

**Maria de Fátima Vollet Albino**

**A UTILIZAÇÃO DO *LEAN OFFICE*  
(ESCRITÓRIO ENXUTO)  
EM AMBIENTE PÚBLICO-ADMINISTRATIVO**

**Taubaté – SP**

**2011**

**Maria de Fátima Vollet Albino**

**A UTILIZAÇÃO DO *LEAN OFFICE*  
(ESCRITÓRIO ENXUTO)  
EM AMBIENTE PÚBLICO-ADMINISTRATIVO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica do Programa de Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Produção

Orientador: Prof. Dr. Fernando Antônio Elias Claro

**Taubaté – SP**

**2011**

**Maria de Fátima Vollet Albino**

**A UTILIZAÇÃO DO *LEAN OFFICE*  
(ESCRITÓRIO ENXUTO)  
EM AMBIENTE PÚBLICO-ADMINISTRATIVO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestre em Engenharia Mecânica do Programa de  
Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica da  
Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Produção

Data: 02/09/2011

Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Fernando Antônio Elias Claro - Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_



Prof. PhD Álvaro Azevedo Cardoso – Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_



Prof. Dr. Ricardo Sutério – MCT/ INPE

Assinatura: \_\_\_\_\_



“Sempre há o que descobrir na realidade,  
equivalendo isto a aceitar que a pesquisa  
é um processo interminável,  
intrinsecamente processual.  
É um fenômeno de aproximações  
sucessivas e nunca esgotado, não uma situação  
definitiva, diante da qual já não haveria  
mais o que descobrir.”

Pedro Demo, 1991

Dedico este trabalho às pessoas que  
me acompanharam nesta jornada, e com carinho  
especial aos meus filhos, Carlos, Alessandra e Paola.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Fernando Antônio Elias Claro, pela orientação no desenvolvimento deste trabalho.

À Prof<sup>a</sup> MSc. Maria do Carmo Silva Soares, pelo incondicional apoio dado no desenvolvimento deste trabalho, na revisão dos textos e nas sugestões de grande importância para a qualidade desta dissertação.

Ao Prof. PhD Álvaro Azevedo Cardoso e ao Prof. Dr. Ricardo Sutério pelas contribuições na fase de Qualificação, indispensáveis à conclusão dessa pesquisa.

Ao Prof. Dr. Petrônio Noronha de Souza, Chefe do Laboratório de Integração e Testes, pela oportunidade na realização deste Mestrado.

Ao Comitê Assessor do LIT pelo apoio recebido e pela minha liberação para o desenvolvimento deste Mestrado, bem como pela concessão da Bolsa de Estudos.

A todos os participantes do Grupo de Trabalho envolvido nesta pesquisa.

## RESUMO

Esta dissertação tem como foco a aplicação da metodologia enxuta, em um ambiente de trabalho público-administrativo, usando as técnicas do sistema de gerenciamento *Lean Office*. O objetivo da pesquisa foi identificar e combater os desperdícios encontrados no processo de atendimento a clientes externos para diminuir o tempo de processamento dos pedidos de prestação de serviços recebidos pelo Laboratório de Integração e Testes (LIT), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em São José dos Campos – SP. O trabalho foi realizado em três etapas, sendo iniciado com a metodologia do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), usada para descrever os estágios do processo em estudo e identificar oportunidades potenciais de melhoria. A seguir, utilizando-se os fundamentos da metodologia *kaizen*, foi desenvolvido um plano de ação que norteou a implantação de novas rotinas operacionais. Na terceira etapa, finalmente, o MFV foi revisado para refletir as melhorias consideradas e delinear o estado futuro do processo. Usadas de maneira integrada, estas metodologias orientaram o desenvolvimento de novos procedimentos operacionais, que possibilitaram reduzir em 22% (equivalente a aproximadamente três dias de trabalho) o tempo de processamento dos pedidos.

**Palavras-chave:** Mapeamento do Fluxo de Valor, Pensamento Enxuto, Eliminação de Desperdício, Qualidade, Produtividade.

THE USE OF THE LEAN OFFICE  
IN A PUBLIC ADMINISTRATION ENVIRONMENT

**ABSTRACT**

This dissertation focuses on the application of lean methodology in a public administration work environment, using the techniques of Lean Office management system. The objective of this research was to identify and combat the waste found in the attendance of the customers of the Integration and Test Laboratory (LIT), the National Institute for Space Research (INPE) in Sao Jose dos Campos - SP by reducing the orders processing time. The work was conducted in three stages, starting with the methodology of Value Stream Mapping (VSM), used to describe the stages of the process under study and identify potential opportunities for improvement. Then, using the kaizen methodological basis, an action plan was developed to drive the implementation of new operational routines. In the third stage, finally, the VSM was revised to reflect the improvements considered and outline the future state of the process. Used in an integrated manner, these methodologies guided the development of new operational procedures, that enabled 22% reduction (equivalent to three working days approximately) in the orders processing time.

Keywords: Value Stream Mapping, Lean Thinking, Waste Elimination, Quality, Productivity.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Refinamento de métodos e processos.....	16
Figura 2	Portaria Principal do MCT/INPE.....	18
Figura 3	Vista aérea atual do prédio do LIT - 20.000 m <sup>2</sup> .....	19
Figura 4	Organograma do LIT.....	23
Figura 5	Os laboratórios que constituem o LIT.....	24
Figura 6	Escritórios do PAC e Setor de Logística.....	25
Figura 7	Interpretação da estrutura de transferência da aplicação dos princípios de ME para serviços.....	45
Figura 8	Conexão entre as categorias de perdas para serviços.....	46
Figura 9	Determinantes da qualidade dos serviços.....	57
Figura 10	Etapas iniciais do MFV.....	65
Figura 11	Metodologia da aplicação dos conceitos enxutos .....	72
Figura 12	Fluxograma das atividades operacionais do PAC.....	75
Figura 13	Fluxo de atendimento ao cliente do LIT/INPE - Estado atual.....	84
Figura 14	Categorização relativa das atividades por faixa de tempo total .....	86
Figura 15	Fluxo de atendimento ao cliente do LIT/INPE - Estado futuro.....	91
Figura 16	Logística antes da aplicação do 5S.....	92
Figura 17	Logística após aplicação do 5S.....	92
Figura 18	Organização antes da aplicação do 5S.....	93
Figura 19	Organização após aplicação do 5S.....	93

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Princípios e capacitadores da Manufatura Enxuta.....	41
Quadro 2	Tipos de desperdícios para a empresa e para os clientes.....	47
Quadro 3	Resumo dos princípios da Produção Enxuta em serviços.....	48
Quadro 4	Determinantes da qualidade.....	54
Quadro 5	Resumo dos modelos de qualidade na literatura.....	58
Quadro 6	Ferramentas de LP possíveis de serem aplicadas em serviços.....	71
Quadro 7	Atividades com oportunidade de melhoria.....	87
Quadro 8	Alterações em Rotinas Administrativas .....	88
Quadro 9	Desperdícios e Ferramentas.....	89
Quadro 10	Melhorias no processo de atendimento aos clientes do PAC/LIT.....	96

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Tempo Total do Ciclo de Atividades.....	85
Tabela 2	Redução do tempo de atendimento (em minutos).....	89

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

5S	Cinco Sentidos
CBERS	Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres ( <i>China-Brazil Earth Resources Satellite</i> )
CEP	Controle Estatístico de Processo
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DFMA	<i>Design for Manufacturing and Assembly</i>
e-LIT	Sistema de gerenciamento e comunicação das informações
EGSA	<i>Electrical Ground Support Equipment</i>
EMI/EMC	Interferência Eletromagnética/Compatibilidade Eletromagnética
GOCNAE	Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMVP	<i>International Motor Vehicle Program</i>
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
JIT	<i>Just-in-Time</i>
LAB	Laboratórios
LIT	Laboratório de Integração e Testes
LT	<i>Lean Thinking</i>
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
ME	Manufatura Enxuta
MGSE	<i>Mechanical Ground Support Equipment</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MLI	<i>Multi-Layer Isolators</i>
MFV	Mapeamento de Fluxo de valor
MP	Mapa de Processo
PAC	Planejamento, Análise e Custos

SAE	Soldagem para Aplicação Espacial
SCD	Satélite de Coleta de Dados
SE	Serviço Enxuto
SERVQUAL	<i>Service Quality</i>
SERVPERF	<i>Performance Component of the Service Quality</i>
STP	Sistema Toyota de Produção
SW	<i>Software</i>
Ti/AI(Solda)	Titânio/Aço Inox
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1 ÁREA DE ESTUDO.....	18
1.2 O LABORATÓRIO DE INTEGRAÇÃO E TESTES (LIT).....	19
1.3 O SETOR DE PLANEJAMENTO, ANÁLISE E CUSTOS DO LIT.....	25
1.4 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	26
<b>1.4.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>26</b>
<b>1.4.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>27</b>
1.5 APRESENTAÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	27
1.6 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	28
1.7 JUSTIFICATIVA .....	29
1.8 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	30
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>31</b>
2.1 HISTÓRICO DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	31
2.2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES.....	35
2.3 PENSAMENTO ENXUTO E SEUS PRINCÍPIOS.....	36
2.4 CLASSIFICAÇÃO DE DESPERDÍCIOS.....	36
2.5 O ELEMENTO HUMANO E A CAUSA RAIZ DOS DESPERDÍCIOS...	38
2.6 A PRODUÇÃO ENXUTA EM SERVIÇOS.....	42
2.7 JUSTIFICATIVA DO USO DO <i>LEAN</i> .....	49
2.8 A NATUREZA DOS SERVIÇOS.....	50
2.9 QUALIDADE EM SERVIÇOS.....	52
2.10 FERRAMENTAS EM SERVIÇO ENXUTO.....	59
<b>2.10.1 <i>Kanban</i>.....</b>	<b>59</b>
<b>2.10.2 <i>Just-in-time (JIT)</i>.....</b>	<b>60</b>
<b>2.10.3 <i>5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuike)</i>.....</b>	<b>62</b>

2.10.4	Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV).....	64
2.10.5	Metodologia <i>Kaizen</i> .....	69
2.10.6	Outras ferramentas.....	70
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DOS CONCEITOS ENXUTOS NO PAC</b> .....	<b>72</b>
3.1	TREINAMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO DOS COLABORADORES...	73
3.2	MFV – ESTADO ATUAL.....	74
3.3	IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIA.....	80
3.4	PLANO DE AÇÃO.....	81
3.4.1	Eventos <i>Kaizen</i> .....	81
3.4.2	Ferramentas SE (Serviço Enxuto).....	81
3.4.3	5S (Cinco Sentos).....	81
3.5	MFV – ESTADO FUTURO.....	82
3.6	AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	82
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>83</b>
4.1	O ESTADO ATUAL.....	83
4.2	MELHORIAS.....	86
4.3	O ESTADO FUTURO.....	89
4.4	5S.....	92
4.5	OUTRAS MELHORIAS.....	94
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>97</b>
5.1	CONCLUSÕES.....	97
5.2	SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	98
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>99</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais, diante da globalização, as empresas e o setor produtivo estão se expandindo cada vez mais, e existe a necessidade de rapidez na busca das soluções para os problemas que são comuns em processos gerenciais e fabris. Diante da busca incessante pela satisfação das necessidades dos clientes, as empresas procuram um refinamento de métodos e processos, visando a excelência (Figura 1).



Figura 1 – Refinamento de Métodos e Processos

Para minimizar os desperdícios de produção a Produção Enxuta lança mão de algumas técnicas e ferramentas como o Arranjo Celular, o Kanban e o Mapeamento do Fluxo de Valor, dentre outras.

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), em particular, é uma ferramenta bastante interessante, e tem sido uma das mais utilizadas no universo de aplicações da Produção Enxuta. Aqui, entende-se por fluxo de valor o conjunto de todas as atividades que ocorrem durante o processamento de um produto. Esta ferramenta, introduzida por Rother e Shook (ROTHER; SHOOK, 2002), é um método de modelagem de processos relativamente simples usado na construção de cenários operacionais. Esta modelagem leva em consideração tanto o



fluxo de materiais como o fluxo de informações e ajuda bastante no processo de visualização do estado atual e na construção do estado futuro.

O estado atual do processo é constituído pelo conjunto de atividades que formam a linha de base para a medição inicial de desempenho e o estado futuro do processo é aquele a que se almeja alcançar pela implementação de melhorias no fluxo.

Essa ferramenta que mapeia o processo fabril tem também a condição de mapear um ambiente administrativo, no caso trabalhando com informações, documentos e pessoas, tornando-a específica, devido serem os objetos de análise mais complexos e sutis para uma quantificação.

A partir da coleta de dados, podem ser identificados os focos de desperdício, ou seja, esse mapeamento vai facilitar a identificação das atividades, tarefas e respectivos tempos (dimensão que parece ser a principal consideração neste tipo de ferramenta) para o mapeamento do estado atual. Em seguida, considerando as alterações que serão feitas para melhorar o desempenho, será possível obter uma visibilidade real do processo com as melhorias implementadas, ou seja, o estado futuro.

Esta pesquisa foi realizada em um órgão público de pesquisa e desenvolvimento. Em 1961 por meio de decreto presidencial foi criado o GOCNAE (Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais), embrião do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), marcando o início das atividades espaciais no Brasil. Posteriormente, no início dos anos 70, o Brasil tornou-se a terceira nação no mundo a receber imagens do satélite, iniciativa precursora que abriu caminho nos anos 80 para novos investimentos na recepção de dados meteorológicos. Alguns anos depois, o INPE passa a contribuir nas questões ambientais com atividades de avaliação da cobertura florestal, fonte primária de informações para as decisões das autoridades quanto às políticas de combate ao desmatamento (Figura 2). Em resumo, a trajetória do INPE é marcada pela atuação nas áreas das ciências espaciais, atmosféricas, ambientais e meteorológicas (INPE, 2007).



Figura 2 – Portaria Principal do MCT/INPE

## 1.1 ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho foi desenvolvido no setor de Planejamento, Análise e Custos (PAC) do LIT no INPE, o qual está localizado em São José dos Campos (SP), no Vale do Paraíba, importante pólo científico-tecnológico do Brasil.

São José dos Campos configura-se economicamente como um dos mais destacados municípios que compõem a Bacia do Paraíba do Sul e é considerada como um dos mais importantes centros de tecnologia do país, com reconhecimento no cenário internacional, pela presença marcante em vários setores, tais como o aeroespacial, de defesa, de telecomunicações e automotivo.

Nas décadas de 1950 e 1960, com a implantação do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e de diversas indústrias instaladas ao longo da Rodovia Presidente Dutra, a cidade se tornou uma das áreas mais dinâmicas do Estado de São Paulo. Hoje, com mais de 615.871 habitantes, São José dos Campos tem a maior população do Vale do Paraíba (IBGE, 2009).

Atualmente com universidades, faculdades, centros e institutos de pesquisa, uma gama de indústrias das mais diversas áreas, São José dos Campos tem desenvolvido uma parceria entre seus órgãos de ciência e tecnologia e o setor empresarial, industrial. Esse

encontro entre o mundo empresarial, pesquisadores, acadêmicos e institutos de pesquisas e desenvolvimentos é essencial para o País não ficar marginalizado na competitividade global e produzir os resultados de interesse para cada uma das partes envolvidas.

Neste sentido, são muitas as “contribuições proporcionadas pelo INPE para a sociedade brasileira, seja por meio do desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico, seja pela geração e difusão de produtos, processo e serviços” (INPE, 2007, p.17).

## 1.2 O LABORATÓRIO DE INTEGRAÇÃO E TESTES (LIT)

Na área de tecnologia espacial, o desenvolvimento de satélites das séries SCD e CBERS constitui uma das mais importantes contribuições do INPE, nas quais a infraestrutura do Laboratório de Integração e Testes é de grande relevância para o desenvolvimento de programas espaciais. Os programas desenvolvidos pelo LIT produzem impactos na área tecnológica, na oferta de produtos e serviços da área espacial e na política industrial. O LIT, em 2010, contou na sua carteira histórica com 2084 clientes e atendeu 558 empresas na sua prestação de serviços (LIT, 2010), veja vista aérea do Laboratório.



Figura 3 - Vista aérea atual do prédio do LIT - 20.000 m<sup>2</sup>

O Laboratório de Integração e Testes, do INPE, foi projetado e construído para atender o Programa Espacial Brasileiro. Com capacidade para realizar inúmeros tipos de ensaios tecnológicos, o Laboratório presta serviços a clientes externos das mais diversas áreas (detalhes adicionais disponíveis em <[www.lit.inpe.br](http://www.lit.inpe.br)>). Desde a sua inauguração em 1987 até o presente possui significativa carteira de clientes, além de representar um dos instrumentos mais sofisticados na qualificação de produtos industriais que exijam alto grau de confiabilidade. O PAC (Planejamento, Análise e Custos) é o setor responsável pelo cadastro dos dossiês da prestação de serviços do LIT e os profissionais que nele atuam colaboraram valiosamente no desenvolvimento do estudo do processo apresentado neste trabalho.

O Laboratório de Integração e Testes, de acordo com LIT (2010), tem como missão:

- Contribuir para a progressiva autonomia do País em áreas estratégicas.
- Prover suporte técnico para os esforços do setor produtivo nacional em desenvolver sua competitividade no mercado internacional.
- Criar o ambiente necessário para a promoção de programas espaciais nacionais e em cooperação com outros países, provendo serviços de alta qualidade, baixo custo e nos prazos corretos.

Pode ser destacada a natureza das atividades desenvolvidas no Laboratório de Integração e Testes do INPE como:

- Montagem e integração de sistemas espaciais;
- Qualificação de satélites, seus subsistemas e cargas úteis para operação no espaço;
- Desenvolvimento e qualificação de produtos de alta tecnologia;
- Pesquisa e Desenvolvimento em áreas correlacionadas às atividades fins;
- Desenvolvimento de sistemas, subsistemas e interfaces para atender às necessidades internas do Laboratório;
- Treinamento e consultorias técnicas em áreas correlacionadas às atividades do Laboratório.

Desde sua inauguração, o LIT, em função de sua capacitação e infraestrutura instalada, tem prestado serviços das mais diversas áreas. O acesso às áreas de integração e de qualificação de sistemas é controlado, podendo ser realizado com acompanhamento de profissionais do LIT ou com autorização específica. Quando solicitado, testes sigilosos podem ser realizados em horários especiais (fora do expediente normal) e com o isolamento da área. Dentre as atividades desenvolvidas, os serviços oferecidos pelo LIT são os seguintes:

- Gerenciamento de programas espaciais.
- Engenharia de sistemas espaciais.
- Verificação de sistemas espaciais.
- Montagem, integração e testes de sistemas e subsistemas espaciais.
- Ensaio de vibração e choque.
- Ensaio de separação.
- Montagem e testes de geradores solares.
- Ensaio acústico.
- Ensaio climático.
- Ensaio térmico em vácuo.
- Ensaio de interferência e de compatibilidade eletromagnética.
- Medidas de antenas.
- Medidas de propriedades de massa.
- Especificação, suprimento e testes de componentes eletrônicos.
- Análise de falhas em componentes eletrônicos.
- Calibração de instrumentos eletrônicos.
- Calibração de sensores.
- Metrologia dimensional, de força e de massa.
- Controle de contaminação molecular e por partículas.
- Medidas de “*out-gassing*”.
- Pinturas com qualificação espacial.
- Fabricação de “MLIs” (*Multi-Layer Isolators*).
- Solda de tubulações de Ti e Aço Inoxidável para sistemas de propulsão de sistemas espaciais.
- Projeto, fabricação, testes e integração de cablagens com qualificação espacial.

- Desenvolvimento de processos para montagem de sistemas espaciais.
- Manutenção de instrumentos eletrônicos e computadores.
- Desenvolvimento de bancos de testes de sistemas espaciais, “*hardware*” e “*software*”.
- Desenvolvimento de sistemas eletrônicos e “*setups*” para testes.
- Manutenção de sistemas eletrônicos.
- Desenvolvimento de contêineres, adaptadores e outros equipamentos mecânicos de suporte.
- Treinamento em tecnologia espacial.

Conforme a estrutura organizacional oficial do INPE, o LIT é subordinado diretamente à Direção Geral e possui uma estrutura organizacional funcional com gerentes setoriais e responsáveis por módulos de atividades. O organograma do LIT é apresentado na Figura 4 (LIT, 2010).

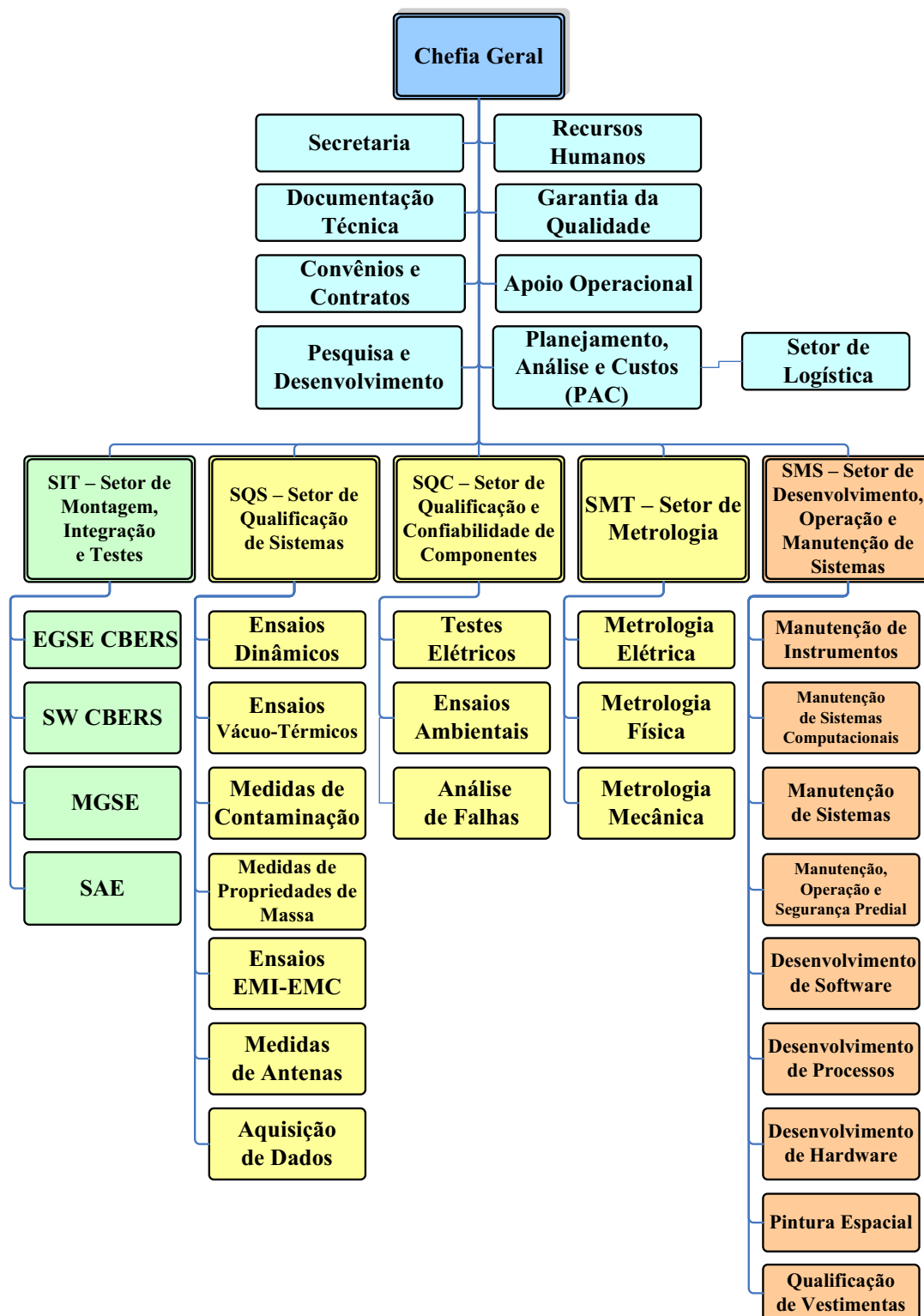


Figura 4 – Organograma do LIT

Fonte : Adaptado de LIT (2010)

Os Laboratórios específicos de apoio, oferecidos pelo LIT, onde são realizados os testes, são apresentados na Figura 5.



Figura 5 – Os laboratórios que constituem o LIT

Fonte: LIT (2010)

Dentro desse contexto, o LIT vem corroborar com as perspectivas do INPE, onde embora buscar a autonomia tecnológica, disseminar novos conhecimentos e formar recursos humanos sejam atividades fundamentais do Instituto, para ampliar a percepção por parte de nossa sociedade do valor do INPE, é fundamental o fornecimento de serviços que atendam as suas demandas, conclusivamente *“conquistar os corações e as mentes e penetrar a dimensão íntima do imaginário social brasileiro envolve muito mais a difusão de novos serviços, que atendam as demandas da sociedade ou que lhe ofereçam soluções cuja existência ela nem imagina”* (INPE, 2007, p. 18).



### 1.3 O SETOR DE PLANEJAMENTO, ANÁLISE E CUSTOS DO LIT

O PAC é o setor responsável pela interface entre os clientes e o meio produtivo. Toda prestação de serviços é registrada nos processos abertos para cada tipo de cliente seja ele interno ou externo, basicamente o PAC é o setor responsável pelas tratativas comerciais do LIT.

De acordo com o site oficial do LIT (2010), dentre as atividades realizadas no setor podem ser destacadas as seguintes:

- Programação dos testes de clientes externos e internos.
- Contatos comerciais.
- Elaboração de orçamentos e propostas de serviços.
- Recebimento e expedição de materiais de clientes.
- Divulgação da documentação técnica dos serviços executados.
- Controle administrativo dos serviços executados.
- Atendimento e apoio administrativo aos clientes do Laboratório.

A área de Logística do LIT está subordinada ao PAC e realiza atividades como:

- Movimentação, transporte e estocagem de materiais de clientes.
- Assessoria aos clientes na utilização de meios e facilidades da infraestrutura do LIT.
- Apoio logístico aos serviços prestados fora das instalações do LIT.
- Disponibilização de escritórios e áreas de laboratórios para clientes, sob demanda.

Os escritórios e o setor de logística do LIT estão ilustrados na Figura 6.



Figura 6 - Escritórios do PAC e Setor de Logística

O PAC possui um papel integrador no processo de atendimento ao cliente do INPE/LIT, utilizando-se essencialmente do fator humano para alimentar o sistema. Exige dos seus membros percepção e ética de modo que o Laboratório mantenha o padrão de qualidade da prestação de serviços.

Segundo Rico (2007), para que uma empresa alcance a qualidade, pontualidade na entrega, flexibilidade e custo para competir com maior eficiência no ambiente administrativo, é necessário que seus departamentos estejam sistemicamente integrados. Assim, o papel do PAC no LIT é de trabalhar com as informações de modo a agilizar o processo de atendimento e alimentar esse sistema, integrando-o. Como desafios gerenciais a serem vencidos neste setor podem ser citados: aumentar o poder dos funcionários; dar-lhes autonomia para tomada de decisões durante o processo; evitar a repetição de tarefas; assegurar que os dados sejam lançados na hora certa e com precisão; estabelecer uma política e procedimentos para a resolução de qualquer conflito em potencial.

## 1.4 OBJETIVOS DO TRABALHO

### 1.4.1 Objetivo Geral

Diante da necessidade de documentar e melhorar o processo de atendimento aos clientes do LIT, como também da possibilidade de aplicação das ferramentas enxutas no ambiente público-administrativo, estabelece-se a aplicação do *Lean Office*, ou seja, da metodologia enxuta no escritório.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo geral aplicar a metodologia enxuta no ambiente de trabalho público-administrativo do LIT, usando as técnicas do sistema de gerenciamento *Lean Office*, para obter uma operacionalização do sistema de atendimento que atenda às necessidades dos clientes e para buscar as oportunidades de melhorias do sistema existente.

Para alcançar o objetivo geral proposto, foram identificados alguns objetivos específicos.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Pesquisar em bibliografias específicas a aplicação de sistemas de gerenciamento da produção em ambiente administrativo.
- b) Realizar leitura crítica de textos científicos, para estabelecer uma analogia com o processo existente de atendimento aos clientes do LIT.
- c) Mapear o processo atual e quantificar os tempos gastos em cada atividade.
- d) Utilizar a filosofia *kaizen* para implementar melhorias no sistema atual do LIT.
- e) Propor um plano de ação, para eliminar os desperdícios existentes.
- f) Apresentar o fluxo do estado futuro de atendimento aos clientes do LIT.

### 1.5 APRESENTAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Como já mencionado, no presente trabalho objetivou-se aplicar os conceitos enxutos no ambiente público-administrativo do PAC do LIT/INPE para melhorar a prestação de serviços do sistema de atendimento aos seus clientes. Neste sentido, foi delineado um conjunto de variáveis que podem influenciar este processo, possibilitando análises, reflexões no sentido de identificar modificações e melhorias.

Dentre as variáveis analisadas, destacam-se as que foram consideradas significativas de acordo com os conceitos *Lean*. São elas:

- Apoio gerencial da chefia do LIT, considerado primordial para a realização das mudanças físicas e motivacionais de aprimoramento do PAC.
- Resgate da motivação e do desafio para a aplicação da nova metodologia como meta de sucesso.

- Liderança com intermediação para a análise e a solução de problemas a fim de obter a participação do grupo PAC na busca das soluções.
- Treinar os funcionários capacitando-os a realizar diferentes tarefas (rodízio de funções), o que permite um melhor gerenciamento da equipe e continuidade do trabalho.
- Reestruturação do Setor de Logística, subordinado ao PAC, com base na ferramenta 5S.
- Participação e envolvimento da equipe para motivar a manutenção dos princípios enxutos e da possibilidade de crescimento individual e do grupo.
- Prosseguir na implementação do sistema e-LIT de gerenciamento e comunicação das informações, para suportar a aplicação dos conceitos enxutos.

## 1.6 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia utilizada para o início deste trabalho foi a realização de uma pesquisa bibliográfica específica sobre os conceitos da manufatura enxuta e suas aplicações em serviços. Assim, a pesquisa foi iniciada com um levantamento bibliográfico sobre o assunto a ser estudado, com o objetivo de identificar informações e subsídios para a definição dos objetivos e melhor determinar o tema. Esse estudo da bibliografia específica da área de *Lean Thinking*, aplicado em Serviços e *Lean Office*, deu suporte para que o trabalho fosse planejado e implementado.

Foi observado o ambiente natural de trabalho, com o objetivo de comparar a realidade do processo com casos similares encontrados na literatura.

Conforme estabelece Michel (2009), quando o estudo envolve o homem e seu comportamento e experiências em determinado contexto social, é necessário que se disponha de instrumentos que possibilitem a coleta de dados para verificar, testar e confirmar como a teoria estudada se aplica à realidade.

Quanto à sua finalidade, este trabalho se insere na categoria de pesquisa descritiva, porque ele se propõe a

Verificar e explicar problemas, fatos ou fenômenos da vida real, com a precisão possível, observando e fazendo relações, conexões, à luz da influência que o ambiente exerce sobre eles. [...]. Está relacionada diretamente com a pesquisa qualitativa, na medida em que levanta, interpreta e discute fatos e situações. (MICHEL, 2009)

Gil (1991) assim define a pesquisa descritiva: “As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a criação das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.”

Por isso, buscou-se definir indicadores que pudessem refletir os benefícios ou possíveis perdas obtidas com a implantação de conceitos da Produção Enxuta à dinâmica do PAC/LIT/INPE. Foram estabelecidas metas alinhadas com a busca de melhorias dos resultados para aumentar a eficácia das ações e o desempenho do setor.

De modo geral, esta pesquisa se enquadra na natureza aplicada, de abordagem qualitativa e de objetivo exploratório, pois se trata praticamente de um estudo de caso, no qual se procura soluções para problemas concretos (CERVO; BERVIAN, 1983), cuja “característica fundamental está no interesse pela aplicação, utilização e conseqüências práticas dos conhecimentos” (GIL, 1991).

## 1.7 JUSTIFICATIVA

A estratégia do LIT para a manutenção da sua qualidade é um investimento contínuo na busca de aperfeiçoamentos técnicos, de gestão operacional e pessoal.

Diante dessa realidade que envolve diferentes vertentes de um cenário público-administrativo brasileiro, essa pesquisa é justificada pelo fato de que se o ciclo de atendimento puder ser melhorado, em especial quanto ao tempo de processamento e sem prejuízo à qualidade dos serviços, abre-se capacidade adicional que pode ser disponibilizada a um maior número de atendimentos a clientes externos ou a própria instituição.

## 1.8 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho foi dividido em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo de introdução apresenta-se a pesquisa, o ambiente de estudo, os objetivos, as variáveis e a justificativa.

No segundo capítulo é feita uma revisão da literatura abordando os conceitos necessários para o embasamento desse trabalho, entre eles o pensamento enxuto e seus princípios, a produção enxuta, a qualidade em serviços e as ferramentas em serviço enxuto.

A metodologia da pesquisa é apresentada no terceiro capítulo.

São apresentados no capítulo quarto os resultados e a discussão utilizada na aplicação do *Lean Office*.

No último capítulo são apresentadas as conclusões e as sugestões para futuras pesquisas.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo será apresentada uma fundamentação teórica relativa ao tema em análise, ou seja, serão abordados conceitos sobre o *Lean Office* (Escritório Enxuto), especificando a aplicação do *Lean* em ambientes administrativos. Serão apresentadas ferramentas do *Lean* aplicadas no Laboratório de Integração e Testes do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), especificamente em seu Setor de Atendimento ao Cliente, denominado Planejamento, Análise e Custos.

Para tecer essas fundamentações teóricas e atingir o objetivo geral proposto, que é de aplicar os conceitos de *Lean Office* num ambiente administrativo do LIT e buscar e implementar melhorias do processo de atendimento aos clientes do Laboratório, foi feita uma subdivisão das ferramentas utilizadas na busca da redução de desperdícios. Parte-se da hipótese de que a implementação do Escritório Enxuto no PAC trará melhorias na prestação de serviços do Laboratório.

A seguir, serão apresentados conceitos, técnicas, ferramentas e ideias de autores que estudaram e aplicaram essa metodologia em um ambiente técnico-administrativo. Esta fundamentação teórica constitui uma das metodologias que serão utilizadas para a realização deste trabalho.

### 2.1 HISTÓRICO DA PRODUÇÃO ENXUTA

Os setores produtivo e empresarial estão vivendo em tempos de globalização e buscam fundamentação para seu crescimento e expansão em princípios que visam a rapidez na identificação de soluções para os problemas, a melhoria contínua de seus produtos e processos, a gestão do conhecimento, bem como o bem estar do homem no ambiente em que está inserido. Esses processos gerenciais e fabris visam propiciar a excelência de seus produtos e serviços.

Ao longo do tempo sempre houve organizações gerando e entregando pacotes de valor a clientes. A gestão de operações fabris mais sistematizadas recebeu grande contribuição da indústria de produção do aço, onde trabalhava Frederick Taylor. Embora estudiosos dêem créditos a muitos indivíduos, em torno de 1900, foi Taylor que apresentou ideias essenciais sobre conceitos da gestão de operações, bem como suas implantações em inúmeras fábricas. Ele foi o estudioso das formas de aumentar a produtividade em processos produtivos, de maneira eficiente com menos recursos (CORRÊA; CORRÊA, 2009).

Ao longo do século XX, o setor automobilístico foi o mais influente responsável pelo surgimento das técnicas de gestão de operações. O progresso da indústria automobilística foi marcado em 1908, no Ocidente, quando William Durant, um ex-fabricante de carruagens, em praticamente três anos formou a General Motors Company, juntando 20 empresas, inclusive de autopeças, dentre as quais estavam a Buick, a Olds, a Oakland e a Cadillac (CORRÊA; CORRÊA, 2009).

Também em 1908, Henry Ford já havia encontrado um meio de o seu “modelo T” tornar-se realidade. A produtora de carros Ford foi responsável por introduzir uma mudança de processo em 1913, que faria com que seus índices aumentassem drasticamente, ou seja, foi criada a “linha de montagem móvel”. As crescentes condições produtivas foram diversificadas quando o mercado cada vez mais sofisticado penalizou a política fordista tradicional em detrimento à política de flexibilização da linha de produtos de Alfred Sloan, implantada pela General Motors. Nessa política de diferentes segmentos de mercado, os empresários perceberam que os clientes estavam dispostos a pagar diferentes preços por diferentes produtos.

As condições de trabalho preconizadas por Taylor e Ford, repetitivas e tediosas, acabaram por fazer com que os trabalhadores apresentassem crescentes níveis de absentismo e até alcoolismo. Nesse contexto, a área de gestão de operações recebeu contribuições significativas da psicologia aplicada ao trabalho, importante área do conhecimento. Nessa época cresce a atenção para os fatores motivacionais e o ambiente de trabalho, as unidades de produção já trabalhavam com altos índices de produção em massa. A preocupação com a qualidade era crescente, porém com enfoque relacionado à inspeção de fim de linha. Em 1926, Shewart, altera a visão tradicional da qualidade por meio do Controle Estatístico do



Processo (CEP), com ênfase em monitorar o processo de produção (CORRÊA; CORRÊA, 2009).

No Oriente, a indústria automotiva foi marcada pela fundação da Toyota Motor Company em 1918 no Japão, com a atitude do empresário Sakichi Toyoda, do ramo de fiação e tecelagem, de ceder seu conhecimento ao sonho do seu filho, Kiichiro Toyoda. A avançada experiência no tear automático dá lugar à sonhada indústria transformadora de automóveis. Assim, Sakichi Toyoda passou a seu filho sua experiência de sucesso no tear para que ele a aplicasse na indústria automobilística que estava nascendo (HOLWEG, 2007).

Em 1937, o trabalhador americano produzia nove vezes mais que um trabalhador japonês, ou seja, o povo japonês estava perdendo algo. O pensamento que vingou no Japão nessa época era de que, caso se pudesse eliminar essa perda, a produtividade poderia se multiplicar por dez. Esta ideia marcou o início do Sistema Toyota de Produção (OHNO, 1988; MÜLLER, 1996).

A Segunda Guerra Mundial eclode em 1939. No período dessa guerra, a capacidade produtiva mundial foi drasticamente reprimida; porém, houve um crescimento da logística, justificada pela situação de guerra, quando eram requeridos de forma eficiente munições, alimentos, medicamentos, etc. Em 1943 inicia-se a participação de Taiichi Ohno no ramo automotivo, já como engenheiro mecânico na Toyota Motor Company (HOLWEG, 2007).

O dia 15 de agosto de 1945, dia em que o Japão perdeu a Guerra, marcou também um novo começo para a empresa Toyota. Seu presidente, na época, Kiichiro Toyoda, lançou a seus funcionários e colaboradores o seguinte desafio: "Alcançar a América em três anos". De outra maneira, a indústria automobilística japonesa não sobreviveria (OHNO, 1988; MÜLLER, 1996).

Com o fim da Segunda Guerra, houve o fenômeno *baby boom*, devido à grande quantidade de recém-nascidos, fato que demandou produtos e serviços solicitados pela população, desequilibrando-se a relação entre suprimento e demanda, época em que os clientes deixam de ser tão exigentes e cresce o desejo de consumo. Os clientes desejavam os “produtos”, nem sempre os melhores, ou de melhor *design*, ou aqueles entregues de modo mais rápido ou de modo confiável. Nessa época, todo o Ocidente é marcado pela nova onda de produção em massa. Houve um crescimento na indústria automobilística (1948), que pôde

ser observado pela liderança no mercado do VW Beetle, carro da Volkswagen (CORRÊA; CORRÊA, 2009).

No Japão, no final da década de 1940, foi a preocupação com a automação que influenciou, inicialmente, a concepção de um novo sistema de produção da Toyota. Nesse país, quando foram realizadas as primeiras inovações organizacionais para introduzir a automação no setor automobilístico, procurou-se tirar benefícios do conhecimento acumulado no seu setor têxtil, e utilizar esse “saber fazer” para atribuir a um mesmo operário a condução e gestão simultânea de várias máquinas, e depois, evolutivamente, as tarefas de ajustes, manutenção e limpeza (CORIAT, 1994).

Portanto, pode-se considerar que a filosofia da busca de excelência no setor produtivo teve sua origem nessa época no Japão, país que foi responsável por embrionar esse conceito e trabalhá-lo de maneira a torná-lo referência a toda comunidade produtiva.

Logo após o fim da segunda Guerra Mundial, o Japão passava por uma crise histórica, social e econômica, quando já não tinha mais o que perder e necessitava reerguer a nação e recuperar toda a sua autoestima perdida, fato que constituiu uma motivação para a busca de melhorias. Competir com o modelo de produção em massa era inviável para o Japão, pois ele não possuía recursos para elevar sua produção de maneira a abarrotar seus estoques para atender seus clientes, mas este era o modelo de produção amplamente utilizado pelo Ocidente naquele momento.

A situação das indústrias automobilísticas que adotaram o modelo de produção em massa era de instabilidade de pedidos das montadoras, devido às variações do mercado, além da invariabilidade dos fornecedores e da pouca agilidade na utilização das ferramentas. A indústria japonesa tinha uma produtividade muito baixa e uma enorme falta de recursos, o que naturalmente a impedia de adotar esse modelo da produção em massa utilizado pelo resto do mundo.

O grande trunfo para o atendimento das necessidades do cliente na produção em massa era manter um estoque alto, à medida que as montadoras necessitassem. Assim, não haveria atrasos. Diante dessa realidade, o Japão, para atender à necessidade produtiva, estabeleceu um novo enfoque. Analisando a produção do Ocidente, foram identificadas as

seguintes falhas lógicas, as quais deveriam ser combatidas: 1) a produção de componentes em grandes lotes resultaria em grandes inventários de capital e de área de armazenagem, com conseqüente alto número de peças defeituosas; 2) a incapacidade de atender à diversidade de preferências dos clientes (HOLWEG, 2007).

Para equilibrar esse problema no Japão e atender o aumento de demanda, nos anos de 1950, a Toyota estabeleceu novo enfoque para o suprimento dos componentes. Organizou fornecedores em níveis funcionais, sendo que os fornecedores de primeiro nível participavam integralmente do desenvolvimento de novos produtos.

A meta de "Alcançar a América em três anos" não foi atingida em três anos. Toyoda e Ohno levaram mais de vinte anos para implementar completamente essas ideias, mas o impacto dessa meta foi enorme, com conseqüências positivas para a produtividade, qualidade e velocidade de resposta às demandas de mercado. E em 1980 já era hegemônico o modelo japonês (MÜLLER, 1996).

No Ocidente, as indústrias utilizavam o modelo de produção em massa, desenvolvido por Frederick Taylor e Henry Ford, no início do século XX, que predominou no mundo até a década de 1990. Ele procurava reduzir os custos unitários dos produtos através da produção em larga escala, especialização e divisão do trabalho. Entretanto, esse sistema tinha que operar com estoques e lotes de produção elevados. No início, não havia grande preocupação com a qualidade do produto.

O grande avanço da qualidade e produtividade culminou com a utilização adotada em quase todos os países industrializados dos conceitos da Produção Enxuta. A Produção Enxuta (*Lean Manufacturing*), conceito introduzido no livro "A máquina que mudou o Mundo", na década de 1990, também conhecido como Sistema Toyota de Produção, foi aquele que surgiu no Japão, na fábrica de automóveis Toyota, logo após a Segunda Guerra Mundial, conforme comentado anteriormente (HOLWEG, 2007).

## 2.2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Diferentemente do Sistema de Produção em Massa, no Sistema de Produção Enxuta (STP – Sistema Toyota de Produção) a preocupação com a qualidade do produto é extrema.

De acordo com o planejado pela empresa que utiliza esse sistema, são aplicadas diversas técnicas e procedimentos para proporcionar os resultados esperados pelos clientes. Os lotes de produção normalmente são pequenos, permitindo uma maior variedade de produtos. Os trabalhadores sabem operar mais do que uma única máquina, são multifuncionais e podem colaborar em várias etapas do processo.

Na interpretação de Rico (2007), a Produção Enxuta é definida como o número máximo de tarefas e responsabilidades para os trabalhadores, as quais efetivamente agreguem valor, e um sistema que detecte defeitos e rapidamente depure cada problema em sua causa raiz.

Outro autor que também trata da Produção Enxuta é Turati (2007, p.25), que apresenta as ideias de Produção Enxuta, idealizadas por Ohno (1997), que consistem em “uma filosofia de gerenciamento de trabalho para atender os clientes no menor tempo possível, na mais alta qualidade e no menor custo possível”.

### 2.3 PENSAMENTO ENXUTO E SEUS PRINCÍPIOS

Scuccuglia (2006, p. 12) define assim 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 a solicita, e realiza-las de forma cada vez mais eficaz.”. Este autor ainda conclui afirmando que “pensamento enxuto é enxuto porque é a forma de se fazer cada vez mais com cada vez menos”.

Pesquisadores da área de Engenharia de Produção (SCUCCUGLIA, 2006; RICO, 2007; TURATTI, 2007) resumem em cinco os princípios da Produção Enxuta quais sejam: valor, fluxo de valor, fazer o valor fluir, produção puxada, a busca da perfeição. Esses princípios serão detalhados a seguir.

### 2.4 CLASSIFICAÇÃO DE DESPERDÍCIOS

A Produção Enxuta reúne uma série de princípios para eliminar desperdícios durante a produção dos produtos, buscando atingir, ou até superar, as expectativas dos clientes. Essas

técnicas procuram minimizar as perdas dentro da empresa, gerando produtos a um menor custo e possibilitando à organização produzir a um menor preço e sem perda da qualidade (TURATI, 2007).

Turati (2007, p. 27), em seu estudo, apresenta cinco princípios da Produção Enxuta:

1. Especificar o que gera e o que não gera valor sob a perspectiva do cliente. Ao contrário do que tradicionalmente se faz, não se deve avaliar sob a ótica da empresa ou de seus departamentos;
2. Identificar todos os passos necessários para produzir o produto ao longo de toda a linha de produção, de modo a não serem gerados desperdícios;
3. Promover ações a fim de criar um fluxo de valor contínuo, sem interrupções ou esperas;
4. Produzir somente nas quantidades solicitadas pelo consumidor;
5. Esforçar-se para manter a melhoria contínua, procurando a remoção de perdas e desperdícios.

Enfocando o tema central da Produção Enxuta, qual seja, o da necessidade de eliminar desperdícios e perdas, Scuccuglia é outro autor que reconhece o valor desse tema, citando Womack e Jones (1997), que afirmam que “Muda” é uma palavra de origem japonesa que significa “desperdício” (SCUCCUGLIA, 2006, p. 9). Seguem-se as explicações desses autores sobre a necessidade da eliminação de desperdícios para o atendimento das necessidades do cliente:

Toda a atividade humana que absorve recursos, mas não cria valor: erro que exige retificação, pois ele gera itens que ninguém deseja, como por exemplo, acúmulo de mercadoria nos estoques, etapas de processamento, que na verdade não são necessárias, movimentação de funcionários e transporte de mercadorias de um lugar para outro sem propósito, grupo de pessoas em uma atividade posterior que ficam esperando porque uma atividade anterior não foi realizada dentro do prazo, e bens e serviços que não atendem às necessidades do cliente.

Taiichi Ohno, executivo da Toyota, conhecido como um ferrenho eliminador de desperdícios, identificou sete tipos de desperdício no Sistema Toyota de Produção. Esses desperdícios foram ressaltados por Ohno (1997) e citados por Turati (2007, p.27), que reforçou a necessidade de as empresas enxutas reunirem continuamente todas as partes envolvidas no processo produtivo para criar um canal para a cadeia de valor como um todo, eliminando qualquer desperdício, e classificando-os da maneira a seguir:

1. **Superprodução:** Produzir excessivamente ou cedo demais, resultando em um fluxo pobre de peças e informações ou excesso de inventário;
2. **Espera:** Longos períodos de ociosidade de pessoas, peças e informação, resultando um fluxo pobre, bem como em um *lead times* longos;
3. **Transporte Excessivo:** Movimento excessivo de pessoas, informação ou peças, resultando em dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia;
4. **Processos Inadequados:** Utilização do jogo errado de ferramentas, sistemas ou procedimentos, geralmente quando uma aproximação mais simples pode ser efetiva;
5. **Inventário Desnecessário:** Armazenamento excessivo e falta de informação ou produtos, resultando em custos excessivos e baixa performance do serviço prestado ao cliente;
6. **Movimentação Desnecessária:** Desorganização do ambiente de trabalho, resultando baixa performance, dos aspectos ergonômicos e perda frequente de itens;
7. **Produtos Defeituosos:** Problemas frequentes nas cartas de processo, problemas de qualidade do produto ou baixa performance na entrega.

## 2.5 O ELEMENTO HUMANO E A CAUSA RAIZ DOS DESPERDÍCIOS

Santos Neto (2008, p. 44) em sua pesquisa apresenta a causa raiz dos desperdícios, enfocando a importância da identificação e solução dos problemas. Para isso, é necessário conhecer o processo, identificar claramente o problema e suas causas, para que seja possível propor uma solução definitiva. O uso dessa prática é universal e ela pode ser utilizada, desde a concepção do produto, até o processo de manufatura ou de serviços, sempre com o objetivo de gerar produtividade e redução de custos. Estes autores também analisam que a eficiência de aplicação dessa tarefa depende de vivência no conceito da Produção Enxuta, treinamento, trabalho em equipe, para se utilizar o capital intelectual da empresa e de aplicação de ferramentas.

Nessa linha de pensamento citada por Santos Neto, pode-se perceber que o elemento humano é indispensável para a identificação da causa raiz dos desperdícios. A cultura “*Lean Thinking*” deve ser disseminada e, para isso, deve haver a valorização do ser humano como parte atuante do processo, fornecendo-lhe treinamento, abertura para a identificação das oportunidades de melhoria. Na cultura do pensamento enxuto, é de grande importância o apoio da gerência responsável pelo setor em análise.

Tendo conhecimento de que o uso do Sistema de Produção Enxuta tem em vista principalmente eliminar desperdícios, é importante analisar o pensamento enxuto “*Lean*

*Thinking*” como um novo e superior paradigma de gestão nas principais dimensões dos negócios (manufatura, desenvolvimento de produtos e relacionamento com os clientes e fornecedores).

Produção Enxuta não é somente a aplicação de ferramentas, mas deve haver uma preocupação com o estudo da situação na qual a empresa está envolvida, e deve ser identificado o que gera e o que não gera valor sob a perspectiva do cliente. É importante enfatizar que devem ser considerados também os requisitos das normas de qualidade estabelecidas pelas instituições as quais estão ligadas.

Os pesquisadores Batista, Muniz e Batista Júnior (2008) enfocam aspectos teóricos em artigo específico a respeito do Sistema Toyota de Produção, que vem associado a uma série de ferramentas. Essas ferramentas podem ser constituídas de método para solução de problemas, instrução de trabalho, 5S, Troca-Rápida, *Poka-Yoke*, *Kanban*, *Heijunka*, entre outros tantos. Declaram que existem mais de 100 ferramentas de Manufatura Enxuta disponíveis e indicam não haver nenhuma maneira sistemática de associar um problema de uma organização a uma ferramenta específica para eliminar esse problema.

Sabe-se pelas publicações científicas que o STP é um sistema sofisticado e caberá ao profissional estudar o seu problema específico, tendo em vista o universo de técnicas já desenvolvidas para aplicação em sistemas produtivos. Batista, Muniz e Batista Júnior (2008) dizem que o STP não é um kit de ferramentas, é um sistema sofisticado de produção em que as partes contribuem para o todo. O todo, em sua base, concentra-se em apoiar e estimular as pessoas para que continuamente melhorem os processos em que trabalham.

A literatura científica demonstra que o STP se desenvolve bem, levando-se em conta uma série de princípios, os quais podem ser disseminados nas comunidades produtivas para a obtenção de melhores resultados. Yamaute, Chaves e Cardoso (2007, p.1) resumiram o valor da gestão do STP (Produção Enxuta) como:

O Sistema de Produção Enxuta ou Sistema Toyota de Produção (STP) está sendo amplamente implementado em várias empresas ao redor do mundo para se atingir um alto grau de desempenho e competitividade, acelerar seus processos, reduzir perdas e melhorar a qualidade [...] A compreensão da filosofia, visão de processo, desenvolvimento das pessoas e parceiros e a solução contínua de problemas são itens que devem ser compreendidos para a aplicação das técnicas com resultados positivos [...] Concluí-se que o STP é uma forma coesa de se atingir a manufatura de classe mundial e o mais importante é ter todos os elementos reunidos como um sistema e não isoladamente.

Fortes (2010) apresentou um sistema de classificação para a manufatura enxuta (ME), proposto por Godinho e Fernandes (2004) em revisão bibliográfica de 82 artigos, baseado em princípios e capacitadores (tecnologias, metodologias e ferramentas da manufatura enxuta), como apresentado no Quadro 1.



Quadro 1 - Princípios e capacitadores da Manufatura Enxuta

Princípios	Capacitadores (Tecnologias, Metodologias e Ferramentas da ME)
<b>Determinar valor para o cliente, identificando a cadeia de valor e eliminando desperdícios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mapeamento do fluxo de valor</li> <li>▪ Melhoria da relação cliente/fornecedor</li> <li>▪ Redução do número de fornecedores</li> <li>▪ Recebimento/fornecimento <i>Just-in-time</i></li> </ul>
<b>Trabalho em fluxo/ simplificar fluxo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tecnologia de grupo</li> <li>▪ Trabalho em fluxo contínuo/ redução de tamanho de lote</li> <li>▪ Trabalhar de acordo com o <i>takt-time</i>/produção sincronizada</li> <li>▪ Manutenção produtiva total (TPM)</li> </ul>
<b>Produção puxada/ <i>Just-in-time</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recebimento/fornecimento <i>just-in-time</i></li> <li>▪ <i>Kanban</i></li> <li>▪ Redução do tempo de <i>setup</i></li> </ul>
<b>Busca da perfeição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Kaizen</i></li> </ul>
<b>Automação/ Qualidade seis sigma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ferramentas de controle da qualidade</li> <li>▪ Zero defeito</li> <li>▪ Ferramentas <i>poka yoke</i></li> </ul>
<b>Limpeza, ordem e segurança</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5S</li> </ul>
<b>Desenvolvimento e capacitação de recursos humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Empowerment</i></li> <li>▪ Trabalho em equipes</li> <li>▪ Comprometimento dos funcionários e da alta gerência</li> <li>▪ Trabalhador multi-habilitado/ rodízio de funções</li> <li>▪ Treinamento de pessoal</li> </ul>
<b>Gerenciamento Visual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medidas de performance/<i>balanced scorecard</i></li> <li>▪ Gráficos de controle visual</li> </ul>
<b>Adaptação de outras áreas da empresa ao pensamento enxuto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modificação de estruturas financeiras/ custos</li> <li>▪ Ferramentas para projeto enxuto (DFMA etc.)</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Godinho e Fernandes (2004)

## 2.6 A PRODUÇÃO ENXUTA EM SERVIÇOS

Nos últimos anos, diversos autores têm estendido os conceitos do Sistema Toyota de Produção (STP) para as áreas administrativas e de serviços, na iniciativa pública e privada, com o objetivo de melhorar o desempenho das organizações e o nível de satisfação de seus clientes. Multiplicar os conceitos enxutos na empresa é a essência para aplicação de um sistema de forma única; onde cada participante deve aprender a identificar as oportunidades para eliminar desperdícios, definir a sequência de trabalho, reduzir os tempos ociosos, fazer parte da equipe, buscar sempre a melhoria e a perfeição do processo.

Sabendo da necessidade constante de aperfeiçoamento em todas as áreas do conhecimento, a área de administração da produção tem acompanhado a crescente mutação da competição global, caracterizada pelos avanços da tecnologia. A produção é responsável pela conexão clara entre clientes e fornecedores (DAVIS; CHASE; AQUILANO, 2001). Seguindo esse raciocínio, esses autores afirmam que para sobreviver e prosperar no mercado global, as instituições devem se superar em mais de uma dimensão competitiva. Essa tendência à globalização deu ênfase ao crescimento logístico, associado à movimentação de materiais.

A tercerização da economia mundial começa a ser notada em torno de 1960, ou seja, a geração de renda dos países passava a ser marcada com o crescimento de empresas do setor terciário da economia, o setor de serviços. Inicia-se então a preocupação para que se sistematizassem formas de gestão mais eficientes e eficazes para as operações que geram serviços. Como já existia uma área do conhecimento para a gestão de operações fabris, os esforços foram conduzidos na tentativa de adaptá-las à gestão de operações de serviços.

Corrêa e Corrêa (2009), citando a evolução histórica da gestão de produção e operações, afirmam que, desde o início dos anos de 1970, serviços são tão importantes quanto processos de manufatura, para a maioria das economias, e tem sido crescentemente utilizados como estratégia competitiva. Os serviços alinham a intenção estratégica da empresa de produção com os resultados financeiros esperados e a garantia de entrega de valor ao cliente. A grande maioria das empresas oferece pacotes de valor que inclui serviços e produtos físicos.

A similaridade entre as gestões de operações fabris e de serviços converge nas seguintes operações: gestão de estoques, gestão da capacidade produtiva e sua conciliação com a demanda, gestão de filas e fluxos e gestão da qualidade. É importante ressaltar que existem diferenças na gestão da produção e de serviços, pois em serviços trabalha-se com pessoas que têm aspectos psicológicos a serem considerados, o que não acontece com bens materiais. O aspecto qualitativo das operações de serviços também é de extrema importância, porém a qualidade percebida pelo cliente deve ser analisada com cautela, em outras palavras, o que é bom para um cliente pode não ser para outro.

Corrêa e Corrêa (2009) reforçam ainda que tradicionalmente autores colocavam três diferenças principais entre produtos e serviços conforme: 1) serviços teriam de ser produzidos e consumidos simultaneamente; produtos não; 2) serviços precisariam da presença do cliente para serem produzidos; produtos não; 3) serviços seriam intangíveis, produtos seriam tangíveis.

Os clientes são pessoas e pessoas são diferentes entre si, fato que exige tratamento diferenciado. Nas operações de serviços, a participação do cliente tem as suas implicações e pode ter diferentes graus de frequência e intensidade de contato com o cliente, conforme a natureza do negócio. Deve ser analisado neste contexto que, quanto maior o grau de interação, principalmente em termos da quantidade de informações que o cliente passa ao processo, o receptor deverá: a) saber “ouvir” a comunicação (explícita e implícita) do cliente; b) saber interpretar o que ouviu; c) saber reagir adequadamente ao que interpretou (CORRÊA; CORRÊA 2009).

Toda essa análise e interação tornam cada vez mais frequentes as iniciativas gerenciais em manter um alto grau de relacionamento com o cliente, que visa aumentar sua fidelização, atendendo com amplitude, riqueza de detalhes e prontidão os desejos de personalização, porque não dizer de customização do contato.

Levitt (1972), pesquisador da Harvard Business School, em 1972, com seu artigo intitulado “Abordagem de Linha de Produção para Serviços” foi um dos primeiros a reconhecer que muitos dos conceitos que haviam sido previamente desenvolvidos para a manufatura podem, na verdade, ser aplicados a operações de serviços. Mais recentemente, em 1995, um artigo intitulado “O JIT nos serviços: Uma Análise das Atuais Práticas e das Futuras

Direções para a Pesquisa”, de autoria de Duclos, Siha e Lumus (apud DAVIS; CHASE; AQUILANO, 2001), mostrou que conceitos enxutos também estão sendo aplicados a uma variedade de operações de serviços (*Just-In-Time*, por exemplo). Está sendo cada vez mais difícil diferenciar as operações em “serviços” e “manufatura”, uma vez que conceitos tradicionais da manufatura estão sendo aplicados em operações de serviços, como é o caso do sistema de reabastecimento automático nas operações de varejo da empresa *Wall Mart*, onde a venda de um item “puxa” um pedido de reposição do estoque ou do fornecedor.

Segundo Francischini, Miyake e Gianinni (2006), foi Levitt (1972, 1976) um dos precursores a estudar a transferência de princípios de organização aplicados em linhas de produção de sistemas de manufatura para sistemas de serviços. Ohno motivou a revisão desses conceitos, estabelecendo os fundamentos do modelo de Produção Enxuta e Bowen e Youngdahl (1998) foram os pioneiros a apregoar a transferência da aplicação deste modelo ao setor dos serviços. Na interpretação de Fortes (2010), de fato, os conceitos da produção enxuta se expandiram para diversos setores, entre eles o de serviços, visto que permitem alcançar objetivos de qualidade, redução de custos e prazos. A Figura 7 apresenta a interpretação da Estrutura de Transferência adaptada de Bowen e Youngdahl (1998); Francischini, Miyake e Gianinni (2006).

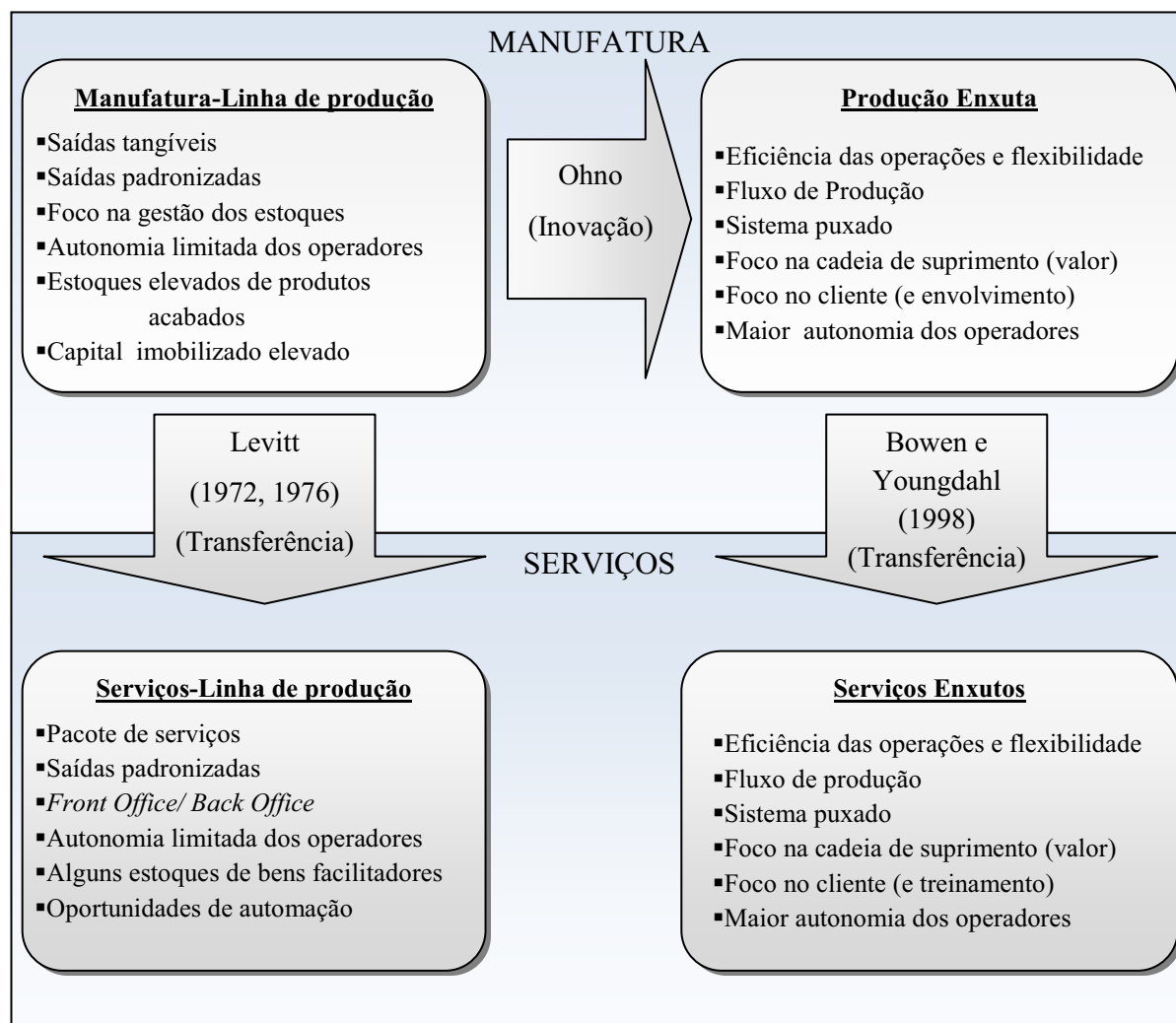


Figura 7 - Interpretação da estrutura de transferência da aplicação dos princípios de ME para serviços

Fontes: Adaptada de Bowen e Youngdahl (1998); Francischini, Miyake e Gianinni (2006, p. 2)

Fortes (2010, p.58), citando Ohno (1997), identificou as sete categorias de perdas na busca da eliminação do desperdício na Produção Enxuta. Maleyeff (2006) sugere uma conexão com as sete categorias de perdas para serviços.

Francischini, Miyake e Giannini (2006) propõem uma oitava categoria de desperdício, nominalmente o excesso de capacidade, veja Figura 8.

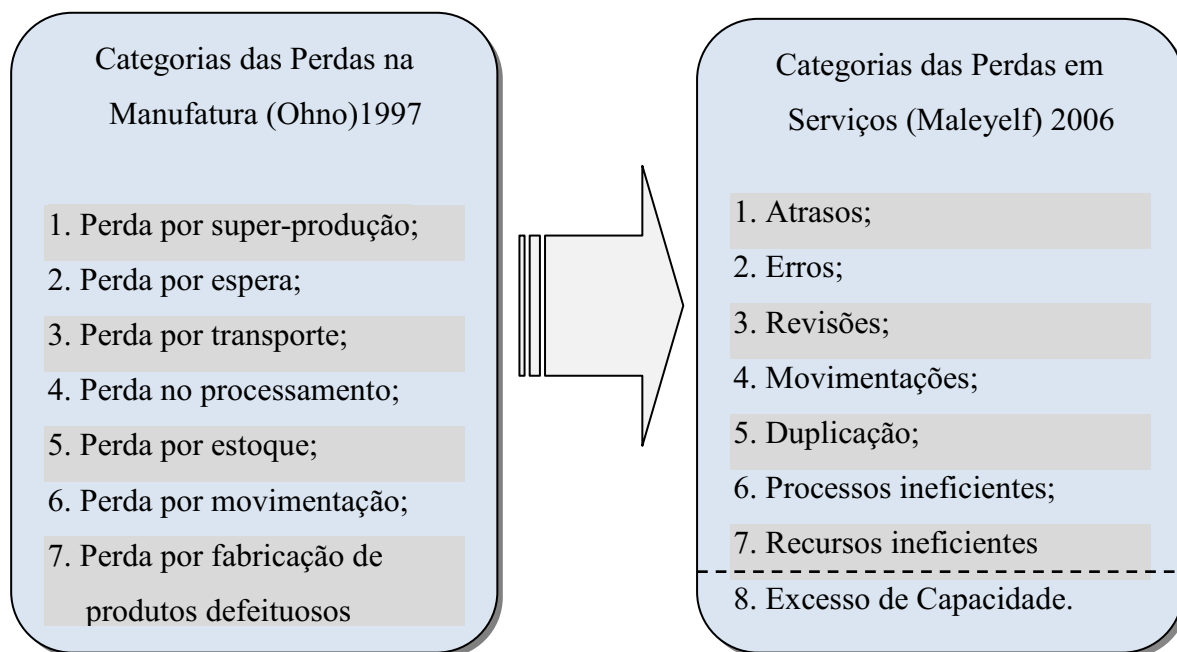


Figura 8 - Conexão entre as categorias de perdas para serviços

Fonte: Francischini, Miyake e Giannini (2006)

Além disto, estes mesmos autores ponderam que a empresa e os clientes percebem estes desperdícios por diferentes perspectivas, veja Quadro 2.

Quadro 2 - Tipos de desperdícios para a empresa e para os clientes

<b>DESPERDÍCIOS</b>	<b>PARA A EMPRESA</b>	<b>PARA O CLIENTE</b>
<b>Serviço Defeituoso</b>	Recursos e tempo utilizados para produzir serviços defeituosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impossibilidade total ou parcial de receber o serviço solicitado</li> <li>▪ Custos e tempo para reparar o serviço recebido</li> </ul>
<b>Processos desnecessários</b>	Recursos e tempo utilizados em atividades que não agregam valor ao serviço	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recursos e tempo de clientes utilizados em atividades de co-produção do serviço desnecessárias</li> <li>▪ Tempo de espera para atividades internas que não agregam valor ao serviço</li> </ul>
<b>Estoque intermediário</b>	Recursos para estocar e controlar filas de clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempo de espera de movimentações que não agregam valor ao serviço</li> </ul>
<b>Estoque de produtos acabados</b>	Recursos para estocar e controlar produtos acabados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Custos de estoque e controle de produtos acabados repassados aos clientes</li> </ul>
<b>Movimentação desnecessária</b>	Recursos e tempo utilizado em movimentações internas que não agregam valor ao serviço	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempo de espera de movimentações que não agregam valor ao serviço</li> <li>▪ Recursos e tempo de clientes utilizados com movimentações desnecessárias em atividades de co-produção do serviço</li> </ul>
<b>Transporte desnecessário</b>	Recursos e tempo utilizados para transporte que não agrega valor ao serviço	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempo de espera de transporte que não agrega valor ao serviço</li> <li>▪ Recursos e tempo de clientes utilizados com transporte para acessar o serviço solicitado.</li> </ul>
<b>Tempo de espera</b>	Tempo de a atividade anterior terminar para que a próxima atividade possa começar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempo de espera do cliente enquanto há tempo de espera nas atividades do <i>back office</i></li> </ul>
<b>Excesso de capacidade</b>	Utilização parcial de recursos ou da capacidade instalada da empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Custos repassados ao cliente devido a baixa utilização da capacidade instalada</li> </ul>

Fonte: Francischini, Miyake e Gianinni (2006, p.3)

Senff et al. (2006) apresentaram a visão de diversos autores sobre vários princípios da produção enxuta em serviços, os quais possibilitam uma visualização da evolução da aplicação desses princípios na eliminação de desperdícios, veja Quadro 3.

Quadro 3 - Resumo dos princípios da Produção Enxuta em serviços

Autor	Ano	Princípios
Womack e Jones	1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminar passos desnecessários</li> <li>▪ Alinhar todos os passos de uma atividade em um fluxo contínuo</li> <li>▪ Recombinar trabalhadores em equipes multifuncionais dedicadas às atividades</li> <li>▪ Empenhar-se continuamente para melhorar</li> </ul>
Bowen e Youngdahl	1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduzir os <i>tradeoffs</i> de desempenho</li> <li>▪ Fazer os processos de valor agregado fluírem e implementar sistema puxado pelo cliente</li> <li>▪ Eliminar perdas na cadeia de valor das atividades, do desenvolvimento à entrega</li> <li>▪ Aumentar o foco no cliente e seu envolvimento nos processos de desenvolvimento e entrega</li> <li>▪ Dar poder aos empregados e equipes</li> </ul>
Swank	2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alocar os processos que tem ligação próximos uns aos outros</li> <li>▪ Padronizar procedimentos</li> <li>▪ Eliminar <i>loopings</i> entre atividades</li> <li>▪ Estabelecer o <i>takt-time</i></li> <li>▪ Balancear cargas de trabalho</li> <li>▪ Segregar as atividades por complexidade</li> <li>▪ Publicar/apresentar os resultados de desempenho</li> </ul>
Sánchez e Pérez	2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminação de perdas</li> <li>▪ Melhoria contínua</li> <li>▪ Equipes multifuncionais</li> <li>▪ Entrega <i>Just-in-time</i></li> <li>▪ Envolvimento de fornecedores</li> <li>▪ Sistemas de informação flexíveis</li> </ul>
Åhlström	2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminação de desperdícios</li> <li>▪ Zero defeito</li> <li>▪ Puxar ao invés de empurrar</li> <li>▪ Equipes multifuncionais</li> <li>▪ Descentralização de responsabilidades</li> <li>▪ Sistemas verticalizados de informação</li> <li>▪ Melhoria contínua</li> </ul>
Womack e Jones	2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resolver o problema do cliente completamente, assegurando que todos os serviços funcionem e funcionem juntos</li> <li>▪ Não desperdiçar o tempo do cliente</li> <li>▪ Prover exatamente o que o cliente quer</li> <li>▪ Prover o que é desejado exatamente onde é desejado</li> <li>▪ Prover o que é desejado, onde é desejado e quando é desejado</li> </ul>
Jones	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Especificar o que cria e o que não cria valor na perspectiva do cliente</li> <li>▪ Identificar todos os passos necessários para desenhar, pedir e produzir o serviço ao longo do fluxo para focalizar perdas que não adicionam valor</li> <li>▪ Fazer aquelas atividades que criam valor fluir sem interrupções, retornos, esperas ou fragmentos</li> <li>▪ Fazer somente o que é puxado pelo cliente</li> <li>▪ Empenhar-se pela perfeição, melhorando continuamente os serviços e o fluxo de valor</li> </ul>

Fonte: Senff et al., 2006, p.124-125.



## 2.7 JUSTIFICATIVA DO USO DO *LEAN*

No início da década de 1950, a Toyota estava desenvolvendo e implantando o sistema de gerenciamento da produção. Nessa época, a indústria japonesa tinha uma produtividade muito baixa e uma enorme falta de recursos, o desafio foi aplicar o sistema para aumentar a eficiência da produção pela eliminação contínua de desperdícios, que se tornou referência para as empresas japonesas e, posteriormente, para outras partes do mundo. Como citado por Scuccuglia (2006), “*O conjunto de filosofias e técnicas da Produção Enxuta na indústria japonesa surgiu como pioneirismo de Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, da Toyota, ocorrido após a Segunda Grande Guerra. Isto se deu porque as idéias convencionais para o desenvolvimento industrial do Japão pareciam não funcionar mais*”. Em 1990, o sistema de gestão (*Lean Manufacturing*) foi caracterizado como produção enxuta, importante contribuição do MIT International Motor Vehicle Program (IMVP), onde Womack et al. (1990); citado por Holweg (2007) afirmaram: “*Nós acreditamos que as idéias fundamentais do Lean Manufacturing são universais - aplicáveis em qualquer lugar por qualquer um - e que muitas companhias não-japonesas já aprenderam isso.*” Nessa época, o Ocidente teve de se render ao sucesso dos indicadores de desempenho das indústrias japonesas que utilizavam essa metodologia com sucesso.

Ainda na pesquisa bibliográfica, dentre os relatos da comunidade científica, Soratto (2004) levantou a necessidade de desenvolver e aperfeiçoar técnicas para gestão de empresas de serviços, demonstrando que a qualidade dos serviços versus a atenção e a prontidão no trato com as solicitações e problemas dos clientes estão diretamente relacionadas. Ainda sobre este assunto, Rico (2007) abordou na sua pesquisa as características relevantes para um roteiro de aplicação da produção enxuta em processos administrativos, utilizando-se de conceitos como Reengenharia de Processos de Negócios, Qualidade e Produção Enxuta. Estes autores apresentaram princípios de aperfeiçoamento de processos que englobam práticas com o objetivo de eliminar atividades que não agregavam valores, ou seja, desperdícios.

São necessárias mudanças na forma de desenvolver um projeto enxuto dentro de um escritório, na busca da melhoria incremental contínua (*Escritório Kaizen*). Em geral, a utilização das técnicas da Produção Enxuta no ambiente administrativo está focada na informação e nos documentos, o que torna difícil a identificação dos focos de desperdício. Neste enfoque são utilizadas metodologias como a do *Escritório Kaizen*. Essa metodologia

estabelece um sistema para redução de desperdícios por longo prazo e especifica exatamente o que deve ser feito para aplicar o sistema a uma organização. Nela são levantados os desperdícios causadores dos custos elevados, atrasos, problemas de qualidade e insatisfação dos clientes. A metodologia *Kaizen* classifica os desperdícios englobando: pessoas, processos, informações, ativos subutilizados ou desnecessários e liderança. Ela visa a melhoria do fluxo de trabalho e posteriormente ataca os desperdícios. Existem algumas regras para aplicação dessa metodologia, que vão do comprometimento das pessoas, apoio da gerência, manutenção de pequenos grupos de trabalho e fornecimento específico e detalhado das ações a serem aplicadas.

## 2.8 A NATUREZA DOS SERVIÇOS

As inovações organizacionais e as novas formas de comercialização tornaram perceptíveis as inovações tecnológicas no âmbito da informática e das telecomunicações ao longo do século XX, marcando o avanço econômico e tecnológico na relação entre produtores e consumidores, direcionando profundas transformações na cadeia produtiva e de consumo de serviços. Essas transformações interferem na natureza dos serviços, reduzindo sua intangibilidade, simultaneidade, inestocabilidade e interação pessoal entre os prestadores de serviços e seus usuários (MEIRELLES, 2006).

Atualmente, manufatura e serviços precisam ser abordados juntos em qualquer processo de transformação, de modo que a empresa seja bem-sucedida. Um produto pode ser caracterizado tanto por “Bens” como por “Serviços”, sendo que define-se “Bens” como elementos tangíveis, podendo ser estocados, mas que não estão em interação direta com o cliente e o processo. Já os “Serviços” são considerados intangíveis, não podem ser estocados e possuem uma interação direta entre cliente e processo.

Nogueira et al. (2006, p.1) continuam este raciocínio apresentando maior nível de detalhe relativo à caracterização de Serviços, citando Spiller et al. (2004):

- i) Os serviços são mais intangíveis do que tangíveis; ii) os serviços são simultaneamente produzidos, entregues e consumidos; iii) os serviços não podem ser estocados; iv) os serviços são mais difíceis de padronizar; v) é impossível proteger serviços; vi) é mais difícil estabelecer seu preço. A menor tangibilidade dos serviços implica maior dificuldade na avaliação prévia da qualidade e dos resultados.

Literaturas específicas e práticas apontam para o estudo dos serviços nos moldes da Engenharia de Produção. Para Salerno (2001, p.16, apud BRITTES, 2006, p. 18), essas noções associadas a serviços não são ainda bem formuladas conceitualmente, o que faz com que se possa admitir inúmeras hipóteses na sua definição. Tubino (2000, p.16, apud BRITTES, 2006, p. 18) ressalta a ideia de que todos os conceitos de sistemas produtivos vêm sendo utilizados em serviços:

Muitas pessoas ao ouvirem a expressão sistemas produtivos, pensarão em fábricas, tornos e linhas de montagem. Originalmente, a maioria dos conceitos e técnicas de planejamento, programação e controle da produção veio de aplicação em fábricas, **porém recentemente essas técnicas e esses conceitos migraram para a área de serviços, a área que mais cresce no mundo.** (grifo da autora)

Reforçando os conceitos e as análises existentes sobre serviços, pode-se afirmar, conforme abordado por Meirelles (2006, p.134):

A questão fundamental na análise conceitual dos serviços consiste em compreender que serviço é fundamentalmente diferente de um bem ou de um produto. **Serviço é trabalho em processo, e não o resultado da ação do trabalho; por esta razão elementar, não se produz um serviço, e sim se presta um serviço.** Esta perspectiva de abordagem conceitual incita mudanças significativas no tratamento até agora dado a estas atividades, tanto em termos de classificação e quantificação nas contas nacionais, quanto do ponto de vista do seu papel na dinâmica econômica (grifo da autora).

Conforme Kotler, Hayes e Bloom (2002), quem presta serviços precisa entender as diferenças entre a produção de bens e serviços e a maneira como elas afetam as organizações. Além disso, é importante ressaltar que a satisfação do cliente é percebida de modo diferente para cada tipo de atividade. Observe a seguir a distinção feita por esses autores pela apresentação das características específicas de serviços, que são a intangibilidade, a indivisibilidade, a variabilidade e a perecibilidade. É importante salientar que em serviços o cliente participa do processo produtivo:

**Intangibilidade:** Significa que os serviços não podem ser tocados, provados ou ouvidos antes de serem adquiridos. Normalmente, os clientes tentam reduzir a incerteza, procurando “sinais” de qualidade do serviço, tirando conclusões das evidências concretas de equipamentos, pessoas, processos e das comunicações que recebem. Assim, a prestação de

serviços deve ser uma ‘representação tangível’ que comunique o processo e os prováveis resultados do serviço.

**Indivisibilidade:** Significa que não se pode separar o serviço do prestador. Envolve pessoas e a conduta delas, é com frequência a primeira impressão que se tem da organização. Como não podem ser separados (serviço x prestador), ambos são utilizados na avaliação da qualidade do serviço.

**Variabilidade:** Como a prestação de serviços depende das pessoas e elas são susceptíveis a erros, conseqüentemente a qualidade dos serviços pode variar. A prestação de serviços deve ser realizada buscando criar medidas preventivas e corretivas (se necessárias) com o objetivo de conservar ou propiciar a confiança ao cliente.

**Perecibilidade:** Significa que serviços não podem ser armazenados para venda ou utilização futura, e o que se busca é o perfeito desempenho na hora em que ele é necessário. Existe uma implicação da perecibilidade em serviços, tendo em vista que com a flutuação da demanda intensifica-se o gerenciamento dos serviços.

## 2.9 QUALIDADE EM SERVIÇOS

Em meio a muitas definições, em primeiro lugar pode-se dizer que a qualidade está nos olhos do observador, ou seja, do cliente e, em segundo, que é difícil saber como os clientes definem a qualidade sem que isto lhes seja perguntado. Portanto, para identificar o que os clientes esperam e até onde o desempenho das empresas atende as suas expectativas, podem ser realizadas algumas pesquisas (KOTLER; HAYES; BLOOM, 2002).

William Edward Deming, renomado consultor em qualidade, define a qualidade como “Zero Defeitos”, quando sugere que se eliminem todos os problemas, qualidade é o que fica. Deming atuou a maior parte da sua carreira no âmbito industrial, onde essa definição pode funcionar satisfatoriamente, porém essa definição não pode ser aplicada em serviços sem adaptações, pois, serviços variam conforme a sua própria natureza, as pessoas não conseguem se portar como máquinas e sempre poderão existir falhas, além do que “Zero Defeitos” não inclui a orientação oferecida ao cliente (KOTLER; HAYES; BLOOM, 2002).

Philip Crosby (citado por KOTLER; HAYES; BLOOM, 2002) define que a qualidade é “estar em conformidade com as especificações” e se enquadra na prestação de serviços por ser possível perguntar ao cliente o que ele deseja, e fornecer o que ele pede, harmonizando-se com o foco no cliente.

No mercado competitivo em que se vive, manter a qualidade nos serviços é primordial, mas não garante que até mesmo um cliente satisfeito não procure outra empresa prestadora de serviços. Esforços devem ser mantidos para que o sistema de atendimento e qualidade dos serviços atendam e superem às expectativas do cliente em busca da sua fidelidade.

Miguel e Salomi (2004, p. 16) afirmam que os consumidores utilizam os mesmos critérios para chegar a um julgamento sobre a qualidade do serviço prestado, independentemente do tipo de serviço considerado. Esses critérios, estabelecidos por Parasuraman et al. (1985), foram resumidos por Miguel e Salomi em dez determinantes, conforme mostra o Quadro 4.

Quadro 4 - Determinantes da qualidade

DETERMINANTE	CONCEITO
Confiabilidade	Abrange consistência de desempenho e confiabilidade. Também significa que <b>a empresa honra seus compromissos</b> . Especificamente envolve: precisão nas contas, manutenção dos registros de forma correta e realização do serviço no tempo designado.
Presteza	Refere-se ao desejo e presteza que os empregados têm em prover os serviços. Envolve <b>rapidez nos serviços</b> , por exemplo: postar um recibo ou contatar um cliente rapidamente, ou realizar rapidamente um serviço.
Competência	Significa <b>possuir as habilidades necessárias e conhecimento para realizar o serviço</b> , envolvendo: conhecimento e habilidade do pessoal de atendimento, conhecimento e habilidade do pessoal de apoio operacional, capacidade de pesquisa da organização.
Acessibilidade	Refere-se a <b>proximidade e a facilidade de contato</b> , significando que: o serviço pode ser acessível por telefone, o tempo de espera para receber o serviço não é muito extenso, tem um horário de funcionamento e localização conveniente.
Cortesia	Abrange <b>educação, respeito, consideração e amabilidade do pessoal de atendimento</b> . Compreende também consideração com a propriedade do cliente (por exemplo: não usar sapatos sujos no carpete).
Comunicação	Significa <b>manter os clientes informados em linguagem que sejam capazes de compreender</b> . Pode significar que a companhia deve ajustar sua linguagem para diferentes consumidores, aumentando o nível e sofisticação para os mais bem educados e conversando de maneira simples e direta com os mais simples. Também compreende: proporcionar explicação do serviço, preços, descontos e garantir ao consumidor que um eventual problema será resolvido.
Credibilidade	Considera a <b>honestidade e implica em que a empresa esteja comprometida em atender aos interesses e objetivos dos clientes</b> , abrange: nome e reputação da empresa, características pessoais dos atendentes e nível de interação com os clientes durante a venda.
Segurança	<b>Ausência de perigo</b> , risco ou dúvidas, abrangendo: segurança física, financeira e confidencialidade.
Compreensão e conhecimento do cliente	Significa esforçar-se para <b>compreender as necessidades dos clientes</b> , envolvendo: aprendizado sobre os requisitos específicos do cliente, proporcionar atenção individualizada, reconhecer clientes constantes e preferenciais.
Aspectos Tangíveis	Significa a <b>inclusão e demonstração de evidências físicas ao serviço</b> , tais como instalações, aparência do pessoal, ferramentas e equipamentos utilizados no serviço, representação física do serviço, tais como um cartão de crédito plástico, ou uma prestação de contas, além de outros clientes presentes nas instalações.

(grifos da autora)

Fonte: Parasuraman et al. (1985)

Segundo Freitas (2005), o tema “Qualidade em Serviços”, apesar de muito abordado em pesquisas científicas, ainda é objeto de muitas discussões entre pesquisadores, gerentes e administradores, fato decorrente do envolvimento de dois objetos de entendimento não tão triviais: qualidade e serviços. As organizações de serviço buscam continuamente atingir a Excelência em Serviços, considerando os clientes como peça fundamental para a conquista e manutenção dos mercados.

Neste contexto, Freitas (2005, citando Parasuraman et al.,1988, p.13), apresenta três características dos serviços, que são:

- **simultaneidade** : serviços são consumidos quase que simultaneamente ao momento em que são produzidos, tornando difícil ou quase impossível detectar e corrigir as falhas antes que elas ocorram e afetem o cliente.
- **intangibilidade** : os serviços representam um produto não físico, ou seja, não podendo ser transportados e/ou armazenados;
- **heterogeneidade** : a grande variedade de serviços existentes e o forte relacionamento com o fator humano dificultam a atividade de padronização e estimação de preços. Curiosamente, de acordo com o serviço que está adquirindo, o cliente poderá receber diversas denominações, dentre as quais: consumidor, freguês, usuário, hóspede, paciente, requisitante, etc.

O cliente vem desejando algo mais do que a qualidade do produto e do atendimento no momento da compra, pois está cada vez mais crítico em relação à qualidade dos produtos e serviços oferecidos. Este cliente espera que o produto adquirido deva continuar funcionando perfeitamente após a venda, durante o prazo previsto para tal (vida útil) e por meio dos serviços pós-venda devidamente executados .

Como já comentado, no mercado competitivo em que se vive atualmente, é de grande importância manter a qualidade nos serviços, mas isso não garante que até mesmo um cliente satisfeito não procure outra empresa prestadora de serviços, pois o cliente deseja também uma manutenção da qualidade oferecida. Esforços devem ser mantidos para que o sistema de atendimento supere as expectativas do cliente. Muitas organizações procuram várias formas de superar a concorrência e garantir a fidelidade dos clientes em relação aos seus produtos e serviços. Nesta linha de pesquisa foram abordadas por Freitas (2005) algumas das queixas mais comuns dos clientes em relação aos serviços, que cita as principais causas de

descontentamentos, como sendo a apatia, a frieza, a inflexibilidade no atendimento, o desrespeito ao prazo de entrega, os preços elevados, a demora e a desorganização no atendimento. Estão citadas a seguir as principais causas:

(i) ao contactar uma organização (pessoalmente, por telefone, etc.), o cliente deseja ser atendido da maneira mais rápida e eficaz possível. Entretanto, com frequência nota-se que, seja por despreparo ou má vontade do funcionário, **o cliente percorre vários setores da organização, recebe informações desencontradas, sem ter o seu problema resolvido.**

(ii) muitas vezes **o cliente busca informações junto a funcionários da limpeza ou da segurança de uma organização.** Esta situação ocorre principalmente após o cliente receber um mau atendimento de um recepcionista, ou quando este não encontra um funcionário da organização disponível para prestar-lhe as informações desejadas.

(iii) nos bancos, nota-se que muitos clientes ainda preferem realizar as operações financeiras com os atendentes (“caixas”) a realizá-las nos terminais eletrônicos. Um dos principais motivos para este comportamento é a **inabilidade/receio de utilizar os recursos da tecnologia de informação (exclusão digital).** (grifos da autora).

Portanto, verifica-se que é fundamental que as organizações possuam uma estrutura de gerenciamento e atendimento direcionada para a Qualidade de Serviços na tentativa de evitar ou até eliminar a existência de problemas desta natureza. A prestação de serviços deve ser feita de maneira a dar destaque à figura do cliente, que é uma peça fundamental no processo de percepção da qualidade dos serviços.

Com base em estudos e conceitos de Parasuraman et al. (1985), os clientes avaliam a qualidade dos serviços de forma global, de modo similar a uma atitude, que ocorre com base em orientações afetivas em relação a um estabelecimento comercial, produto ou processo, “enquanto que a satisfação é uma reação emocional a uma experiência, resultante da não-confirmação de uma expectativa prévia, a qual atua no nível da atitude de consumo.”

Sobre este aspecto, Miguel e Salomi (2004, p.17-18) afirmam que:

No decorrer do processo de compra e mesmo após a compra, o cliente compara a sua expectativa com o seu julgamento do desempenho, para cada item da dimensão da qualidade, formando um conceito único que será definido como a qualidade perceptível dos serviços. A formação da expectativa tem como base três pontos principais: a comunicação interpessoal, necessidades pessoais e experiência passada em uma contínua renovação.



Miguel e Salomi (2004) apresentam os determinantes da qualidade em serviços, de acordo com Parasuraman et al. (1985), através do fluxograma da Figura 9.

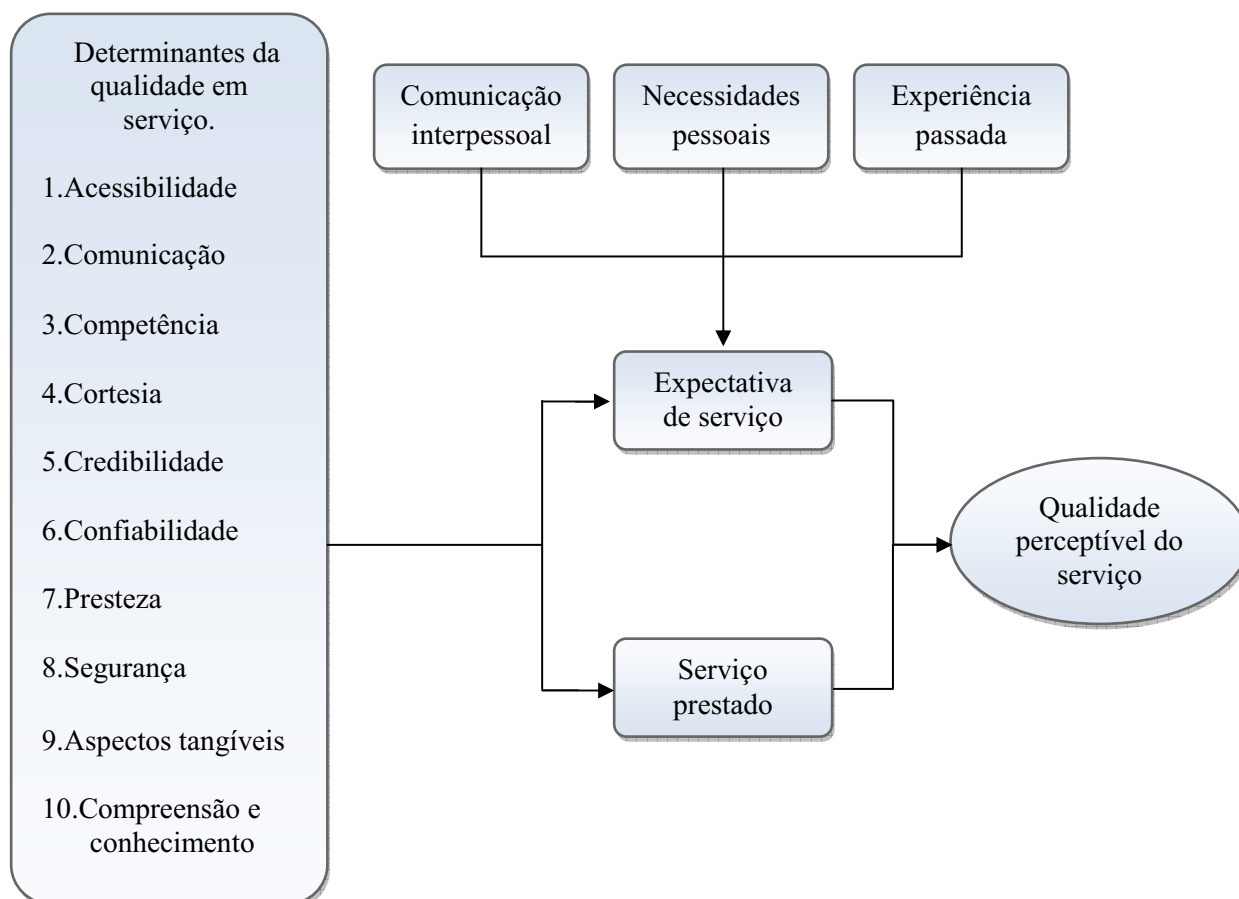


Figura 9 - Determinantes da qualidade dos serviços (PARASURAMAN et al., 1985)

Miguel e Salomi (2004) afirmam que a ausência de medidas objetivas para avaliar a qualidade dos serviços aumenta o grau de complexidade em relação a sua avaliação. Eles apresentam uma publicação objetiva como subsídio para comparação de diferentes fontes, permitindo uma seleção daquelas de maior interesse no tema de medição da qualidade em serviços.

O Quadro 5 apresenta um resumo dos seis principais modelos de qualidade de serviço, apresentados por Miguel e Salomi (2004, p. 29). Este Quadro mostra os autores, modelos e principais características de cada modelo, bem como a área de aplicação da pesquisa e pode ser usado como indicador da generalização do modelo de serviço, disponibilizando as principais conclusões desses trabalhos.

Quadro 5 - Resumo dos modelos de qualidade na literatura

AUTOR	MODELO	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	CONCLUSÕES PRINCIPAIS	ÁREA DE APLICAÇÃO
Grönroos (1984)	Não apresenta modelo com representação algébrica	Qualidade = f(expectativa, desempenho e imagem)	- Interação comprador / vendedor é mais importante que atividades de marketing. - Contato comprador/ vendedor tem mais influência na formação da imagem que atividades de marketing.	Diversos tipos de serviços
Parasuraman et al. (1985,1988)	SERVQUAL $Q_i = D_i - E_i$	22 itens distribuídos em cinco dimensões da qualidade	- A qualidade de serviços pode ser quantificada. - Determina cinco dimensões genéricas para todos os tipos de serviços. - A qualidade dos serviços é a diferença entre expectativa e desempenho ao longo das dimensões.	Diversos tipos de serviços
Brown e Swartz (1989)	$Q_i = E_i - D_i$	Utiliza as 10 dimensões desenvolvidas por Parasuraman et al.(1985)	- A qualidade dos serviços é a diferença entre desempenho e expectativa ao longo das dimensões.	Atendimento em consultórios da área médica
Bolton e Drew (1991)	Modelo de Avaliação do serviço e valor Representado por várias equações algébricas	- Utiliza quatro dimensões desenvolvidas por Parasuraman et al. (1988) - Introduz o conceito do valor na avaliação da qualidade do Cliente	- Concluem que as características dos clientes influenciam as avaliações de qualidade e valor pelo cliente. - A não-confirmação das expectativas está mais fortemente correlacionada com a qualidade dos serviços	Serviços de telefonia
Cronin e Taylor (1992)	SERVPERF $Q_i = D_i$	Utiliza as cinco dimensões gerais desenvolvidas por Parasuraman et al.(1988)	- Avaliação de qualidade de serviços é melhor representada pela desempenho ao longo das Dimensões	Diversos tipos de serviços
Teas (1993)	Modelo do Desempenho Ideal	Utiliza as cinco dimensões gerais desenvolvidas por Parasuraman et al.(1988)	- O modelo do desempenho ideal tem maior correlação com as preferências de compra, intenções de recompra e satisfação com os serviços	Lojas de varejo

Fonte: Miguel e Salomi (2004, p. 29).

Com relação às principais conclusões reunidas no Quadro 5, essas servirão de base para o desenvolvimento do trabalho, quando serão analisadas as características da qualidade do Serviço do PAC/LIT/INPE, assunto desta pesquisa.

Conclusivamente, pode-se afirmar que não existe ainda um consenso na literatura sobre qual modelo é o mais apropriado. Freitas (2005), em sua análise sobre a qualidade em serviços, no contexto da competitividade, também apresenta algumas definições para a qualidade de serviços. Essa análise vai desde a pioneira forma de avaliação da qualidade de serviços, que é uma forma de atitude, até a qualidade de serviços estudada no modelo SERVPERF, que é uma estimativa do consumidor a respeito do atual desempenho de uma organização de serviço. Estudiosos ainda sugerem que as soluções encontradas para as empresas de serviços externos, com as devidas adaptações, podem ser direcionadas aos clientes internos.

## 2.10 FERRAMENTAS EM SERVIÇO ENXUTO

Algumas ferramentas utilizadas para melhorar a produtividade na manufatura podem ser adaptadas e aplicadas na melhoria da produção de serviços, apesar destes se caracterizarem pela intangibilidade. Para a implantação e manutenção do sistema de produção enxuta em serviços, serão apresentadas a seguir algumas ferramentas (CORRÊA; GIANESI, 1993; NICODEMO, 2010):

### 2.10.1 *Kanban*

A palavra *Kanban* vem do japonês e significa literalmente registro, cartão visual ou placa visível. Embora esteja sendo também difundido nos escritórios, os controles visuais através de cartões ou registros são mais aplicados no chão de fábrica, para gestão e controle da produção e de materiais. Dessa forma, quando aplicado à produção, o termo *Kanban* ganha o significado de gestão visual da produção. O Sistema *Kanban* de Manufatura foi desenvolvido na Toyota Motors, no Japão, e logo divulgado para seus fornecedores e a indústria em geral. Ele é acima de tudo uma ferramenta de programação de compras e produção e de controle de estoques, que permite que seja implantada a filosofia *Just-in-Time*

(JIT) de produção "apenas-a-tempo", sem estoques. Portanto, o conceito básico e fundamental do *Kanban* é: controle visual. Todos os outros termos são ferramentas que colaboram para a eliminação ou redução de desperdícios e atingimento do *Just-in-Time*, mas não são *Kanban*.

Muitas pessoas confundem os termos *Just-in-Time* e *Kanban*. As relações de causa-e-efeito, bem como a visão do que é objetivo e o que é ferramenta para atingi-lo, não são claras para a maioria das pessoas. A associação acaba sendo inevitável porque os dois termos começaram a ser utilizados na mesma época, sempre associados ao 'novo sistema de produção' vindo do Japão. Sempre que se falava de *Just-in-Time*, associava-se imediatamente o *Kanban* e o Sistema Toyota de Produção. Mas o *Just-in-Time* e o *Kanban* são coisas fundamentalmente diferentes.

Neste ponto vale lembrar que é muito comum a utilização do termo "Sistema *Kanban*" referindo-se ao conceito de "Sistema Puxado Controlado por *Kanbans*". Mas é importante ter em mente que é perfeitamente possível um sistema produtivo ser controlado por *Kanbans* (gestão visual da produção), gerar algum tipo de ganho, mas a produção continuar a ser empurrada e não puxada. A aplicação de *Kanban* não está necessariamente relacionada à produção puxada.

Portanto, pode-se dizer que o *Kanban*, dentre tantas outras, é apenas mais uma ferramenta para a redução e eliminação de desperdícios, que contribui para que o processo atinja nível mais elevado de competitividade, seguindo o conceito de produção e entrega na exata medida das necessidades do cliente( NICODEMO, 2010).

### **2.10.2 *Just-in-Time* (JIT)**

O *just-in-time* é um conceito cujo objetivo é aumentar a competitividade das empresas, criando ou modificando processos a ponto de serem capazes de entregar o que o cliente necessita, na quantidade, onde e como ele necessita. E fazer tudo isso com menos estoques, e conseqüentemente menos custos. Não há uma forma pré-definida de como isso deve ser feito, e nem ferramentas padrão a serem aplicadas. No entanto o conceito é claro: aumentar a satisfação do cliente através de um desempenho de entrega muito superior e com menores custos. Realizar entregas *just-in-time* é um objetivo, um padrão a ser atingido.

A filosofia JIT prevê uma drástica redução dos prazos de produção e de entrega pela eliminação dos tempos em que os materiais e produtos ficam parados nos estoques, aliada a uma substancial melhoria da qualidade e da produtividade pela detecção mais fácil e precoce dos problemas.

O *Kanban* operacionaliza o JIT e com isto a empresa obtém (NICODEMO, 2010):

1. Sincronização e alinhamento da produção e abastecimento entre os diversos departamentos;
2. Flexibilidade de programação;
3. Aumento da capacidade produtiva;
4. Controle visual, em "tempo real" da situação de demanda e estoques de cada área e cada material ou produto;
5. Redução de inutilizados e outras perdas;
6. Detecção imediata de gargalos de produção ou abastecimento;
7. Detecção precoce de problemas de qualidade.

Francischini e Heckert (1998), em um artigo sobre a indústria automobilística brasileira, publicaram que todas as montadoras instaladas em nosso país utilizam algum tipo de JIT na sua produção. Eles apresentaram os conceitos enfatizando que o *Just-in-Time* é um modelo de gestão da produção, no qual os insumos são fornecidos apenas no momento em que serão processados. Este sistema veio substituir o *Just-in-Case*, no qual grandes quantidades de materiais e produtos ficavam estocados para estarem disponíveis quando fossem necessários ao processo produtivo. O principal objetivo do JIT é a diminuição dos estoques e a conseqüente redução de custos, pois, com ele, tornam-se necessários menores recursos empatados e menos áreas disponibilizadas.

A produção baseada no JIT é “puxada” (*pull system*). Isto significa que um produto só é fabricado quando é feito um pedido de compra por parte do cliente. É desencadeada, então, uma reação em cadeia para traz, que vai até a requisição dos insumos necessários à produção junto aos fornecedores. Ao contrário do que ocorre com o sistema de “empurrar” (*push system*), no qual os produtos são fabricados e depois vão para um estoque, onde aguardam até serem vendidos ou entrarem em uma etapa seguinte de processamento (FRANCISCHINI; HECKERT, 1998).

### 2.10.3 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuike*)

Conforme descrito por Womack e Jones (1998), o Sistema Toyota de Produção foi desenvolvido para resolver problemas de alta variação nos processos, eliminação dos desperdícios e redução dos custos operacionais. Lima e Lima (2006) defendem que os conceitos do *Lean* Administrativo seguem os mesmos princípios do STP, ou seja, a abordagem para este ambiente não poderia ser diferente, uma vez que também desenvolvem produtos que geram desperdícios através da prestação de serviços.

As empresas prestadoras de serviços também devem se adequar às modernas formas de gerenciar seus negócios para eliminar os desperdícios, reduzir custos e atender seus clientes com qualidade, eficácia e respostas rápidas (LIMA; LIMA, 2006).

Estes autores ainda afirmam que os cinco sentidos, ferramenta do Sistema Toyota de Produção, são a porta de entrada de uma eficaz implementação do *Lean* Administrativo e da Gestão da Qualidade Total. Este fato é percebido pelo grande envolvimento dos funcionários e pela motivação dos membros da equipe de melhoria, uma vez que os resultados são rápidos e de fácil visualização.

A ferramenta dos 5S é amplamente utilizada no ambiente produtivo. Lima e Lima (2006) afirmam que o 5S é um procedimento que organiza os locais de trabalho ou departamentos, cujo objetivo é aumentar a eficiência do sistema, tornando o local de trabalho arrumado, ordenado e acessível, gerando um impacto visual drástico, e também aumentando o orgulho e a moral da equipe. Na verdade a essência dos 5S é mudar atitudes e comportamento. Sua prática contínua e insistente leva, inevitavelmente, a uma mudança interior das pessoas, o que resultará em uma disposição mental para a prática de um programa, onde os resultados são de médio ou longo prazo. O 5S é então um processo educativo que possibilita a mudança comportamental e cultural das pessoas na organização.

A implementação da filosofia 5S deve ser adaptada às características e necessidades de cada empresa, não devendo conflitar com a cultura local. O objetivo a ser atingido deverá ser claro e entendido pelo grupo de trabalho. Dentre os benefícios da implantação podem ser citados a eliminação de desperdícios, redução de riscos de acidente de trabalho, redução do

tempo de respostas aos clientes do setor, redução e melhoria do índice e do giro de estoque de materiais, entre outras vantagens.

Seguem abaixo os significados dos 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*), preparados por Turati (2007), Lima e Lima (2006) e Tapping e Shuker (2003):

⇒ **Seiri** (Senso de utilização): Significa basicamente separar o útil do inútil; consiste na seleção de materiais desnecessários e que devem ser descartados após criteriosa avaliação de sua utilização.

⇒ **Seiton** (Senso de arrumação): Significa separar e arrumar tudo de forma que qualquer pessoa possa facilmente localizar; consiste do processo de ordenação, arrumação e organização da área de trabalho, com identificação (padronização) dos locais certos para cada material utilizado.

⇒ **Seiso** (Senso de limpeza): Significa manter o ambiente de trabalho limpo; consiste em estabelecer um cronograma de limpeza e manutenção do ambiente, eliminando causas de desordem.

⇒ **Seiketsu** (Senso de saúde e higiene): Significa manter o ambiente de trabalho favorável à saúde e higiene; consiste em definir e padronizar os processos de trabalho, abordando a qualidade de vida do usuário do processo, eliminando condições inseguras.

⇒ **Shitsuke** (Senso de autodisciplina): Significa tornar as atitudes do 5S em hábitos; consiste na preparação para o autogerenciamento, autodisciplina para manutenção da ordem.

Segundo os autores estudados, a aplicação da ferramenta do 5S promove redução de tempo gasto com atividades que não agregam valor, permite que se ordene e organize o ambiente de trabalho, além de constatar que a aplicação da ferramenta em ambiente público-administrativo pressupõe que o ambiente seja preparado e que as pessoas estejam motivadas para as mudanças advindas da implementação desta ferramenta.

#### 2.10.4 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), ou *Value Stream Mapping* em inglês, pode ser uma poderosa ferramenta (MANOS, 2006), que combina o processamento de materiais com o fluxo de informações. Essa poderosa ferramenta permite a uma organização planejar, implementar e melhorar em sua jornada *Lean*. Permite ainda que os usuários criem um sólido plano de implementação com a maioria de seus recursos disponíveis. Por meio dela é possível representar todas as etapas do processo produtivo, de modo a permitir a compreensão da agregação de valor e a identificação dos desperdícios. Diversas organizações utilizam o MFV como plataforma de lançamento para começar a identificar e melhorar seus processos.

Mudanças organizacionais são promovidas no processo de atividades não-essenciais que não agregam valor, sem perda de tempo e recursos. O MFV, como é conhecido hoje, deriva do diagrama de fluxo de materiais e informações da Toyota Motor Company na sua forma mais básica, e mostra as etapas do processo da entrada à saída (MANOS, 2006).

Compreender o alcance do Fluxo de Valor em análise é um marco importante para iniciar a tarefa de mapeamento. Neste exercício busca-se encontrar o ponto em que o valor é realmente adicionado ao produto ou serviço, alterando a forma de mercado ou a função para atender às necessidades do cliente. Ele pode ser encarado como o responsável em identificar se a empresa ou instituição não está agregando valor ao produto ou serviço, e caso isso aconteça provavelmente estará acrescentando *muda* (palavra do japonês para desperdício).

Rother e Shook (2002) afirmam que na preparação do mapeamento do fluxo de valor devem ser seguidas as quatro etapas mostradas na Figura 10, sendo que o principal foco é o desenho do estado futuro. O estado futuro, por sua vez, trará a representação com as melhorias planejadas, implementadas e as tarefas indesejadas eliminadas.



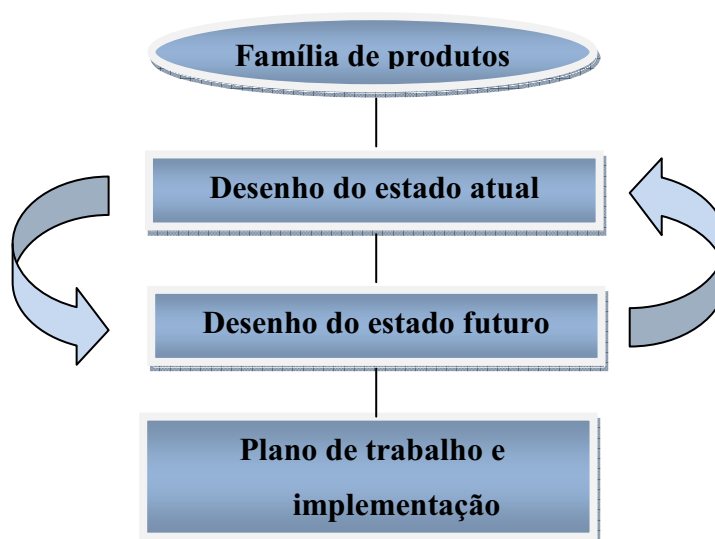


Figura 10 - Etapas iniciais do MFV

Fonte: Rother e Shook (2002)

A melhor maneira de criar um MFV é conseguir a participação de toda a equipe funcional, que inclui da gerência a todos os membros da cadeia produtiva da organização.

Na implantação de um MFV podem surgir dificuldades, as quais são apresentadas por diversos autores, entre eles Xavier e Sarmiento (2006) ou Maia e Barbosa (2006). A seguir são apresentadas algumas delas:

**Mapeamento desordenado:** Não se devem mapear todos os fluxos de valor de uma organização. O mapeamento deve ser implementado porque acarretará benefícios para a organização. São sugestões para a não-ocorrência de mapeamento desordenado:

- focalizar os esforços nos fluxos de valor que exigem melhoria substancial;
- entender nitidamente a situação atual;
- deliberar metas de melhorias para as famílias de produtos escolhidas;
- definir e buscar um consenso sobre a ‘Situação Futura’ e, após a implementação do estado futuro,
- reiniciar o mapeamento, porque depois de implementado, torna-se estado atual.

**O mapeamento não pode ser delegado:** É uma responsabilidade da alta administração, com seu envolvimento direto, ou seja, o gerente deve caminhar pessoalmente

pelo setor a ser mapeado e participar explicitamente. Com isso, poderá conhecer a situação atual e, assim, dar sugestões, orientar e tomar parte da realização do estado futuro.

**MFV é diferente dos tradicionais Mapas de Processo (MP):** Usualmente os MPs focalizam processos individuais, enquanto o MFV enfoca os fluxos de materiais e informações relacionadas a famílias de produtos. Além disso, a visão de estado futuro de um MP é definida, na maioria das vezes, com base em perspectivas óbvias de melhorias a serem feitas, sem levar em conta os princípios *Lean*, aptos para originar fluxos de valor cada vez mais enxutos.

**Níveis de estoque (matérias-primas, produtos em trânsito ou acabados):** Devem ser observados em seus fluxos de valor. Transformando-os em valores financeiros, ajuda-se a enxergar ganhos significativos imediatos e aparentemente fáceis de conquistar. Com a mensuração dos níveis de estoque, o *lead time*, um indicador muito importante, pode ser medido mais facilmente. Já os acúmulos de estoque nos mostram onde o fluxo é interrompido.

**Não atribuição de valores não significativos aos mapas:** Informações desnecessárias tais como distância entre estações de trabalho, número de empilhadeiras utilizadas impedem a visualização objetiva do mapa. Além disso, podem ser consumidos dias de trabalho para o levantamento dessas informações pouco úteis. Um bom mapa é aquele que torna possível enxergar claramente a mudança.

**Escolha de atitude:** Olhar muito de longe mostra que não se é capaz de enxergar precisamente o estado atual e, conseqüentemente, não ter visão do futuro. Já o contrário, se for uma visão muito de perto, acarretará apenas a visualização de melhorias pontuais e não sistêmicas.

**Elabore planos de ação, não de estudo:** Mostre que a prioridade é a implantação do estado futuro desenhado. Devem ser determinadas as expectativas de prazos para implementação e os recursos que deverão ser destinados. Após a elaboração do plano de ação, deve-se monitorar sua execução diariamente. Obstáculos que venham a aparecer devem ser removidos um a um conforme surgirem. As grandes vantagens da ferramenta são sua simplicidade e o seu poder de provocar mudanças, além de servir como mecanismo de monitoração.

O MFV traz, além da eliminação de desperdício e da otimização do fluxo do processo de manufatura, uma série de outros benefícios que facilitam, para a alta administração das empresas, o conhecimento e o controle do processo produtivo. A seguir estão citadas algumas dessas vantagens:

- real capacidade produtiva da fábrica;
- real *lead time*;
- capacidade de produção real da empresa;
- viabilização de recursos (matéria-prima e mão-de-obra);
- visualização da atual situação da empresa;
- elaboração de metas de melhorias do processo;
- otimização do uso de equipamento.

Segundo Rother e Shook (1999), “o mapeamento ainda ajuda a estabelecer a real necessidade e o foco adequado das diversas ferramentas *Lean*, tais como: células para criar verdadeiro fluxo contínuo, sistemas puxados e nivelados, *setup* rápido, TPM, gestão visual, etc., e a enxergar melhor a integração entre elas”.

As empresas de um modo geral trabalham muito para reduzir o *lead time* e o grande desafio é torná-lo zero, sendo o *lead time* o tempo de processamento de um pedido, desde o momento em que é colocado na empresa até o momento em que o produto é entregue ao cliente, ficando evidente a indagação de como fazer isso sem aumentar os estoques. O foco do mapeamento do fluxo de valor concentra-se nas questões relativas à redução do *lead time* dos sistemas, com o objetivo de uma produção totalmente flexível.

O Mapeamento do Fluxo de Valor é um método de modelagem relativamente simples. Basicamente, com lápis e papel, é possível construir cenários da manufatura por meio de regras e ícones que consideram tanto o fluxo de material como o de informação. Esses autores afirmam que “trata-se de uma ferramenta imprescindível para o processo de visualização da situação atual e da organização e construção da situação futura”.

O objetivo do MFV é de revelar oportunidades de melhoria, sendo que este é realizado em diferentes momentos. O mapeamento do estado atual permite a visualização da situação “hoje” do processo. Assim, a partir dessa análise do estado atual e aplicação dos conceitos enxutos na busca de melhorias, pode ser realizado o mapa do estado futuro, que representará um mapeamento que poderá ser realidade no momento futuro, uma vez que estejam implantadas as sugestões de melhorias. Em alguns casos poderá ainda ser idealizado o mapeamento do estado ideal.

O Mapeamento do Fluxo de Valor contribui significativamente para as tomadas de decisões sobre o fluxo apresentado, tornando-o mais lógico e simples, abordando os conceitos e técnicas enxutas como um todo e não apenas como partes isoladas, concentrando-se na identificação e eliminação dos desperdícios e suas fontes geradoras.

O MFV permite representar visualmente todas as etapas envolvidas no fluxo de material e informação, à medida que o produto segue o fluxo total, auxiliando na compreensão da agregação de valor.

Manos (2006) argumenta que utilizando o fluxo de valor e adicionado o real valor ao produto ou serviço, poderão ser alteradas as formas de atendimento das necessidades dos clientes, em processos como usinagem, montagem, soldagem, perfuração, estampagem, pintura e assim por diante. Exemplificou a aplicação de um MFV num laboratório, definindo o passo-a-passo da utilização da ferramenta que chegou a reduzir em 50% o tempo do ciclo de entrega.

O MFV pode ser uma ferramenta eficaz para a construção de melhorias e ganhos de eficiência em qualquer organização, onde os retornos podem ser imensos. Requer, porém, uma equipe dedicada e pronta para fazer perguntas difíceis e pensar além do estado atual, não tendo medo de admitir o erro e estar pronta para refazer quantas vezes forem necessárias.

Turati e Musetti (2006) apresentaram a aplicação de conceitos da Produção Enxuta desenvolvida para processos administrativos - *Lean Office* - em um setor público-administrativo, demonstrando os resultados obtidos com o mapeamento do fluxo de valor.

Fizeram essa aplicação para aprimorar o fluxo de trabalho e eliminar os desperdícios existentes em áreas administrativas.

Scuccuglia e Lima (2004) propuseram a criação de um sistema enxuto em processos administrativos, com base nos conceitos aplicados na manufatura. Para melhorar a performance dos processos da área comercial de cilindros de laminação, utilizaram a metodologia *Lean Manufacturing* como ferramenta, com o desafio de trabalhar a “informação”. Mapearam o Fluxo de Valor futuro, visando eliminar os desperdícios, com atividades que não agregavam valor ao cliente. Os resultados refletiram positivamente na fábrica, uma vez que a qualidade da informação melhorou, em função da padronização das atividades. A implementação com sucesso dos conceitos de Manufatura Enxuta em processos administrativos de uma empresa pode representar a competitividade dessa empresa no cenário atual dos negócios extremamente competitivos e globalizados. Observaram ainda que a implementação desse modelo é uma mudança significativa em toda a cultura de uma organização.

### 2.10.5 Metodologia *Kaizen*

Melhoria contínua é o significado da palavra *Kaizen* de origem japonesa. **“Hoje melhor do que ontem, amanhã melhor do que hoje!”**, considerada por muitos como uma filosofia que atua no aspecto pessoal, familiar, social ou no trabalho. De forma geral, a metodologia *Kaizen* visa o aprimoramento não só da empresa, como também de seus colaboradores. Este aprimoramento deve acontecer de forma contínua e gradual.

Com a implementação do método, espera-se o aperfeiçoamento das pessoas e dos processos dentro da organização. Este método tem por características o baixo custo e tempo reduzido de implementação.

Segundo Santos Neto (2008), o termo *Kaizen* está diretamente relacionado com a solução dos problemas. Esse autor afirma que o *Kaizen* só ocorre quando o processo estiver estabilizado e padronizado.

Rico (2007) descreve o Escritório *Kaizen* como uma filosofia de liderança, uma metodologia de gerenciamento e um conjunto de ferramentas unidos em apenas uma metodologia. Essa metodologia classifica os desperdícios como os causadores dos custos elevados, atrasos, problemas de qualidade e de insatisfação do cliente. Os desperdícios podem ser classificados da seguinte forma:

- **desperdícios das pessoas** (engloba alinhamento de objetivos, atribuições, espera, movimento e processamentos inadequados);
- **desperdícios dos processos** (engloba controle, variabilidade, alterações, estratégias, confiabilidade, padronização, subotimização, agenda mal utilizada, processos informais, fluxo irregular, checagens desnecessárias e esforços despendidos devido a erros);
- **desperdícios da informação** (engloba traduções, informações perdidas, falta de integração, irrelevância, inexatidão, ou seja, esforço para criar informações incorretas);
- **desperdícios em ativo** (engloba desperdícios em inventários inadequados, processos secundários ativos subutilizados e transporte desnecessários);
- **desperdícios da liderança** (engloba desperdícios como falta de foco, estrutura, disciplina, responsabilidade, domínio).

O Escritório *Kaizen* é responsável pela mudança de ações em ambientes administrativos e exige que sejam trabalhados os desperdícios do dia-a-dia priorizando a melhora do fluxo de trabalho.

#### **2.10.6 Outras ferramentas**

Francischini, Miyake e Giannini (2006) discutiram a viabilidade da utilização dos conceitos de *Lean Production* no âmbito de operações de serviços. Realizaram estudos de caso observando os desperdícios sob a ótica dos clientes e procuraram mostrar a adequação e aplicação das ferramentas do LP na redução dos mesmos. O Quadro 6 apresenta algumas ferramentas de LP que foram utilizadas por esses autores aplicadas em sistemas de serviços.

Quadro 6 – Ferramentas de LP possíveis de serem aplicadas em serviços

<b>FERRAMENTA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Pré-processamento</b>	Atividades realizadas pelo operador ou por equipamentos com o objetivo de reduzir tempo de processo total
<b>Setup rápido</b>	Atividades que permitem troca rápida do tipo de serviço oferecido
<b>Operador polivalente</b>	Operadores capacitados a desempenhar diversos tipos de atividades da prestação de serviço
<b>Organização celular</b>	Organização da produção do serviço em grupos de atividades que possuem afinidades, a fim de facilitar a troca de informações e suporte
<b>Poka-yoke para operadores</b>	Prevenção de falhas em atividades realizadas pelos prestadores do serviço
<b>Poka-yoke para clientes</b>	Prevenção de falhas em atividades de co-produção realizadas pelos clientes
<b>Autonomação</b>	Desenvolvimento de funções em equipamentos e sistemas de informações que operem de forma autônoma
<b>Padronização</b>	Definição de procedimentos de trabalho padrão
<b>Autocontrole</b>	Responsabilidade de auto-inspeção com foco na qualidade e autonomia para resolver anomalias

Fonte: Francischini, Miyake e Giannini (2006)

### 3 METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DOS CONCEITOS ENXUTOS NO PAC

A partir da estruturação do objetivo geral deste trabalho, do conhecimento dos conceitos de Produção Enxuta e do processo de atendimento ao cliente utilizado no PAC/LIT/INPE, foi possível estabelecer os passos metodológicos para a aplicação desses conceitos neste setor, conforme fluxograma apresentado na Figura 11, ao qual se segue o respectivo detalhamento.

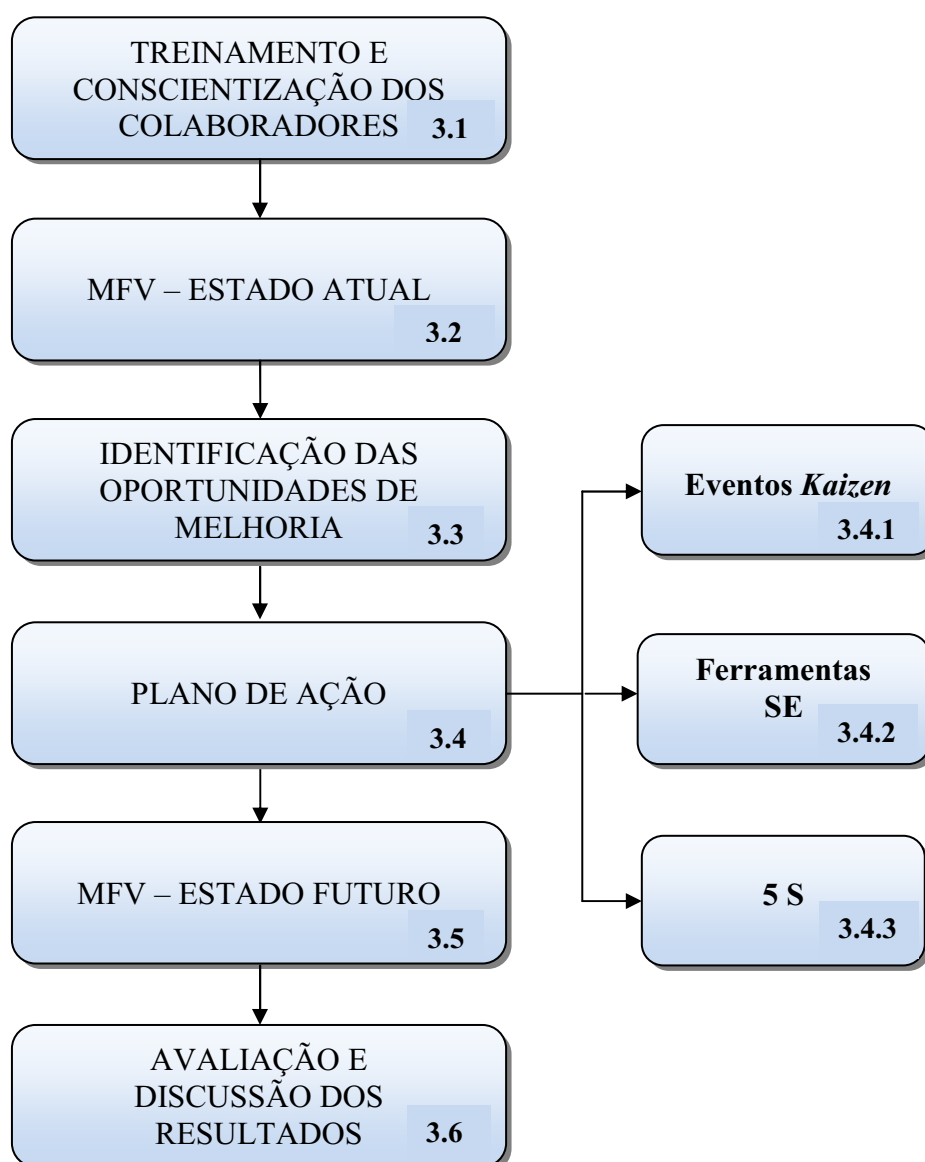
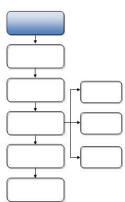


Figura 11 – Metodologia da aplicação dos conceitos enxutos



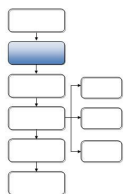


### 3.1 TREINAMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO DOS COLABORADORES

A filosofia enxuta em serviços é praticada à medida que se busca a eliminação de desperdícios para o atendimento das necessidades dos clientes. Com a proposta de se obter economia de custos e melhoria de qualidade no setor público, devem ser considerados os benefícios intangíveis, incluindo um melhor atendimento ao cliente, uma sinergia entre equipes inter-relacionadas e uma elevação da motivação e da moral dos empregados.

A sinergia entre a equipe pôde ser observada à medida que a busca pela excelência foi colocada como desafio a cada componente do grupo, e a necessidade de treinamento e reciclagem foi indicada pelo próprio grupo como motivadora, elevando a sua auto-estima.

Foi realizado treinamento "Atendimento ao Cliente", visando a excelência, reciclagem e melhoria da qualidade de atendimento. Participaram desse treinamento todos os profissionais do PAC e demais engenheiros, técnicos e grupos envolvidos no processo, totalizando 41 pessoas. O treinamento realizado com uma carga horária de 15 horas, foi ministrado por especialistas do SENAC São Paulo.



### 3.2 MFV – ESTADO ATUAL

Nessa etapa da pesquisa, foram programadas várias dinâmicas com a equipe do PAC/Logística, buscando plantar a mentalidade enxuta no grupo, de maneira que cada participante da equipe pudesse contribuir e colaborar na busca das melhorias do processo. A essa equipe foi passada a ideia de que um aprendizado organizacional para o processo de transformação é essencial, pois vai interferir no adequado enfrentamento dos desafios. A partir do fluxograma de trabalho do PAC, foram analisadas as atividades individuais de cada membro dessa equipe.

A estrutura de atendimento ao cliente montada no LIT dá abertura a muitas formas de iniciar este processo, como, por exemplo, um contato telefônico diretamente do cliente com o laboratório específico do seu interesse, ou uma visita técnica ao LIT, ou ainda contatos por e-mail, fax, correio. Numa primeira operação interna, esses pedidos são endereçados e centralizados no PAC para que o processo de atendimento seja iniciado oficialmente.

Como é o processo de atendimento? O cliente, a partir de uma necessidade técnica, por conhecimento do Laboratório, por meio do *website* ou de alguma indicação anterior, entra em contato solicitando o serviço a ser realizado. Muitos clientes entram em contato por telefone, informando a sua necessidade, na expectativa de o LIT ter uma solução imediata para o seu problema. Começa, nesse momento, o processo de atendimento, sendo que o PAC abre o dossiê relativo à prestação de serviço.

A Figura 12 apresenta um fluxograma com as atividades operacionais do PAC, que sintetiza a metodologia de trabalho utilizada no setor.

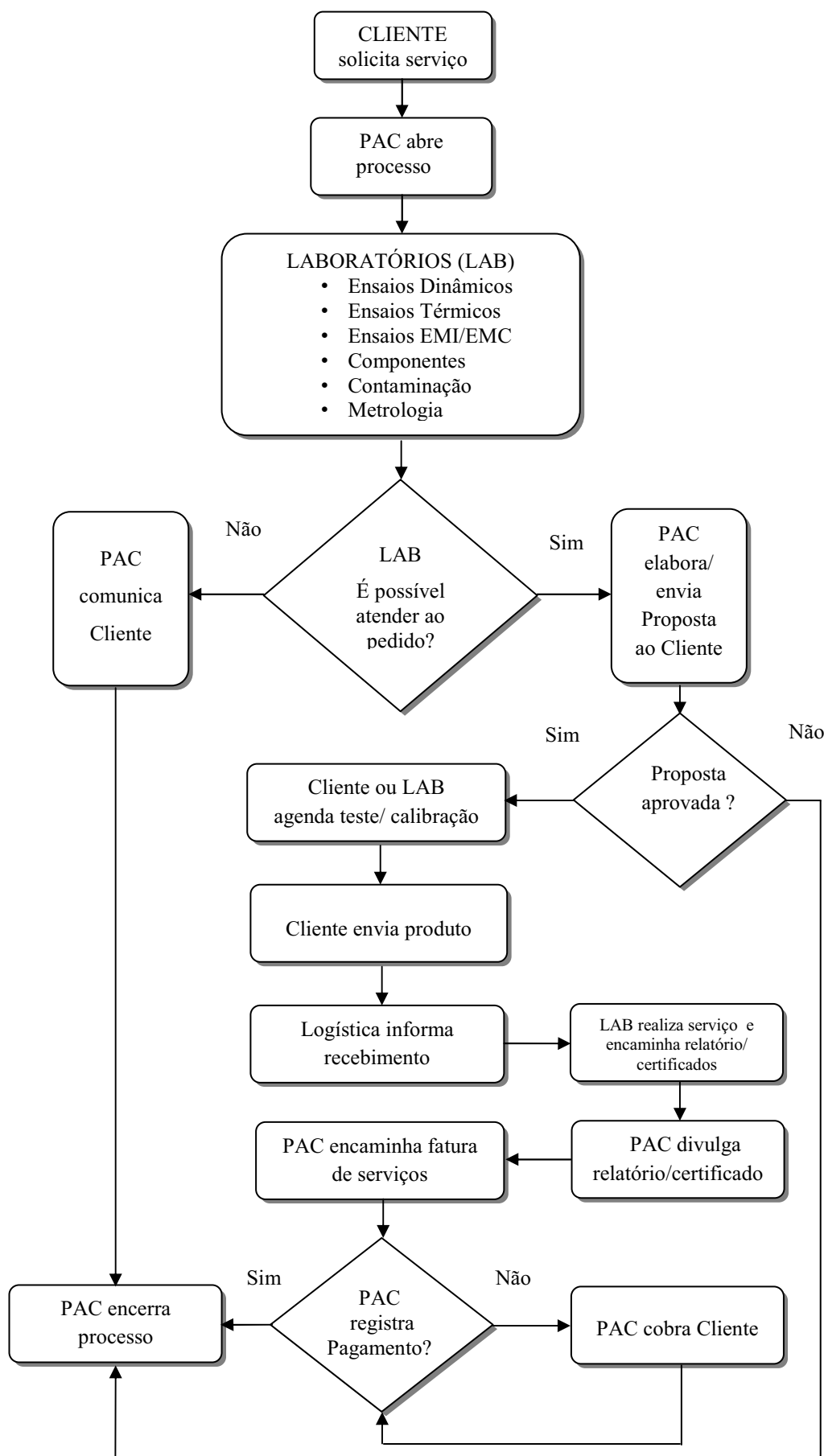


Figura 12 – Fluxograma das atividades operacionais do PAC  
Fonte: Criada pela autora

O assistente do PAC, responsável pela abertura de um dossiê (que pode estar ouvindo o cliente por telefone, ou recebendo um fax, e-mail etc.), deverá estar preparado para os mais diversos tipos de pedidos. O relacionamento entre um assistente e um cliente do LIT é de fundamental importância para o andamento do processo. Por isso, o assistente deve conhecer pontos básicos da conduta de um profissional que atua na área de “Serviços” e estar aberto às necessidades da comunidade. Esse relacionamento tem bases no saber ouvir, entender, estar preparado para responder as mais simples indagações, que poderão influenciar diretamente na expectativa e no resultado do serviço a ser prestado, no qual uma insatisfação nesse momento poderia até colocar em risco todas as possibilidades de um bom atendimento ou de abertura de um canal de comunicação. Esse momento do processo de atendimento foi embasado na análise de Corrêa e Corrêa (2009), que afirmam que o receptor deverá estar preparado para interagir com o cliente, principalmente em termos da quantidade de informações que o cliente passa ao processo.

No PAC são centralizadas as informações para a elaboração de dossiês de prestação de serviços. Em muitas situações, torna-se necessário abrir processos de atendimento sem uma informação completa do cliente, devido a inúmeras situações como urgência, falta de dados cadastrais da empresa, situação financeira irregular, entre outros. Isso acarreta um impedimento no fluxo normal de atendimento, ocasionando tarefas adicionais para a realimentação do processo de atendimento, podendo ou não se tornar um impeditivo à continuidade ao processo.

No entanto, o papel do PAC nesse momento deve ser imparcial, pois todos os clientes têm o mesmo valor e necessitam ser atendidos da melhor forma e no menor tempo possível. No contato inicial estabelecido com o cliente, o assistente do PAC deverá visualizar o direcionamento que deve ocorrer para o andamento de sua solicitação. Normalmente, no contato inicial é solicitado ao cliente o envio de um documento formal, podendo ser um fax ou um e-mail, o que não impede que um processo seja aberto somente com uma solicitação verbal, um contato telefônico, uma visita ao laboratório ou uma teleconferência. Para abertura do dossiê, o PAC necessita identificar a empresa para a qual o serviço será realizado. Não é necessário o envio de dados cadastrais no primeiro instante; porém, uma vez que a empresa já tenha efetuado o cadastro no sistema do PAC, o registro formal da sua solicitação será mais rápido. Na sequência do atendimento, serão identificados os requisitos ou a especificação do

ensaio a ser realizado, assim como os dados do contato para um futuro retorno da possibilidade da prestação de serviços do LIT.

A próxima fase da prestação de serviços é a análise da solicitação recebida, que será encaminhada a um dos laboratórios específicos do LIT para análise técnica. Nesse momento, são cadastrados os dados da solicitação no sistema PAC, e/ou sistema e-LIT. Esses sistemas procuram centralizar e disponibilizar os dados para operacionalização da prestação de serviços. Seguindo o processo de atendimento, é encaminhada a ficha de coleta de dados para análise do Laboratório. Nessa ficha deverão estar todos os dados cadastrais da empresa, dados do contato e uma breve descrição do serviço a ser realizado.

A análise técnica do serviço é realizada pelo responsável técnico do Laboratório específico, quando ele verifica se todos os ensaios são exequíveis e dá as condições de contorno ou realização. Completada essa análise, a ficha com a coleta de dados retorna ao escritório do PAC.

Com base nas informações recebidas do laboratório específico, o responsável pelo PAC prepara uma memória de cálculo que conterà os fatores determinantes para a elaboração do custo do serviço, que envolverão tempo de execução, mão-de-obra a ser utilizada, depreciação de equipamentos, etc. É realizada nesse momento análise dos resultados obtidos, que são encaminhados ao Engenheiro Técnico para a aprovação. Caso o custo esteja aprovado, segue-se a próxima etapa do processo de atendimento, que é a elaboração da Proposta de Serviços.

A Proposta de Serviços é um documento encaminhado ao cliente que informa as condições do Laboratório para a nossa prestação de serviços. Ela reúne as informações comerciais, técnicas e a logística operacional, procurando colocar de forma clara o serviço que será realizado. Esse documento recebe a aprovação do responsável do setor e do Chefe do Laboratório e é encaminhado ao cliente via e-mail. O documento original fica arquivado no dossiê da prestação de serviços do cliente no escritório do PAC.

A divulgação da Proposta de Serviços é acompanhada de um Termo de Aceite, documento a ser preenchido pelo cliente, que reúne os dados da empresa responsável pela contratação do serviço, informando os dados do contratante para faturamento desses serviços,

assim como os dados para elaboração do relatório de testes e/ou certificado. O retorno do Termo de Aceite, com a identificação da Proposta de Serviços, já estabelece uma relação comercial, que pode ser substituída por outro documento similar por exigência da empresa Contratante.

Pode-se considerar que nessa etapa do relacionamento com o cliente podem ser desencadeadas duas ações, que vão depender diretamente da resposta do cliente, ou seja, a não-aceitação da Proposta de Serviços do LIT fará com que o dossiê da prestação de serviços seja encerrado, ou seja, iniciada a prestação de serviços propriamente dita. Nesse caso, o PAC receberá o Termo de Aceite, cadastrará as informações solicitadas e informará ao laboratório específico sobre a situação da empresa contratante. O Termo de Aceite é arquivado e fica aguardando as ações do Laboratório.

É importante salientar que os serviços que são realizados no Laboratório são, muitas vezes, feitos concomitantemente com as atividades exigidas pelos programas espaciais que tendem a intervir ou reprogramar a execução de serviços a terceiros. Em muitos casos, a agenda de ensaios ou serviços é divulgada no momento do envio da Proposta de Serviços, porém, existem situações em que, por fatores diversos, até oriundos do próprio cliente, a execução dos serviços é programada posteriormente à sua aceitação. Quando o cliente retorna ao PAC solicitando o agendamento dos serviços, o PAC funciona como interface com os laboratórios específicos, os quais atenderão à necessidade do cliente.

A ação de envio do material para teste é realizada pelo cliente de acordo com a proposta de serviços aceita e/ou através de contatos com os diversos laboratórios específicos. Nesse momento, inicia-se o papel da Logística, que é um setor ligado ao PAC. Este setor acompanha todo o movimento de materiais no LIT. Independente do laboratório específico a que se destina o espécime a ser testado, a Logística deverá executar os procedimentos de recebimento dos materiais, conferindo-os, cadastrando as informações dos produtos e colocando-as disponíveis aos laboratórios.

Para divulgação da movimentação dos materiais no LIT, a Logística verifica primeiramente se existe cadastro do cliente no sistema. Após este procedimento, ela realiza as ações necessárias para cadastro e movimentação dos materiais dentro do LIT. Este setor

sofreu uma reformulação, visando a melhoria do sistema de atendimento ao cliente (maiores detalhes serão fornecidos nos capítulos seguintes).

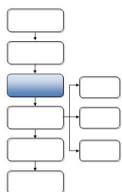
Na prestação de serviços do LIT tanto o PAC como a Logística são setores de apoio logístico operacional. Neste sentido, o Laboratório atende clientes internos e externos. Quando um cliente encaminha um produto ao LIT para testes e entra em contato com o PAC, ele deseja uma resposta rápida e precisa sobre o andamento de sua solicitação. Os produtos ficam disponibilizados no setor de Logística para o momento da execução dos serviços, conforme as rotinas e/ou procedimentos específicos. O laboratório responsável pela execução dos serviços dará o próximo passo para continuidade do fluxo de atendimento.

Uma vez que os ensaios estejam realizados, segue-se a etapa de divulgação dos resultados obtidos. Essa divulgação poderá ser realizada através da elaboração de um Relatório ou de um Certificado de execução do serviço. Para a elaboração dos Certificados, os laboratórios consideram uma ordem sequencial crescente, determinada conforme os procedimentos específicos das normas de qualidade estabelecidas pelo LIT. Este certificado vai refletir as condições dos ensaios realizados no laboratório para cada produto específico. No entanto, antes de o laboratório gerar um Certificado, ele deve entrar em contato com o PAC para verificar se a proposta de serviços foi aprovada e se não há inadimplência financeira da empresa.

No caso dos serviços com emissão de Relatórios, o procedimento do LIT exige o mesmo atendimento das normas de qualidade utilizadas para a emissão dos Certificados, porém a ordem numérica para emissão dos Relatórios de Serviços para clientes externos é obtida no PAC, que possui todo cadastro histórico da prestação de serviços das empresas. Muitas vezes é nesse momento que o LIT entra em contato com o cliente, buscando dirimir dúvidas relativas aos produtos e/ou ao processo de atendimento.

A divulgação dos resultados dos testes e/ou certificados pode ser feita diretamente pelo laboratório, desde que PAC seja informado, ou ainda pelo PAC diretamente. Uma vez que os resultados estejam divulgados e/ou disponíveis, os produtos utilizados nos ensaios ficam disponíveis para retirada na Logística. A seguir, transcorrem as fases de conclusão do fluxo de atendimento com as ações comerciais, onde a fatura dos serviços é solicitada e encaminhada ao PAC que, por sua vez, a encaminha ao cliente. Mesmo após o envio da nota

fiscal de serviços ao cliente e da retirada do material no Laboratório, o PAC mantém o acompanhamento da situação financeira da empresa até que o pagamento do serviço.



### 3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIA

O MFV – estado atual foi o ponto de partida para identificar as oportunidades de melhoria do processo de atendimento. As etapas do ciclo, seu seqüenciamento e duração foram discutidos pela equipe de trabalho em busca de novas alternativas que poderiam ser implementadas utilizando-se as ferramentas do *Lean Office*.

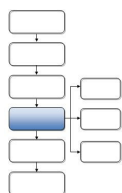
O início da aplicação das ferramentas foi realizado de maneira sutil, resgatando em cada pessoa do grupo a importância da sua atuação para busca de resultado.

A implantação de melhorias no processo de atendimento foi realizada a partir da perspectiva do cliente, mantendo-se os melhores padrões de qualidade, de custo e pontualidade, disponibilizando os meios de teste a toda a comunidade, além de garantir a transparência e a confidencialidade dos ensaios.

O resultado da aplicação das ferramentas enxutas tem forte dependência com o empenho do gestor do processo em estudo. Este será o responsável por “puxar” o sistema e por fazer a conexão entre as etapas que não fluem corretamente. Ficou evidente no caso do PAC/LIT que o gerente do setor teve um papel de liderança participativa, sendo o responsável pela manutenção do sistema puxado, atuando como uma interface entre os assistentes e o processo propriamente dito.

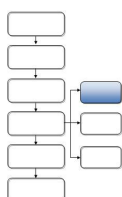
Percebeu-se que a correção de ineficiências, por meio da implantação das ferramentas, pode ser realizada mais facilmente e tem maior impacto visual. Entretanto, a melhoria contínua será facilitada pela mudança de cultura, de visão da instituição em longo prazo. É como um tratamento homeopático, que para ter resultados necessita interferir no corpo de maneira gradual para obter sucesso.





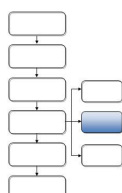
### 3.4 PLANO DE AÇÃO

Nesta etapa do processo foram identificadas as ações, as estratégias, os prazos e os responsáveis na implantação de mudanças visando a excelência. Os eventos *kaizen*, as ferramentas do serviço enxuto e a sistemática dos 5S formaram a base para aplicação do plano.



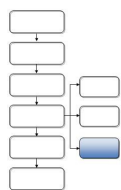
#### 3.4.1 Eventos *Kaizen*

Os focos de oportunidades de melhoria encontradas no estado atual do processo foram abordadas em eventos *Kaizen*, conduzidos com a participação dos profissionais da área. Durante estes eventos foi preparado o plano de introdução de novos procedimentos operacionais no processo.



#### 3.4.2 Ferramentas do Serviço Enxuto

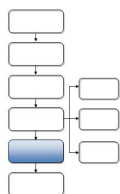
Dentro do estado atual do processo, percebeu-se a oportunidade para a aplicação de determinadas ferramentas apropriadas á serviços enxutos: pré-processamento, operador polivalente, automação, padronização e autocontrole. Entre outras, estas ferramentas foram consideradas no trabalho de Francischini, Miyake e Giannini (2006).



#### 3.4.3 5S (Cinco Sentos)

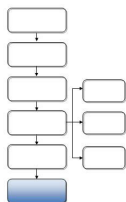
O setor de Logística, subordinado ao PAC, possui papel importante na prestação de serviços do LIT. Para melhorar o recebimento e atendimento da demanda de movimentação de materiais, esse setor teve que ser reestruturado, tendo em vista o seu crescimento, uso, responsabilidades e atribuições.

A implantação da ferramenta 5S neste setor exigiu primeiramente que fosse implantada a meta da excelência no atendimento aos clientes, quer fossem esses internos ou externos. Reuniões foram realizadas com o grupo e mais uma vez o gerente do setor teve importante papel integrador. A implantação da ferramenta foi realizada com total apoio da gerência do Laboratório.



### 3.5 MFV – ESTADO FUTURO

Como resultado da aplicação do Plano de Ação, ilustrando as medidas tomadas para reduzir os focos de desperdícios existentes no processo de atendimento aos clientes do Laboratório, foi possível a geração de um mapa do fluxo de valor para o estado futuro do ciclo de trabalho.



### 3.6 AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após o alcance do estado futuro no fluxo de atendimento aos clientes do LIT os resultados foram consolidados comprovando-se a redução do tempo de ciclo e menor complexidade operacional em contraste com as práticas anteriores.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 O ESTADO ATUAL**

O exercício de detalhamento das atividades do fluxo torna-se um veículo de facilitação para identificar eventuais desperdícios. Com a análise do processo e a base de dados coletados, considerou-se que seria possível diminuir o tempo de operação.

No mapeamento do estado atual, veja Figura 13, cada atividade foi numerada sequencialmente de 1 a 59, recebeu uma breve descrição, identificação do executor, registro do recurso necessário à sua realização e indicação do tempo de realização da atividade (TRA) e do tempo de processamento (TP).

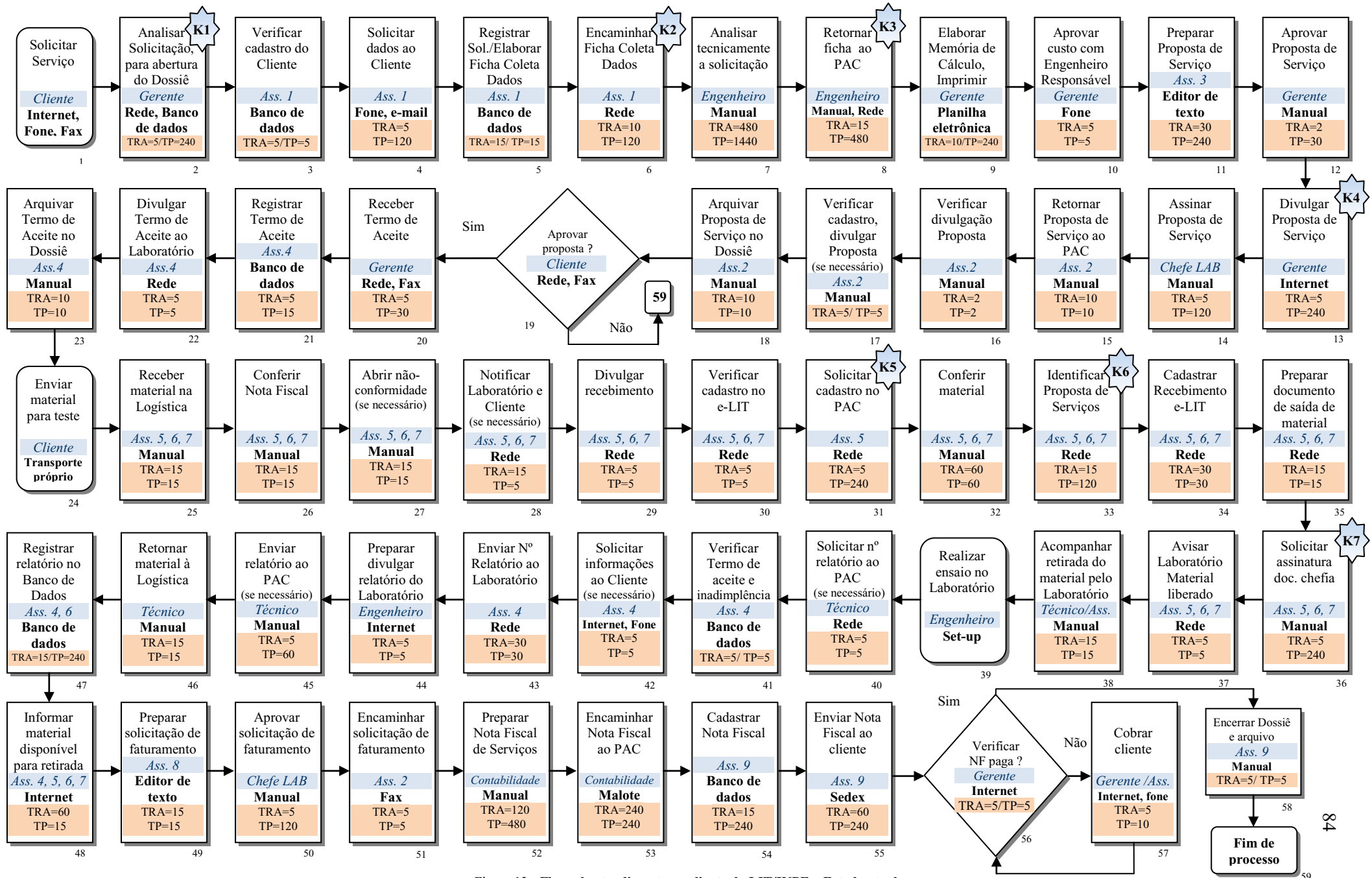


Figura 13 - Fluxo de atendimento ao cliente do LIT/INPE – Estado atual

TRA= tempo de realização da atividade/TP= tempo de processamento

Este mapeamento indica que o Cliente realiza três atividades (número 1, 19 e 25) ou aproximadamente 5% das atividades do fluxo; o Laboratório responde por oito atividades (número 7, 8, 39 a 41 e 45 a 47) ou aproximadamente 14% de todas as atividades do fluxo e o PAC realiza todas as demais atividades que totalizam aproximadamente 81% do total.

O tempo total da atividade (TTA) resulta da soma dos tempos de realização e de processamento da atividade, isto é:  $TTA = TRA + TP$ . O tempo de realização da atividade (TRA) é aquele em que o responsável pela tarefa está pessoalmente nela ocupado e no fluxo em estudo responde por aproximadamente 20% do tempo total. O tempo de processamento (TP) é aquele que envolve atividades administrativas, em geral não requerendo a presença física do responsável pela tarefa, e no fluxo em estudo representa aproximadamente 80% do tempo total, apresentando-se portanto como a maior fonte potencial de melhoria. A soma destes tempos no ciclo como um todo é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Tempo Total do Ciclo de Atividades

<b>Classificação</b>	<b>Minutos</b>	<b>%</b>
TRA – Tempo de realização da atividade	1484	20,0
TP – Tempo de processamento	5907	80,0
TTA – Tempo total da atividade	7391	100,0

Embora para cada atividade tenha sido determinado um tempo de realização e outro de processamento, isto não ocorreu para as atividades número 25 (enviar o material para teste), que é inteiramente dependente do cliente, e número 40 (realizar ensaio/calibração), que é uma tarefa técnica de natureza extremamente variável, devido à grande diversificação de serviços realizados nos laboratórios.

As atividades do fluxo foram categorizadas por faixas de tempo total empregado em sua realização, veja Figura 14.

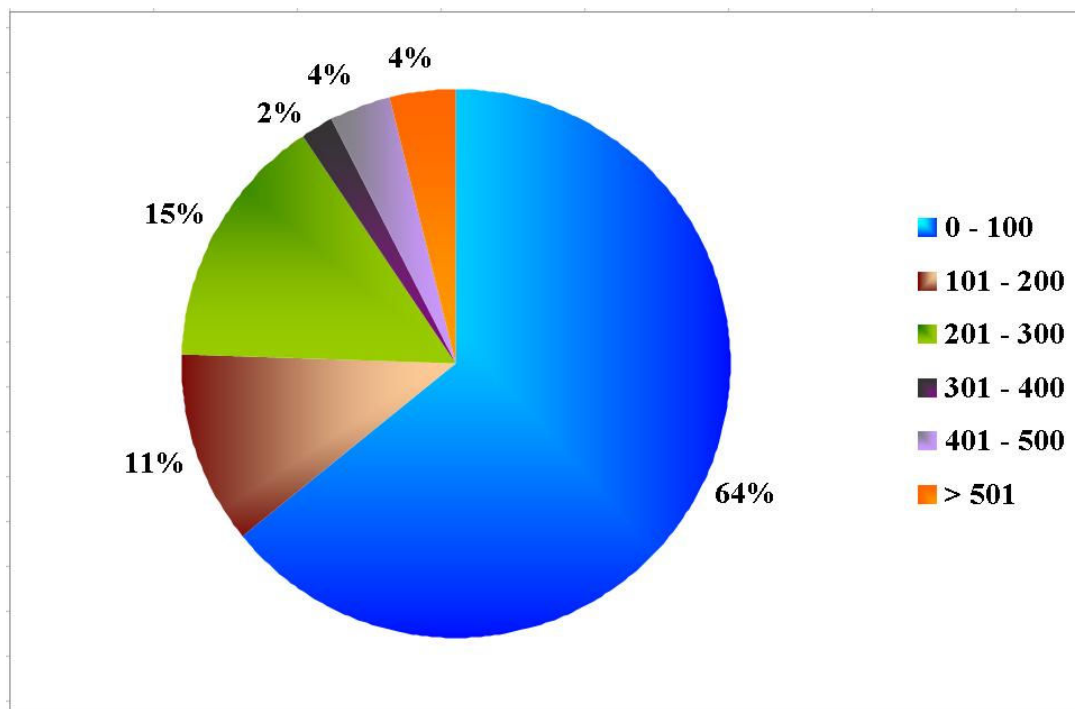


Figura 14 - Categorização relativa das atividades por faixa de tempo total (em minutos)

Observa-se nesta figura que 90% das atividades do ciclo estão classificadas em três categorias que compreendem tempos inferiores a 300 minutos e é dentre elas que se buscou encontrar alternativas para redução de tempo.

## 4.2 MELHORIAS

O MFV no estado atual do atendimento dos clientes do LIT indicou oportunidades de melhoria em sete atividades desenvolvidas pelo PAC. Seis delas são realizadas em intervalos de tempo entre 101 e 300 minutos e uma se classifica no intervalo 401 – 500 minutos. A soma acumulada do tempo total destas atividades perfaz um total de 1740 minutos (29 horas ou aproximadamente 3,62 dias de trabalho), ou seja, juntas elas respondem por 23% do tempo total do ciclo, veja Quadro 7.

Quadro 7- Atividades com oportunidade de melhoria

<b>Foco</b>	<b>(Atividade) - Descrição</b>	<b>TRA</b>	<b>TP</b>	<b>TTA</b>
<b>K1</b>	(2) - Analisar a solicitação encaminhada para abertura do Dossiê	5	240	245
<b>K2</b>	(6) - Encaminhar a ficha de coleta de dados.	10	120	130
<b>K3</b>	(8) - Retornar a análise técnica ao PAC.	15	480	495
<b>K4</b>	(13) - Preparar proposta.	5	240	245
<b>K5</b>	(32) - Solicitar cadastro no PAC.	5	240	245
<b>K6</b>	(34) - Identificar a proposta.	15	120	135
<b>K7</b>	(37) - Solicitar assinatura do documento de saída pelo gerente	5	240	245
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>1680</b>	<b>1740</b>

Como estas atividades (2, 6, 8, 13, 32, 34 e 37) se tornaram o foco do trabalho nos eventos *kaizen*, no MFV elas aparecem indicadas pelas siglas *K1*, *K2*, *K3*, *K4*, *K5*, *K6* e *K7* respectivamente.

Para reduzir o tempo do processo de atendimento, foi desenvolvido um Plano de Ação, que indica como a rotina operacional foi alterada para passar do estado atual para o estado futuro, veja Quadro 8.

Quadro 8 - Alterações em Rotinas Administrativas

Foco	Rotina Operacional no Estado Atual	Ação Para Alcançar o Estado Futuro
<b>K1</b>	Gerente do PAC analisa o pedido de serviço enviado pelo cliente ao LIT encaminhando-o à análise técnica, identificando o laboratório específico e possibilitando a abertura do Dossiê.	Alterar o fluxo de maneira que o assistente inicie o processo, verificando diretamente a solicitação na rede. Abrir a solicitação e disponibilizá-la para consulta da gerência
<b>K2</b>	Assistente encaminha fisicamente ao laboratório específico a ficha de coleta de dados que centralizará as informações para cálculo do custo do serviço	Eliminar a geração em papel da ficha, enviando-a em formato eletrônico através da rede
<b>K3</b>	Engenheiro ou técnico responsável entrega no escritório do PAC a ficha de coleta de dados após a análise técnica do serviço	Criar a facilidade de retorno da resposta por e-mail.
<b>K4</b>	A proposta de serviços preparada pelo assistente aguarda disponibilidade da gerência para divulgação	Preparar e divulgar proposta e eliminar divulgação pelo gerente; Criar procedimento de divulgação que possibilite o controle deste pela gerência
<b>K5</b>	Assistente no setor de logística, solicita a um dos assistentes do escritório do PAC o cadastro do cliente no Banco de dados	Dar permissão e treinamento ao setor de logística para cadastrar cliente no sistema e-LIT
<b>K6</b>	Assistente no setor de logística, solicita a um dos assistentes do escritório do PAC, identificar a proposta de serviços correspondente ao material encaminhado pelo Cliente	Eliminar a identificação da proposta com a consulta ao PAC, instalando programa de controle que possibilite ao assistente no setor de logística identificar a proposta no sistema PAC
<b>K7</b>	Assistente do setor de logística, solicita assinatura do documento de saída de material pelo chefe do LIT	Alterar o procedimento de preparação dos documentos de saída, sendo estes assinados pelo gerente do PAC, conforme nomeação



O Quadro 9 indica o tipo de desperdício existente em cada uma das rotinas realizadas no estado atual e a ferramenta aplicada na revisão de cada uma delas de modo a alcançar o estado futuro.

Quadro 9 - Desperdícios e Ferramentas

Foco	Classificação do(s) Desperdício(s)	Ferramenta(s) do Serviço Enxuto
<b>K1</b>	Tempo de espera	Pré-processamento e Padronização
<b>K2</b>	Movimentação desnecessária	Autonomação
<b>K3</b>	Movimentação desnecessária	Autonomação
<b>K4</b>	Tempo de espera	Operador polivalente
<b>K5</b>	Tempo de espera	Operador polivalente
<b>K6</b>	Tempo de espera	Autonomação e Padronização
<b>K7</b>	Movimentação desnecessária e Tempo de espera	Padronização

#### 4.3 O ESTADO FUTURO

Com a aplicação do Plano de Ação foi possível reduzir os tempos de atendimento aos clientes do Laboratório, veja Tabela 2.

Tabela 2 - Redução do tempo de atendimento (em minutos)

Foco	Estado atual			Estado futuro			Variação		
	TRA	TP	TTA	TRA	TP	TTA	TRA	TP	TTA
<b>K1</b>	5	240	245	5	5	10	0	235	235
<b>K2</b>	10	120	130	10	10	20	0	110	110
<b>K3</b>	15	480	495	15	15	30	0	465	465
<b>K4</b>	5	240	245	0	0	0	0	245	245
<b>K5</b>	5	240	245	5	5	10	0	235	235
<b>K6</b>	15	120	135	15	15	30	0	105	105
<b>K7</b>	5	240	245	5	15	20	0	225	225
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>1680</b>	<b>1740</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>1620</b>	<b>1620</b>

A soma das reduções do Tempo Total das Atividades incluídas no Plano alcançou 1620 minutos (27 horas), ou aproximadamente 22% do tempo total do ciclo. É importante salientar que a esta redução foi obtida no tempo de processamento, eliminando-se ou reprojetoando-se práticas administrativas com baixa ou nenhuma adição de valor ao processo. Em vista disso, o tempo total do ciclo foi reduzido, mantendo-se o mesmo efetivo em recursos humanos. A atividade 13, associada a *K4*, foi descontinuada contribuindo para reduzir a complexidade do ciclo.

Com a implantação das melhorias foi possível gerar o mapa do estado futuro, veja Figura 15. Este mapa reflete um procedimento de atendimento com ganhos quantitativos e/ou qualitativos, obtidos em um curto espaço de tempo e a um baixo custo, implantação essa apoiada na sinergia gerada por uma equipe reunida na busca das metas estabelecidas pela Gerência (Filosofia *Kaizen*).

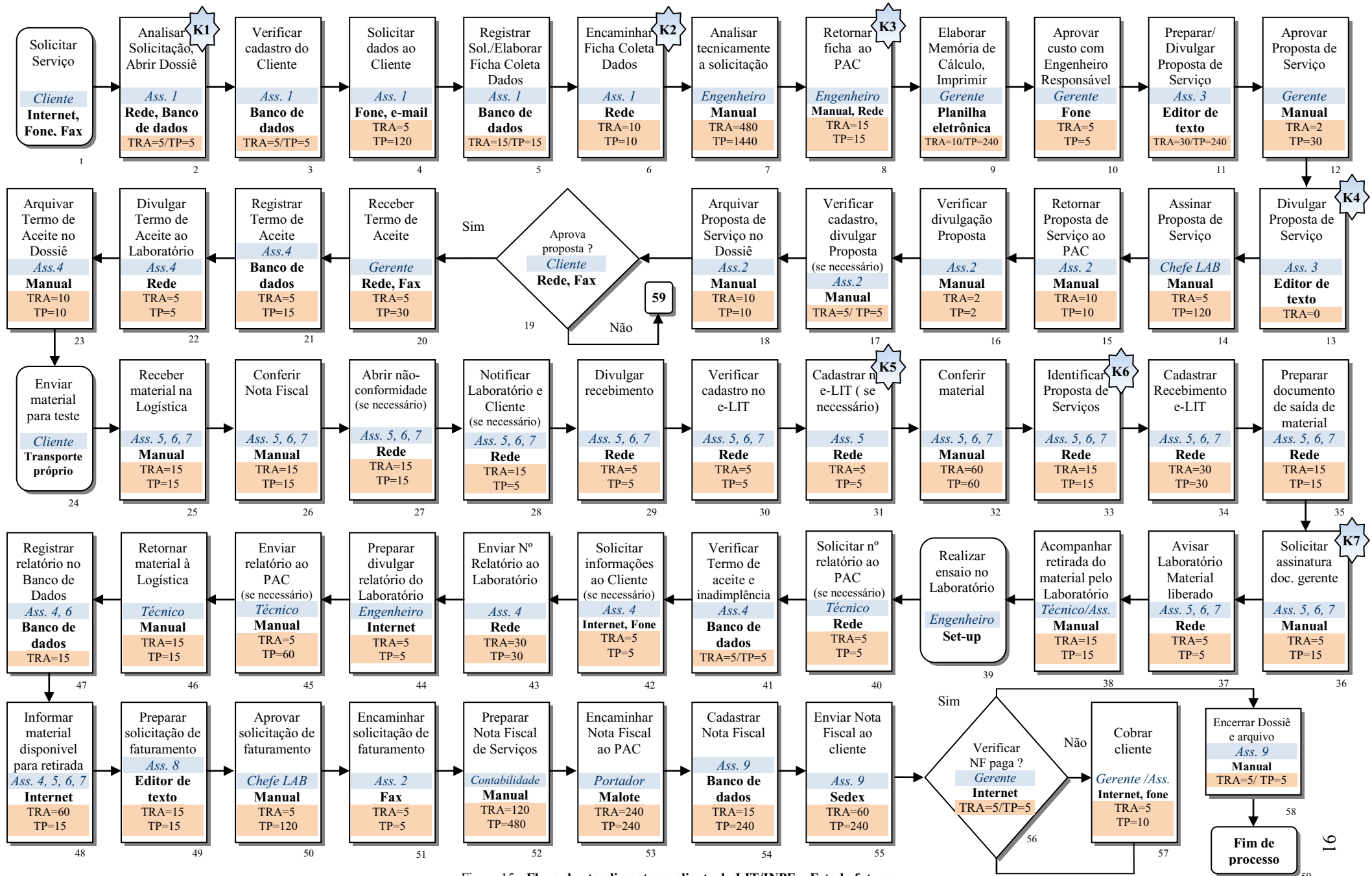


Figura 15 - Fluxo de atendimento ao cliente do LIT/INPE – Estado futuro

TRA= tempo de realização da atividade/TP= tempo de processamento

#### 4.4 5S

Plantada a semente da busca por melhorias, seguiram-se os passos da implantação da ferramenta 5S. Como o setor atende a todos os laboratórios do LIT, além das atividades operacionais, era visto também como um depósito de materiais sem uso. Foi feita uma criteriosa avaliação de todo material estocado, com a participação dos responsáveis de cada laboratório específico. Com essa avaliação, foi possível selecionar os materiais que deveriam ser remanejados ou descartados. Estava concluído o primeiro senso de utilização (*Seiri*). As Figuras 16 e 17 mostram as melhorias implantadas.



Figura 16 – Logística antes da aplicação do 5S



Figura 17 – Logística após aplicação do 5S

A partir da seleção dos materiais, foi iniciado o senso de arrumação (*Seiton*). Basicamente, toda a área foi remodelada envolvendo mudanças funcionais, das pessoas e físicas. Ainda de acordo com os objetivos do senso de arrumação (*Seiton*), foi realizada uma ordenação, arrumação e organização da área de trabalho da Logística, providenciando identificação dos locais certos para cada material a ser armazenado. Assim, toda a estrutura do setor foi planejada de modo que os integrantes do grupo tivessem condições de organizar o local de trabalho, cumprindo os procedimentos de recebimento com qualidade e buscando reduzir o número de reclamações existentes com relação à organização e localização dos materiais recebidos no LIT (Figuras 18 e 19).



Figura 18 – Organização antes do 5S



Figura 19 – Organização após 5S

É importante lembrar aqui que a Logística do LIT trabalha com uma diversidade grande de materiais recebidos de diversas origens do Brasil e do exterior, tendo em vista que o LIT é o único Laboratório de Integração e Testes do Hemisfério Sul. Isso implica treinamentos e cuidados no manuseio de materiais que serão usados nos testes de satélites e seus subsistemas, bem como dos materiais testados para o setor industrial.

O passo seguinte foi a preocupação com o senso de limpeza (*Seiso*). Foi estabelecido um cronograma de limpeza periódico. Com o setor bem estruturado, a Logística recebeu um novo olhar de seus usuários, inspirando confiança aos clientes internos e externos, eliminando causas de possíveis desordens. O LIT atende os requisitos de qualidade nacional e internacional e deve cumprir uma série de normas para manter sua certificação. O senso de limpeza implantado na Logística também cumpre um dos requisitos dos procedimentos de qualidade, com relação à adequação dos materiais que vão acessar o *Hall* de Integração e de Testes do LIT.

O quarto senso de saúde e higiene (*Seiketsu*) foi implantado, sendo responsável pelas condições adequadas de operação do setor de Logística, estabelecendo o bem-estar desde as condições de iluminação até os procedimentos de segurança, padronizando os processos de trabalho e dando condições adequadas de trabalho. Dadas as condições específicas de trabalho no LIT, a Logística deve estar atenta para a utilização adequada de materiais não-contaminantes (contaminação de sinais: elétricos, eletrônicos, contaminação de cheiro, fumaça, etc.). Essa preocupação deve acontecer desde a chegada do material no LIT até o seu estoque na Logística.

O quinto senso, que se refere à autodisciplina (*Shitsuke*), está sendo implantado a cada dia no Setor de Logística e procura preparar a equipe para o autogerenciamento e fazer dos cinco sentidos hábitos cotidianos. A autodisciplina é uma qualidade importante para que a ferramenta 5S seja utilizada a contento. O rodízio de funções é uma preocupação gerencial e deve ser tratado juntamente com o senso de autodisciplina para manutenção da equipe com os requisitos de qualidade exigidos.

#### 4.5 OUTRAS MELHORIAS

A Logística foi um setor onde as mudanças estruturais ocorreram de modo mais intenso de forma a dar ao material recebido no LIT maior segurança, confiabilidade e destino seguro. Essas mudanças ocorridas na infraestrutura operacional, no atendimento, no cadastro de materiais, no rastreamento deles, foram sentidas pelos usuários internos e externos. Essa transformação é extremamente necessária para a funcionalidade do trabalho, mas principalmente para a obtenção de uma estrutura que atenda aos clientes externos e aos programas espaciais do INPE. A sua fluidez e adequação são vitais, tendo em vista que o LIT recebe equipamentos e materiais de grande sofisticação técnica e alto custo.

Devido à grande quantidade de materiais recebidos ou expedidos, a Logística mantém, além do seu cadastro normal de materiais, uma estrutura especial para a emissão de documentos de saída de material, uma vez que o INPE é isento de emissão de Nota Fiscal de Trânsito, conforme decreto publicado em Diário Oficial da União. Esta foi uma melhoria implementada no PAC que permitiu maior agilidade na liberação de materiais não-programados, tendo em vista que passou a não depender da disponibilidade da Chefia do Laboratório para a assinatura de liberação do documento.

A Logística possui papel importante na prestação de serviços do LIT, quando, no recebimento do material, identifica qualquer anomalia no envio do material ao LIT, funcionando como um primeiro sensor de algum problema no processo. Por exemplo, existe a possibilidade de que a Logística identifique uma não-conformidade com uma Nota Fiscal de Trânsito ou com um serviço proposto ao cliente, ou ainda que estabeleça um canal de comunicação com o laboratório específico ou com o próprio cliente.

É importante ressaltar que houve ainda a implantação de outra melhoria na Logística, que disponibilizou as informações do Banco de Dados do PAC aos profissionais que atuam neste setor, os quais precisam ter uma visualização completa da operação das atividades do LIT como um todo e de poder, de forma construtiva, interferir no processo.

Considerando a filosofia do *Lean Office*, que enxuga os desperdícios no escritório, que adiciona valor ao serviço e ao produto e pode reduzir tempos de processos, na Logística pode ser vista como uma melhoria significativa a melhor utilização do tempo de processo. Neste setor foram utilizadas adaptações estruturais, modificações no processo, treinamentos, aumento de responsabilidades, com o objetivo de implantar as ferramentas enxutas no ambiente público-administrativo do Escritório do PAC.

A introdução da filosofia e a aplicação das ferramentas enxutas contribuíram para identificar e combater os desperdícios encontrados no processo de atendimento aos clientes do INPE/LIT. Como o processo de melhoria contínua (*Kaizen*) deve ser encarado como não concluído, muitas das funções de conexão com a operação do sistema de atendimento estão sendo analisadas e revistas.

Vale ressaltar que o trabalho realizado no PAC/LIT está sendo apoiado por um sistema de *software*, denominado e-LIT. Esta é uma melhoria que está sendo implantada em módulos para apoio a toda estrutura organizacional e funcional do Laboratório de Integração e Testes. Apesar de o e-LIT não estar em completo funcionamento, o módulo de recebimento, que está em uso na Logística, permitiu dar uma maior transparência e visualização de todo o sistema.

O sistema computacional e-LIT está sendo desenvolvido pela equipe do LIT com o objetivo de compartilhar as informações utilizadas pelos setores do Laboratório e de disponibilizar serviços em função das necessidades de cada setor. Devido a sua complexidade, o sistema completo para atender às necessidades do LIT foi dividido em módulos conforme as necessidades de cada grupo. No Quadro 10 se descrevem as ações de melhoria e os comentários associados.

Quadro 10 – Melhorias no processo de atendimento aos clientes do PAC/LIT

<b>Melhoria</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Comentário</b>
Reformulação do Setor de recebimento de material (Logística)	5S <i>Kaizen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificação na infraestrutura</li> <li>- Acréscimo de profissionais</li> <li>- Treinamento e conscientização da filosofia enxuta</li> <li>- Utilização do e-LIT como integrador do LIT</li> </ul>
Cadastro de Cliente na Logística (Atividade 32)	MFV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descentralização das atividades do PAC e sua inserção na Logística:</li> <li>- Fazer cadastro, carta de saída de material,</li> <li>- Providenciar despachos de material via SEDEX, divulgação de informações de recebimento</li> </ul>
Disponibilização do banco de informações do PAC na Logística (Atividade 32)	MFV <i>Kaizen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fluidez na movimentação de materiais,</li> <li>- Possibilidade de visualização dos serviços previstos,</li> <li>- Análise dos serviços em execução</li> <li>- Consultas diversas</li> </ul>
Treinamento em atendimento	<i>Kaizen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importante integrador dos profissionais do LIT</li> <li>- Ganhos individuais e setoriais</li> </ul>
Disponibilização da informação de aprovação de propostas	MFV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divulgar, via rede, aos laboratórios os documentos recebidos no PAC via Fax</li> </ul>
Melhoria do sistema de armazenamento de materiais na Logística (em progresso)	<i>Kaizen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Com base nos conhecimentos adquiridos buscando tornar o processo diretamente observável, mantendo-se a limpeza e a organização, fica a proposta para implementação futura da codificação de materiais utilizando a ferramenta <i>Kanban</i></li> </ul>
Comunicação com sistema e-LIT (em progresso)	<i>Kaizen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estreita relação entre o PAC e a equipe de desenvolvimento de sistemas da informação do LIT permite visualizar que a melhoria contínua do processo terá continuidade com o sistema de gerenciamento da informação que está sendo implantado</li> </ul>



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 CONCLUSÕES

A bibliografia pesquisada sobre os princípios *Lean* possibilitou o embasamento para a utilização dos conceitos enxutos no PAC, setor responsável pelo cadastro e gerenciamento da prestação de serviços no LIT. A realização de leitura crítica de textos científicos possibilitou o estabelecimento de uma analogia desses textos com o processo de atendimento aos clientes existente no laboratório.

Com a utilização das ferramentas enxutas aplicáveis a serviços, foi possível mapear o processo atual e quantificar os tempos gastos em cada atividade.

A metodologia *Kaizen* foi aplicada para implementar as melhorias no ciclo de atendimento. Observou-se que em processos administrativos enxutos, trabalhar o fator humano é a chave central da operação, pois por meio destes é que poderá fluir o valor esperado pelo Cliente. No caso do PAC/LIT, foram considerados alguns cuidados na implantação metodológica dos princípios enxutos para trabalhar com o elemento humano, dentro da cultura da instituição. Essa preocupação ocorreu no LIT desde a alta administração dando abertura para ouvir os resultados que a equipe pudesse trazer.

Seguindo os modelos propostos e os resultados obtidos por Turati e Musetti (2006) e Scuccuglia e Lima (2004), que aplicaram o *Lean* em sistemas administrativos, a utilização do MFV no LIT resultou no aprimoramento do fluxo de trabalho e eliminou desperdícios. As metodologias (MFV e *Kaizen*), utilizadas de maneira integrada, orientaram o desenvolvimento de novos procedimentos operacionais, que possibilitaram reduzir em 22% (equivalente a três dias de trabalho aproximadamente) o tempo de processamento dos pedidos.

Conforme demonstrado pela literatura científica já apresentada, diversos autores observaram que o pensamento enxuto, no ambiente administrativo, gera uma mudança significativa em toda a cultura da organização. Esse ganho foi também notado no PAC e na Logística do LIT, onde a aceitação das novas práticas, a clareza e a organização do novo ambiente de trabalho resultaram na confiança e na satisfação dos clientes internos e externos quando do atendimento de suas necessidades.

## 5.2 SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Na aplicação dos conceitos *Lean*, com foco na Qualidade dos Serviços, deve ser lembrada a Gestão do Conhecimento, que é dinâmica e complexa. Na prestação de serviços do ambiente público-administrativo do INPE/LIT se faz necessária a realização de tarefas múltiplas, inovações e troca de relações funcionais que, combinadas aos princípios enxutos, poderão ser continuamente melhoradas. A gestão do conhecimento contribui na sedimentação de competências individuais e organizacionais que, por sua vez, refletem em aumento da satisfação dos clientes. Fica aqui, portanto, a sugestão deste tema para continuidade desta pesquisa, enfatizando que o conhecimento precede a melhoria do desempenho e o reconhecimento das falhas para sucesso da organização.

Pode-se ainda ser sugerida a utilização da Pesquisa de Qualidade e Satisfação dos Clientes como ferramenta para quantificar pontos de melhoria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHLSTRÖM, P. Lean Service Operations: translating lean production principles to service operations. **International Journal of Services Technology and Management**: v. 5, n. 5/6, p. 545-564, 2004.
- BATISTA, J.B.; MUNIZ, J.; BATISTA JÚNIOR, E.D. **Análise do sistema Toyota de produção**: estudo exploratório em empresas brasileiras do grupo Toyota. ENEGEP, 2008.
- BOLTON, R. D.; DREW, J.H. A Multistage model of customers assessment of service quality and value. **Journal of Consumer Research**, v. 17, n. 4, p. 375-84, 1991.
- BOWEN, D.E.; YOUNGDAHL, W.E. Lean Service: in defense of a production-line approach. **International Journal of Service Industry Management**, v.9, n.3. 1998.
- BRITTES F. **Ferramentas da qualidade e seu uso no serviço público**: um estudo de caso. 2006. 86f. Trabalho de Graduação (Bacharel em Engenharia de Produção e Sistemas) Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Joinville.
- BROWN, S.W.; SWARTZ, T. A. A gap analysis of professional service quality. **Journal of Marketing**, v. 53, n. 2, p. 92-8, 1989.
- CARRARO, R.V. **Avaliação de um processo de implantação da mentalidade enxuta e seu desempenho no fluxo de valor**: um estudo de caso. 2005. 152f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté. UNITAU, Taubaté.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- CORIAT, B. **Pensar pelo avesso**: o modelo japonês de trabalho e organização. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ/Reavan, 1994.
- CORRÊA, L H.; GIANESI, I. G. N.; **Just in Time, MRPII e OPT**: um enfoque estratégico, 2ª ed., São Paulo: Atlas, 1993.
- CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- CRONIN, J.; TAYLOR, S. Measuring service quality: A reexamination and extension. **Journal of Marketing**, v. 56, n. 3, p. 55-68, 1992.
- CUATRECASAS, L. Design of a rapid response and high efficiency service by lean production principles: methodology and evaluation of variability of performance. **International Journal of Production Economics**, v.80, p.169-183, 2002.
- DAVIS, M.; CHASE, R. B.; AQUILANO, N.J. **Fundamentos da administração da produção**. Trad. Eduardo D'Agord Schaan...[et al.] - 3.ed. - Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

FORTES, C. S. **Aplicabilidade de Lean Service na melhoria de serviços de Tecnologia da Informação (TI)**. 2010. 168f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre.

FRANCISCHINI, P.G.; MIYAKI, D.I.; GIANNINI, R. Adaptação de conceitos de melhorias operacionais provenientes do Lean Production em operações de serviços. In: ENEGEP, 26., 2006, Fortaleza: CE, Brasil. **Anais...** Fortaleza, Out. 2006.

FRANCISCHINI, P. G.; HECKERT, C. R. **Variações do just-in-time na indústria automobilística brasileira**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998\\_ART169.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART169.pdf)> Acesso em: jun. 2009.

FREITAS, A.L.P A qualidade em serviços no contexto da competitividade. **Revista Produção on-line** Edição 1, v.5, Florianópolis: ABEPRO, março 2005. Disponível em: <<http://www.producaoonline.inf.br>> Acesso em: maio 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. Manufatura Enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. **Gestão e Produção**. v.11, n.1, p. 1-19. 2004.

GRÖNROOS, C. A service quality model and its marketing implications. **European Journal of Marketing**. v. 18, n. 4, p. 36-44, 1984.

HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. Learning to evolve – A review of contemporary Lean Thinking. **International Journal of Operations & Production Management**, v.24, n.10, p. 994-1011, 2004.

HOLWEG, M. The genealogy of lean production. **Journal of Operations Management**. v.25, p.420-437, 2007.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. População de São José dos Campos. 2009. Disponível em:< <http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 2 fev. 2010.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Plano Diretor do INPE 2007-2011**: Planejamento estratégico do INPE. São José dos Campos, INPE, 2007.

JONES, D. T. **Lean in delivering services**. São Paulo: Lean Summit, 2006.

KOTLER, P.; HAYES, T.; BLOOM, P. N, **Marketing de serviços profissionais**. Trad. Losserre. 2.ed, Barueri –SP: Manolle , 2002.

LIT - LABORATÓRIO DE INTEGRAÇÃO E TESTES. Histórico do LIT. São José dos Campos, 2010. Disponível em : <<http://www.lit.inpe.br>> Acesso em: 15 out. 2010.

LEVITT, T. Product-line approach to service. **Harvard Business Review**, v.50, n. 4, 1972.

LEVITT, T. The industrialization of service. **Harvard Business Review**, v.54, n. 5, 1976.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **O modelo Toyota**: manual de aplicação: um guia prático para a implementação dos 4Ps da Toyota. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIMA, A. C.; LIMA, P. C, Implementação do programa “5S”, como elemento do lean administrativo, no almoxarifado da FCM/UNICAMP. In: SIMPEP , 13., 2006, Bauru, SP, Brasil, 6-8 novembro 2006, **Anais...** Bauru, SP, 2006.

MALEYEFF, J. Exploration of internal services using Lean Principles. **Management Decision**, v. 44, Issue 5, 2006.

MANOS, T. **Value stream mapping**: an introduction. Disponível em: [www.asq.org](http://www.asq.org). Acesso em: junho 2006.

MAIA, M. F.; BARBOSA W. M. **Estudo da utilização da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) para eliminação dos desperdícios da produção**. 2006. 22f. Trabalho de Graduação (Bacharel em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MEIRELLES, D. S. O conceito de serviço. **Revista de Economia e Política**. Vol.26, n.1, pp. 119-136, 2006.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MIGUEL, P. A. C; SALOMI, G. E. Uma revisão dos modelos para medição da qualidade em serviços. **Revista Produção**, v.14, n. 1, 2004.

MÜLLER, C. J. **A evolução dos sistemas de manufatura e a necessidade de mudança nos sistemas de controle e custeio**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul, 222f., 1996.

NASCIMENTO, A. L; FRANCISCHINI, P. G. Caracterização de sistema de operações de serviço enxuto. **PIC-EPUSP**, n. 2, 2004.

NICODEMO, L. G. G. **Just in time vs Kanban**: as diferenças. Disponível em: <<http://www.aliadaconsultoria.com.br>>. Acesso em 4 jul. 2010.

NOGUEIRA, M. G.; BALLARDIN, L.; SILVA, L. M. P; VARGAS C. V. Mapeamento de fluxo de valor para implementação da produção enxuta em serviços: o caso de uma oficina mecânica. In: ENEGEP, 26., 2006, Fortaleza: CE, Brasil. **Anais...** Fortaleza, out. 2006.

OHNO, T. **Toyota production system**: beyond large-scale production. Cambridge: Productivity Press, 1988.

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

PARASURAMAN A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. A conceptual model of service quality and its implications for future research. **Journal of Marketing**, v.49, n. 4, p. 41-50, 1985.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML V. A.; BERRY, L. L. Servqual: A multiple item scale for measuring consumer perceptions of service quality. **Journal of Retailing**, v. 64, n. 1, p. 12-40, 1988.

RICO, J.H. **Estudo da utilização dos conceitos de produção enxuta em processos administrativos**: estudo de caso e proposta de um roteiro de aplicação. 2007. 151f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos. USP, São Carlos.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar** (mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício), São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.

SÁNCHEZ, A. M.; PÉREZ, M. P. The use of lean indicators for operations management in services. **International Journal of Services Technology and Management**, v. 5, n. 5/6, p. 465-478, 2004.

SALERNO, M. S. **Relação de serviço**: produção e avaliação. São Paulo: SENAC, 2001.

SANTOS NETO, J. A. **Aplicação do Kaizen nas operações internas de logística de uma montadora de veículos**. 2008. 137f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional). UNITAU, Taubaté – SP.

SCUCCUGLIA, M.; LIMA P. C. Aplicação da metodologia lean manufacturing na área administrativa. In: ENEGEP, 24. 2004, Florianópolis: SC, Brasil. **Anais...** Florianópolis, nov. 2004.

SCUCCUGLIA, M. **Aplicação da metodologia Lean Manufacturing em processos administrativos**. 2006. 116f. Dissertação (Mestrado Profissional) Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SEFFF, D. S.; SELAU, L.P.R.; PEDÓ, M.; SAURIN, T. Produção enxuta em serviços: potenciais aplicações no Hospital de Clínicas de Porto Alegre. In: SEPROSUL – SEMANA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUL-AMERICANA, 6. 2006, UFSC, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2006.

SPILLER, E. S.; PLÁ, D.; LUZ, J. F. & SÁ, P. R. G. **Gestão de serviços e marketing interno**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2004.

SORATTO, A.N.S. **Gerenciamento da responsividade de serviços: uma proposta para agilizar processos e moderar os efeitos da espera**. 2004 128p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC. 2004. . Florianópolis

SWANK, C. K. The Lean Service Machine. **Harvard Business Review**, v. 81 n.10, p.123-130, 2003.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Value stream management for the lean office**: 8 steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas. New York: Productivity Press, 2003.

TEAS, R.K. Expectations, performance evaluation and consumer's perceptions of quality. **Journal of Marketing**, v. 57, n. 4, October, p. 18-34, 1993.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TURATI, R. C; MUNETTI M. A. Aplicação dos Conceitos de Lean Office no Setor Administrativo Público. In: ENEGEP, 26., 2006, Fortaleza: CE, Brasil. **Anais...** Fortaleza, out. 2006.

TURATI, R. C. **Aplicação do Lean Office no setor administrativo público**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) 2007. 122f. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo USP, São Carlos.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. From Lean Production to the Lean Enterprise. **Harvard Business Review**, v.72, n. 2, mar.-abr. 1994.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas**: elimine o desperdício e crie riqueza. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. Lean Consumption. **Harvard Business Review**, v.83, n. 3, p. 58-69, 2005.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T., ROOS, D. **The machine that changed the world**. Rawson Associates, New York, 1990.

XAVIER, G. V.; SARMENTO, S. S. **Lean production e mapeamento do fluxo de valor**. TEC HOJE Uma revista de opinião. Disponível em: <[www.itec.com.br](http://www.itec.com.br)> Acesso em: 03 março 2006.

YAMAUTE, N. M.; CHAVES, A. C.; CARDOSO, A.A. **Princípios de gestão da produção enxuta**: A arma da Toyota para destronar a GM. In: SIMPOSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 4, 2007, Resende, RJ 22-24 de outubro 2007, **Anais...**Resende, RJ, 2007

Vollet Albino, Maria de Fátima

A utilização do *lean office* (escritório enxuto) em ambiente público-administrativo/ Maria de Fátima Vollet Albino. – 2011. 103f.: Il, 30cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Taubaté, Departamento de Engenharia Mecânica, 2011.

Orientação: Prof. Dr. Fernando Antônio Elias Claro, Departamento de Engenharia Mecânica.

1. Mapeamento de Fluxo de Valor. 2. Pensamento Enxuto.
3. Eliminação de desperdício. I. Título.