



## **1. Qualidade do Gasto Público**

**2º Lugar**

**Maria de Fátima Vollet Albino**

**A Utilização do Lean Office (Escritório Enxuto) em  
Ambiente Público-Administrativo.**

CONCURSO IV

PRÊMIO SOF DE MONOGRAFIAS

**A Utilização do *Lean Office*  
(Escritório Enxuto)  
em Ambiente Público-Administrativo**

TEMA : QUALIDADE DO GASTO

## RESUMO

Esta monografia 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.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Refinamento de métodos e processos.....	8
Figura 2	Portaria Principal do MCTI/INPE.....	10
Figura 3	Vista aérea atual do prédio do LIT - 20.000 m <sup>2</sup> .....	12
Figura 4	Organograma do LIT.....	16
Figura 5	Os laboratórios que constituem o LIT.....	17
Figura 6	Escritórios do PAC e Setor de Logística.....	19
Figura 7	Etapas iniciais do MFV.....	45
Figura 8	Metodologia da aplicação dos conceitos enxutos .....	50
Figura 9	Fluxograma das atividades operacionais do PAC.....	53
Figura 10	Fluxo de atendimento ao cliente do LIT/INPE - Estado atual.....	60
Figura 11	Categorização relativa das atividades por faixa de tempo total .....	62
Figura 12	Fluxo de atendimento ao cliente do LIT/INPE - Estado futuro.....	67
Figura 13	Logística antes da aplicação do 5S.....	68
Figura 14	Logística após aplicação do 5S.....	68
Figura 15	Organização antes da aplicação do 5S.....	69
Figura 16	Organização após aplicação do 5S.....	69

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Determinantes da qualidade.....	39
Quadro 2	Ferramentas de LP possíveis de serem aplicadas em serviços...	49
Quadro 3	Atividades com oportunidade de melhoria.....	63
Quadro 4	Alterações em Rotinas Administrativas .....	64
Quadro 5	Desperdícios e Ferramentas.....	65
Quadro 6	Melhorias no processo de atendimento aos clientes do PAC/LIT.	74

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Tempo Total do Ciclo de Atividades.....	61
Tabela 2	Redução do tempo de atendimento (em minutos).....	65

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>5S</b>	Cinco Sentos
<b>CBERS</b>	Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres ( <i>China-Brazil Earth Resources Satellite</i> )
<b>CEP</b>	Controle Estatístico de Processo
<b>DCTA</b>	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
<b>DFMA</b>	<i>Design for Manufacturing and Assembly</i>
<b>e-LIT</b>	Sistema de gerenciamento e comunicação das informações
<b>EGSA</b>	<i>Electrical Ground Support Equipment</i>
<b>EMI/EMC</b>	Interferência Eletromagnética/Compatibilidade Eletromagnética
<b>GOCNAE</b>	Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IMVP</b>	<i>International Motor Vehicle Program</i>
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>JIT</b>	<i>Just-in-Time</i>
<b>LAB</b>	Laboratórios
<b>LIT</b>	Laboratório de Integração e Testes
<b>LT</b>	<i>Lean Thinking</i>
<b>MCTI</b>	Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação
<b>ME</b>	Manufatura Enxuta
<b>MGSE</b>	<i>Mechanical Ground Support Equipment</i>
<b>MIT</b>	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
<b>MLI</b>	<i>Multi-Layer Isolators</i>
<b>MFV</b>	Mapeamento de Fluxo de valor
<b>MP</b>	Mapa de Processo
<b>PAC</b>	Planejamento, Análise e Custos
<b>SAE</b>	Soldagem para Aplicação Espacial
<b>SCD</b>	Satélite de Coleta de Dados
<b>SE</b>	Serviço Enxuto
<b>SERVQUAL</b>	<i>Service Quality</i>
<b>SERVPERF</b>	<i>Performance Component of the Service Quality</i>
<b>STP</b>	Sistema Toyota de Produção
<b>SW</b>	<i>Software</i>
<b>Ti/Al(Solda)</b>	Titânio/Aço Inox
<b>TPM</b>	<i>Total Productive Maintenance</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
1.1 ÁREA DE ESTUDO.....	11
1.2 O LABORATÓRIO DE INTEGRAÇÃO E TESTES (LIT).....	12
1.3 O SETOR DE PLANEJAMENTO, ANÁLISE E CUSTOS DO LIT....	18
1.4 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	20
<b>1.4.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>20</b>
<b>1.4.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>20</b>
1.5 APRESENTAÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	21
1.6 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	22
1.7 JUSTIFICATIVA .....	24
1.8 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	25
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>26</b>
2.1 HISTÓRICO, CONCEITOS E DEFINIÇÕES DA PRODUÇÃO ENXUTA.....	27
2.2 O ELEMENTO HUMANO E A CAUSA RAIZ DOS DESPERDÍCIOS.....	31
2.3 A PRODUÇÃO ENXUTA EM SERVIÇOS.....	32
2.4 A NATUREZA DOS SERVIÇOS.....	36
2.5 QUALIDADE EM SERVIÇOS.....	37
2.6 FERRAMENTAS EM SERVIÇO ENXUTO.....	40
<b>2.6.1 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuike).....</b>	<b>40</b>
<b>2.6.2 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV).....</b>	<b>43</b>
<b>2.6.3 Metodologia Kaizen.....</b>	<b>47</b>
<b>3 METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DOS CONCEITOS ENXUTOS NO PAC.....</b>	<b>50</b>

3.1	TREINAMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO DOS COLABORADORES.....	51
3.2	MFV – ESTADO ATUAL.....	51
3.3	IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIA.....	54
3.4	PLANO DE AÇÃO.....	55
3.4.1	<b>Eventos <i>Kaizen</i></b> .....	56
3.4.2	<b>Ferramentas SE (Serviço Enxuto)</b> .....	56
3.4.3	<b>5S (Cinco Sentidos)</b> .....	56
3.5	MFV – ESTADO FUTURO.....	57
3.6	AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	57
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	58
4.1	O ESTADO ATUAL.....	58
4.2	MELHORIAS.....	61
4.3	O ESTADO FUTURO.....	64
4.4	5S.....	67
4.5	OUTRAS MELHORIAS.....	69
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	73
5.1	CONCLUSÕES.....	73
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	75



## 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 MCTI/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 acústicos.

- Ensaios climáticos.
- Ensaios térmicos em vácuo.
- Ensaios 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).

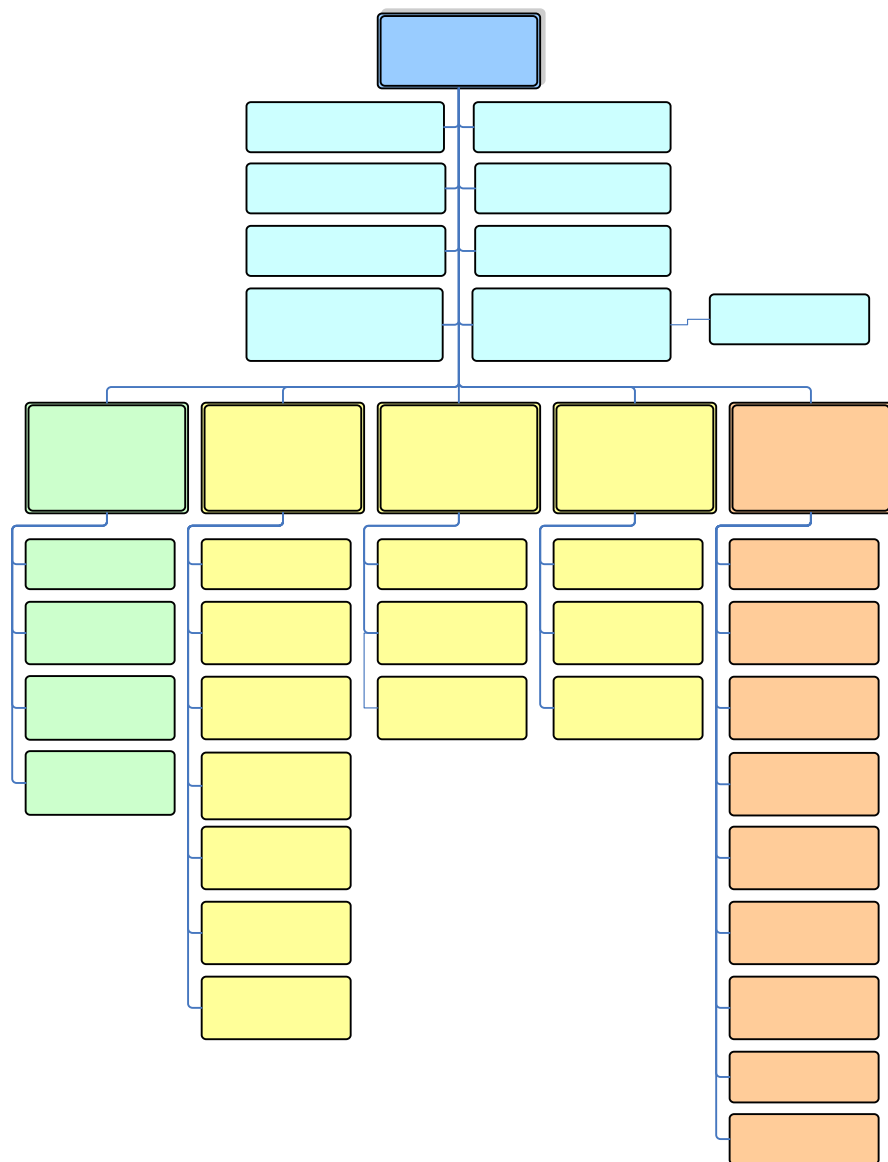


Figura 4 – Organograma do LIT  
Fonte : Adaptado de LIT (2010)

**Secretaria**  
**Documentação  
Técnica**  
**Convênios  
Contratos**  
**Pesquisa e  
Desenvolvimento**

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.

## 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, Tecnologia e Inovação (MCTI), 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, CONCEITOS E DEFINIÇÕES 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.

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.

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.

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.

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”.

Enfocando o tema central da Produção Enxuta, qual seja, o da necessidade de eliminar desperdícios e perdas, Scuccuglia 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: Superprodução, Espera, Transporte Excessivo, Processos Inadequados, Inventário Desnecessário; Movimentação Desnecessária, Produtos Defeituosos.

## 2.2 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.

### 2.3 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.

## 2.4 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.

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, em serviços o cliente participa do processo produtivo.

## 2.5 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).

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 1.

Quadro 1 - 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.

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.

## 2.6 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.

### 2.6.1 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, Shitsuike*), 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.

### **2.6.2 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 7, 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.

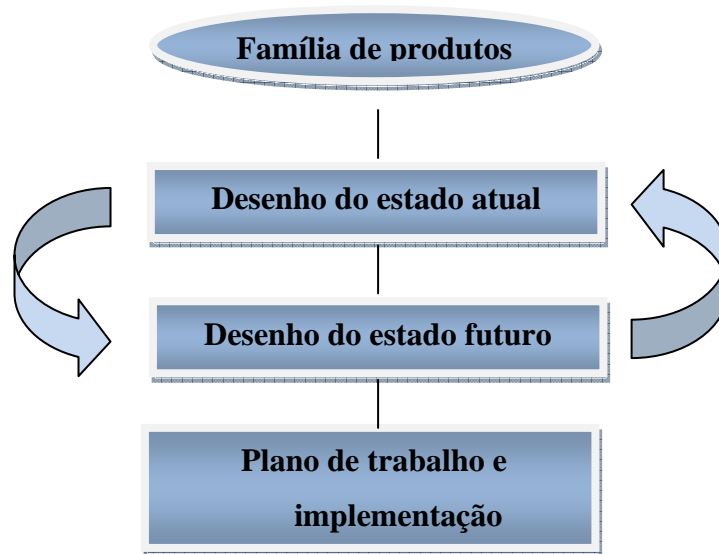


Figura 7 - Etapas iniciais do MFV  
Fonte: Rother e Shook (2002)

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.

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.

### 2.6.3 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.

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.

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 2 apresenta algumas ferramentas de LP que foram utilizadas por esses autores aplicadas em sistemas de serviços.

Quadro 2 – Ferramentas de LP possíveis de serem aplicadas em serviços

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO
<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><i>Poka-yoke</i> para operadores</b>	Prevenção de falhas em atividades realizadas pelos prestadores do serviço
<b><i>Poka-yoke</i> 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 8, ao qual se segue o respectivo detalhamento.

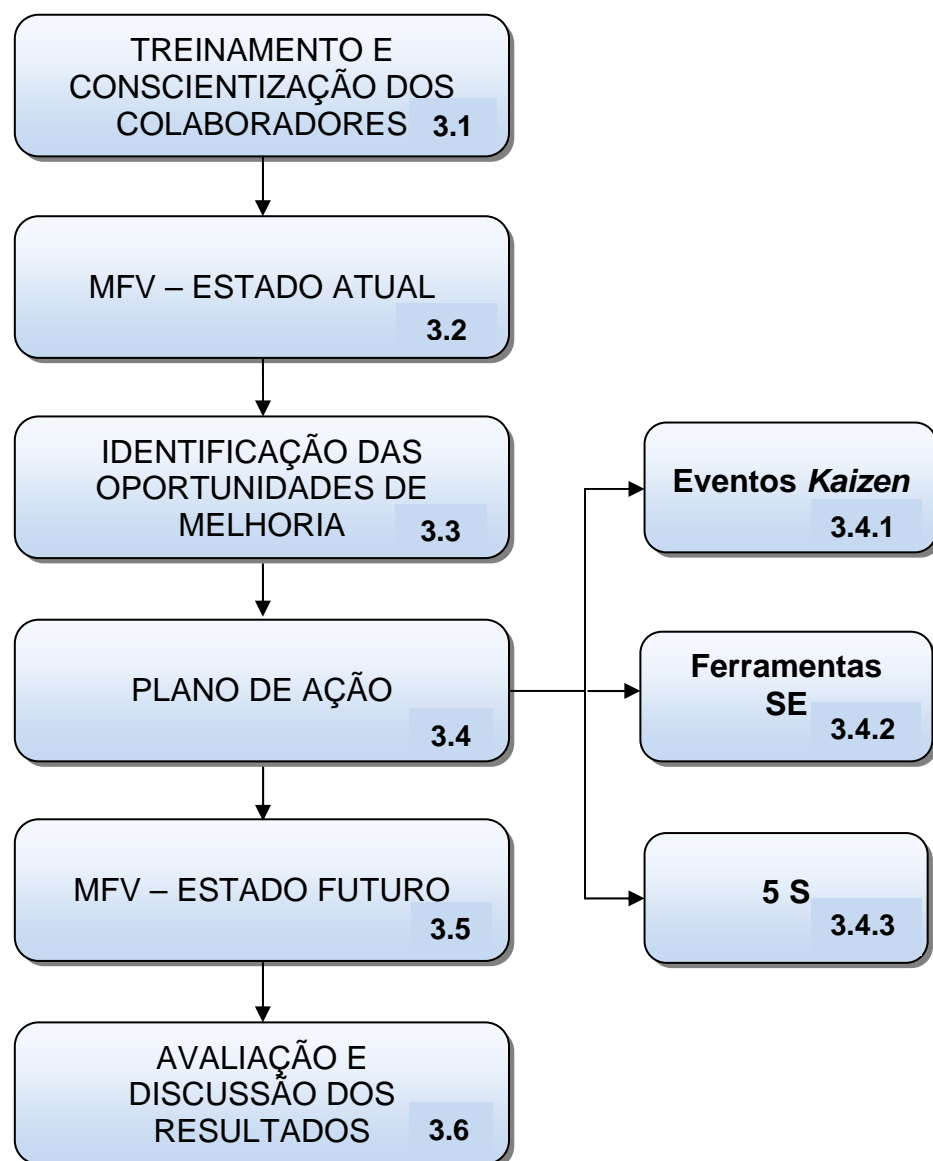
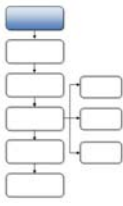


Figura 8 – Metodologia da aplicação dos conceitos enxutos

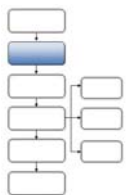


### 3.1 TREINAMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO DOS COLABORADORES

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

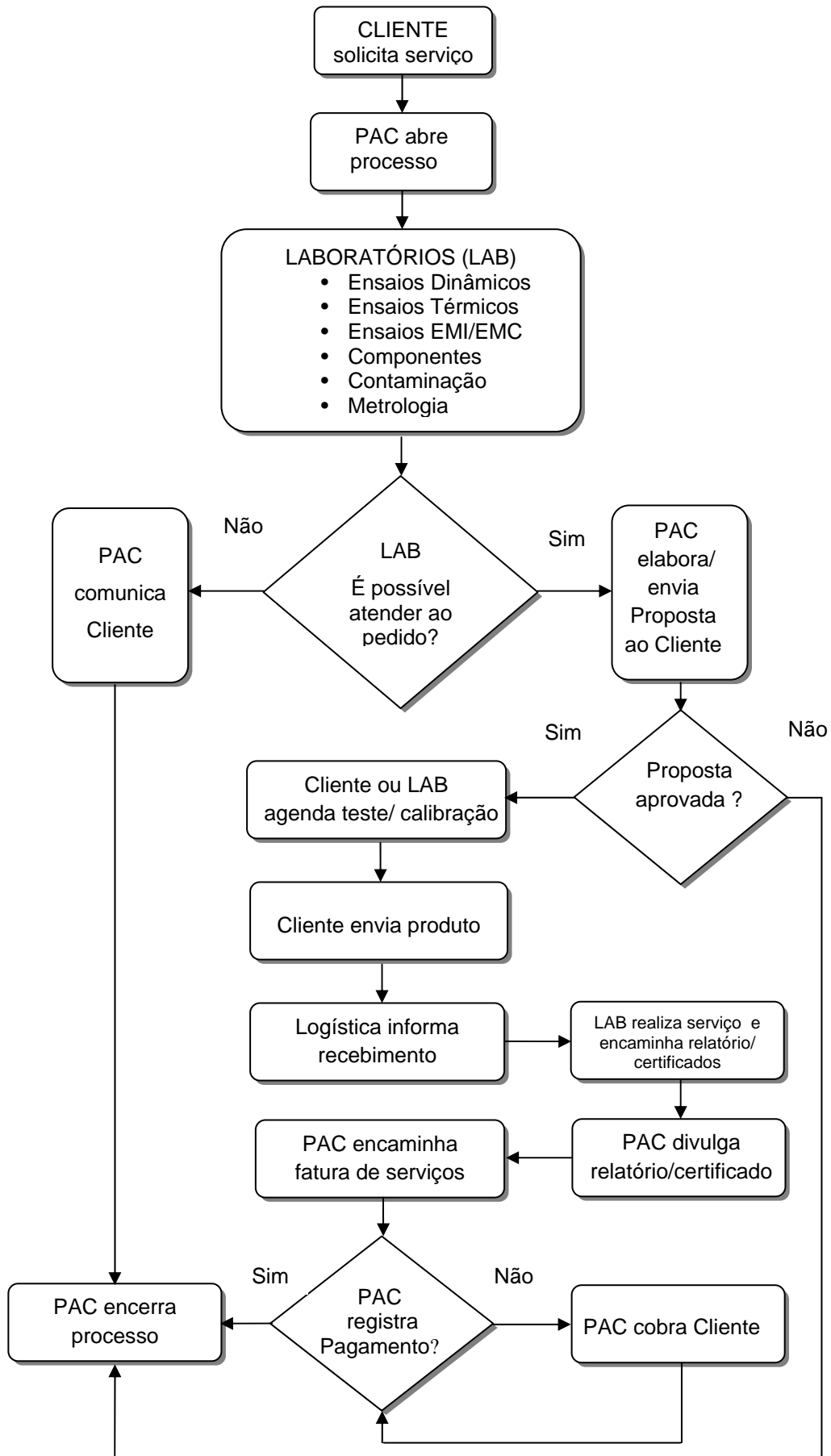
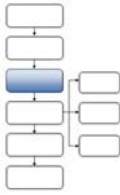


Figura 9 – Fluxograma das atividades operacionais do PAC

Fonte: Criada pela autora

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. Na prestação de serviços do LIT tanto o PAC como a Logística são setores de apoio logístico operacional.

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*.

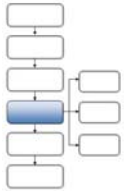
O início da aplicação das ferramentas foi realizado de maneira sutil, resgatando em cada pessoa do grupo a importância da sua atuação para busca de resultado.

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.

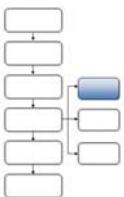


Percebeu-se que a correção de ineficiências, por meio da implantação das ferramentas, pode ser realizada mais facilmente e tem maior impacto visual. Entretanto, a melhoria contínua será facilitada pela mudança de cultura, de visão da instituição em longo prazo. É como um tratamento homeopático, que para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



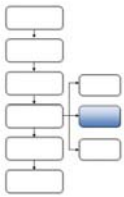
### 3.4 PLANO DE AÇÃO

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.



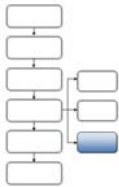
#### 3.4.1 Eventos *Kaizen*

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

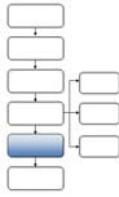
Dentro do estado atual do processo, percebeu-se a oportunidade para a aplicação de determinadas ferramentas apropriadas á serviços enxutos: pré-processamento, operador polivalente, automação, padronização e autocontrole. Entre outras, estas ferramentas foram consideradas no trabalho de Francischini,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



### 3.4.3 5S (Cinco Sentos)

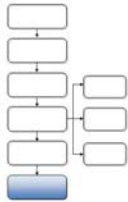
O setor de Logística, subordinado ao PAC, possui papel importante na prestação de serviços do LIT. Para melhorar o recebimento e atendimento da demanda de movimentação de materiais, esse setor teve que ser reestruturado, tendo em vista o seu crescimento, uso, responsabilidades e atribuições.

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 10, 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).

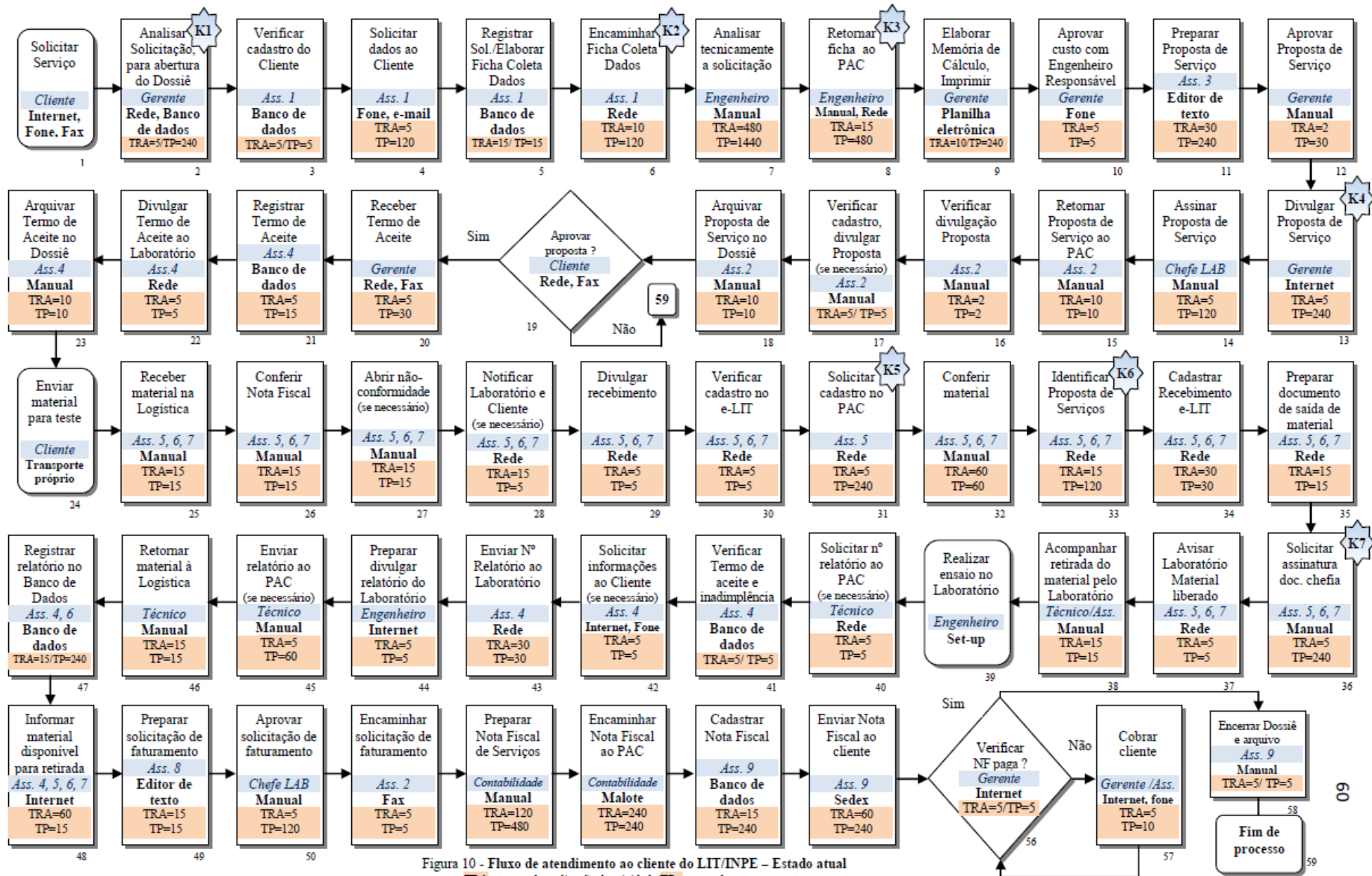


Figura 10 - Fluxo de atendimento ao cliente do LIT/INPE - Estado atual  
 TRA= tempo de realização da atividade/TP=tempo de processamento

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 11.

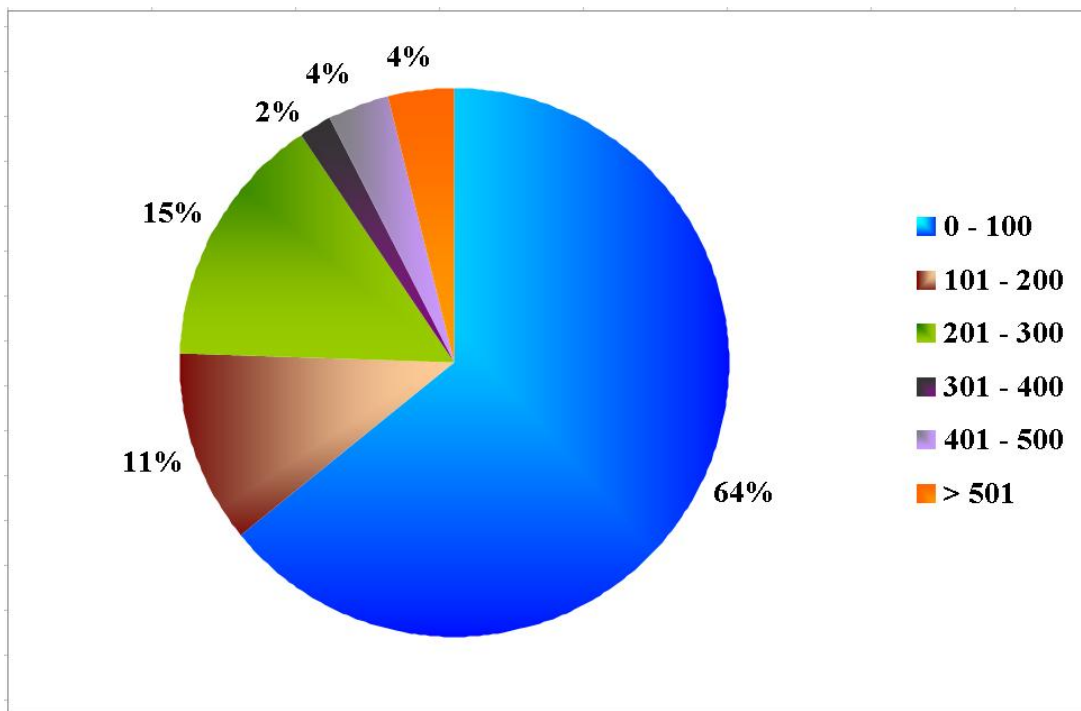


Figura 11 - Categorização relativa das atividades por faixa de tempo total (em minutos)

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 3.

Quadro 3 - 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	20	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 4.



Quadro 4 - Alterações em Rotinas Administrativas

Foco	Rotina Operacional no Estado Atual	Ação Para Alcançar o Estado Futuro
K1	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
K2	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
K3	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.
K4	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
K5	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
K6	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
K7	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 5 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 5 - Desperdícios e Ferramentas

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

<b>Foco</b>	<b>Estado atual</b>			<b>Estado futuro</b>			<b>Varição</b>		
	<b>TRA</b>	<b>TP</b>	<b>TTA</b>	<b>TRA</b>	<b>TP</b>	<b>TTA</b>	<b>TRA</b>	<b>TP</b>	<b>TTA</b>
<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 12. 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*).

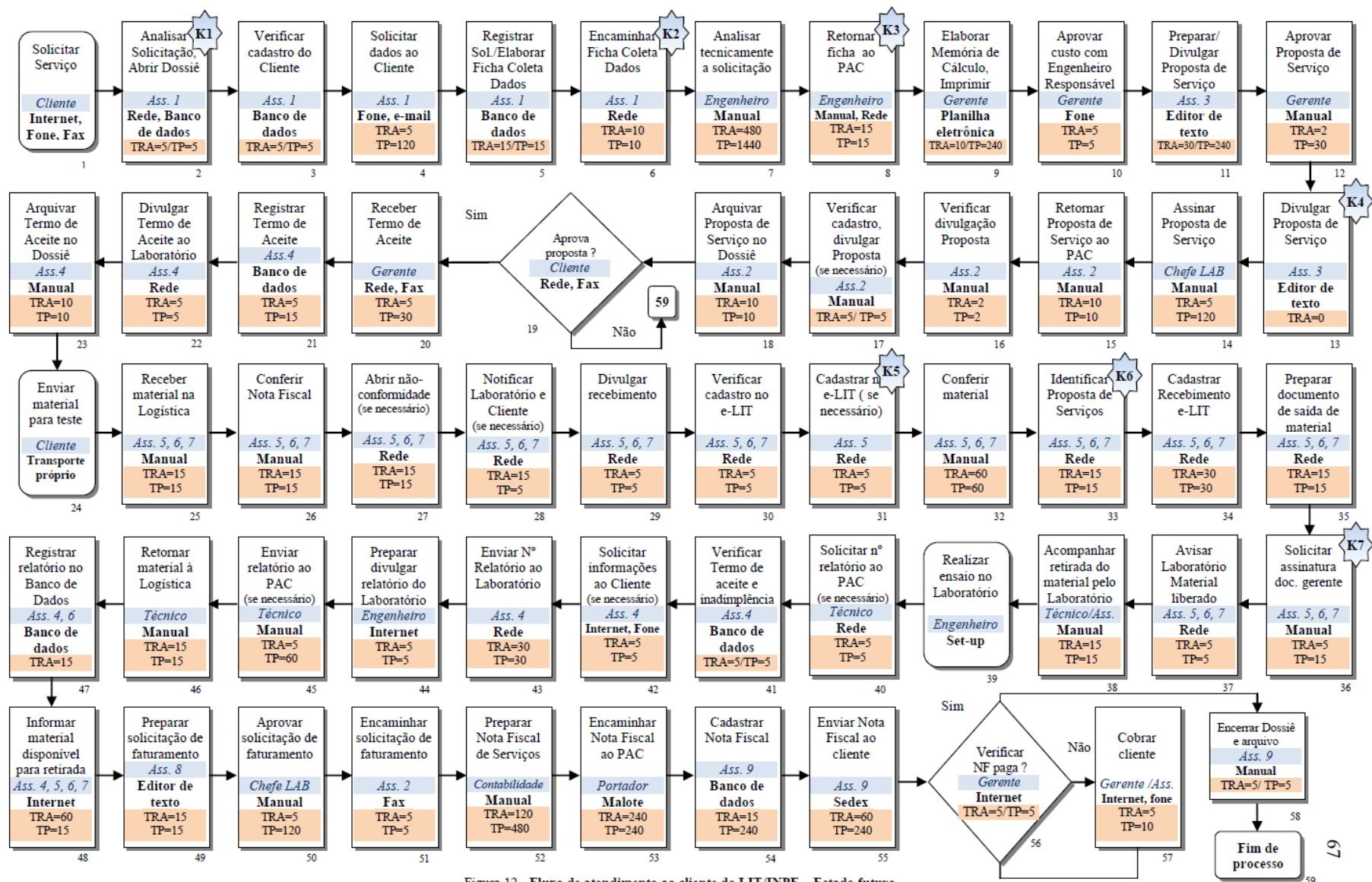


Figura 12 - Fluxo de atendimento ao cliente do LIT/INPE – Estado futuro  
 TRA= tempo de realização da atividade TP= tempo de processamento

#### 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 13 e 14 mostram as melhorias implantadas.



Figura 13 – Logística antes da aplicação do 5S



Figura 14 – 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 15 e 16).



Figura 15 – Organização antes do 5S



Figura 16 – 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 6 se descrevem as ações de melhoria e os comentários associados.

Quadro 6 – Melhorias no processo de atendimento aos clientes do PAC/LIT

<b>Melhoria</b>	<b>Ferra- mentas</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,</li> <li>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.

A busca da excelência no atendimento, da melhoria contínua e da eliminação dos desperdícios, constituem ganhos na redução de custos levando à maior qualidade dos serviços.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**: para uso dos estudantes universitários. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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

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.

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. **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.

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. , v. 5, n. 5/6, p. 465-478, 2004.

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.

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

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.

TURATI, R. C; MUSETTI 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. **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., ROOS, D. **The machine that changed the world**. Rawson Associates, New York, 1990.