

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

**PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA PROGRAMAÇÃO
DE SERVIÇOS DE UM LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO.**

DIEGO FREITAS DA SILVA

Manaus
2010

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

DIEGO FREITAS DA SILVA

**PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA PROGRAMAÇÃO
DE SERVIÇOS DE UM LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO.**

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

Orientador: Prof. Dr. Jonas Gomes da Silva

Manaus
2010

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

	Silva, Diego Freitas da
S586p	Proposta de metodologia para programação de serviços de um laboratório de calibração / Diego Freitas da Silva. - Manaus: UFAM, 2010. 101 f.; il. color. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal do Amazonas, 2010. Orientador: Prof. Dr. Jonas Gomes da Silva 1. Operações de serviços 2. Metrologia 3. Calibração I. Silva, Jonas Gomes da II. Universidade Federal do Amazonas III. Título . CDU 658.011.4(043.3)

DIEGO FREITAS DA SILVA

**PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA PROGRAMAÇÃO
DE SERVIÇOS DE UM LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO.**

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

Aprovada em 29 de dezembro de 2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jonas Gomes da Silva, Presidente.
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Nilson Rodrigues Barreiros, Membro.
Universidade Federal do Amazonas

Prof^a. Dr^a. Ocildeide Custódio da Silva, Membro.
Universidade Federal do Amazonas

DEDICATÓRIA

À minha mãe que nunca mediu esforços para fazer o seu melhor pelo meu bem estar, mesmo com muitas restrições e com as suas limitações.

À minha mãe pela sua dedicação extrema e o seu amor incondicional que foram os pilares a sustentar-me durante a jornada.

À minha mãe que é um exemplo de vida, uma mulher heroína, uma mulher sofrida, uma mulher de valores morais. Enfim, à minha querida e única mãe.

AGRADECIMENTOS

A minha esposa pela sua preciosa e inestimável companhia, pelo seu apoio e compreensão durante essa jornada.

Ao meu orientador, Professor Doutor Jonas Gomes e aos professores Dr. Raimundo Kennedy Vieira e Dr^a. Ocilde Custódio da Silva.

Aos Companheiros de trabalho do IPEM/AM, especialmente à Ana Eunice Aleixo, que me oportunizou o ingresso no curso de Mestrado em Engenharia da Produção.

Aos professores do Mestrado Profissional.

Aos colegas e todos os integrantes do curso de pós-graduação pelo apoio, estímulo e aprendizado da convivência.

Ao meu amigo Geraldo Magela que tem contribuído na minha caminhada rumo à grandeza humana.

Enfim, a todos que participaram direta ou indiretamente desta conquista.

Muito obrigado.

RESUMO

Este trabalho apresenta um modelo para programação dos serviços de calibração de balança, aplicado a um laboratório de calibração instalado na cidade de Manaus, com o objetivo de promover melhorias na gestão da capacidade produtiva. A calibração de instrumento de medição faz parte dos serviços de metrologia que dão suporte às empresas que possuem um sistema de gestão da qualidade certificado. O modelo proposto, buscando alinhar-se com essas práticas de gestão, adota a estrutura do mapeamento de processo organizado nas fases entrada, transformação e saídas. O método de pesquisa utilizado para construir o modelo foi o bibliográfico nas áreas de administração da produção, gestão de serviços e metrologia. Essa consulta revelou algumas dificuldades devido à abordagem ser relativamente nova na área de serviços. Nesse contexto, foram pesquisadas as principais características presentes em qualquer operação visando classificar os serviços do laboratório de calibração. A classificação foi estabelecida ao combinar as características das atividades de linha de frente representada pelo serviço de calibração de balança e as atividades de retaguarda por meio do gerenciamento do laboratório de calibração, resultando no enquadramento de loja de serviços com base no volume de clientes atendidos por dia na unidade produtiva. No caso estudado, o alto grau de padronização e repetitividade presente na prestação do serviço calibração de balança facilitaram o uso de ferramentas de planejamento e controle da produção, através da escolha da técnica de sequenciamento das ordens de serviços de calibração e sua devida programação, sendo a do tipo puxada selecionada. Para avaliar esse processo foram pesquisadas medidas de desempenho compatíveis com o setor de serviços, revelando indicadores gerenciais aplicáveis no seguimento de calibração de instrumentos. Os resultados obtidos contribuíram para o aumento da produtividade no setor de serviços pesquisado, refletindo a adoção de algumas práticas de gerenciamento baseado em princípios do sistema da produção utilizados na área de manufatura.

Palavras-Chave: Programação da produção, Operações de serviços, Metrologia, Calibração.

ABSTRACT

This paper presents a model for programming calibration services balance, applied to a calibration laboratory installed in the city of Manaus, in order to promote improvements in the management of productive capacity. The calibration of the measuring instrument is part of the metrological services that support enterprises that have a quality management system certificate. The proposed model, seeking to align itself with these management practices, adopts the structure of the mapping process organized phases input, processing and output. The research method used to construct the model is the literature in the areas of production management, service management and metrology.

This consultation revealed some difficulties because the approach is relatively new in the service area. In this context, we surveyed the main features present in any operation targeting the sort of service calibration laboratory. The classification was established by combining the characteristics of the activities of front line service represented by the calibration scale and the rear of activities by managing the laboratory calibration, resulting in framing shop services based on the volume of customers served by day at the plant. In our case, the high degree of standardization and repeatability in this provision of the calibration scale, facilitated the use of tools of production planning and control, through the technical choice of sequencing of work orders and their proper calibration schedule, being pulled to the type selected. To evaluate this process were investigated performance measures consistent with the service sector, revealing management indicators applicable in the following the calibration of instruments. The results contributed to increasing productivity in services researched, reflecting the adoption of certain management practices based on principles of production system used in the manufacturing area.

Keywords: Production scheduling, Service operations, Metrology, Calibration

LISTA DE FIGURAS

Figura 01.	Natureza do ato de prestação de serviço	06
Figura 02.	Tipologia de operações	06
Figura 03.	Implicações para a lógica de controle de qualidade da simultaneidade	08
Figura 04.	Desafios para os gerentes de serviços	09
Figura 05.	Atividades de linha de frente e de retaguarda	10
Figura 06.	Matriz do processo de serviços	11
Figura 07.	Tipologia dos serviços com base nos contínuos de volume e variedade/customização do serviço	12
Figura 08.	Estrutura Brasileira de Metrologia	20
Figura 09.	Áreas de atuação do IPPEM-AM	21
Figura 10.	Hierarquia do Sistema Metrológico	24
Figura 11.	Condições de reprodutibilidade	26
Figura 12.	Uma visão de serviço como sistema aberto	30
Figura 13.	Sistema de produção	31
Figura 14.	Visão geral dos níveis hierárquicos do PCP	32
Figura 15.	Equilíbrio entre atividades de planejamento e controle	33
Figura 16.	A função de planejamento e controle	33
Figura 17.	Opções extremas abertas para gestão de capacidade versus demanda em serviços	36
Figura 18.	Diferentes políticas para o instante de incremento de capacidade ...	38
Figura 19.	Redução de tempo disponível para carga de trabalho em uma máquina	39
Figura 20.	Carregamento finito	40
Figura 21.	Carregamento infinito	40
Figura 22.	Simbologia do gráfico de Gantt	41
Figura 23.	Exemplo de gráfico de Gantt	41
Figura 24.	Decisões no sequenciamento de processos repetitivos em lote	42
Figura 25.	Utilização e eficiência	48
Figura 26.	Organograma	52
Figura 27.	Modelo para mapeamento de processo	56
Figura 28.	Reduções do tempo disponível para carga de trabalho no laboratório de calibração	60
Figura 29.	Gráfico de Gantt em planilha eletrônica	62
Figura 30.	Planilha eletrônica para sequenciamento de ordens de serviço	64
Figura 31.	Fluxograma do mapeamento de processo	67
Figura 32.	Planilha eletrônica para sequenciamento de ordens de serviço	70

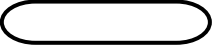


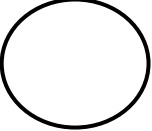
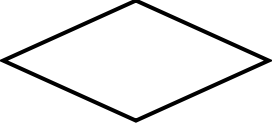

LISTA DE QUADROS

Quadro 01.	Classe de exatidão mínima dos pesos utilizados com os instrumentos de pesagem	27
Quadro 02.	Regras de sequenciamento	43
Quadro 03.	Relação entre funções dos sistemas de administração da produção e aspectos competitivos	45
Quadro 04.	Medidas de capacidade de insumos e produtos para diferentes operações	50

LISTA DE SIGLAS

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial	01
RBMLQ-I - Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade Industrial	01
IPEM - Instituto de Pesos e Medidas	01
FUCAPI - Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica	01
IAM - Instituto Amazonense de Metrologia	01
PIM - Polo Industrial de Manaus	02
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	05
PAS – Pesquisa Anual de Serviços	05
MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior	12
PIB – Produto Interno Bruto	13
VIM – Vocabulário Internacional de Metrologia	14
CGPM – Conferência Geral de Pesos e Medidas	14
SM – Sistema de Medição	14
OMC – Organização Mundial do Comércio	16
RMAs – Acordos de Reconhecimento Mútuo	16
SINMETRO - Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial	17
CONMETRO - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial	18
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas	18
CNI – Conselho Nacional da Indústria	18
CNC – Conselho Nacional do Comércio	18
IDEC – Instituto de Defesa do Consumidor	18
DIMCI – Diretoria de Metrologia Científica	18
DIMEL – Diretoria de Metrologia Científica	18
RBC – Rede Brasileira de Calibração	19
RBLE – Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios	19
CGCRE – Coordenação Geral de Acreditação do INMETRO	20
DPM/AM – Departamento de Pesos e Medidas do Amazonas	20
SEPLAN – Secretária de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico	20
SECT – Secretária de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas	21
TIB – Tecnologia Industrial Básica	22
R&R – Repetitividade e Reprodutibilidade	26
IPNA – Instrumento de Pesagem Não-Automático	27
MEG – Modelo de Excelência em Gestão	29
PCP – Planejamento e Controle da Produção	30
IPEA – Instituto de Pesquisas Aplicadas	47
NBR – Norma Brasileira	53
ISO – Organização Internacional para Padronização	53
SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade	53
LABCAL – Laboratório de Calibração	53

LISTA DE SIMBOLOS

	Início ou final do processo	67
	Atividade do processo	67
	Fluxo do processo	67
	Atividade inspeção ou verificação do processo	67
	Tomada de decisão no processo	67
	Documento	67

SUMÁRIO

	PÁG
INTRODUÇÃO	01
1. Justificativa	02
2. Objetivos	03
3. Metodologia	03
4. Delimitações da pesquisa	04
5. Estrutura do trabalho	04
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	05
1.1 O setor de serviços	05
1.1.1 Características das operações de serviços	05
1.1.2 Tipos de processos em operações de serviços	11
1.1.3 Serviços na economia Brasileira	12
1.2 Serviços metrológicos	13
1.2.1 Conceitos metrológicos	14
1.2.2 A importância da metrologia para qualidade de serviços e produtos	16
1.2.3 Classificação da metrologia	17
1.2.4 A metrologia no Brasil	17
1.2.5 A metrologia no Amazonas	20
1.2.6 Serviços de calibração	22
1.3 Sistema de produção	28
1.3.1 Serviços como sistemas abertos	29
1.3.2 Funções do sistema de produção	30
1.3.3 O planejamento e controle da produção – PCP	32
1.3.4 Processos para tomada de decisão sobre capacidades em serviços	34
1.3.5 Fatores de decisão no planejamento e controle da produção	39
1.3.6 Contribuição da programação da produção para a competitividade no setor de serviços	44
1.4 Medidas de desempenho	46
1.4.1 Medidas de utilização	48
1.4.2 Medidas de eficiência	49
1.4.3 Medidas de capacidade	49
1.4.4 Medidas de produtividade	51
CAPÍTULO 2: ESTUDO DE CASO	52
2.1 A Organização	52
2.2 O setor pesquisado	54
2.3 O processo produtivo investigado	54
2.4 O modelo adotado para o mapeamento de processo	54

CAPÍTULO 3: PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CALIBRAÇÃO DE BALANÇA	58
3.1 Coleta de dados	58
3.1.1 Período de coleta de dados	58
3.1.2 Instrumentos para coleta e análise de dados	59
3.1.3 Dados coletados	59
3.2 Estruturação	63
3.2.1 Identificar e mapear processo	64
3.2.2 Definir objetivos do processo	65
3.2.3 Definir metas do processo	65
3.2.4 Identificar fornecedores do processo	65
3.2.5 Identificar clientes do processo	66
3.2.6 Definir fluxograma do processo	66
3.2.7 Definir indicador de desempenho do processo	67
3.2.8 Definir tarefas de programação e controle da produção de serviços	68
3.3 Implantação	70
3.3.1 Período de implantação	71
3.3.2 Etapas da implantação	71
CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
4.1 Análise comparativa em relação à previsão para 2009	78
4.2 Análise comparativa entre os anos 2008/2009	80
4.3 Análise comparativa com outro laboratório	82
4.4 Análise crítica do modelo proposto para programação dos serviços de calibração de balança	84
CONCLUSÃO	87
SUGESTÕES DE MELHORIAS	88
REFERÊNCIAS	89
ANEXOS	97

INTRODUÇÃO

A Metrologia é a ciência da medição (BRASIL, 2009), presente nos diversos setores de atuação da indústria e também da sociedade em geral, sendo utilizada em diferentes níveis de aplicabilidade dos processos produtivos, principalmente, quando o produto necessita de padrões de qualidade confiáveis ou quando gera impactos na saúde, na segurança e no meio ambiente.

Ela é responsável pelos fatores que asseguram a precisão exigida no processo de produção da indústria, garantindo a qualidade de produtos e serviços através de diversos métodos de análise e interpretação de dados (SILVA; CAMPOS, 2001).

Além disso, a Metrologia fornece às diretrizes quanto à precisão do processo produtivo, a contribuição para o controle da propagação da incerteza de medição e a diminuição dos produtos refugados nas organizações e, sobretudo, com a qualidade intrínseca do produto (BRANDI, 2005).

Dentre os diversos serviços metrológicos, destaca-se o serviço de calibração de instrumentos de medição, sendo o procedimento que abrange os requisitos metrológicos necessários para determinar a confiabilidade dos instrumentos de medição em uso, sendo a base fundamental para garantir comprovação metrológica das empresas.

No Brasil, o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) é a autarquia federal que objetiva fortalecer as empresas nacionais, aumentando sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade de produtos e serviços.

O INMETRO atua como coordenador da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade (RBMLQ), constituída pelos Institutos de Pesos e Medidas (IPEM) dos estados brasileiros, os quais realizam trabalhos de fiscalização em mais de cinco mil municípios brasileiros.

No Amazonas, o IPEM-AM é o órgão responsável pela prestação de serviços relacionados à metrologia legal e à qualidade industrial, realizando fiscalização de instrumentos de pesar e medir, utilizados para fins comerciais, bem como vistoriando produtos regulamentados e certificados compulsoriamente, tais como preservativos, extintores de incêndio, etc.

Além do IPEM, tem-se o registro de que a FUCAPI, o Instituto Amazonense de Metrologia (IAM), a Toledo do Brasil, a Agilent Tecnologia Brasil Ltda também realizam serviços de calibração no Amazonas por meio de seus Laboratórios.

A crescente demanda por serviços de calibração no Estado do Amazonas tem levado esses prestadores de serviços a buscar novas alternativas para atender com confiabilidade e qualidade aos pedidos dos clientes, sendo que há um Laboratório de Calibração de Balanças instalado em Manaus que recentemente apresentava constantes atrasos na entrega desse serviço devido à falta de uma metodologia de programação apropriada para a prestação do mesmo.

Diante dessa realidade, formulou-se a seguinte pergunta: “É possível criar uma metodologia confiável que permita programar a produção dos serviços de calibração de balanças prestados por um laboratório de calibração?”.

A presente pesquisa englobará um estudo de caso realizado em um laboratório de calibração de balanças situado na cidade de Manaus.

1. Justificativa

- 1) Há dificuldade local de encontrar estudos ou metodologias padronizadas voltadas para a programação confiável de atividades de serviços técnicos relacionados com a calibração de balanças. Esta falta de informação pouco contribui para elevar o nível de competitividade dos laboratórios locais e de seus clientes (empresas do PIM);
- 2) Pode servir de modelo para ser utilizado com adaptação nos laboratórios locais e de outros Estados, uma vez que podem estar também enfrentando dificuldades para programar a produção dos serviços de calibração de balanças;
- 3) Poderá contribuir para melhorar a eficiência dos laboratórios de calibração de balanças tanto dos IPEM's quanto de outras organizações com laboratórios similares;
- 4) Aumentará o nível de satisfação dos clientes, uma vez que se espera reduzir o atraso e/ou prazo de entrega do referido serviço;
- 5) Poderá acrescentar parâmetros para melhorar as práticas de gestão metrológica através da padronização das rotinas referentes à programação da produção na área de calibração de balanças;
- 6) Poderá identificar oportunidades de melhoria, através do mapeamento de processo, na programação da produção dos serviços prestados por laboratório de calibração de balanças;
- 7) Contribuirá com a disseminação da gestão da produção na área da prestação de serviços metrológicos, fortalecendo a cultura metrológica nos laboratórios de calibração;

2. Objetivos

2.1 Geral

Propor uma metodologia para programar confiavelmente a produção dos serviços de calibração de balança em um laboratório de calibração instalado na cidade de Manaus.

2.2 Específicos

- 1) Pesquisar os tipos de ferramentas de planejamento e controle da produção que podem ser aplicados nas atividades de serviços de calibração de balança;
- 2) Propor e testar uma metodologia para o planejamento e controle das operações da produção que podem ser aplicados nas atividades de serviços de calibração de balança; e
- 3) Apresentar medidas de desempenho aplicáveis às atividades de serviços de calibração de balança.

3. Metodologia

Para a realização do trabalho seguiu-se as seguintes etapas:

– Fundamentação Teórica:

Pesquisa sobre o tema verificando as publicações em meio eletrônico e livros que serviram de referência auxiliando no desenvolvimento da proposta de metodologia para programação dos serviços de calibração de balança em um laboratório de calibração.

– Coleta de Dados:

Nesta etapa ocorreu um estudo de caso acerca do processo através de visitas ao setor, identificando particularidades e pontos críticos para a coleta de dados. Também se levantou os dados necessários que delinearão a proposta de metodologia para programação de serviços de um laboratório de calibração.

– Aplicação da metodologia proposta:

Foram analisados os dados coletados de forma a extrair informações coerentes sobre as características que compõem a metodologia proposta. Nesta fase estruturou-se a programação de serviços de calibração que gerou o sequenciamento das ordens de serviços em um período de tempo determinado, estabelecido pelo horizonte de programação. Para isto, foram utilizadas técnicas de sequenciamento e de programação da produção. Como ferramenta para o desenvolvimento da metodologia proposta utilizou-se o mapeamento de processo e a sua implantação ocorreu de acordo com período e etapas definidos.

- Verificação da aplicabilidade da metodologia proposta:

A ratificação da metodologia proposta foi realizada através da análise dos resultados obtidos comparando-se o antes e o depois da sua implantação.

4. Delimitações da pesquisa

No que se refere à característica variedade de serviços oferecidos, foi considerado somente o serviço de calibração de balanças com diferentes capacidades máximas de carga.

Como os serviços de calibração são padronizados de acordo com um procedimento técnico. Então, pouca flexibilidade foi exigida da operação. Outro aspecto também considerado foi à utilização dos diferentes tempos padrão para o *mix* de serviços citado anteriormente. Essa informação foi coleta a partir do banco de dados com tempos históricos. Tanto o procedimento técnico quanto o tempo padrão citado não foram relatados devido às políticas de confidencialidade das informações estratégicas do processo.

O instrumento de medição do cliente e as informações do processo foram considerados insumos de produção. A mão-de-obra dos colaboradores, os procedimentos de calibração, os pesos-padrões e o material metrológico, foram utilizados na condição de bens facilitadores.

A metodologia proposta não contempla o planejamento da capacidade, por entender que essa etapa corresponde à fase inicial do planejamento de longo prazo, no nível estratégico da organização. Porém, algumas alternativas do processo para tomada de decisão sobre capacidade em serviços relacionada ao planejamento da capacidade, foram apresentadas como opções de estratégias em função das características dos serviços, nesse contexto a simultaneidade.

A medição dos tempos logísticos, medição dos tempos que não agregam valor e o fluxo de valor agregado nas operações de serviços não foram considerados na metodologia proposta. Também não levou em consideração a previsão de demanda para o médio e longo prazo, ou seja, programa os serviços para atender à demanda real.

5. Estrutura do trabalho

A estrutura da pesquisa está organizada em quatro capítulos. O capítulo 1 faz uma revisão bibliográfica sobre: o setor de serviços, serviços metrológicos, sistema de produção e medidas de desempenho; O capítulo 2 apresenta o ambiente de estudo de caso; O capítulo 3 apresenta a proposta de metodologia para programação de serviços de calibração de balança. E, finalmente no capítulo 4 encontra-se a análise e discussão dos resultados, as conclusões e sugestões de melhoria.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 O setor de serviços

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou a Pesquisa Anual de Serviços (PAS) referente a 2008, cujo resultado apresenta informações sobre a estrutura produtiva do setor de serviços não financeiros no Brasil, classificados em sete segmentos.

Essa pesquisa estimou que as 879.691 empresas do setor de serviços não financeiros, empregaram aproximadamente 9,2 milhões de pessoas. Isso representa R\$ 128,1 bilhões em salários pagos. A receita operacional líquida foi de R\$ 680,1 bilhões e o valor bruto da produção subtraído o consumo intermediário ficou em torno de R\$ 376,5 bilhões.

O segmento que apresentou a maior média de pessoal ocupado por empresa refere-se ao setor de serviços profissionais, administrativos e complementares. Esse setor compreende diversos serviços entre os quais estão os serviços técnico-profissionais, serviços de escritório e apoio administrativo, apresentando dados significativos de participação conforme o resumo abaixo, (IBGE, 2010):

- Este segmento representa 39,5% do pessoal ocupado, ou seja, são 3,6 milhões de pessoas atuando;
- A massa salarial gira em torno de R\$ 44,2 bilhões, representado 34,5% dos salários pagos no setor;
- Em relação à receita operacional líquida é responsável por 24%, movimentando em torno de R\$ 163,3 bilhões;
- O número de estabelecimentos representa 28,3% o que equivale a 248.980 empresas;

1.1.1 Características das operações de serviços

Os serviços são oferecidos aos clientes para solucionar problemas e podem ser entendidos como uma atividade ou um conjunto de atividades mais ou menos intangível, mas não necessariamente. Nessas atividades pode existir um grau de interação entre o cliente e o prestador do serviço. Essa interação também pode acontecer entre os recursos físicos ou bens e/ou sistemas do fornecedor de serviços, conforme esquema da figura 01, (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005).

		Beneficiário direto do serviço	
		Pessoas	Objetos
Natureza do ato de prestação de serviços	Medidas tangíveis	Serviços dirigidos ao corpo: Saúde Transporte de passageiros Salões de beleza Restaurantes	Serviços dirigidos a produtos e outros bens físicos: Transporte de carga Reparo e manutenção Lavanderia e lavagem a seco Cuidados veterinários
	Medidas intangíveis	Serviços dirigidos à mente: Educação Radiofusão Serviços de informações Teatros Museus	Serviços dirigidos a ativos intangíveis: Bancos Serviços legais Contabilidade Valores mobiliários Seguros

Figura 01 - Natureza do ato de prestação de serviço
Fonte: (FITZSIMMONS; FITZISMMONS, 2005, p.50).

Todas as operações de produção são semelhantes entre si, sejam de manufatura ou de serviço, pois transforma recursos de entrada no processo produtivo em saídas, através de bens e serviços. Existem quatro medidas importantes, que podem ser usadas para distinguir as operações: volume; variedade; variação da demanda e grau de contato com o consumidor, como mostra a figura 02, (SLACK, 2007).

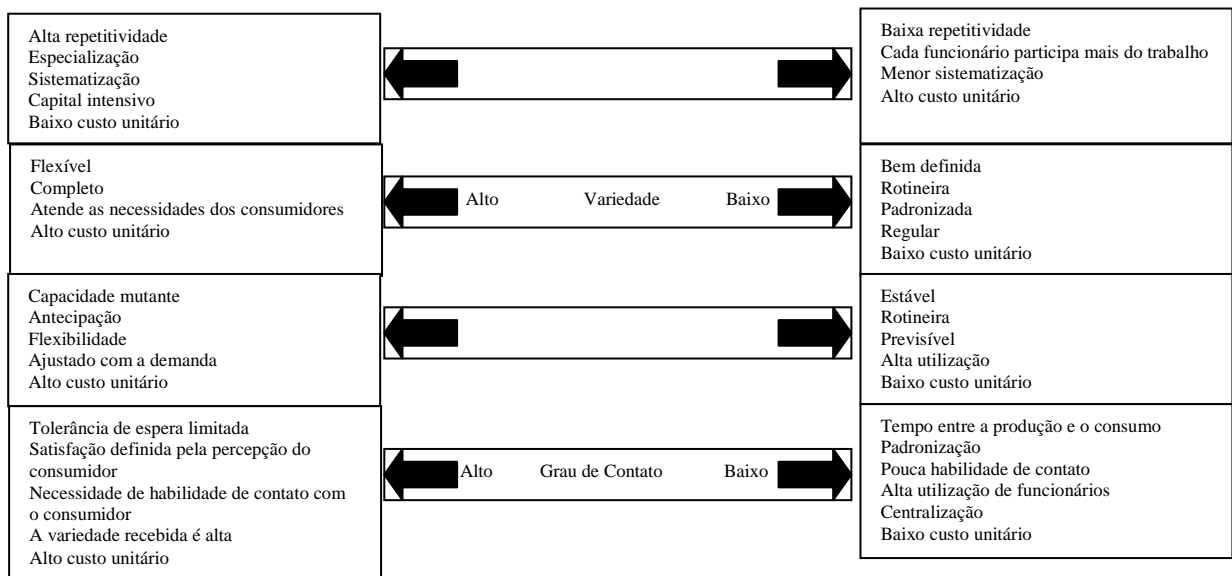


Figura 02 – Tipologia de operações
Fonte: (SLACK, 2007, p.48)

Ao identificar a posição da unidade produtiva em função dessas medidas, torna-se possível determinar a tipologia das operações de produção, tais como: sistematização, padronização, repetições, grau de tarefa de processamento assumido individualmente pelos funcionários, flexibilidade, custo unitário da produção, entre outros.

Nesse trabalho, para o termo unidade produtiva será considerado o seguinte, conceito: “Por unidade produtiva entendemos tanto uma fábrica, como um departamento, um armazém, uma loja, um posto de atendimento médico, uma simples máquina ou posto de trabalho, etc”, (MOREIRA, 2006, p.149).

É importante destacar que os serviços em geral apresentam características tão distintas que não permitem um tratamento ou abordagem gerencial igual, o que justifica a necessidade de classificar as operações de serviços em função das medidas apresentadas na figura 02, com o objetivo de estruturar um modelo de gestão da produção adequado nesse setor da economia, (CORRÊA; CAON, 2006).

A dimensão variedade dos serviços prestados, quando alta, implica na necessidade de flexibilidade, podendo representar a elevação do custo de produção. Para operações com baixa variedade a flexibilidade é diminuída, por exemplo, no caso de uma empresa de transportes coletivos a prestação dos serviços é padronizada e regular, com programação divulgada com antecedência e aceita como rotineira pelos clientes, (SLACK, 2007).

Nesse caso a baixa variedade permitiu o estabelecimento da programação da prestação do serviço, caracterizando operações rotinizadas e realizadas de forma regular, com processos padronizados e baixo custo de produção, conforme apresentado na figura 02.

No que se refere à dimensão volume de produção, quando comparado à área de manufatura com a de serviços, pode-se observar que na primeira o volume é consideravelmente maior em função do alto grau de automação dos processos industriais.

Para aumentar o volume de produção, de acordo com a figura 02, a operação de serviço deve apresentar alto grau de repetição das tarefas o que resulta na especialização das tarefas e quando o processo está assim organizado é possível estabelecer a sistematização do trabalho. Com isso, o custo unitário de produção é reduzido.

Na medida em que aumenta o volume de produção, diminuem o grau de contato do prestador do serviço com o seu cliente, ou seja, o fluxo de informações, sendo determinante para estabelecer o nível de customização da operação, (CORRÊA; CAON, 2006).

Outra característica dos serviços é simultaneidade entre produção e consumo, pois ele está perdido se não for consumido no instante que é fornecido, assim como, não pode ser estocável, devendo ser consumido no ato de sua execução, (MARTINS; LAUGENI, 2005).

A característica perecibilidade e não estocabilidade presente nas operações de serviços implica na perda das horas disponíveis da unidade produtiva num determinado instante, ou seja, se essas horas para prestação do serviço não forem usadas estarão perdidas para sempre.

O efeito da simultaneidade produção-consumo em serviços tem tamanha relevância que os problemas de definição da capacidade para prestação do serviço, da utilização das instalações e do uso do tempo ocioso são todos balanceados a partir dela.

Na gestão de serviços não é possível fazer intervenções no controle da qualidade do serviço prestado devido à simultaneidade produção-consumo, porém é possível controlar o processo produtivo, conforme mostra a figura 03, (CORRÊA; CAON, 2006).

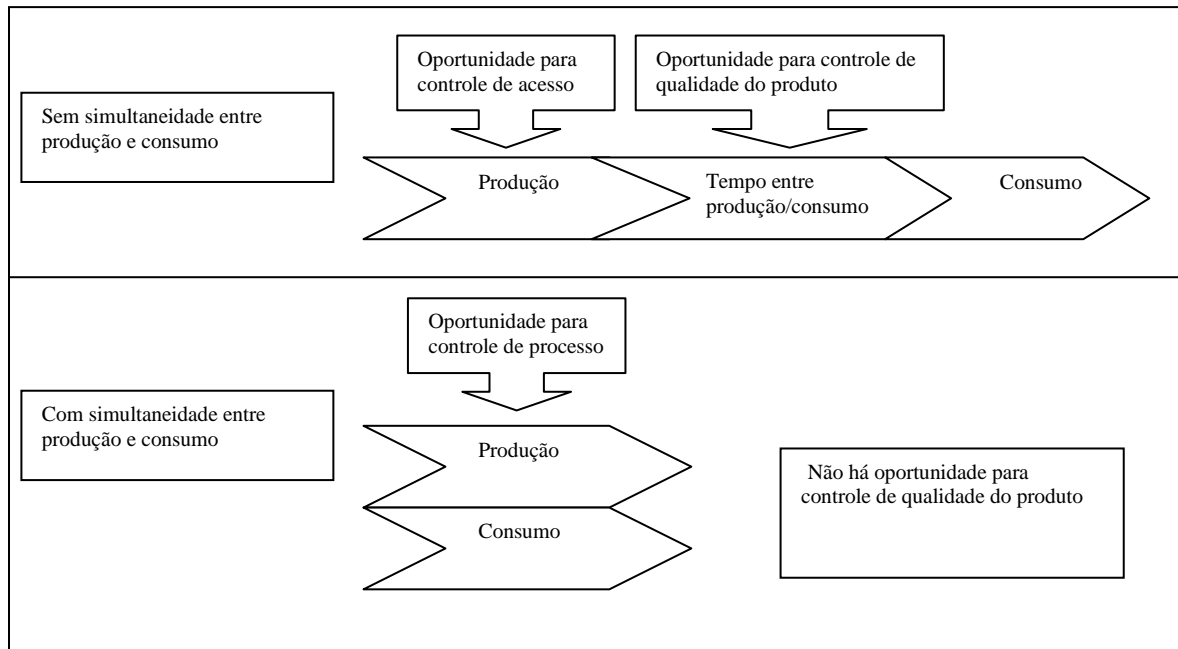


Figura 03 – Implicações para a lógica de controle de qualidade da simultaneidade
Fonte: (CORRÊA; CAON, 2006, p.57)

Para controlar o processo de prestação de serviços é necessário realizar o seu mapeamento, permitindo oportunidades de melhoria e facilitando as práticas de gestão para eliminar e/ou minimizar falhas durante a produção e consumo do serviço.

A intangibilidade é outra característica, sendo a que influencia no grau de percepção do cliente em relação a sua avaliação da qualidade, principalmente quando existe um grande degrau de conhecimento entre o cliente e o prestador de serviços, pois: “Por ser intangível, o serviço também é difícil de ser avaliado em sua qualidade pelo próprio gestor da operação”, (CORRÊA; CAON, 2006, p.64).

A avaliação da qualidade do serviço prestado adota parâmetros diferentes daqueles utilizados na área da manufatura tais, como: especificações técnicas do produto, características da qualidade, especificações dos desejos dos clientes. Os parâmetros geralmente usados em serviços são a reputação da empresa, a sua imagem no mercado, etc. Embora o consumidor não possa conservar o serviço, o seu efeito pode ser mantido, (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005).

Nesse contexto a participação do cliente no processo do serviço determina a sua experiência total do serviço representando um desafio na gestão, sobretudo na unidade produtiva responsável pela prestação do serviço. A figura 04 apresenta um esquema com os principais desafios para os gerentes de serviços.

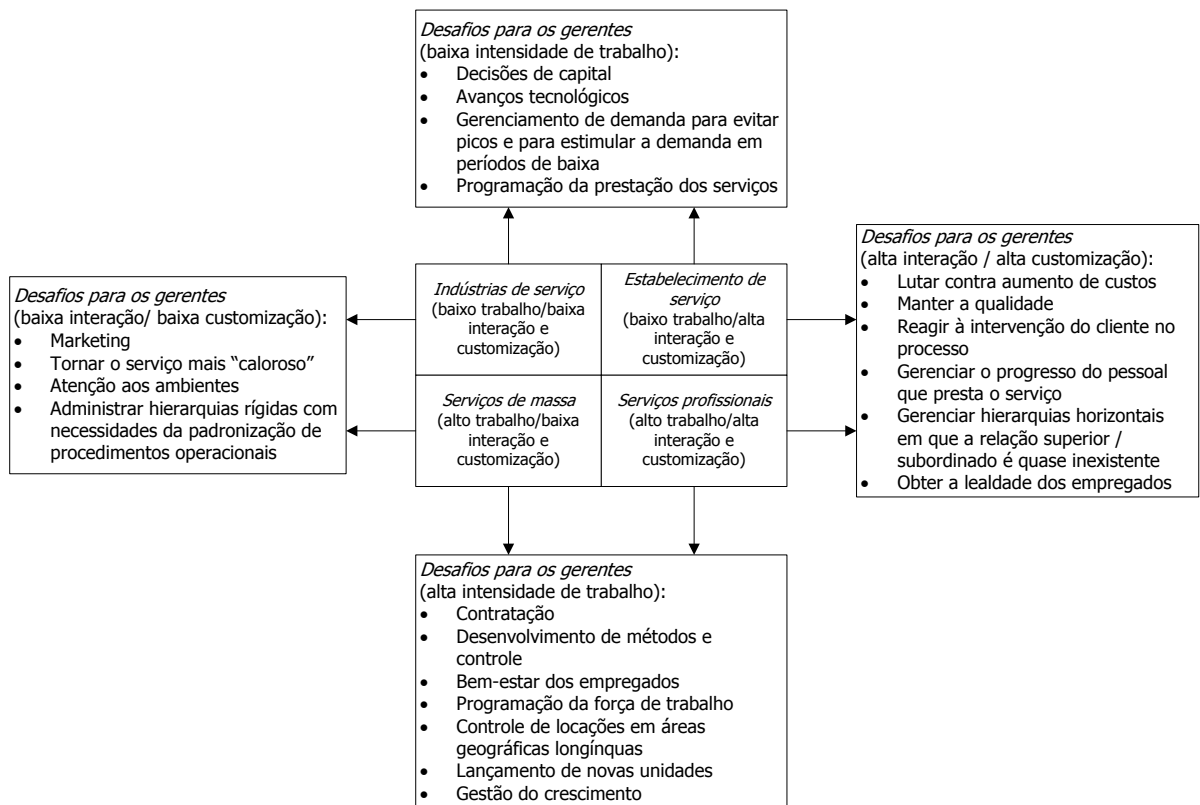


Figura 04 - Desafios para os gerentes de serviços
Fonte: (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005, p.44).

No esquema da figura 04, é possível observar que tanto os serviços classificados como indústrias de serviço e estabelecimentos de serviços enfrentam o desafio da programação da prestação do serviço, entre outros citados. Então, podemos entender que na área de serviços a gestão da produção é um requisito gerencial necessário, sobretudo em função da sua intangibilidade.

A característica alto contato com o cliente, define o encontro entre o fornecedor e o cliente. Quando é alto o contato com o cliente chama-se *front office*, significando no escritório principal ou de frente. A expressão *back office* ou *back room* é utilizada quando o contato é baixo, ou seja, o serviço é prestado em local diferente de onde encontra-se o cliente, (MARTINS; LAUGENI, 2005).

A separação das atividades em linha de frente e de retaguarda se mostra conveniente devido às diferenças na execução das tarefas relacionadas, que conseqüentemente exigem diferentes competências dos colaboradores envolvidos em ambas as atividades, (SLACK, 2007).

Outro aspecto decorrente dessa separação refere-se ao tipo de abordagem de gestão, pois: “Mesmo para os serviços classificados na categoria de alto contato, seria possível separar algumas operações para serem executadas como se fossem em uma fábrica”, (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005, p.104).

Contudo deve-se observar o quanto à participação do cliente no processo do serviço é representativa, sob o risco de falha na implantação da abordagem manufatureira nas atividades de apoio. Lembrando que essas práticas de gestão melhor se aplicam aos serviços prestados direcionados a uma determinada propriedade do cliente.

No que se refere à avaliação da operação de serviços quanto à padronização, o controle e a eficiência, deve-se considerar uma linha de visibilidade entre as atividades de linha de frente e de retaguarda, que determinam vantagens e desvantagens dessa operação, conforme demonstrado na figura 05, (CORRÊA; CAON, 2006).

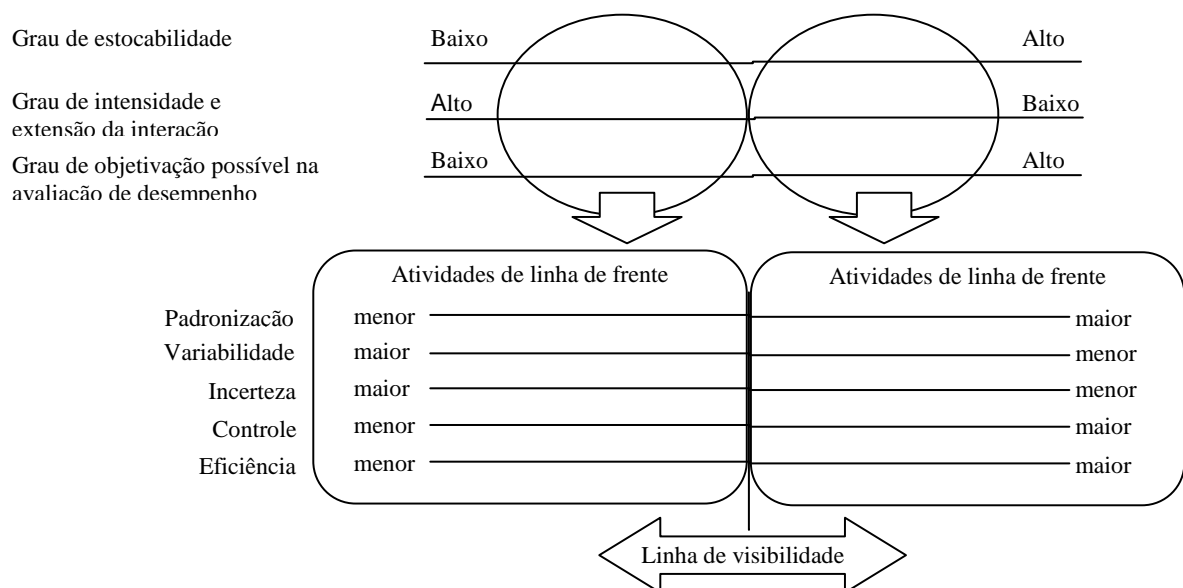


Figura 05 – Atividades de linha de frente e de retaguarda.
Fonte: (CORRÊA; CAON, 2006, p.68).

O anexo 1 deste trabalho aborda as principais considerações para atividades de alto e baixo contato, destacando os itens relevantes sobre o design para as operações de serviços.

1.1.2 Tipos de processos em operações de serviços

Os processos na área de serviços podem ser classificados em função de duas categorias principais, sendo a primeira relacionada às atividades que possuem unidades físicas de serviços e a segunda às atividades cujo resultado final é intangível, (MOREIRA, 1991).

A importância de classificar os tipos de processos dos serviços prestados permite definir o gerenciamento a ser adotado, pois: “Assim como as operações de manufatura, cada tipo de processo em operações de serviço implica uma forma diferente de organização da operação para atender às características diferentes de volume-variedade”, (SLACK, 2007, p.107).

A classificação dos processos de serviços pode ser estabelecida em função do grau de intensidade do trabalho em relação ao grau de interação e customização de acordo com uma escala que varia de baixo a alto. Como resultado as operações de serviços podem ser enquadrados conforme a figura 06, (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005).

		Grau de interação e customização	
		Baixo	Alto
Grau de intensidade de trabalho	Baixo	<p><i>Indústria de serviços:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Companhias aéreas • Transportadoras • Hotéis • Resorts e recreação 	<p><i>Estabelecimento de serviços:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospitais • Mecânicas • Outros serviços de manutenção
	Alto	<p><i>Serviços de massa:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Varejista • Atacadista • Escolas • Traços de varejo dos bancos comerciais 	<p><i>Serviços profissionais:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Médicos • Advogados • Contadores • Arquitetos

Figura 06 - Matriz do processo de serviços

Fonte: (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005, p.43).

Essa classificação também pode ser representada com base no contínuo volume-variedade, acrescida das características ênfase nos equipamentos ou pessoas, bem como, atividade de linha de frente e de retaguarda, como destaca a figura 07. Ainda nessa figura, pode-se observar que os serviços de massa que fazem uso intensivo de tecnologia da informação geram no cliente a percepção de serviços personalizados classificando-se como serviços de massa customizados.

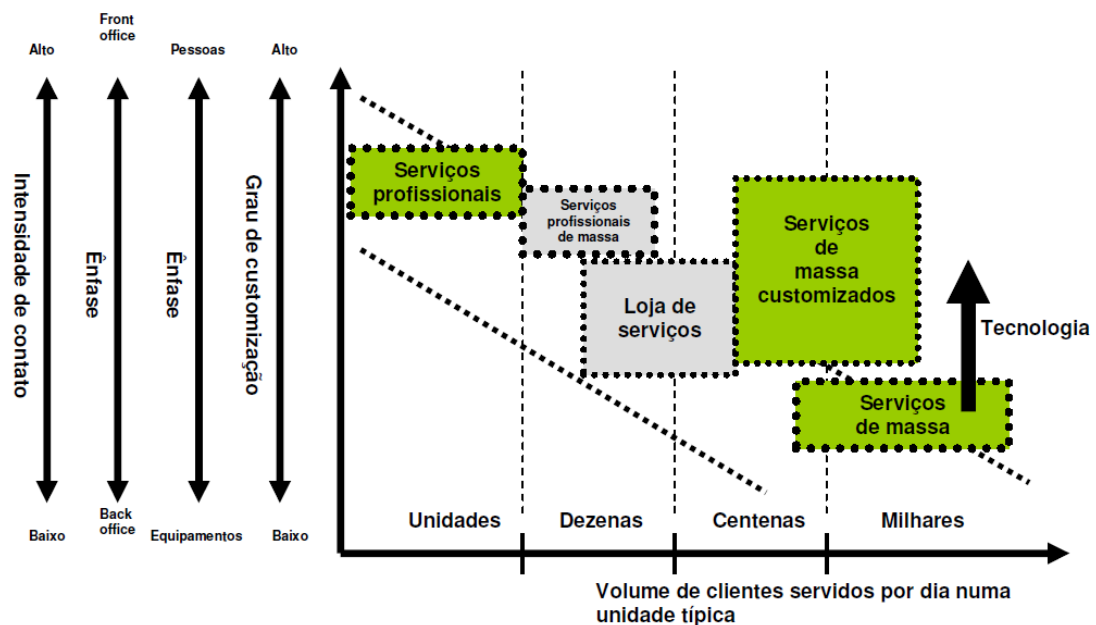


Figura 07 – Tipologia dos serviços com base nos contínuos de volume e variedade/customização do serviço.

Fonte: (CORRÊA; CAON, 2006, p.75).

Um conceito importante para este trabalho é de loja de serviços que contempla as operações que atendem um volume intermediário por dia na unidade produtiva, combinando atividades de linha de frente e da retaguarda, pessoas e equipamentos e ênfase no produto/processo: “São as lojas de varejo, a maioria dos hotéis, dos restaurantes, dos hospitais, dos laboratórios de análise [...]”, (CORRÊA; CAON, 2006, p.74).

1.1.3 Serviços na economia brasileira

No Brasil, o setor de serviços (ou terciário) é muito heterogêneo e abrange a prestação de serviços comerciais, pessoais ou comunitários à população. A prestação de serviços contempla diversas atividades, segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2010), tais como:

- Os transportes terrestres, aquaviário e aéreo;
- A intermediação financeira; os correios e as telecomunicações;
- O comércio varejista e a reparação de objetos pessoais e domésticos;
- As atividades imobiliárias;
- Os aluguéis;
- O comércio por atacado e os representantes comerciais e agentes do comércio;
- E a administração pública, defesa e seguridade social (educação, saúde e serviços sociais).

As estatísticas disponibilizadas no site do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior apresentam os resultados obtidos nesse setor na economia brasileira, demonstrando um grande potencial de crescimento conforme os seguintes dados:

- Em 2008, o setor contribuiu com 65,3% do valor adicionado ao Produto Interno Bruto (PIB) e foi, no mesmo período, o principal receptor de investimentos diretos (38,5%);
- Em 2008, as vendas externas brasileiras de serviços atingiram o valor recorde de US\$ 28,8 bilhões. Com relação a 2007, evoluíram 27,4%, taxa superior à expansão das nossas exportações de bens, de 23,2%;
- Ainda em 2008, houve crescimento nas aquisições brasileiras de serviços, que totalizaram US\$ 44,4 bilhões, contra US\$ 34,7 bilhões no ano anterior, uma ampliação de 27,9%.
- O setor de serviços é o maior gerador de postos formais de trabalho do País: segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego, em 2007 os empregos registrados nas categorias “construção civil”, “comércio”, “serviços” e “administração pública” totalizaram 76,03% do volume de empregos formais no Brasil;

1.2 Serviços metrológicos

O ato de medir está presente no cotidiano da sociedade através de operações como observar a marcação das horas no relógio, pesar uma refeição no restaurante, medir a pressão arterial no consultório médico, a quantidade de combustível abastecido no veículo, entre outras. A metrologia também se faz presente no setor industrial e nesse exerce um papel singular.

Na indústria ela está diretamente ligada ao processo produtivo através de parâmetros, tais como: instrumentos de medição, medidas materializadas, meios de medição, etc. Os serviços de metrologia têm a sua importância em função de contribuir para o controle e a padronização dos sistemas produtivos, gerando evidências para os sistemas de gestão da qualidade, (ARANTES, 1998).

O serviço de calibração de instrumento de medição é o serviço de metrologia que permite o controle dos equipamentos e meios de medição e/ou ensaios e conseqüentemente influenciando na redução do tempo de manufatura, melhoria nos controles dos processos, redução significativa de retrabalho, entre outros benefícios, (MELO, 2007).

Como os termos adotados na área de metrologia são universais e considerando que o Brasil é membro signatário da Convenção de Metro que criou a Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM), o INMETRO adotou no País por meio da Portaria nº 319 de 23 de outubro de 2009, a nova versão do Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM), tratando dos conceitos fundamentais e gerais, bem como os termos associados.

1.2.1 Conceitos metrológicos

De acordo com a nova versão do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados: “A metrologia é a ciência da medição e suas aplicações”, (BRASIL, 2009, p.18). A definição formal de outros termos relacionados à metrologia também podem ser encontradas nesse documento.

A palavra medição representa um: “processo de obtenção experimental de um ou mais valores que podem ser, razoavelmente, atribuídos a uma grandeza”, (BRASIL, 2009, p.18). Esse processo é realizado através de um instrumento de medição ou um Sistema de Medição (SM), podendo este último ser composto por vários instrumentos de medição.

Um instrumento de medição é um: “dispositivo utilizado para realizar medições, individualmente ou associado a um ou mais dispositivos suplementares”, (BRASIL, 2009, p.35). Esses dispositivos estão presentes no cotidiano das pessoas como, por exemplo, um relógio de pulso; um medidor de energia elétrica, um hidrômetro, entre outros tantos.

É importante destacar que em função de aspectos tecnológicos os instrumentos de medição construídos apresentam limitações de acordo com suas dimensões, forma geométrica, material, propriedades elétricas, ópticas, pneumáticas, etc., por não corresponderem exatamente ao ideal.

As leis e princípios físicos que regem o funcionamento de alguns instrumentos de medição nem sempre são perfeitamente lineares como uma avaliação preliminar poderia supor. A existência de desgaste e deterioração de partes agrava ainda mais esta condição. Nestes casos, esses instrumentos geram erros que influenciam a medição.

Considerando esse contexto ao se realizar uma medição é fundamental adotar um método de medição que representa a: “descrição genérica da organização lógica de operações utilizadas na realização da medição”, (BRASIL, 2009, p.19). Com isso espera-se que ela tenha um resultado confiável e dentro de parâmetros pré-definidos.

O resultado da medição fornece um: “conjunto de valores atribuídos a um mensurando, completado por todas as outras informações pertinentes disponíveis”, (BRASIL, 2009, p.20). Desta forma a apresentação do resultado é geralmente expressa por um único valor medido e uma incerteza de medição que se refere à dúvida ainda existente no processo de medição.

Ao se efetuar uma medição poderá surgir ainda a dúvida sobre qual o valor correto a ser considerado, justificando a utilização de um padrão sendo ele a: “realização da definição de uma dada grandeza, com um valor determinado e uma incerteza de medição associada, utilizada como referência”, (BRASIL, 2009, p.46).

Um padrão pode ser, por exemplo, um padrão de massa de 1 kg; um resistor padrão de 100Ω; uma medida materializada de volume de 20L; um conjunto de soluções de referência de cortisol no soro humano; material de referência que fornece valores com incertezas de medição associadas para a concentração em massa de dez proteínas diferentes, entre outros.

Nos casos citados, observa-se um valor numérico acompanhado de uma unidade de medir, demonstrando a necessidade do uso correto das unidades legais de medidas. No Brasil adotam-se as diretrizes da Conferência Geral de Pesos e Medidas e o Sistema Internacional de Unidades (SI), definidas e aceitas convencionalmente por todos os países membros da convenção do metro, (INMETRO, 2000).

Com o objetivo de assegurar a confiabilidade das medições é necessário submeter o instrumento de medição ao processo denominado comprovação metrológica na qual a calibração faz parte, sendo essa uma: “operação que estabelece [...], uma relação entre os valores e as incertezas de medição fornecida por padrões e as indicações correspondentes com as incertezas associadas [...]”, (BRASIL, 2009, p.28).

1.2.2 A importância da metrologia para qualidade de serviços e produtos

A metrologia torna-se um instrumento de competitividade ao assumir um importante papel no desenvolvimento de novos produtos e processos, através de processos de medição robustos, confiáveis e exatos. Com isso, geram-se grandes oportunidades de inovação através da melhoria dos processos produtivos, (SANTOS, 2006).

A presença da metrologia é fundamental no âmbito da competitividade do mercado local e da globalização das relações comerciais. Nesse ambiente competitivo a metrologia exerce forte influência na cadeia de valor agregado ao produto, tornando-a cada vez mais necessária.

Calcula-se que os países industrializados investem em torno de 4 a 6% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional na pesquisa e desenvolvimento dos processos de medição. Isso demonstra que a metrologia vem crescendo em função do elevado grau de complexidade dos atuais processos fabris intensivos em tecnologia, requerendo medidas refinadas e confiáveis nas diversas áreas afins dessa ciência, (FILHO, 2010).

A Metrologia fornece às diretrizes necessárias a precisão do processo produtivo, contribuição para o controle da propagação da incerteza de medição e a diminuição dos produtos refugados nas organizações e, sobretudo, com a qualidade intrínseca do produto.

No que se refere à incerteza de medição, pode-se perceber o seu impacto sobre o processo de medição se, por exemplo, considerarmos o caso do gasoduto Brasil-Bolívia com capacidade produtiva para o transporte de 30 milhões de m³/dia de gás natural, estimando-se uma incerteza de medição de 1% equivale a um custo de US\$ 62.500/dia ou US\$ 22.812.500/ano, valores suficientemente significativos, (BRANDI, 2005).

Para a Organização Mundial do Comércio (OMC), responsável por regulamentar 90% do comércio internacional que em sua maioria recebe a influência de padrões e regulamentos técnicos, evidenciou o crescimento das barreiras técnicas em função da diminuição das barreiras comerciais. As barreiras técnicas compreendem as áreas de Metrologia, Normalização Técnica, Regulamentação Técnica e Avaliação de Conformidade, (SILVA; CAMPOS, 2001).

Um dos instrumentos utilizados para se evitar o estabelecimento de barreiras técnicas são os Acordos de Reconhecimento Mútuo (MRAs), que podem ser bilaterais ou multilaterais. Esses acordos aceitam os resultados da avaliação da conformidade, expresso através de um certificado de calibração ou relatório de ensaio, realizada por laboratórios acreditados num país por outro participante do MRA, (SILVA, F., 2005).

Nesse contexto, a presença da metrologia colabora com as transações comerciais justas, com a confiabilidade na produção de bens e serviços, contribuindo para uma competição ética e transparente entre empresas e países.

1.2.3 Classificação da metrologia

A metrologia está presente em vários segmentos tais, como: transporte; segurança; comércio; energia; meio ambiente; comunicação; agricultura; ciência e tecnologia; saúde; indústria, entre outros. E, em função de atuar em tantos segmentos, a metrologia pode ser organizada em três categorias sendo: a metrologia científica, a metrologia industrial e a metrologia legal, (SANTOS, 2006).

A metrologia científica é a parte da metrologia que trata da pesquisa e desenvolvimento de padrões de medição nacionais e internacionais, bem como a sua manutenção e rastreabilidade. Desenvolve ainda, pesquisas científicas com elevado grau de qualidade metrológica, (ALBERTAZZI; SOUSA, 2008).

A metrologia industrial é a parte da metrologia que assegura o adequado funcionamento dos instrumentos de medição usados na indústria, na produção e na realização de ensaios, tornando-se responsável pelo controle dos processos produtivos e pela garantia da qualidade dos produtos finais, (LIRA, 2001).

A metrologia legal está: “relacionada às atividades resultantes de exigências obrigatórias, referentes às medições, unidades de medidas, instrumentos e métodos de medição, que são desenvolvidos por organismos competentes”, conforme o disponibilizado no site do INMETRO.

O campo de atuação da metrologia legal compreende a regulamentação e fiscalização; a padronização das unidades de medidas; o controle metrológico legal; avaliação da conformidade; informação tecnológica; educação para a metrologia e a qualidade, (GUIMARÃES, 2006).

1.2.4 A metrologia no Brasil

Com o objetivo de dar assistência à indústria nacional e estimular sua participação no processo de inovação tecnológica e no comércio internacional, foi criado em 11 de dezembro de 1973 o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO), por meio da Lei 5.966, agregando numa só organização as atividades de metrologia (legal, industrial e científica), as de normalização e de certificação da qualidade de produtos, (DIAS, 1998).

O SINMETRO tem o apoio dos organismos de normalização, os laboratórios de metrologia científica e industrial e de metrologia legal dos estados, com o objetivo de atender às necessidades da indústria, do comércio, do governo e do consumidor, conforme destaca o site do INMETRO.

O Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO) é um colegiado interministerial que exerce a função de órgão normativo do SINMETRO. Integram o CONMETRO, de acordo com o site do INMETRO:

- O ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- Da Ciência e Tecnologia; da Saúde;
- Do Trabalho e Emprego; do Meio Ambiente;
- Das Relações Exteriores; da Justiça;
- Da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento;
- Da Defesa;
- O Presidente do Inmetro;
- Os Presidentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT),
- Da Confederação Nacional da Indústria (CNI);
- Da Confederação Nacional do Comércio (CNC);
- E do Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC).

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Também foi criado em 1973 e atua como a Secretária Executiva do CONMETRO, (BRASIL, 1973).

A sua missão é: “prover confiança à sociedade brasileira nas medições e nos produtos, através da metrologia e da avaliação da conformidade, promovendo a harmonização das relações de consumo, a inovação e a competitividade do país”, site do INMETRO. A sua estrutura está organizada através da Diretoria de Metrologia Científica (DIMCI) e da Diretoria de Metrologia Legal (DIMEL).

A DIMCI tem a responsabilidade de manter as unidades fundamentais de medida, garantir a rastreabilidade aos padrões internacionais e disseminá-las, com seus múltiplos e submúltiplos, até as indústrias. Enquanto, DIMEL coordena e supervisiona a atuação da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade Industrial (RBMLQ-I), responsável em todo o Brasil pela execução das atividades de metrologia legal.

A Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - INMETRO (RBMLQ-I), maior e mais atuante das estruturas colocadas à disposição e no interesse da sociedade pelo Estado brasileiro, é constituída pelo Inmetro e por 26 órgãos metrológicos nas unidades federativas, site do INMETRO. Dentre eles, 23 são órgãos administrados por governos estaduais, um é administrado pelo governo municipal e dois são administrados pelo próprio INMETRO.

Os órgãos metrológicos regionais recebem a delegação do INMETRO para a operacionalização, de forma criteriosa, padronizada e efetiva, do controle metrológico legal e de avaliação da conformidade que proporcionam a concorrência justa no mercado e a proteção ao cidadão em todo País.

A RBMLQ-I é, portanto, o braço executivo do INMETRO, executando as verificações e inspeções relativas aos instrumentos de medição e às medidas materializadas regulamentadas e o controle da exatidão das indicações quantitativas dos produtos pré-medidos, de acordo com a legislação em vigor.

A Rede Brasileira de Calibração (RBC) é constituída por laboratórios acreditados junto ao INMETRO, atendendo aos requisitos da Norma NBR ISO/IEC 17025:2005. A RBC congrega competências técnicas e capacitações vinculadas a indústrias, universidades e institutos tecnológicos, habilitados para a realização de serviços de calibração, site do INMETRO.

Os laboratórios que compõem a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) obtêm a acreditação do INMETRO em função do atendimento de determinada Norma de Ensaio ou de um método de ensaio desenvolvido pelo próprio laboratório, (OLIVARES, 2006).

A acreditação é um processo que estabelece os meios para evidenciar que determinado laboratório adota um sistema de gestão da qualidade, demonstrando competência técnica para realizar os serviços de calibração e assegurar a capacidade em obter resultados de acordo com métodos e técnicas reconhecidos nacional e internacionalmente, site do INMETRO.

A figura 08 apresenta um esquema resumido do campo de atuação e as relações das entidades que compõem a estrutura Brasileira de metrologia. Nele é possível observar que a linha pontilhada divide essa estrutura nos campos político e técnico. Os laboratórios de calibração e/ou ensaios em geral estão indiretamente ligados ao INMETRO por meio da DIMCI.

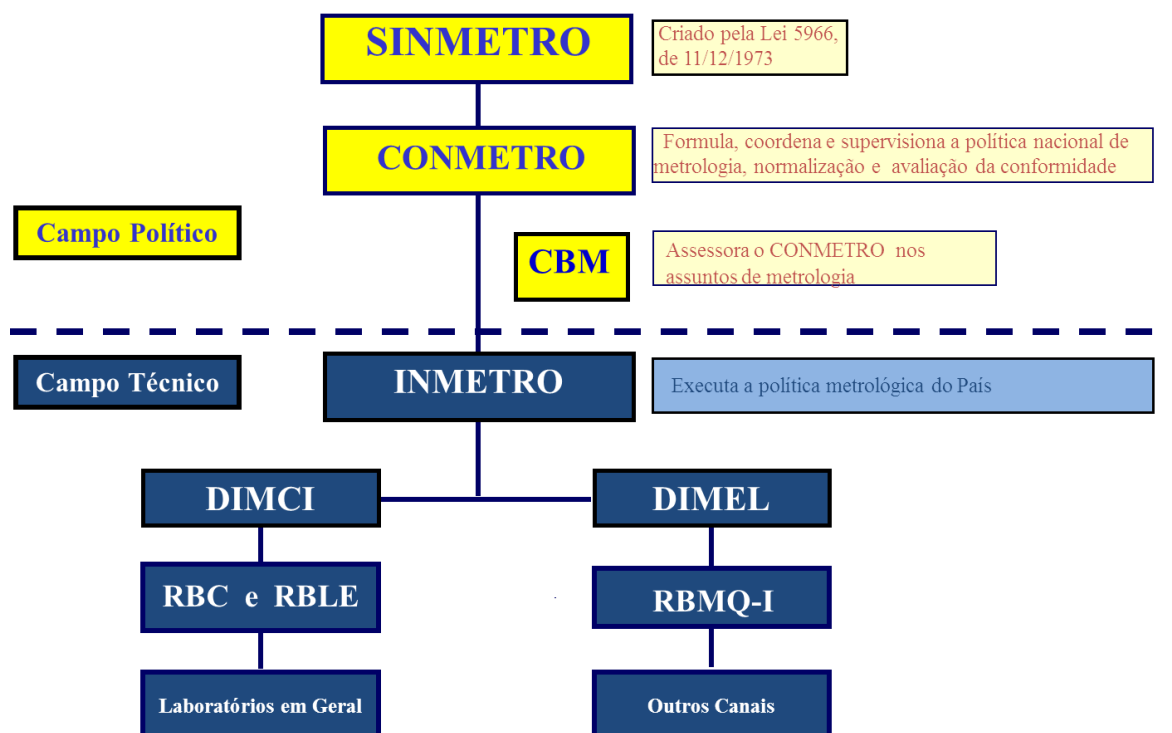


Figura 08 – Estrutura Brasileira de Metrologia.
Fonte: (SANTOS, 2006, p.19)

O processo de acreditação de laboratório, seja de calibração e/ou de ensaio, deve seguir as diretrizes estabelecidas pelo INMETRO através da Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE). Esse processo está disponível a qualquer laboratório independente do porte ou do seguimento de atuação, público ou privado, nacional ou estrangeiro, site do INMETRO.

1.2.5 A metrologia no Amazonas

A Lei nº 2.299 de 13 de outubro de 1994 – dispõe sobre a transformação do Departamento de Pesos e Medidas – DPM/AM em Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Amazonas IPEM/AM sob forma de autarquia, atualmente vinculado à Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico – SEPLAN, site do IPEM-AM.

O IPEM-AM é o órgão delegado do INMETRO responsável pela implementação nos limites geográficos do Estado do Amazonas as atividades relacionadas com o controle metrológico e da qualidade de bens e serviços, observada a competência da União e a orientação normativa emanada da legislação federal, na área metrológica e na área de qualidade de Bens e Serviços, site do IPEM-AM.

Os principais serviços oferecidos pelo órgão estão relacionados à qualidade industrial e metrologia legal. O IPEM-AM ainda realiza serviços de arqueação em tanques, balsas e outras embarcações; a inspeção e capacitação de veículos transportadores de cargas perigosas e serviços de calibração de instrumentos.

Na área de metrologia legal os serviços estão relacionados à proteção dos direitos do consumidor tratando das unidades de medidas, métodos e instrumentos de medição em atendimento à legislação metrológica em vigor. Esse controle metrológico é realizado através da verificação inicial e subsequente dos instrumentos de medir e medidas materializadas, ambos regulamentados.

As atividades desenvolvidas na Qualidade Industrial acontecem através da fiscalização de produtos regulamentados e certificados compulsoriamente, tais como: preservativos, produtos têxteis, matérias elétricos de baixo, extintores de incêndio, etc. A figura 09 resume as principais áreas de atuação do IPEM-AM.



Figura 09 – Áreas de atuação do IPEM-AM.
Fonte: (www.ipem.am.gov.br)

Uma pesquisa realizada em 2006 pela Secretária de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas (SECT) gerou dois relatórios, sendo o primeiro referente à demanda das principais industriais do PIM por serviços tecnológicos de calibração, ensaios e certificação da conformidade e o segundo em relação ao potencial de oferta local de serviços tecnológicos relacionados com a calibração, ensaios e certificação da conformidade.

Como resultado dessa pesquisa realizada em 259 empresas instaladas no Polo Industrial de Manaus ficou evidenciado que são demandados semestralmente em torno de 17.570 serviços de Tecnologia Industrial Básica (TIB), entre eles: Calibração, Informação tecnológica, Capacitação de recursos humanos em TIB, inspeção, Certificação da conformidade, Normalização e regulamentação, Ensaios e Propriedade Intelectual.

De acordo com o relatório 1, dentre os nove serviços investigados os cinco com maior demanda são: Calibração (56.5%=9.933 pedidos/sem); Normalização e Regulamentação Técnica (30.4%=5.347 pedidos/sem); Cursos de Curta duração de RH em TIB (4.5%=781 pedidos/sem); Ensaios (3.6%=634 pedidos/sem) e Certificação da Conformidade (3.5%=623 pedidos/sem), (SILVA, J., 2006a).

O potencial de oferta local de serviços tecnológicos relacionados com a calibração, ensaios e certificação da conformidade pode ser observado no relatório 2 da pesquisa realizada pela SECT-AM em 2006.

A pesquisa mostrou que das 10 instituições investigadas 40% são de natureza privada com fins econômicos e que 30% são do setor público. Existem nessas instituições aproximadamente 33 laboratórios, oferecendo os serviços seguintes: 67% ofertam serviços de ensaios; 24% ofertam serviços de calibração; 3% fornecem serviço de certificação da conformidade, (SILVA, J., 2006b).

O total de serviços de TIB ofertados no semestre pelas instituições investigadas na pesquisa equivale a 24.246, sendo os cinco mais ofertados os seguintes: Ensaios (17.962 ensaios/semestre - 74%); Calibração (4.506 calibração/semestre - 19%); Informação Tecnológica (818 serviços/semestre - 3,4%); Certificação da Conformidade (405 certificações/semestre - 1,7 %); e Inspeção (334 inspeções/semestre - 1,4%).

No que se refere ao processo de acreditação junto ao INMETRO, somente 10% dos laboratórios locais são acreditado. Contudo, pelo menos 40% das instituições pesquisadas demonstraram interesse em acreditar seus laboratórios, (SILVA, J., 2006b).

1.2.6 O serviço de calibração

A função de um laboratório de calibração, além da prestação do serviço de calibração, visa promover a conscientização junto a segmento industrial quanto à relação de interdependência entre metrologia, normalização e qualidade. Auxiliando também, na escolha adequada do instrumento de medição e o impacto das incertezas das grandezas que influenciam o processo, (COUTO; MONTEIRO, 2010).

Um instrumento de medição quando submetido ao serviço de calibração, permite identificar as correções a serem efetuadas no processo de medição. É importante ressaltar que nem todo instrumento necessita de calibração, devendo ser calibrado os instrumentos utilizados para controlar a qualidade do produto, sejam eles de clientes, próprios ou emprestados, (LIRA, 2001).

O serviço de calibração de um instrumento de medição é uma oportunidade de aprimoramento constante do processo de medição, proporcionando as vantagens, (ALBERTAZZI; SOUSA, 2008):

- Redução na variação das especificações técnicas dos produtos: produtos mais uniformes representam uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes;
- Prevenção dos defeitos: a redução de perdas pela pronta detecção de desvios no processo produtivo evita o desperdício e a produção de rejeitos;
- Compatibilidade das medições: quando as calibrações possuem rastreabilidade aos padrões nacionais e internacionais asseguram atendimento aos requisitos de desempenho.

Para operacionalizar essas vantagens, a calibração deve fornecer os resultados obtidos vinculados a sua incerteza de medição, conforme o que determina a Norma ABNT NBR ISO 10012: “A incerteza de medição deve ser estimada para cada processo de medição abrangido pelo sistema de gestão de medição e suas estimativas devem ser registradas”.

Com base nas informações declaradas no resultado da calibração é possível tomar decisões, permitindo ainda: “as análises quanto à relevância da calibração, seu efeito sobre o produto/processo de fabricação, a alteração das periodicidades e a tomada de ação sobre resultados de medição não-conforme”, (BECKERT; PALADINI, 2006).

Para efeito de garantia da rastreabilidade, todos os padrões e demais referências utilizadas na calibração devem ser originadas de padrões ou de referências a nível nacional ou internacional compatível com as recomendações da Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM), por meio de sequências contínuas de comparações.

A finalidade dessa cadeia contínua de comparações entre padrões é gerar a confiança necessária no processo de medição, considerando que: “as ferramentas básicas para a sustentação da confiabilidade metrológica requerida são a calibração, rastreabilidade, a intercomparação, a pesquisa e o desenvolvimento”, (TRINDADE; EVANGELISTA; LAZARI, 2003, p.02).

A rastreabilidade é a: “propriedade de um resultado de medição pela qual tal resultado pode ser relacionado a uma referência através de uma cadeia ininterrupta e documentada de calibrações [...]” (BRASIL, 2009, p.29). Essa estrutura está organizada na figura 10, indicando o sentido ascendente da rastreabilidade, o sentido descendente da disseminação e o sentido vertical da comparabilidade.

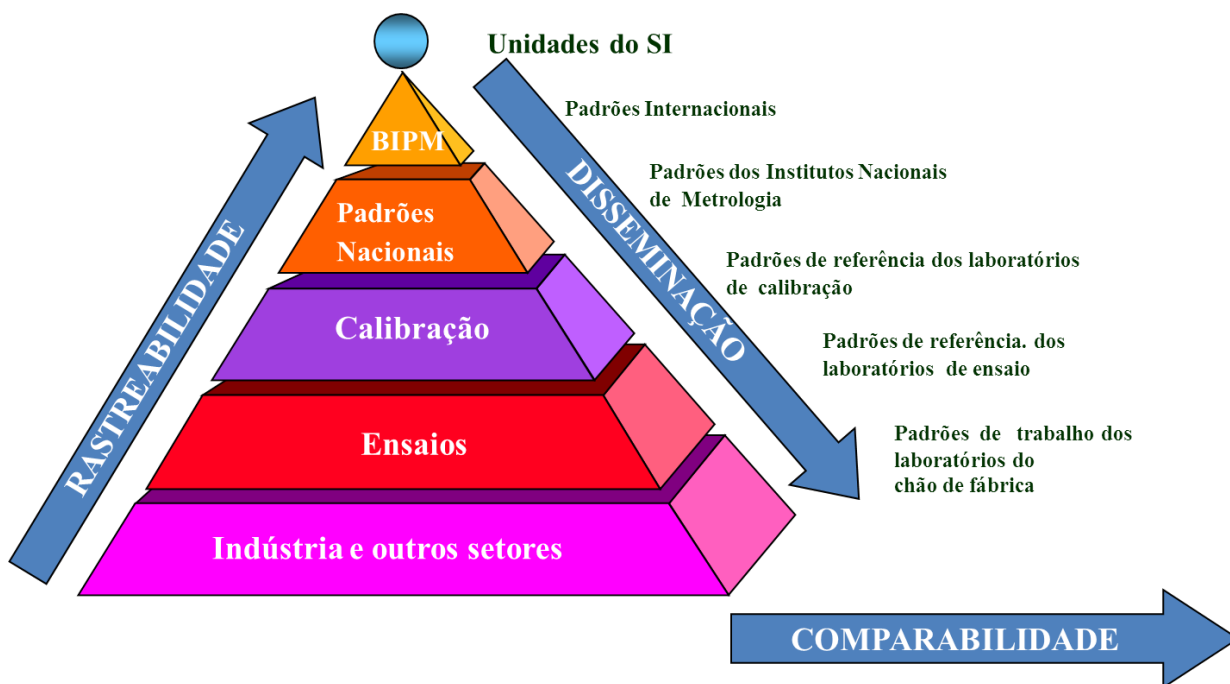


Figura 10 – Hierarquia do Sistema Metrológico.
Fonte: (SANTOS, 2006, p.12)

A finalidade do sistema de gestão da qualidade de um laboratório de calibração é estabelecer rotinas no gerenciamento das atividades, assegurando a sua competência e resultados tecnicamente válidos. A gestão deve compreender todas as atividades de planejamento, realização e apoio, sendo o método de calibração resultado dessas ações e um fator decisivo no custo e no prazo de execução, influenciando ainda, (GIÁGIO, 2001):

O procedimento gerado, que afeta diretamente o tempo necessário para a execução do serviço, que normalmente se constitui na maior parcela do seu custo, podendo chegar a 90% do total;

A infraestrutura e padrões necessários à execução do serviço, que afetam diretamente o custo de manutenção e rastreabilidade das medições.

Ainda segundo Giásio (2001), é necessário garantir a padronização estabelecida através do procedimento de calibração para evitar erros grosseiros e retrabalho. Com essa prática de gestão é possível melhorar a produtividade, a capacidade produtiva e a confiabilidade dos resultados.

Um dos principais motivos da baixa produtividade em serviços deve-se à dificuldade de padronizar essas operações. Porém, o aumento da capacidade pode ser obtido considerando-se certa quantidade e composição dos recursos técnicos, o quadro e a habilidade dos funcionários. O corpo de funcionários pode ser entendido como capital humano da organização. Nesse contexto, existem tentativas bem sucedidas de padronização nessa área, (MOREIRA, 2006).

A padronização dos serviços define um processo com rotinas bem definidas e com fluxo ordenado para o cliente, que valoriza a consistência do desempenho dos serviços padronizados, sendo mais fácil de controlar devido à uniformidade. Porém, torna-se imprescindível o treinamento extensivo e a delegação de poderes aos colaboradores, (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005).

No entanto essa delegação deve ser feita mediante critérios estabelecidos e aceitos, devendo ainda ser direcionada para o setor competente: “A padronização dos meios de produção, ou seja, maquinários, ferramentas e mão-de-obra, concretizam-se através das atribuições específicas dos departamentos técnicos, [...]”, (CNI, 1985, p.17).

Na área de serviços, o colaborador é fator determinante na sua produção e também relevante para efetivar a padronização das operações. Daí a importância da especialização da mão-de-obra que ao realizar tarefas repetitivas tende a automatizar seus movimentos e com isso aumenta a sua eficiência.

Ao se realizar uma medição espera-se que o resultado seja exato, repetitivo e reproduzível. A exatidão representa o: “grau de concordância entre um valor medido e um valor verdadeiro de um mensurando”, (BRASIL, 2009, p.22). Em termos práticos isso significa um erro de medição menor.

Na maioria das vezes o resultado de uma medição é obtido através de uma série de observações em condições de repetitividade que está relacionada com a: “precisão de medição sob um conjunto de condições de repetitividade”, (BRASIL, 2009, p.24). Nesse caso o resultado da medição apresenta pouca ou nenhuma diferença entre medições efetuadas sob as mesmas condições.

Quando a medição é repetida sobre o mesmo instrumento em condições diferentes, tais como: local, operador, sistema de medição, então se tem a reprodutibilidade, ou seja: “precisão de medição sob um conjunto de condições de repetitividade”, (BRASIL, 2009, p.25). A figura 11 ilustra essa situação através do resultado da medição realizada por três avaliadores distintos.

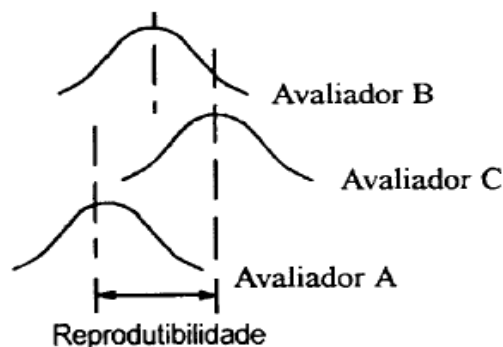


Figura 11 – Condições de reprodutibilidade.
Fonte: (SILVA, 2006, p.02)

Um dos típicos erros resultantes de uma medição é de natureza aleatória, sendo ele um: “componente do erro de medição que, em medições repetidas, varia de maneira imprevisível”, (BRASIL, 2009, p.23). Os erros aleatórios podem ser reduzidos com o aumento do número de observações, ou seja, de repetições.

No serviço de calibração de balança devem ser realizadas no mínimo três medições, que aumentam conforme a dispersão dos erros aleatórios. Com isso, a repetitividade representa uma fonte de incerteza na medição, significando que um instrumento de medição com alta repetitividade apresenta baixa incerteza no resultado da medição.

De acordo com o Guia para Expressão da Incerteza de Medição (2003), os erros acontecem em função de causas irregulares e imprevisíveis e dificilmente podem ser eliminados. Os erros aleatórios ocasionam medições espalhadas de forma relativamente simétrica em torno do valor médio.

Os parâmetros denominados Repetitividade e Reprodutibilidade (R&R) da medição representam: “a estimativa dessas características do sistema de medição”, (SILVA, L., 2006). Com base nessa estimativa é possível verificar a adequabilidade do processo de medição e na maioria das vezes é considerada como a variabilidade total da medição.

No caso da calibração de um instrumento de pesar é utilizado um conjunto de massas padrão que abranja toda a sua faixa de trabalho, permitindo estabelecer a relação entre o valor nominal do padrão e a sua respectiva indicação fornecida pelo instrumento de medição, (CNI, 2002).

Os critérios para fabricação e utilização dos pesos padrão são estabelecidos na Portaria INMETRO N° 233/1994 em função da necessidade de proteção do consumidor, facilidade de uso e exatidão das medições de massa. A escolha adequada da classe de exatidão do peso padrão em função da classe de exatidão da balança deve ser orientada pelas diretrizes dispostas no quadro 01.

Quadro 01 – Classe de exatidão mínima dos pesos utilizados com os instrumentos de pesagem.

Classe do Padrão	Classe do Instrumento
F ₁ ; E ₂	Pesos destinados a serem utilizados com instrumentos de classe de exatidão I.
F ₂	Pesos destinados a serem utilizados com instrumentos de classe de exatidão II.
M ₁	Pesos destinados a serem utilizados com instrumentos de classe de exatidão II.
M ₂	Pesos destinados a serem utilizados com instrumentos de classe de exatidão III.
M ₃	Pesos destinados a serem utilizados com instrumentos de classe de exatidão III.

Fonte: (BRASIL, 1994a, p.03).

A Portaria INMETRO N° 236/1994 estabelece as condições que deverão ser observadas na fabricação, instalação e utilização de instrumento de pesar não automáticos - IPNA, sendo àquele que necessita da intervenção de um operador durante o processo de pesagem, por exemplo, para aplicar ou remover do receptor de carga da balança a massa a ser medida.

Em relação à classificação quanto ao equilíbrio dos Instrumentos de Pesagem Não-Automáticos (IPNA), têm-se: instrumentos de equilíbrio automático no qual a posição de equilíbrio é obtida sem a intervenção do operador; instrumentos de equilíbrio semi-automáticos que possuem uma faixa de pesagem de equilíbrio automático na qual o operador intervém para modificar os limites desta faixa e por fim os instrumentos de equilíbrio não-automático que dependem totalmente do operador, (PARAGUASSU, 1999).

O processo de pesagem deve ser iniciado a partir do ponto correspondente à carga mínima da balança, sendo o valor de carga abaixo para o qual os resultados das pesagens podem estar sujeitos a um erro relativo excessivo. A pesagem não deve ultrapassar a carga máxima do instrumento, correspondente à capacidade máxima de pesagem sem considerar a capacidade aditiva de tara.

As características metrológicas dos instrumentos de pesagem exigem um cuidado maior no momento de aplicação dos pesos padrão. No caso do carregamento extremamente fora do centro de massa do receptor de carga da balança, poderá alterar o equilíbrio e conseqüentemente a indicação do instrumento. Isso pode ser caracterizado como um erro grosseiro e sua principal fonte é o operador.

Esses cuidados também se estendem ao manuseio, transporte e utilização dos padrões de massa, demonstrando assim, a necessidade de se estabelecer um procedimento de calibração de balança de acordo com o modelo padrão definido no sistema de gestão da qualidade do laboratório, que contemple todos os aspectos relativos à padronização do serviço de calibração.

1.3 Sistema de produção

Um sistema de produção pode ser entendido como um conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou serviços. No sistema de produção pode ser organizados em alguns elementos fundamentais, tais: os insumos, o processo de criação ou conversão, os produtos ou serviços e a realimentação, retro informação, (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Na indústria o processo de manufatura transforma as matérias-primas e/ou sua composição e a forma dos recursos. Na prestação de serviços, não há transformação, pois o serviço é criado. Na área de serviços, diferente da manufatura, a tecnologia é mais baseada em conhecimento do que em equipamentos, (OLIVEIRA, 2006).

Seja na indústria ou nos serviços o sistema de produção está relacionado com as atividades orientadas para a produção de um bem físico ou a prestação de um serviço. Neste contexto, a expressão produção vincula-se às atividades industriais, enquanto que a palavra operações refere-se às atividades desenvolvidas pelas empresas de serviços, (CORRÊA; CORRÊA, 2007).

Na área industrial, as atividades do sistema da produção encontram-se concentradas na fábrica ou planta industrial. Na área de serviços, as atividades a que se referem às operações são dispersas, revelando certa dificuldade em reconhecê-las, (MOREIRA, 2006).

O sistema de produção não funciona isoladamente, pois ele interage com o meio em que se encontra inserido. Nesse sentido ele sofre as influências do ambiente interno e externo à empresa, que de certa forma afetam o seu desempenho.

1.3.1 Serviços como sistemas abertos

A visão da organização como sistema deriva da abordagem sistêmica da gestão, sendo caracterizada como uma entidade dinâmica sujeita às mudanças que ocorrem ao longo do tempo. Com isso surge a necessidade de se criar modelos de gestão que compreendam as inter-relações dos elementos dinâmicos com o todo em função do transcorrer do tempo, (GIOVANNI; KRUGLIANSKAS, 2004).

A abordagem sistêmica reflete aplicação do fundamento da excelência pensamento sistêmico do Modelo de Excelência em Gestão (MEG), enxergando as empresas como uma combinação complexa de recursos humanos e organizacionais, interdependentes, com objetivos comuns, (JUNIOR, 2008).

O pensamento sistêmico propõe que um sistema empresarial, tal qual um sistema vivo, deve aprender e valorizar o relacionamento formal entre as partes interessadas no negócio, tendo uma visão mais ampla de suas atividades, processos e informações que agregam valor, pois: “Tudo neste mundo é ou faz parte de um sistema”, (FALCONI, 2009, p.26).

Um sistema pode ser entendido como qualquer coisa cuja integridade e forma dependem da interação contínua entre suas partes. Ou seja, empresas e pessoas interagindo para a obtenção de resultados, (WELL, 2005).

Os sistemas podem ser classificados em aberto ou fechados. Um sistema aberto troca energia, materiais e informações com o meio exterior, enquanto o fechado nada troca. O gerenciamento das rotinas de uma organização prestadora de serviços deve ser feito considerando-se a perspectiva de sistema aberto, (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005).

Como as organizações interagem com o ambiente externo para sobreviver, se relacionando com as partes interessadas no negócio buscando atender a diferentes objetivos organizacionais, ela recebe influências tanto externas como também internas. E, para ajudar na compreensão do funcionamento organizacional recomenda-se classificá-los em processos indústrias e processos de serviços, (ARAÚJO, 2009).

A partir desse entendimento cabe ao gestor das operações de serviços analisar as entradas e saídas do processo, levando-se em consideração as flutuações inerentes aos sistemas abertos e que combinadas com as características na área de serviço exigem práticas de gerenciamento adequadas a esse contexto. A figura 12 mostra um esboço dessa visão.

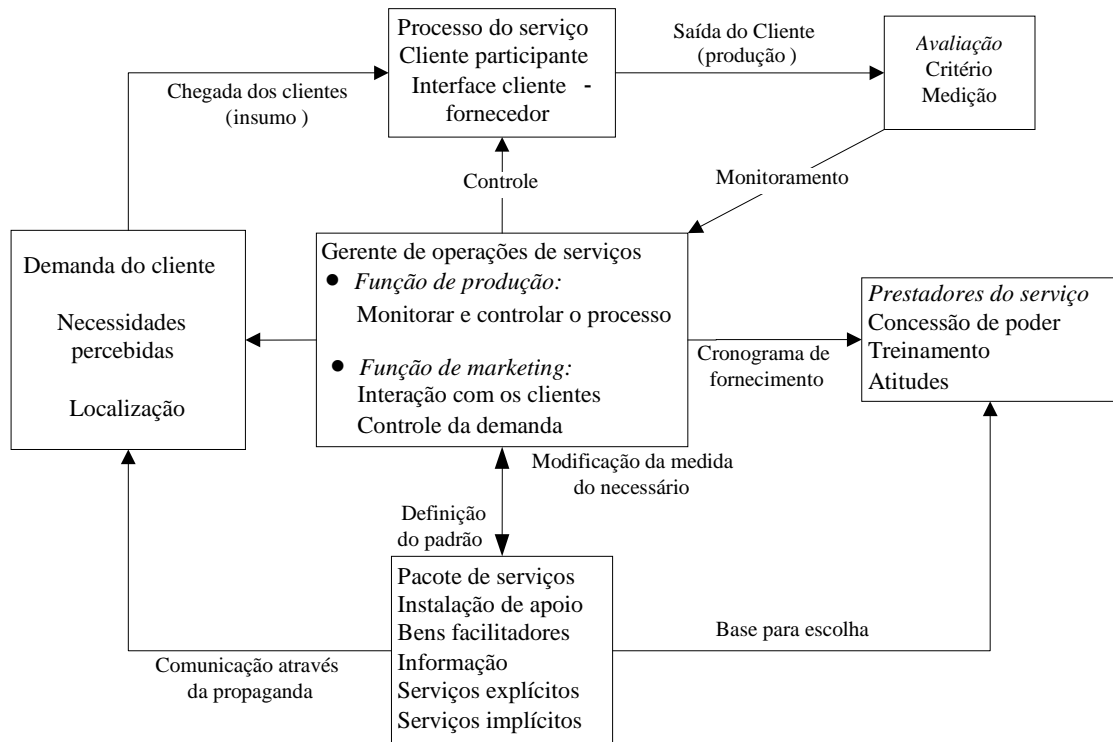


Figura 12 - Uma visão de serviço como sistema aberto
 Fonte: (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005, p.54).

A visão geral dos serviços como sistema aberto, de acordo com a figura 12, demonstra que o gerente de operações de serviços tem, entre outras atribuições, a função de monitorar e controlar o processo de produção, através do estabelecimento de um cronograma de fornecimento de serviço tomando-se como base as demandas dos clientes.

1.3.2 Funções do sistema de produção

A função da produção diz respeito à prestação de serviços e atividades industriais. Qualquer organização produz bens ou serviços, ou ambos, e faz isso por meio de um processo de transformação. Esse processo de transformação recebe o nome de função de produção. Como nem sempre o que as empresas produzem são bens tangíveis como os serviços, por exemplo, ela pode ser função de produção e operações, (STONER; FREEMAN, 1995).

A figura 13 ilustra o modelo conceitual de um sistema de produção, considerando os insumos ou recursos da produção, o processo de transformação, o produto ou resultado do processo, o ambiente externo e o *feedback*.

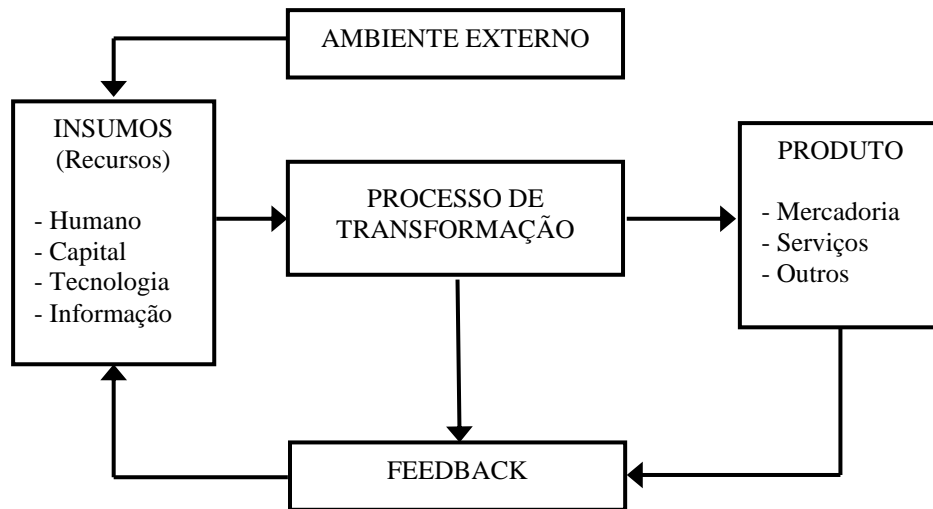


Figura 13 - Sistema da produção
Fonte: (STONER; FREEMAN, 1995).

O sistema *input-transformação-output* é o modelo mais adequado para modelar a produção. Os *inputs* da produção são classificados como recursos de transformação, por exemplo, instalações e funcionários, que agem sobre os recursos transformados pela produção tais como: materiais, informações e consumidores. O output da produção é um composto de bens e serviços, (SLACK, 2007).

As práticas de gestão orientadas por processo permitem ao gestor e aos colaboradores uma forma simples e organizada no gerenciamento das atividades, (WERKEMA, 1995). Essa estrutura e sua respectiva simbologia é apresentada no anexo 2 deste trabalho.

A abordagem por processo orienta ainda o mapeamento dos processos da organização, podendo ser definido a partir do conhecimento e análise dos processos em função das suas relações entre si, através da cadeia cliente-fornecedor. As saídas de um processo fornecedor são entradas para o processo cliente, (MARANHÃO; MACIEIRA, 2004).

Com o processo de produção devidamente mapeado deve-se fazer o seu planejamento. O setor responsável elabora os planos de produção a partir das metas e estratégias definidas pela organização, considerando ainda que exista uma relação hierárquica entre as atividades de planejamento e controle da produção, principalmente no que se refere ao horizonte dos prazos. A figura 14 dispõe a visão geral dos níveis hierárquicos do Planejamento e Controle da Produção (PCP).

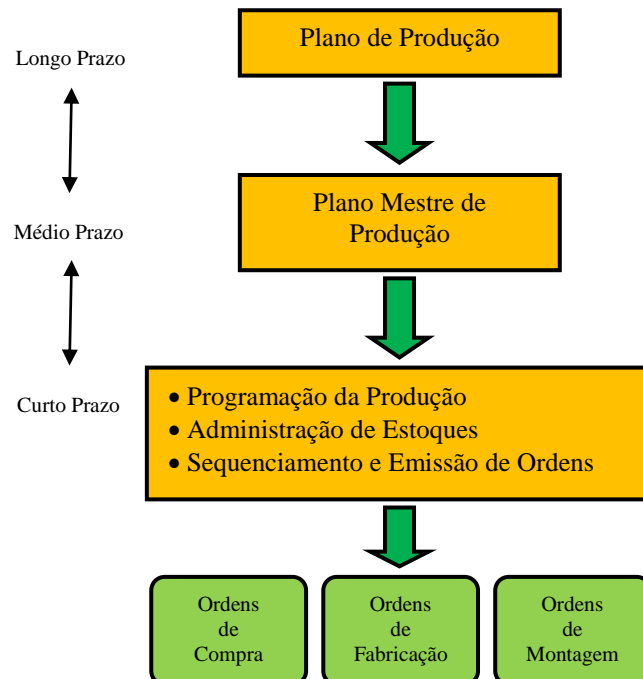


Figura 14 - Visão geral dos níveis hierárquicos do PCP
 Fonte: (ZATTAR, 2003, p.12)

Para os objetivos desse trabalho faz-se necessário destacar o planejamento de curto prazo, ou seja, a programação que utiliza a demanda real e a capacidade produtiva real como critérios de entradas no processo. Outro planejamento que merece destaque é o denominado de curtíssimo prazo medido em horas, bastante utilizado na área de serviços devido à velocidade de entrada dos pedidos dos clientes, (ZATTAR, 2003).

1.3.3 O planejamento e controle da produção

As atividades de planejamento e controle da produção são desenvolvidas pelo departamento de apoio Planejamento e Controle da Produção sendo: “responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor forma possível aos planos estabelecidos em níveis estratégico, tático e operacional”, (TUBINO, 2000, p.23).

Como existem limites tanto de capacidade produtiva quanto de tempo, e considerando-se que os serviços devem ser produzidos enquanto tem valor para o cliente, então, as características das atividades de planejamento e controle em função do tempo devem ser equilibradas, conforme mostra a figura 15.

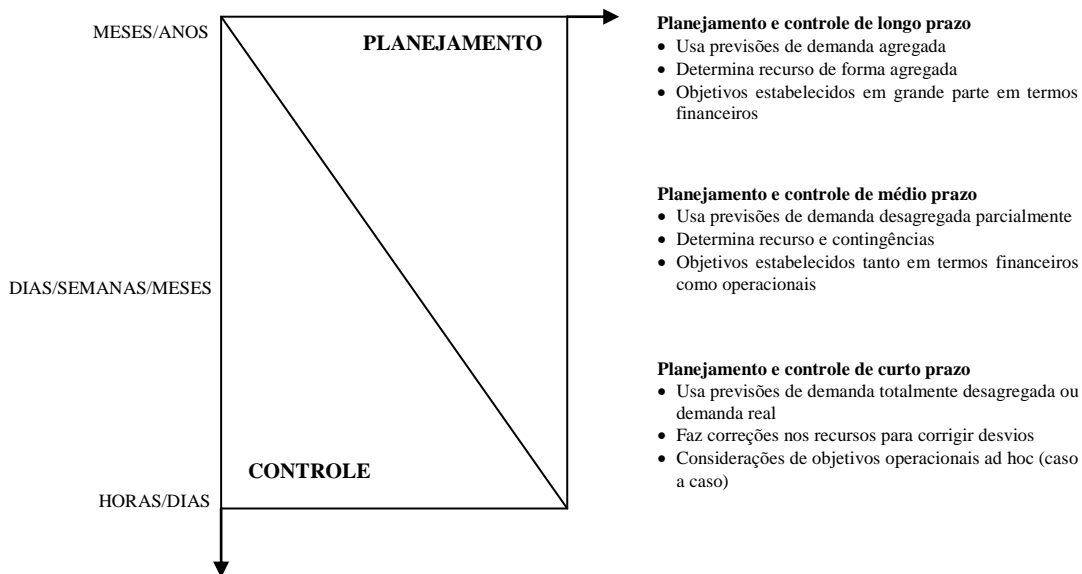


Figura 15 – Equilíbrio entre atividades de planejamento e controle.

Fonte: (SLACK, 2007, p.233)

A finalidade das atividades de planejamento e controle da produção é conciliar o fornecimento dos produtos e/ou serviços de uma operação com a sua demanda, conforme mostra a figura 16. Muito embora, o planejamento e controle das operações que apresentam um alto nível de imprevisibilidade e de contato com o cliente sejam mais difíceis que outras todas necessitam de planos e controles, (SLACK, 2007).



Figura 16 – A função de planejamento e controle.

Fonte: (SLACK, 2007, p.229)

O planejamento deve ser realizado pela alta direção da organização, através de atividades estratégicas visando definir as quantidades a serem produzidas ou serviços disponibilizados. Enquanto, a etapa referente à coordenação deve analisar o planejamento, a fim de viabilizá-lo e quando não for possível, a mesma deve sugerir alterações, (ARAÚJO, 2009).

A programação e controle são atividades operacionais, que encerram o ciclo de planejamento de longo prazo que teve início com o planejamento da capacidade produtiva. Os objetivos da programação e controle da produção são os seguintes, (MOREIRA, 2006):

- Permitir que os produtos tenham a qualidade especificada;
- Fazer com que máquinas e pessoas operem com os níveis desejados de produtividade;
- Reduzir os estoques e os custos operacionais;
- Manter ou melhorar o nível de atendimento ao cliente.

Outra atividade de destaque no planejamento e controle da produção é o acompanhamento, que começa com a coleta e registros dos dados referentes à utilização das máquinas, da hora-homem e materiais. Essas informações devem estar disponíveis para facilitar a identificação de possíveis desvios do realizado em relação ao planejado, (MOLINA; RESENDE, 2006).

1.3.4 Processos para tomada de decisão sobre capacidades em serviços

A capacidade produtiva de um prestador de serviços representa o potencial produtivo de um processo, como por exemplo, o número de pedidos que possam ser processados em uma hora ou número de atendimentos que um técnico pode fazer em uma semana. A capacidade produtiva é determinada pelos recursos de que o sistema dispõe para desempenhar suas atividades, (KREMER; KOVALESKI; RESENDE, 2006).

A gestão da capacidade em um sistema prestador de serviços é um dos principais desafios gerenciais. Isto porque o dimensionamento da capacidade afeta o desempenho da empresa, pois tem impacto nos investimentos e nos custos operacionais.

Os custos de *lead time* também devem ser considerados, pois a prestação do serviço não pode ser demorada sob o risco de torná-lo cansativo para o cliente. Contudo, algumas situações específicas devem ser cuidadosamente avaliadas, tal como cirurgias complexas, (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Em função de certas características dos serviços a capacidade é perecível e não pode ser estocada, como no caso de um técnico que tem apenas duas visitas programadas para um dia não pode “estocar” suas horas ociosas para outro dia em que o número de solicitações de serviço supere sua capacidade de atendimento.

Nesse contexto é preciso adotar critérios para tomada de decisão sobre como a organização de serviço pretende atender a demanda em função da capacidade produtiva instalada, podem ser os seguintes, (SLACK, 2007):

- Ignorar as flutuações e manter os níveis das atividades constantes (política de capacidade constante).
- Ajustar a capacidade para refletir as flutuações da demanda (política de acompanhamento da demanda).
- Tentar mudar a demanda para ajustá-la à disponibilidade da capacidade (gestão da demanda).

O critério política de capacidade constante implica em permitir que os clientes esperem. Mas, a questão que se apresenta é quanto tempo o cliente está disposto a esperar? Essa questão merece especial atenção: “O controle de estoques é uma das principais questões nas operações de manufatura, enquanto em serviços, o problema correspondente é a espera do cliente, ou seja, filas”, (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005, p.47).

O gerenciamento de filas é outro desafio enfrentado pelo gerente de serviços e isso devido à característica simultaneidade-consumo, tendo tamanha relevância que os problemas de definição da capacidade produtiva, da utilização das instalações e do uso do tempo ocioso são todos balanceados a partir dela.

No que se refere o gerenciamento da capacidade, essa é uma tarefa que procura equilibrar o dimensionamento de recursos (investimentos em instalações, equipamentos, pessoas, etc.) com o comportamento da demanda (variabilidade, sazonalidade, expectativas dos clientes), (RUSSOMANO, 2000).

É possível que o prestador de serviço experimente períodos de ociosidade em alguns ou todos os seus recursos e períodos de falta de capacidade de atendimento gerando insatisfação dos clientes, má percepção sobre a qualidade de seu serviço, vendas perdidas, etc.

Os critérios apresentados são opções genéricas e extremas que não consideram numerosas opções intermediárias. Contudo, para os objetivos desse trabalho serão detalhados os critérios suavizar a demanda e ajustar a capacidade que podem ser analisados a partir da figura 17.

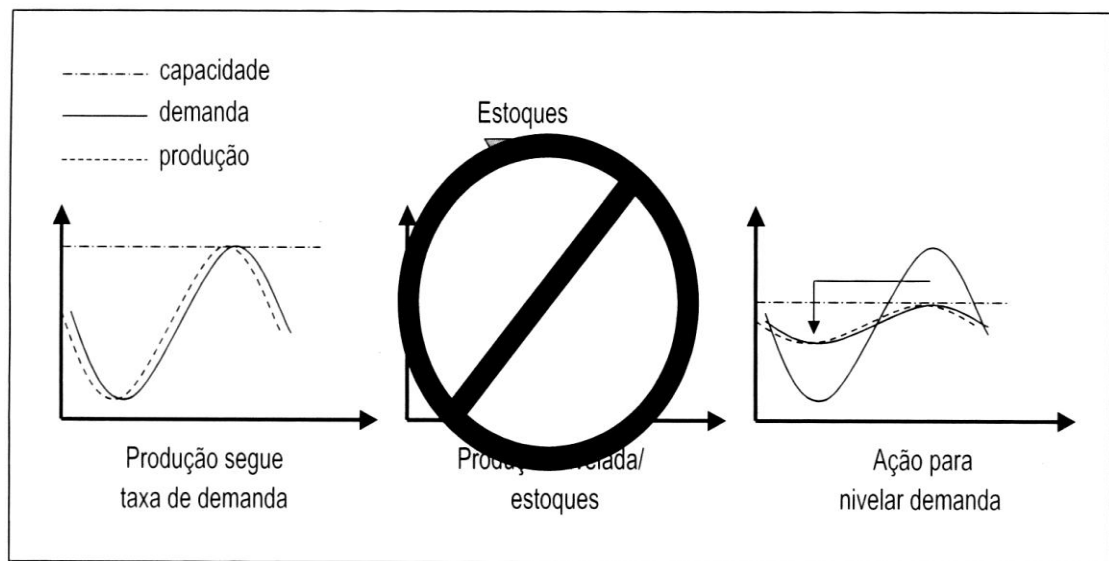


Figura 17 – Opções extremas abertas para a gestão de capacidade *versus* demanda em serviços
 Fonte: (CORRÊA; CAON, 2006, p.54).

Para os prestadores de serviços que dispõem de capacidade produtiva, mas que não tem demanda, será gerada insatisfação na organização por perda de receita. Com o objetivo de nivelar a demanda é possível influenciar o comportamento dos clientes através das seguintes ações, (CORRÊA; CAON, 2006):

- Promoções de preços;
- Mudança temporária de foco e dos componentes do pacote de serviço;
- Comunicação com os clientes;
- Acesso virtual dos clientes ao serviço; e
- Sistemas de reservas.

A estratégia promoções de preços, através da diferenciação em dias e horários da semana na área de serviços se mostra o mais recomendável, pois: “O mecanismo mais óbvio para mudar a demanda é através do preço. Embora isto seja provavelmente a abordagem mais amplamente aplicada na gestão da demanda, é menos comum para produtos do que para serviços”, (SLACK, 2007, p.265).

Contudo, essa estratégia deve ser analisada em relação ao atendimento das metas financeiras da organização. No entanto, se mesmo utilizando essa estratégia ou a combinação dessas com as demais não for possível o nivelamento da demanda. Então, a alta utilização da capacidade será viável desde que os clientes esperem pelo atendimento, (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005).

Na gestão de laboratórios de calibração e considerando as exigências impostas pelas indústrias, algumas ações gerenciais podem contribuir para induzir a demanda, tais como, (GIÁGIO, 2001):

- As empresas cuja tendência é a terceirização das atividades metrológicas rotineiras, necessitarão aprimorar sua capacitação técnica para selecionar seus fornecedores de serviços metrológicos;
- À medida que as atividades rotineiras forem equacionadas, haverá necessidade de identificar os processos de medição e inspeção críticos, solucionando-os com satisfatória confiabilidade metrológica;
- Reciclagem e treinamento técnico da equipe envolvida com as atividades metrológicas, a serem realizados dentro das empresas, visando capacitá-los para suas novas funções após a terceirização das atividades metrológicas.

As alternativas de alterar a capacidade produtiva na área de serviços devem ser feita de forma moderada, sob uma ótica estratégica e não simplesmente econômica, podendo-se adotar o seguinte, (SLACK, 2007):

- a) Uso de horas extras e tempo ocioso;
- b) Subcontratação dos serviços de terceiros;
- c) Variar o tamanho da força de trabalho;
- d) Jornada de trabalho em regime parcial.

O método horas extras e tempo ocioso podem ser adotados por serem rápido de implantar e devido à sua conveniência, necessitando somente variar a quantidade de horas trabalhadas pelos funcionários da produção. Esse é um dos motivos pelo qual o método é bastante utilizado, (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Também é importante destacar o acompanhamento da demanda, (MOREIRA, 2006, p.155): “Ao longo do tempo, na medida em que a demanda apresenta um padrão de crescimento, a empresa provavelmente necessitará ir acrescentando alguma capacidade àquela já existente.” Nesse aspecto a expansão da capacidade produtiva da organização, pode ser realizada através das seguintes alternativas:

- a) Utilizar a capacidade ociosa dos equipamentos, ou substituí-los por outros mais modernos e de maior capacidade, embora sem ocupar proporcionalmente maior espaço;

- b) Utilizar técnicas de programação e controle da produção ou das operações que possam, sem grandes alterações nos equipamentos e no arranjo físico, aumentar a produção;
- c) Aproveitar melhor os espaços por meio da redução de estoques de produtos, matérias-primas ou materiais semi-processados.

O incremento da capacidade produtiva também pode ser feito por meio da política de atendimento de seguimento da demanda, garantido com isso a ocupação de 100% da capacidade. A figura 18 apresenta as diferentes políticas para o incremento de capacidade.

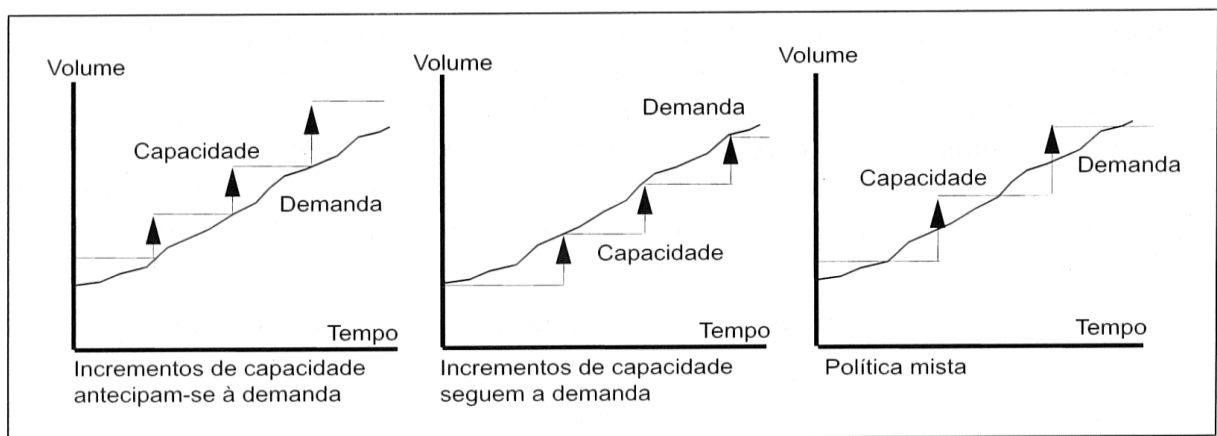


Figura 18 – Diferentes políticas para o instante de incremento de capacidade.
Fonte: (CORRÊA; CAON, 2006, p.288).

Contudo, quando a organização trabalha muito próximo ao seu limite de capacidade produtiva, isso significa que nos momentos que a demanda exceder a capacidade instalada, alguns clientes não serão atendidos. Pode significar também, um serviço com qualidade duvidosa.

No gerenciamento de laboratórios de calibração os fatores que podem ser utilizados para facilitar a oferta de serviço contemplam os seguintes aspectos, (GIÁGIO, 2001):

- Comprovação formal da competência técnica, cuja melhor alternativa é obter o credenciamento, evitando as frequentes auditorias dos próprios clientes;
- Alta produtividade, visando obtenção de preços competitivos sem comprometer a confiabilidade dos resultados e a auto sustentabilidade do laboratório;
- Atendimento ágil e flexível, tendendo à personalização, com reduzidos prazos de execução dos serviços, muitas vezes realizados nas dependências do cliente.

1.3.5 Fatores de decisão no planejamento e controle da produção

No PCP deverão ser tomadas decisões visando assegurar que as ordens de produção serão cumpridas da forma certa e na data certa. Para isso, é preciso dispor de um sistema de informações que relate periodicamente sobre: material em processo acumulado nos diversos centros, o estado atual de cada ordem de produção, as quantidades produzidas de cada produto, como está a utilização dos equipamentos, etc., (LOPES; MICHEL, 2007).

Cabe ao PCP na condição de tomador decisões que lhe são atribuídas, conciliar o fornecimento do serviço em relação à sua demanda em termos de volume, tempo e quantidade. Para que isso ocorra são necessárias as três atividades distintas, embora integradas, seguintes: Carregamento, Sequência e Programação, (SLACK, 2007).

O carregamento é a definição da quantidade de trabalho alocado para um determinado centro produtivo, ou seja, o volume de produção que essa operação pode suportar, podendo ser classificado como finito ou infinito, (SLACK, 2007). Contudo, deve se levar em consideração fatores que reduzem a capacidade a exemplo dos apresentados na figura 19.

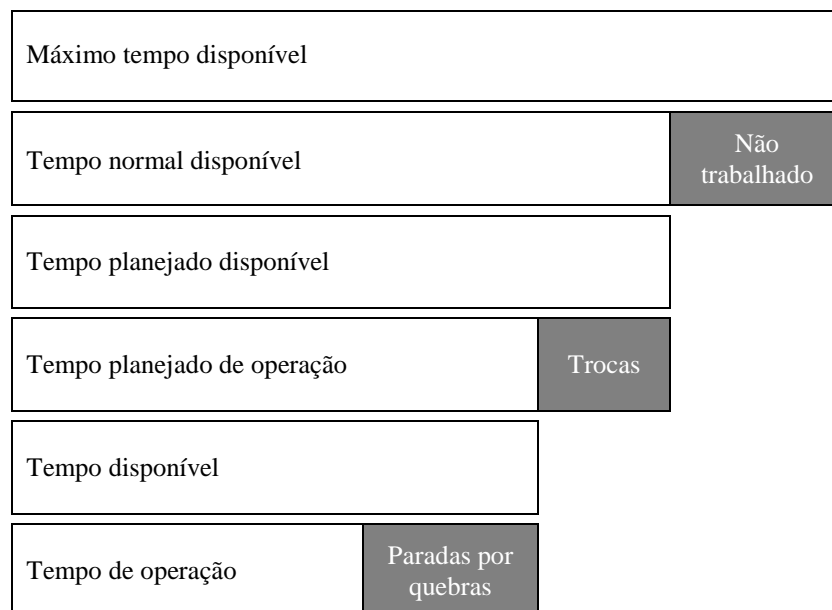


Figura 19 – Redução de tempo disponível para carga de trabalho em uma máquina.
Fonte: (SLACK, 2007, p.241)

Para atender a necessidade de programação de ambientes com restrição de capacidade, surgiram os sistemas de programação da produção com capacidade finita, que tomam como princípio a capacidade produtiva e características tecnológicas como uma restrição, de forma que seja necessário que a produção resultante se “encaixe” nestas limitações, (MOREIRA, 2006).

No caso do carregamento finito a operação é alocada a um centro de trabalho, podendo ser uma ou várias pessoas, assim como, uma ou várias máquinas, conforme mostra a figura 20.

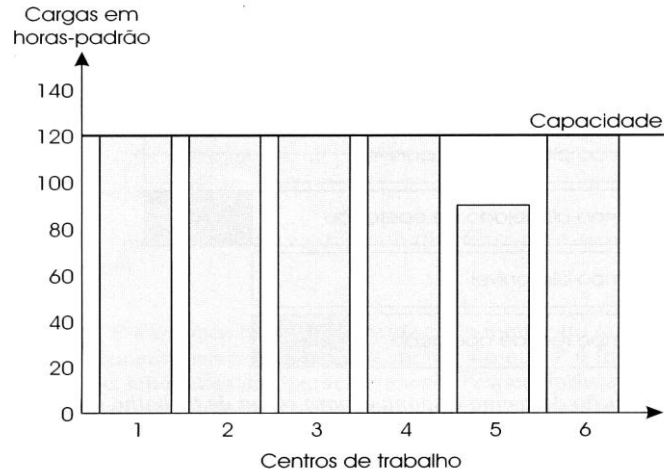


Figura 20 – Carregamento finito.
Fonte: (SLACK, 2007, p.242)

Para o carregamento infinito o sistema usa como princípio de alocação de tarefas unicamente o atendimento dos prazos, ou seja, de acordo com a data prometida de entrega do produto, este é programado para que o seu processo de produção termine no prazo pré-estabelecido não levando em consideração as restrições de capacidade e os recursos disponíveis são considerados infinitos como mostra a figura 21, (VOLLMANN, 2005).

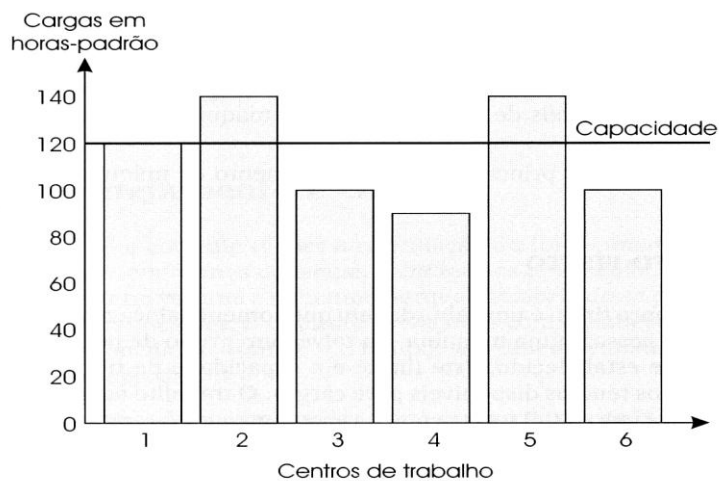


Figura 21 – Carregamento infinito.
Fonte: (SLACK, 2007, p.242)

O carregamento também pode ser feito através da técnica denominada gráfico de Gantt, consagrada pelo uso devido à simplicidade de construção, devendo ter no mínimo uma simbologia para indicar o trabalho programado e as paradas obrigatórias do centro de trabalho, a exemplo da figura 22.

Programado	Realizado	Simbologia-Padrão do Gráfico de Gantt	Análise
100	100		P = R
100	50		- 50
100	75		- 25
100	25		- 75

Figura 22– Simbologia do Gráfico de Gantt.
Fonte: (ARAÚJO, 2009, p.249)

A desvantagem do gráfico de Gantt é que ele precisa de contínuas revisões, não sendo prático para indicar custos com alocações alternativas de carga, (ARAÚJO, 2009). A figura 23 indica um modelo desse gráfico.

Produtos	2 ^a f	3 ^a f	4 ^a f	5 ^a f	6 ^a f	Capacidade de Produção*	Total		Análise
	4 op.	5 op.	6 op.	3 op.	5 op.		Programado	Realizado	
Ventilador						10	240	240	P = R
Batedeira						10	280	230	- 50
Liquidificador						10	320	320	P = R
Barbeador						10	240	180	- 60
Celular						10	240	240	P = R
Secador						10	300	250	- 50

Figura 23 – Exemplo de Gráfico de Gantt. * Com 01 operário
Fonte: (ARAÚJO, 2009, p.250)

O planejamento da produção envolve também o processo de determinar a ordem na quais essas operações serão realizadas, ou seja, o sequenciamento da produção, pois: “Seja a abordagem do carregamento finita ou infinita, quando o trabalho chega, decisões devem ser tomadas sobre a ordem em que as tarefas serão executadas”, (SLACK, 2007, p.243).

O gerenciamento das rotinas do planejamento e controle da produção não é tarefa facial e em particular o sequenciamento da produção, sendo talvez a mais complexa. Em termos práticos, o gestor da operação deve lidar simultaneamente com diversos tipos de recursos, capacidade de máquinas e habilidades do pessoal envolvido, (MASSOTE; MARIA; TAKAGOCHI, 2005).

O sequenciamento pode ser classificado em função do tipo de processo produtivo, conforme a seguinte classificação, (ZATTAR, 2003):

- Processos contínuos – sendo aqueles com poucos itens processados por produção, concentrando-se no fluxo da chegada da matéria-prima;
- Processos repetitivos em massa – empregados em produtos altamente padronizados e em larga escala, exigindo uma demanda grande e estável;
- Processos repetitivos em lote – caracteriza-se por um volume de itens padronizados em lote.

Tomando como característica os processos repetitivos em lotes, que se caracterizam pela produção de determinado volume de itens padronizados que segue uma série de operações pré-determinadas, as decisões no sequenciamento seguem a ilustração 24 a seguir:

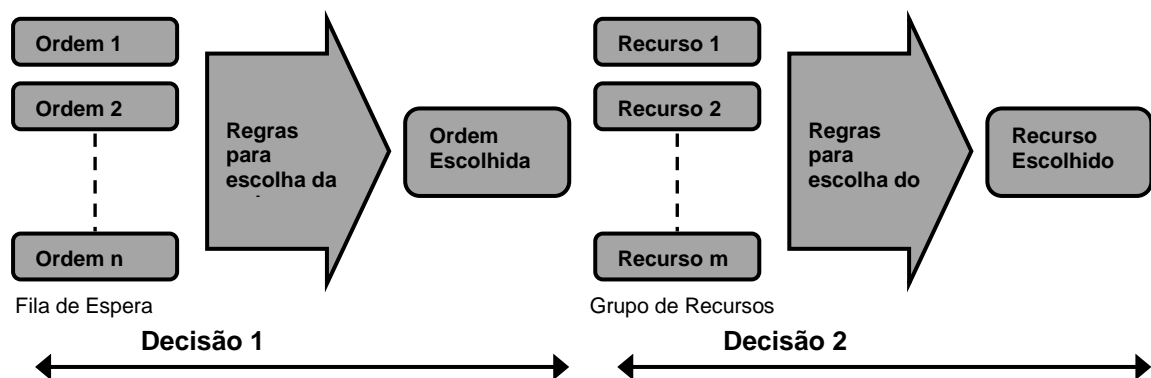


Figura 24 – Decisões no sequenciamento de processos repetitivos em lote.
Fonte: (TUBINO, 2000)

Existem diversos problemas relacionados à alocação de recursos escassos, podendo ser determinísticos, quando todos os seus parâmetros são fixos e previamente fornecidos ou estocásticos quando os dados referentes às tarefas, como o tempo de processamento ou prazo de entrega, por exemplo, não são exatamente conhecidos a priori, (SOUZA; AGOSTINHO, 2002).

Ao estabelecer a sequência de uma determinada tarefa de produção, o gestor da organização deve utilizar critérios estabelecidos através de regras, sendo definidas como regras de sequenciamento.

As alternativas para solucionar os problemas relativos às regras de sequenciamento podem ser caracterizadas em, (TUBINO, 2000):

- Modelos exatos (Matemáticos): utilizam algoritmos que buscam a solução ótima, exigindo geralmente grande esforço computacional, podendo por esse motivo inviabilizar sua utilização;

- Modelos aproximados (Heurísticos): Utilizam critérios pré-estabelecidos para priorização das tarefas, alcançam um resultado aceitável sem grande esforço computacional, ou seja, não garantem uma solução ótima.

O quadro 02 apresenta algumas regras heurísticas de sequenciamento utilizadas com mais frequência no planejamento e controle da produção.

Quadro 02 – Regras de sequenciamento.

Sigla	Especificação	Definição
PEPS	Primeira que entra primeira que sai	Os lotes serão processados de acordo com a sua chegada ao recurso
MTP	Menor tempo de processamento	Os lotes serão processados de acordo com os menores tempos de processamento no recurso
MDE	Menor data de entrega	Os lotes serão processados de acordo com as menores datas de entrega
IPI	Índice de prioridade	Os lotes serão processados de acordo com o valor da prioridade atribuída ao cliente ou ao produto
ICR	Índice crítico	Os lotes serão processados de acordo com o menor valor de: (data de entrega – data atual) / tempo de processamento
IFO	Índice de folga	Os lotes serão processados de acordo com o menor valor de: $\frac{\text{data de entrega} - \sum \text{tempo de processamento restante}}{\text{números de operações restantes}}$
IFA	Índice de falha	Os lotes serão processados de acordo com o menor valor de: quantidade em estoque / taxa de demanda

Fonte: (ZATTAR, 2003, p.19)

Conforme Zattar (2003, p.20): “Após determinar a sequência em que os trabalhos serão efetuados, algumas operações necessitam de um cronograma de atividades mais detalhado, a esta necessidade dá-se o nome de programação.” Gerar a programação de uma operação pode ser feita de diversas maneiras, entre pode-se destacar:

- A programação para frente inicia o trabalho tão logo ele chegue (ou seja, emitida a ordem de fabricação);
- A programação para trás inicia o trabalho no último momento possível sem que incorra em atraso;

A programação também pode ser classificada como empurrada ou puxada. Quando o centro de trabalho empurra a ordem de produção sem levar em consideração a situação do centro seguinte, é chamada de programação empurrada. Agora, quando o primeiro centro de trabalho é o cliente que puxa o trabalho a partir do fornecedor é entendida com programação puxada, (HORNBERG, 2008).

Com isso espera-se que a programação seja bem projetada e que o volume de produção seja o máximo possível. Considerando ainda, que a dispersão entre as datas de entrega e de produção sejam minimizadas, (PIZZOLATO; VÁSQUEZ; D'ÁVILA, 1999).

1.3.6 Contribuição da programação da produção para a competitividade no setor de serviços.

O mundo passa por transformações em praticamente todas as atividades humanas, o que inclui o universo das organizações empresariais ou institucionais. Sistemas de produção foram modernizados, novos mercados surgiram, as informações se multiplicaram e o mercador consumidor ficou mais exigente.

A globalização derrubou fronteiras e hoje já não existem regiões remotas no mundo. Se por um lado os mercados se ampliaram por outro a competição cresceu, influenciando os preços dos produtos, a qualidade, a infraestrutura (estradas, portos, energia, telecomunicações, etc.) que o mercado utiliza a eficiência dos serviços públicos e dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

A rapidez no qual o processo de interação entre povos, seja no âmbito econômico, social, cultural ou político caracteriza-se como a era da velocidade do conhecimento. Conceitos como qualidade, produtividade e eficiência passaram a ser questionados e a competitividade tornou-se um fator diferencial neste concorrido mercado global.

Nesse novo cenário é imperativo que as organizações tenham o controle efetivo das suas atividades produtivas, pois, é uma exigência para que as empresas possam competir em igualdade de condição. Essa necessidade contrapõe práticas passadas, numa época em que o nível de concorrência era menor e não havia a preocupação com o controle e nem com a busca de melhorias na produção, pois o mercado absorvia as suas ineficiências e preços elevados, (BORNIA, 2007).

A palavra competitividade com frequência é utilizado em diversos documentos relacionados à política econômica, industrial e tecnológica em preferência da palavra desenvolvimento. A competitividade está relacionada a fatores externos e internos à própria empresa, sendo para este último: o investimento em inovação, marketing, estratégia interna, recursos humanos, (SILVA, F., 2003).

Com o aumento na competitividade internacional é crescente a participação das empresas prestadoras de serviços na economia mundial. Conforme é percebido no mercado, hoje existem diversas multinacionais que atuam especificamente no setor de serviço em diversos países no mundo. Outro aspecto destacado são as melhorias da produtividade na prestação de serviços, a exemplos dos softwares de gestão integrada utilizados nessas empresas, (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Na área de serviços, a gestão da capacidade produtiva desempenha o papel fundamental na conquista ou garantia da competitividade, pois essa pode representar o diferencial competitivo entre os seus concorrentes. Sendo possível ainda, relacionar o papel dos sistemas de administração da produção com aspectos competitivos, conforme o quadro 03, (ZATTAR, 2003).

Quadro 03 – Relação entre funções dos sistemas de administração da produção e aspectos competitivos.

	Custo	Velocidade	Confiabilidade	Flexibilidade	Qualidade	Serviços
1	✓	✓	✓			
2	✓					
3	✓	✓	✓	✓		
4	✓	✓	✓			
5			✓		✓	✓
6	✓		✓			
7		✓		✓		

Fonte: (ZATTAR, 2003, p.6)

No quadro 03 os números dispostos na primeira coluna, significam respectivamente:

1. Planejar as necessidades futuras da capacidade produtiva da organização.
2. Planejar os materiais comprados.

3. Planejar os níveis adequados de estoques de matérias-primas, semiacabados e produtos finais, nos pontos certos.
4. Programar atividades de produção para garantir que os recursos produtivos envolvidos estejam sendo utilizados, em cada momento, nas atividades certas e prioritárias.
5. Ser capaz de saber e de informar corretamente a respeito da situação corrente dos recursos.
6. Ser capaz de prometer os menores prazos possíveis aos clientes e depois fazer cumprilos.
7. Ser capaz de reagir eficazmente.

O item 4 do quadro 03 evidencia a influência da programação da produção na competitividade, pois está diretamente relacionado aos aspectos competitivos custo, velocidade e confiabilidade. Estes fatores quando implantando nas organizações prestadoras de serviços produz resultados, como: “O controle do processo, a garantia da qualidade, a utilização racional da capacidade produtiva, a rastreabilidade da produção e o atendimento de prazos”, (ZATTAR, 2003).

No contexto de um laboratório prestador de serviços de calibração, com o objetivo de melhor comunicar ao mercado o seu diferencial competitivo faz-se necessário comparar os seus resultados, quanto aos preços praticados e prazos prometidos, com os da concorrência, a fim de utilizar essas informações como argumentos de marketing junto a esse público alvo, (GIÁGIO, 2001).

Nesse caso em particular o fator prazo prometido se relaciona com a função do sistema de produção referente ao item 6 do quadro 3, influenciando diretamente na percepção do cliente quanto aos aspectos competitivos custo e confiabilidade. Para um laboratório de calibração o prazo reduzido para o agendamento e realização do serviço de calibração, entrega do instrumento calibrado e principalmente o cumprimento desses prazos é determinante para sua credibilidade no mercado.

1.4 Medidas de desempenho

Um indicador de desempenho é: “o resultado da mensuração de determinada característica de produto, processo ou serviço, que gera dados para a tomada de decisão de forma sistêmica na empresa”, (WERKEMA, 1995). Esses indicadores podem ser trabalhados em forma de índice ou taxa.

Os indicadores podem ser organizados em famílias ou medidas de desempenho. No Brasil o Instituto de Pesquisas Aplicadas (IPEA), através da metodologia definida como “modelo lógico”, afirma que as medidas de desempenho estão relacionadas aos produtos, aos resultados intermediários e ao resultado final. Existindo ainda as categorias relacionadas às operações e aos recursos, (FERREIRA; CASSIOLATO; GONZALEZ, 2007).

As categorias operações e recursos podem ser agrupados numa categoria definida como processos, permitindo identificar as características relevantes da operação, tais como: flexibilidade, eficiência, rapidez, etc. Permite ainda, verificar a disponibilidade dos recursos, por exemplo: pessoas, veículos, computadores etc., (INMETRO, 2010).

A compreensão da operação através da abordagem por processos contribui com a gestão da organização por meio das decisões tomadas com base em dados e fatos a partir das medidas de desempenho que melhor refletem o processo.

As medidas de desempenho servem para dar suporte às tomadas de decisões em todos os níveis da empresa, gerando conhecimento organizacional. Nesse sentido, a organização e todos que a compõem se desenvolvem e a gestão flui com mais facilidade. Na área de serviços não é diferente, mas é importante considerar as suas características peculiares para então se estabelecer essas medidas.

A característica simultaneidade entre produção-consumo torna-se um complicador ao se realizar a medição do desempenho em serviços, pois: “Um serviço pode ter um valor de mercado, no sentido de que existem pessoas dispostas a pagar por ele, pode envolver meios físicos para sua consecução e, ainda assim, ser de mensuração muito difícil, [...]”, (MOREIRA, 1991, p.138).

Nesse contexto, existem três grandes dificuldades que podem surgir quando se pretende medir atividades não industriais:

- A produção, ou aquilo a ela equivalente, não possui uma unidade física de medida bem definida, ou não a possui de modo algum;
- Uma grande variedade de serviços pode ser oferecida por uma mesma organização;
- É impossível dissociar quantidade de qualidade.

Um fator relevante na medição da capacidade em serviços é a análise do tempo de operação e a transformação do volume fixo de produção para fluxo de produção por período. Considerando-se os serviços intensivos em mão-de-obra, pressupõe resultados aproximados devidos às variações naturais inerentes ao fator humano, (CORRÊA; CAON, 2006).

1.4.1 Medidas de utilização

A medida de utilização representa o quanto foi utilizado da capacidade produtiva para gerar bens ou serviços em relação à capacidade projetada. A utilização deve ser baseada em tempo para qualquer nível aceito de capacidade de projeto. Pode ser usada, por exemplo, para medir peças, indivíduos, equipes, operações inteiras, etc, (SLACK, 2007).

As maiorias das empresas consideram a medida de utilização fundamental na análise do desempenho da organização sob a justificativa do custo de oportunidade. Isso significa que a perda de tempo na produção poderia ter sido convertida em maior produção, para gerar mais lucros, (CORRÊA; CAON, 2006).

Essa justificativa pode levar a conclusões superficiais como no caso dos períodos com baixa demanda em que a medida de utilização certamente deva apresentar valores baixos. Contudo, essa situação é devida a fatores mercadológicos e não necessariamente à gestão da operação.

O próprio planejamento da capacidade de projeto está sujeito à natureza variável da definição do limite de capacidade, (FEIJÓ, 2006, p.614): “tanto na teoria como na prática, não há uma forma única e de fácil interpretação de como medir o limite de utilização de capacidade”.

Para fins de operacionalização da medida de utilização consideram-se aspectos da técnica de produção. O volume de produção realmente obtido pela operação deve ser analisado também em função da sua capacidade efetiva, conforme a figura 25.

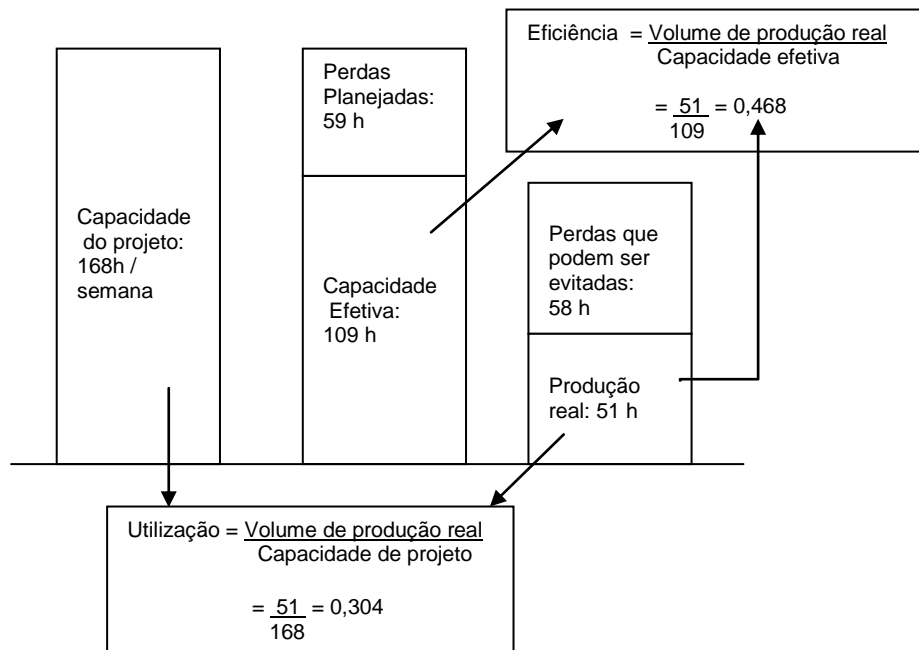


Figura 25 - Utilização e eficiência
Fonte: (SLACK, 2007, p.262)

1.4.2 Medidas de eficiência

A eficiência é uma medida determinante na análise do esforço de produção e maximização dos resultados através do modo como estão sendo, melhor aproveitados os recursos produtivos, (CNI, 1985). Nas operações de serviços com ênfase em mão-de-obra, a eficiência sofre influência da velocidade dos movimentos do executante, em função dos seguintes fatores:

- a) Rapidez nos gestos;
- b) Precisão dos movimentos;
- c) Respeito ao modo operário.

Para auxiliar na avaliação dos resultados obtidos a partir da eficiência do processo produtivo, pode-se adotar o parâmetro denominado saídas-padrão, (CORRÊA; CAON, 2006, p.273, grifo do autor): “O termo saídas-padrão dá uma idéia de quanta capacidade o processo tem de gerar produtos (saídas) enquanto está efetivamente trabalhando”. Essa medida é definida através da equação 1:

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Saídas demonstradas em capacidade efetivamente disponível}}{\text{Saídas-padrão em capacidade efetivamente disponível}} \quad (1)$$

1.4.3 Medidas de capacidade

A capacidade de uma operação está associada ao máximo nível de atividade que agrega valor, num intervalo de tempo, que o processo pode realizar, sob condições normais de operações, (CORRÊA; CAON, 2006).

Na área de serviços, a capacidade é fortemente influenciada pelo intervalo de tempo considerado, pois os prazos de entrega e/ou fornecimento do serviço são requisitos de entrada no processo produtivo. E dependendo da natureza do serviço, alguns são estabelecidos pelo próprio cliente.

As características dos serviços são determinantes na forma de medir a capacidade. Por exemplo, na prestação de serviços médicos é mais apropriado medir a capacidade em função de horas-médico do que pelo número de médicos na equipe. Com isso será fácil identificar o desperdício de capacidade sempre que o prestador estiver ocioso em períodos de baixa demanda, (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005).

O nível da demanda é um critério para definir a capacidade produtiva da operação, pois: “A capacidade disponível do processo não pode ser avaliada sem considerarmos a demanda existente”, (GASPERIN; PALOMINO, 2006, p.2).

Quando o sistema de produção se refere a processos ou produtos diferentes a sua capacidade produtiva pode ser expressa em função dos insumos. Nesse contexto pode se adotar indicadores relacionados ao nível de trabalho empregado, como a quantidade de homens-hora por dia ou materiais consumidos, (MORAES; SANTORO, 2006).

As medidas de volume de produção não são válidas, quando uma gama muito grande de produtos apresenta uma demanda variável. Demonstrando com isso que para muitas operações a definição de capacidade não é tão clara. Nessa situação a medida de capacidade baseada nos insumos de produção são as mais indicadas para definir a capacidade produtiva, conforme mostra o quadro 04, (SLACK, 2007).

Quadro 04 - Medidas de capacidade de insumos e produtos para diferentes operações

Operação	Medida de capacidade de insumos	Medida de capacidade de volume de produção
Fábrica de ar condicionado	Horas de máquinas disponíveis	Número de unidades por semana
Hospital	Leitos disponíveis	Número de pacientes tratados por semana
Teatro	Número de assentos	Número de clientes entretidos por semana
Universidade	Número de estudantes	Estudantes graduados por ano
Loja de venda no varejo	Área de venda	Número de itens vendidos por dia
Companhia aérea	Número de assentos disponíveis no setor	Número de passageiros por semana
Companhia de eletricidade	Tamanho do gerador	Megawatts de eletricidade gerada
Cervejaria	Volume dos tanques de fermentação	Litros por semana

Fonte: (SLACK, 2007, p.261)

No caso de um laboratório de calibração a capacidade de produção instalada deve ser avaliada de forma estratégica a fim de identificar os recursos que impõem restrições ao sistema, dificultando o alcance das metas. Nesse ambiente, a restrição pode ser relacionada à quantidade de técnicos ou padrões de trabalho. A medida de capacidade pode ser obtida considerando-se os seguintes critérios, (GIÁGIO, 2001):

- Definição da quantidade de técnicos dedicados às atividades de execução dos serviços, entendidos como equipe de produção;
- Somatório da quantidade média de horas dedicadas à produção, obtido a partir da carga horária nominal de cada componente da equipe de produção, descontando-se o tempo médio dedicado às atividades administrativas (reuniões, auditorias, recebimento de visitantes, entre outras), de capacitação, férias e feriados, entre outros. É comum considerar um valor real de horas efetivas de produção entre 75 e 85% do valor nominal;
- Estimativa da quantidade (absoluta ou percentual) dos principais tipos de serviço executados em determinado período, a partir da extrapolação da demanda real;
- Estimativa do tempo médio de execução dos principais tipos de serviço considerados no item anterior;
- Definição do preço de venda real de cada tipo de serviço considerado nos itens anteriores.

1.4.4 Medidas de produtividade

Realizar a medição da produtividade no setor de serviço não é tarefa fácil em função da dificuldade na avaliação dos recursos de entrada e as suas respectivas saídas no processo produtivo em questão, (MARTINS, 2005).

Para medir a produtividade das operações de serviços pode-se utilizar o índice de produtividade, por ser uma medida relativa. O índice de produtividade da mão-de-obra é o mais utilizado devido à sua facilidade, (MOREIRA, 2006).

Essa medida requer análise cuidadosa dos resultados da produção, pois esse índice não mede a eficácia no uso dos recursos. Por exemplo, na medida em que o conjunto dos insumos cresça proporcionalmente a mais que a mão-de-obra, a produtividade tenderá a aumentar de forma enganosa.

A produtividade de um laboratório de calibração pode ser obtida, através dos seguintes indicadores: Faturamento por H/mês dedicado à produção; Item calibrado por H/mês dedicado à produção; Faturamento por item calibrado, número de certificados emitidos por H/mês dedicado ou itens calibrados/quantidade de funcionários, (GIÁSIO, 2001). No entanto, os indicadores de produção e produtividade devem ser analisados conjuntamente com mais de dois parâmetros, considerando que as diferentes características do serviço distorcem essas medições.

CAPÍTULO 2

ESTUDO DE CASO

2.1 A organização

A organização pesquisada é uma entidade autárquica de regime especial, dotada de personalidade jurídica de Direito Público, com autonomia administrativa, e financeira, patrimônio e receita próprios, definida e criada pela Lei nº 2.299 de 13 de outubro de 1994 e atualmente vinculada à Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico (SEPLAN), estruturada conforme o organograma da figura 26.

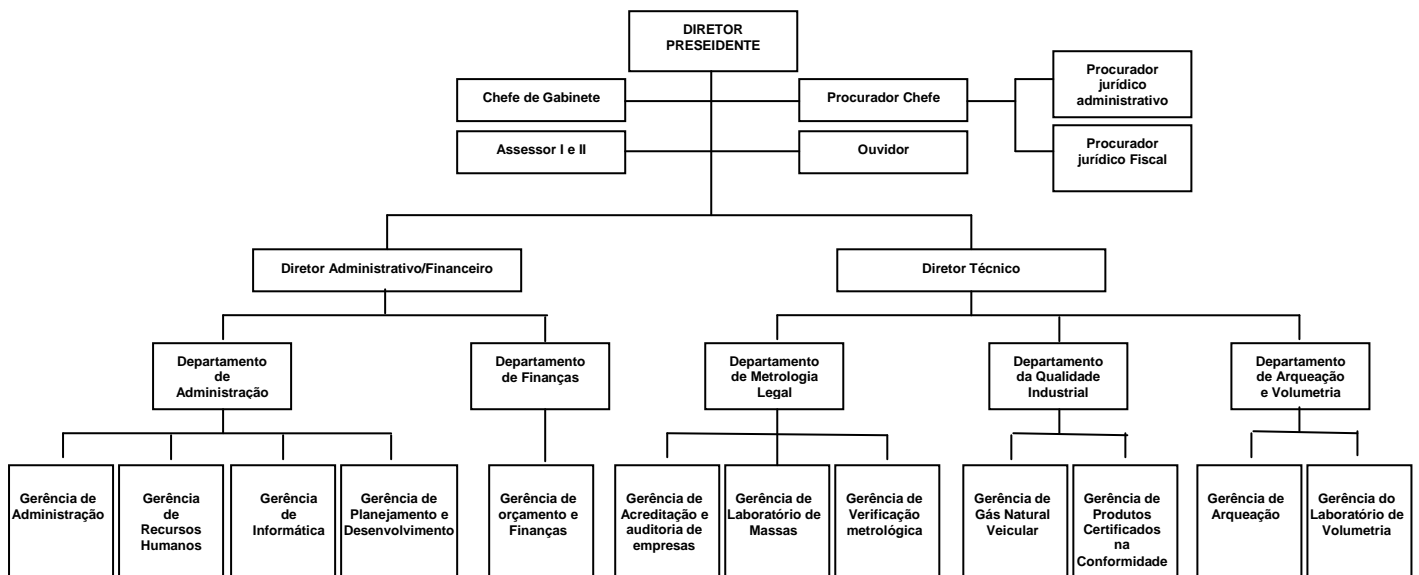


Figura 26 – Organograma
Fonte: Organização pesquisada

Com a finalidade exercer e executar as atividades atinentes à Política e ao Sistema Nacional de Metrologia e outras que lhe sejam delegadas, a organização desenvolve atividades relacionadas com o controle metrológico e da qualidade de bens e serviços, observada a competência da União e a orientação normativa emanada da Legislação Federal.

A estrutura organizacional está dividida em três diretorias, sendo a presidência, a técnica e a administrativa. E, em termos do mapa geral dos processos a organização definiu os três níveis, ou seja, o estratégico, o tático e de apoio, respectivamente. O setor técnico é responsável pelas atividades fim ou de realização do produto, através do planejamento, programação, execução e controle.

A Instituição possui um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) certificado de acordo com os requisitos estabelecidos na Norma NBR ISO 9001:2008. Esse sistema foi desenvolvido e definido para assegurar níveis de qualidade e confiabilidade compatíveis com a expectativa dos clientes através do estabelecimento do conjunto de Procedimentos, Norma Interna Específica, Legislação Metrológica em Vigência, documentos Operativos e demais Documentos da Qualidade.

2.2 O setor pesquisado

A organização começou em janeiro/2004 a reestruturação de seu Laboratório de massa, pressão, volume. Tendo como objetivo atender as demandas por serviços de calibração na área de massa das empresas pertencentes ao PIM, do comércio, de serviços e Instituições públicas e militares.

No contexto da gestão da qualidade a exigência para a calibração de um instrumento de medição é devida ao requisito 7.6 da Norma NBR ISO 9001, referente ao controle de equipamento de medição e monitoramento. Esse requisito estabelece que todo e qualquer instrumento que afete a qualidade do produto e/ou necessidades do cliente, deve ser calibrado.

O que justifica a escolha do serviço de calibração de balanças em função da natureza do setor e da necessidade que esses equipamentos de medição apresentam, pois a calibração é um componente importante na função qualidade do processo produtivo e uma oportunidade de aprimoramento constante.

O laboratório de calibração (LABCAL) está subordinado ao departamento de metrologia legal vinculado à diretoria técnica da organização, conforme a figura 26. O laboratório é responsável pela guarda, manutenção e comprovação metrológica dos padrões de massa (quilograma), comprimento (metro), velocidade (cronotacógrafo), pressão (manômetros) e volume (medida materializada).

Dispondo de infraestrutura laboratorial adequada, com aproximadamente 200 m², as instalações do LABCAL atendem as exigências de normas de segurança do trabalho e de boas práticas laboratoriais na área da metrologia. Atende ainda, aos requisitos da Norma NBR ISO/IEC 17.025:2005.

No que se refere ao material de trabalho utilizado pelo LABCAL durante a prestação do serviço, observa-se a adoção de pesos padrões com diferentes classes de exatidão e faixa de valores nominais.

Nesse contexto, o LABCAL possui capacidade de calibrar, ajustar e elaborar laudos técnicos em instrumentos de pesagem (balanças) das classes de exatidão II, III e IV, massas (pesos e contrapesos) e medidas materializadas de volume, possuindo também, estrutura para verificação metrológica de manômetros, esfigmomanômetros e instrumentos especiais.

Este setor também prover o suporte para a realização de perícias técnicas em instrumentos de medir e medidas materializadas, por solicitação da justiça, ou encaminhadas por entidades ligadas à defesa do consumidor.

2.3 O processo produtivo investigado

O processo pesquisado não se refere ao método da calibração de balança em si, mas à programação desses serviços a serem oferecidos ao mercado consumidor. Considerando, que os clientes que demandam esse tipo de serviço dispõem de prazos muito estreito.

Dependendo do tipo de balança e da sua capacidade máxima de carga são estabelecidos diferentes tempo-padrão para a execução da operação. Isso é devido às operações de carregamento e descarregamento dos pesos-padrão sobre a balança. Por exemplo, uma balança com carga máxima de 150 kg requer a utilização de sete pesos-padrões com valor nominal de 20 kg e um peso-padrão de 10 kg.

A partir desses parâmetros é possível prever a quantidade máxima de instrumentos de pesar que possam ser calibrados durante a jornada de trabalho correspondente às 8h/dia.

O foco da pesquisa é o processo para programação dos serviços de calibração de balança, considerando as suas características técnicas, o tempo-padrão médio, os limitadores de capacidade produtiva, redutores de capacidade e os demais aspectos relevantes desse tipo de operação.

A programação das operações de serviços de calibração de balança baseia-se no planejamento de curto prazo medido em dias ou curtíssimo prazo em função dos pedidos de última hora por parte dos clientes.

2.4 Modelo adotado para o mapeamento do processo

A proposta de metodologia fundamenta-se na gestão baseada através do mapeamento de processo, sendo este um conjunto de atividades que têm como objetivo a produção de um serviço ou bem. O processo aqui tratado foi evidenciado por meio do agrupando em sequência de todas as atividades dirigidas para a prestação do serviço de calibração. Nesse contexto, o setor LABCAL é considerado como um processo em relação à organização como um todo.

Um processo é constituído de pessoas, equipamentos, materiais, métodos ou procedimentos etc., combinados de modo a produzir um resultado. Para que o processo funcione serão necessários os insumos ou entradas do processo, que no geral podem ser: matérias-primas, peças, componentes, serviços e informações necessárias, visando à transformação em produtos, neste caso serviços.

O LABCAL dispõe de técnicos metrologistas, pesos-padrão, material metrológico, procedimentos normalizados e informações da demanda. Essa estrutura contribui para a sua organização em função do mapeamento de processo.

As entradas desse processo são organizadas por meio dos fornecedores dos insumos da produção, podendo ser internos ou externos à organização. Essas entradas geralmente acompanham os requisitos do cliente em termos de satisfação das suas necessidades, mas também em relação aos requisitos inerentes ao processo.

Ao término do processo serão geradas saídas, ou seja, o resultado das atividades que podem ser produtos físicos, serviços, informações ou uma combinação destes. Os destinatários do processo são os clientes que no caso considerado podem ser outros setores e os clientes externos à organização.

No processo LABCAL para alcançar o objetivo da prestação dos serviços de calibração são necessários outros processos ou sub-processos internos. Com isso, o serviço de calibração de instrumento de medir, neste caso balança, é um entre os vários sub-processos existentes no setor. As atividades em série para o estabelecimento da programação para prestação dos serviços de calibração de balança também é um sub-processo.

Nesse contexto, o estudo de caso se aplica ao mapeamento do sub-processo da programação para prestação dos serviços de calibração oferecidos pelo LABCAL. O modelo do mapeamento desse sub-processo está disposto no anexo 3 definido como proposta de metodologia para programação de serviços de um laboratório de calibração.

Em relação à capacidade de produção, esta foi considerada como finita, representando o volume máximo de atendimento por dia que o LABCAL pode lidar em relação a um conjunto de ordens de serviços. A medição do desempenho do processo utilizou um indicador em função da quantidade de instrumentos, contudo, ele não esgota outras possibilidades.

O modelo de mapeamento do processo está dividido nos seguintes elementos: Objetivo, indicador, metas, entradas, saídas, responsáveis, fluxograma e o seu detalhamento, conforme mostra a figura 27, (OLIVEIRA, 2006).

OBJETIVO: META:		INDICADOR:
FLUXO DO PROCESSO	RESPONSÁVEL	DETALHAMENTO
ENTRADAS:		SAIDAS:

Figura 27 – Modelo para mapeamento de processo
 Fonte: (OLIVEIRA, 2006)

A proposta de metodologia para programação de serviços de um laboratório de calibração considera as organizações prestadoras de serviços como uma unidade produtiva com características de um sistema aberto, sendo submetida às mudanças que ocorrem ao longo do tempo e em particular as flutuações na demanda. Considera ainda, que o aumento da produtividade pode ocorrer com os mesmos recursos produtivos disponíveis na organização.

Essa proposta de metodologia aplica-se às operações do tipo loja de serviço ou estabelecimento de serviços, no qual é realizado o processamento de bens do cliente, nesse caso a prestação do serviço de calibração do instrumento de pesar. Dessa forma é possível a utilização de técnicas de programação da produção adotadas na gestão fabril, pois essa operação funciona com princípios de produção semelhantes ao da área de manufatura. Porém, devidamente orientada para a operação, ou seja, prestação de serviço de calibração.

O que fundamentou a classificação da operação como loja de serviços é devido à natureza do ato da prestação de serviço de calibração de balança que permite uma medida tangível e o beneficiário direto desse serviço sendo um objeto que nesse caso é o instrumento de pesar a ser calibrado. Outro fator que justifica essa classificação são as características padronização e repetitividade da medição presente na prestação dos serviços de calibração de balança a que se refere o estudo de caso.

No ambiente loja de serviços, as operações são realizadas através de combinações de atividades de linha de frente como a realização do serviço de calibração do instrumento de pesar em seu local de utilização e das atividades de retaguarda realizadas nas dependências do LABCAL como análise crítica dos pedidos dos clientes, da proposta de prestação de serviço e da programação da execução do mesmo quando de sua aprovação por parte do cliente.

A loja de serviços combina ainda as atividades desempenhadas por pessoas e equipamentos que no contexto do LABCAL é evidenciado através da combinação do trabalho executado pelo técnico metrologista por meio da utilização dos pesos-padrão, material metrológico e equipamentos necessários durante a prestação do serviço de calibração de balança. A ênfase nesse tipo de operação é focada no processo/produto, ou seja, o sub-processo serviço de calibração de instrumento de medir.

A proposta de metodologia para programação de serviços de um laboratório de calibração corresponde a uma das etapas do sistema de controle da produção, entendendo que o mesmo é dividido em: Plano de produção, Plano mestre de produção e Programação da produção, sendo essa última o objeto da proposta de metodologia. O horizonte de planejamento dessas etapas contempla o longo, médio e curto prazo, respectivamente.

O intervalo de tempo do planejamento considerado na metodologia proposta é estabelecido no curto prazo, sendo limitado em dias. Considerando ainda, que na maioria das vezes o pedido do cliente para calibração de balança chega de última hora, também é considerado o planejamento de curtíssimo prazo, definido em horas. Esses planejamentos definem o fluxo das atividades para programação das ordens de fabricação, neste caso das ordens de serviços a serem executadas na data programada.

A gestão da programação e controle da produção é exercida como atividade de retaguarda, incorporando algumas práticas do gerenciamento da produção na área da manufatura. A programação da produção é compreendida como uma das atividades fundamentais do planejamento da produção e essa por sua vez para conquistar ou garantir a competitividade através da gestão da capacidade produtiva instalada na organização.

CAPÍTULO 3

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS DE CALIBRAÇÃO DE BALANÇA

A proposta de metodologia para programação de serviços de calibração de balanças desenvolvida neste trabalho foi estruturada com base na pesquisa bibliográfica referente ao tema programação e controle da produção, com o objetivo de identificar os tipos de ferramentas de planejamento e controle que podem ser aplicadas nessas atividades de serviços.

A organização da proposta de metodologia está dividida em três etapas. A primeira refere-se ao processo para coleta de dados, com a finalidade de fazer o levantamento de informações relativas às tarefas de planejamento e controle da produção. Nela definiu-se o período no qual os dados devem ser coletados, bem como a maneira como deverão ser coletados, indicando os instrumentos que deverão ser utilizados para fazê-lo, e por fim, delimitando o que deverá ser coletado.

Em seguida foi estruturada a metodologia com a finalidade de propor a programação dos serviços de calibração de balança a partir dos dados coletados na etapa anterior. A estrutura metodológica da proposta está formatada no modelo para mapeamento de processo apresentado no item 2.4 do presente trabalho, contemplando todos os aspectos integrantes do processo.

A última etapa consiste na aplicação prática da metodologia desenvolvida com finalidade de testá-la nas atividades de programação dos serviços de calibração de balança no laboratório de calibração da organização pesquisada.

3.1 Coleta de dados

3.1.1 Período de coleta de dados

O intervalo considerado para observação dos resultados obtidos com a implantação da metodologia de programação de serviços corresponde a seis meses, tendo início em março/09 e término em agosto/09.

Como a jornada de trabalho do laboratório de calibração da organização pesquisada é de 40h/semanais, o processo de observação dos resultados foi organizado de forma a contemplar os cinco dias úteis da semana trabalhada.

O turno de trabalho começa às 8h e encerra às 16h30min com intervalo para almoço de 1h30min. Os serviços de calibração realizados no turno da manhã dispõem de 4h consecutivas e os da tarde 2h30min.

3.1.2 Instrumentos para coleta e análise de dados

Como instrumentos de coleta e posterior análise foram utilizados o formulário com o modelo de mapeamento de processo, fluxograma de atividades do processo, indicador de desempenho definido em função de itens calibrados por homem/mês dedicado à produção do serviço de calibração, uso do Gráfico de Gantt para sequenciamento de ordens de serviços e planilha eletrônica para programação das ordens de serviços.

3.1.3 Dados coletados

A demanda real foi obtida através das atividades de comercialização dos serviços de calibração de balança realizadas pelo próprio laboratório da organização pesquisada, que acompanha sistematicamente os níveis de demanda ao longo do exercício do ano corrente.

Nesse estudo de caso a programação dos serviços considera o horizonte de planejamento no curto ou curtíssimo prazo exigindo a utilização da demanda real. Como essa demanda apresenta comportamentos variáveis é preciso monitorá-la e registrar dados históricos para fundamentar previsões de médio e longo prazo.

O fluxo de informações provenientes do mercado é traduzido em número de pedidos por serviços de calibração, sendo o acompanhamento dessas ações medido através de indicador de desempenho.

Esse processo permite extrair informações referentes à demanda por serviços de calibração, considerando os pedidos prioritários e os pedidos de última hora em tempo real. Nesse caso, torna-se necessário a confirmação do cliente para o pedido ser transformado em ordem de serviço e ser incluído na programação das operações.

A natureza técnica do laboratório é determinante durante a realização das análises críticas de pedidos dos clientes. Essa análise considera a sua capacidade de produção, cumprimento de prazos, requisitos metrológicos dos clientes, infraestrutura, recursos físicos, de informações e de pessoal.

A capacidade produtiva real é definida em função das horas disponíveis para prestação do serviço de calibração de balança. Nesse caso 40h/semanais considerando o tempo de produção do turno da manhã e da tarde.

Outro fator considerado refere-se ao tempo-padrão para a calibração de uma balança. Esse tempo deriva das características metroológicas do instrumento, tais como: carga máxima, resolução, tempo de resposta, tipo de indicação, modelo e sofre influencia ainda do local de instalação, entre outros. No geral o laboratório dispõe de informações de referencia para fundamentar o tempo-padrão.

A importância da definição da capacidade produtiva se deve ao fato de trabalhar muito próximo do limite dessa capacidade pode significar um serviço com qualidade duvidosa e que no período que a demanda exceder a capacidade produtiva instalada alguns clientes não serão atendidos.

Na definição da capacidade nessa área de atuação também se deve considerar o que diz a Norma NBR ISO/IEC 17025:2005 em seu requisito 4.1 referente à organização, recomendando que o laboratório de calibração seja capaz de demonstrar que é imparcial e que ele e seu pessoal estão livres de quaisquer pressões comerciais, financeiras e outras indevidas, que possam influenciar seu julgamento técnico.

Os fatores que reduzem a capacidade produtiva da operação foram baseados no modelo gráfico proposto através da figura 19 que trata das reduções do tempo disponível para carga de trabalho. Com base nessa estrutura obteve-se o seguinte resultado:

Máximo tempo disponível = 40h/semana	
Tempo normal disponível = 32,5h/semana	Não trabalhado*
Tempo planejado disponível = 32,5h/semana	
Tempo planejado de operação = 29,25h/semana	Atrasos**
Tempo disponível = 29,25h/semana	
Tempo real de operação=26,32h/semana	Logística***

Figura 28 - Reduções do tempo disponível para carga de trabalho no laboratório de calibração
Fonte: Laboratório de calibração da organização pesquisada

* O tempo não trabalhado deve ser entendido como o intervalo de almoço equivalente à 1h30min.

** O tempo devido a atrasos corresponde aos imprevistos fora do controle da unidade produtiva, sendo estimado como 10% do tempo normal disponível.

*** O tempo devido ao deslocamento da equipe foi estimado em 10% do tempo disponível.

O memorial de cálculo pode ser resumido no esquema seguinte:

- Máximo tempo disponível = 8h/dia x 5dias/semana = 40h/semana.
- Tempo normal disponível = 40h/semana – (1,5h/dia x 5dias/semana) = 32,5h/semana.
- Tempo planejado de operação = 32,5h/semana – (10% do tempo normal disponível) = 29,25h/semana.
- Tempo real de operação = 29,25h/semana – (10% do tempo disponível) = 26,32h/semana.

Considerando, que são comuns como práticas de gestão em laboratórios adotar um valor real de horas efetivas de produção entre 75 e 85% do valor nominal. E, que para esse caso ao subtrair o percentual de 25% das 32,5 h/semana que representam o tempo normal disponível, o valor resultante é de 24,38 h/semana.

Ao comparar o valor de 24,38 h/semana com 26,32 h/semana demonstrado na Figura 28, percebe-se uma diferença de 1,95 h/semana. Essa diferença foi utilizada como folga na capacidade produtiva, para atender a eventuais pedidos de última hora.

Considerando as flutuações que ocorrem na demanda e o escopo da proposta para programação de serviço, pode-se avaliar entre as opções de estratégias apresentadas a que melhor atenda o objetivo e meta do processo, considerando as seguintes estratégias:

- Política de capacidade constante – ignorando as flutuações da demanda e mantendo o nível das atividades.
- Política de acompanhamento da demanda – conciliando a demanda com a capacidade produtiva instalada. Essa política garante que a ocupação de 100% da capacidade produtiva prevista.
- Gestão da demanda – influenciando a demanda para que fique nivelada no longo prazo. Esse objetivo pode ser atendido através dos seguintes meios: promoções de preço; mudança temporária de foco e dos componentes do pacote de serviço; comunicação com o cliente; acesso virtual dos clientes ao serviço sistemas de reservas.

Nesse estudo de caso a estratégia gestão da demanda foi escolhida visando influenciar o comportamento da demanda por serviços de calibração de balança, para que esta fique nivelada com a capacidade produtiva instalada no LABCAL. Essa estratégia foi adotada no período considerado.

Para implantá-la foi utilizada a ação promocional de preços com o objetivo de torná-los competitivos, sem comprometer a confiabilidade do serviço prestado. O percentual de desconto não foi relatado devido às políticas de confidencialidade das informações estratégicas do processo.

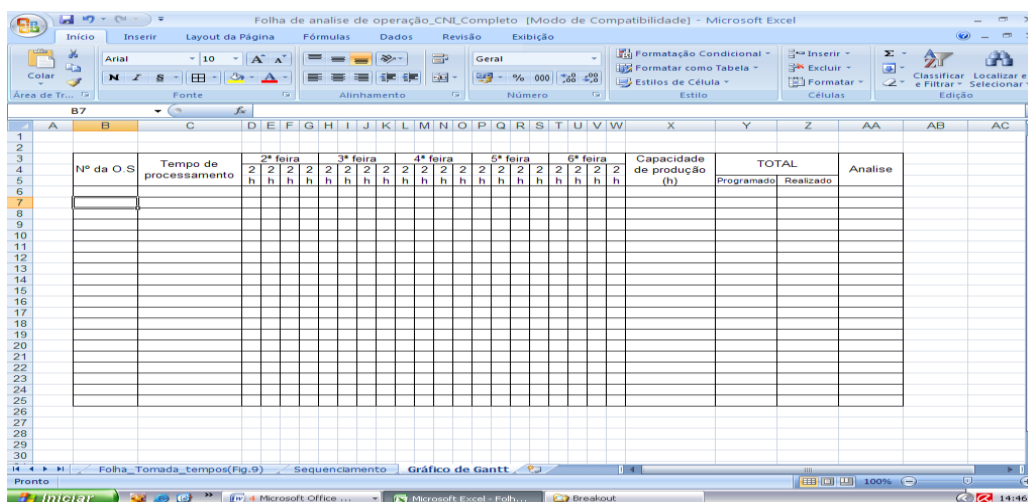
De acordo com o modelo é necessário escolher uma técnica ou a combinação delas para alocação de carga ao centro de trabalho e entre inúmeras são apresentadas as seguintes:

- Gráficos de Gantt – sendo uma abordagem empírica, mas largamente utilizada devido a sua simplicidade.
- Método de designação – sendo abordagem matemática da aplicação especial da programação linear, devidamente transporta na forma de um algoritmo.

No estudo de caso foi escolhido o método definido como Gráficos de Gantt, devido à sua simplicidade de implantação e operacionalização. Uma planilha eletrônica foi elaborada, considerando a simbologia apresentada na figura 22 - Simbologia do gráfico de Gantt e o modelo proposto através da figura 23 - Exemplo de gráfico de Gantt.

A planilha eletrônica demonstrou a necessidade de ajuste, realizado através do acréscimo da coluna definida com tempo de processamento da operação, no caso o somatório dos tempos-padrão da calibração de cada balança que compõem a ordem de serviço.

O detalhamento do memorial dos tempos-padrão e o seu devido preenchimento nas ordens de serviços não foram demonstrados devido às políticas de confidencialidade das informações estratégicas do processo. Porém, a estrutura do modelo adotado é apresentada na figura 29.



Nº da O.S	Tempo de processamento	2ª feira		3ª feira		4ª feira		5ª feira		6ª feira		Capacidade de produção (h)	TOTAL		Análise
		h	h	h	h	h	h	h	h	h	h		Programado	Realizado	

Figura 29 – Gráfico de Gantt em planilha eletrônica
Fonte: Laboratório de calibração da organização pesquisada

As ordens de serviços devem ser sequenciadas em função de uma regra. O quadro 02 do presente trabalho apresenta algumas opções. O sequenciamento pode basear-se entre as seguintes opções:

- Sequenciamento nos processos contínuos – sendo aqueles que propõem a produção de poucos itens, concentrando-se no fluxo de chegada dos insumos e na manutenção das instalações produtivas.
- Sequenciamento nos processos repetitivos em massa – sendo aqueles empregados na produção em larga escala com produtos altamente padronizados.
- Sequenciamento nos processos repetitivos em lote – sendo aquele caracterizado por um volume de itens padronizados, conciliando a escolha dentre uma lista da ordem de serviço a ser processada e do recurso a ser utilizado.

A operação deve obedecer à lógica de uma determinada programação. A seguir são indicadas as principais abordagens utilizadas na área de manufatura, mas que podem ser consideradas neste caso devido à natureza da operação de serviço estudada:

- Programação empurrada – a ordem de produção é empurrada sem levar em consideração a situação do posto produtivo seguinte.
- Programação puxada - o cliente do processo puxa o trabalho do fornecedor.
- Programação para frente – o trabalho deve ser iniciado no instante que chega à organização.
- Programação para trás – o trabalho é iniciado no último momento possível sem que incorra em atraso.

Programação para sistemas de baixo volume corresponde tanto às atividades industriais como atividades de serviços. No caso desse último as operações irão atuar sobre a propriedade do cliente ou considerando-o como um insumo.

3.2 Estruturação

A etapa de estruturação da proposta de metodologia para programação de serviços de um laboratório primeiramente identifica e em seguida procede ao mapeamento do processo através da definição de todos os elementos que o compõem. Todas as atividades inerentes ao processo são detalhadas, indicando o responsável pela sua execução.

3.2.1 Identificar e mapear processo

O modelo para mapeamento de processo estabelecido através da figura 27 facilita a organização das atividades inerentes à programação dos serviços de calibração. Permite ainda, identificar os principais elementos do processo produtivo.

Esse modelo fundamenta o processo representado no anexo 3 referente a proposta de metodologia para programação de serviços de um laboratório de calibração que para esse caso é a prestação do serviço de calibração de balança.

Com o processo definido a etapa seguinte é identificar os elementos que o compõem neste caso o objetivo, a meta, o indicador, os responsáveis, as entradas e saídas do processo, o fluxo do processo e seu detalhamento.

Após o registro dessas informações na proposta de metodológica para programação dos serviços de um laboratório de calibração a que se refere o anexo 3 é gerada à programação dos serviços de calibração de balanças referido no anexo 4. A figura 30 apresenta somente a modelagem com os elementos do processo devidamente preenchidos, mas sem considerar o fluxo do processo e seu respectivo detalhamento.

META: Aumentar a produtividade do laboratório de calibração em 10% até agosto/09.		INDICADOR: Item calibrado por homem/mês dedicado à produção
OBJETIVO: Atender a demanda real no tempo e na data certa		
FLUXO DO PROCESSO	RESPONSÁVEL	DETALHAMENTO
	GERENTE DO LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO	
ENTRADAS: Demanda real, Capacidade produtiva real, pedidos prioritários, alteração de <i>mix</i> de serviços, ordens de serviços.		SAÍDAS: Programação da produção das ordens dos serviços de calibração de balança.

Figura 30 – Identificação dos elementos do processo
Fonte: Laboratório de calibração da organização pesquisada

O campo referente ao objetivo deve se preenchido considerando-se os objetivos operacionais, caso a caso, que devem refletir a sua contribuição para os objetivos organizacionais.

O campo relativo à meta deve observando se esta é realista com a capacidade produtiva definida para a unidade prestadora de serviços e quando forem impossíveis de serem realizadas em função de limitações internas ou externas, deve-se comunicar à diretoria técnica da organização quanto à necessidade de revisão dos quantitativos e prazos planejados.

3.2.2 Definir objetivos do processo

No modelo de mapeamento de processo estabelecido na figura 27 este campo deve ser preenchido considerando-se os objetivos operacionais, caso a caso, que devem refletir a sua contribuição para os objetivos organizacionais.

Para o laboratório de calibração da organização pesquisada, o objetivo do processo foi estabelecido conforme o que mostra a figura 30. Neste caso definido como: Atender a demanda real no tempo certo e na data certa.

3.2.3 Definir metas do processo

Neste campo do modelo de mapeamento de processo adotado em função da figura 27, deve-se estabelecer a meta para a unidade produtiva e quando as mesmas forem impossíveis de serem realizadas em função de limitações internas ou externas, deve-se comunicar à coordenação, para revisão dos quantitativos e prazos planejados.

No caso do laboratório de calibração da organização pesquisada, observa-se que a meta estabelecida para a unidade prestadora de serviços é aumentar a produtividade do laboratório de calibração em 10% até agosto/09, conforme indicada a figura 30.

3.2.4 Identificar fornecedores do processo

No caso do laboratório de calibração da organização pesquisada os fornecedores do processo podem ser classificados em internos e externos. Os fornecedores internos são dois, sendo: o administrativo e o técnico.

As entradas fornecidas por estes setores são os pedidos dos clientes transformados em processos administrativos que tramitam internamente, obedecendo a um fluxo burocrático, até finalizar no laboratório.

Ainda em relação aos fornecedores internos o próprio laboratório de calibração pode ser considerado como fornecedor, pois gera entradas para o processo como a capacidade

produtiva real e as ordens de serviço. Ambas serão utilizadas na programação dos serviços de calibração de balança.

Os fornecedores externos são os próprios clientes que enviam pedidos diretamente para o laboratório de calibração através do endereço eletrônico e em alguns casos via aparelho de fax.

Com base nessas informações é possível identificar pedidos prioritários e a necessidade de alterar o *mix* dos serviços oferecidos.

3.2.5 Identificar os clientes do processo

Muito embora o conceito de clientes se remeta aos clientes externos da organização, neste caso são os clientes internos que recebem as saídas diretas do processo.

A finalidade do processo de programação dos serviços de calibração de balança é atender às necessidades dos clientes externos traduzidas nos aspectos competitivos custo, velocidade e confiabilidade no cumprimento de prazos. Contudo, esses clientes apenas recebem o benefício desse processo.

A equipe de técnicos envolvidos na prestação do serviço de calibração é quem recebe diretamente as saídas do processo, ou seja, as ordens de serviços devidamente sequenciadas e programadas. Portanto, são estes os clientes diretos do processo.

3.2.6 Definir o fluxograma do processo

As atividades e suas respectivas tarefas do processo de programação dos serviços de calibração de balança foram definidas no item 3.2 referente ao processo para coleta de dados do presente trabalho. Contudo, ainda falta estabelecer o fluxo das relações entre essas atividades.

As três primeiras atividades são agrupadas numa sequência, sendo: a identificação da demanda real, a identificação da capacidade produtiva e a identificação dos redutores de capacidade.

Após o cumprimento dessas atividades é gerada a primeira tomada de decisão no fluxograma do processo, com a finalidade de avaliar se mesmo realizando as tarefas anteriores é possível atender à demanda real.

No caso de atender a essa demanda então o fluxo de atividades segue para as próximas a definição: da técnica de alocação de carga, do sequenciamento das ordens de serviços e do tipo programação considerada. A figura 31 mostra o fluxograma do mapeamento do processo.

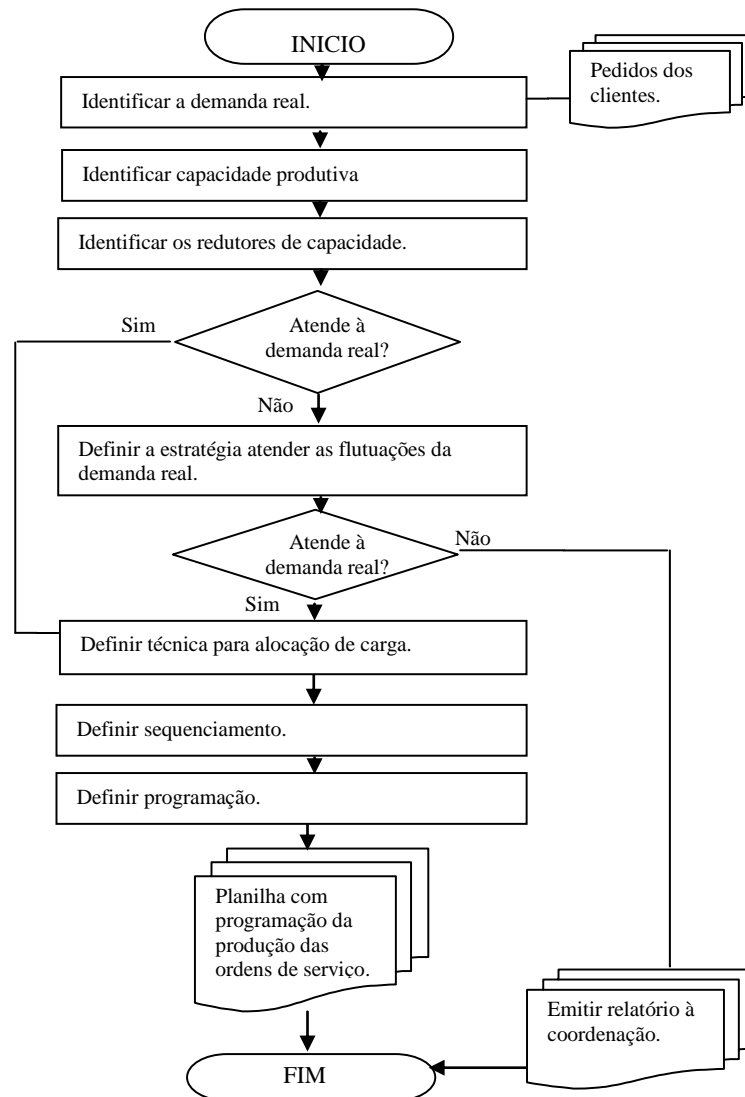


Figura 31 – Fluxograma do mapeamento de processo

A programação dos serviços de calibração de balança definida é então lançada numa planilha eletrônica para fins de controle e registro.

Retomando a etapa da tomada de decisão se a resposta for negativa, então se deve definir uma nova estratégia para atender a demanda real e submetê-la novamente ao mesmo processo decisório. Caso a resposta ainda permaneça negativa não será possível atender à demanda

3.2.7 Definir indicador de desempenho do processo

Para o indicador do processo preciso identificar a que melhor expresse o desempenho da operação em função dos objetivos organizacionais. Seguem algumas alternativas:

- A medida que expressa o quanto da capacidade teórica tem sido disponível para uso é definida como utilização e calculada através da equação 2:

$$\text{Utilização} = \frac{\text{Capacidade efetivamente disponível}}{\text{Capacidade total teórica}} \quad (2)$$

- A medida que expressa o quanto os recursos produtivos estão sendo bem utilizados ao buscar atingir as metas organizacionais é definida como eficiência e calculada através da equação 3:

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Volume de produção real}}{\text{Capacidade efetiva}} \quad (3)$$

- A medida de capacidade expressa a quantidade máxima de serviços que podem ser produzidos numa unidade produtiva, num dado intervalo de tempo. Pode ser calculada através dos seguintes indicadores:

Trabalho(h)/período – equivalente à quantidade de horas que um técnico dedica à produção.

Ou

Receita(R\$)/período – equivalente ao faturamento com a execução de determinada quantidade de serviços.

- A medida de produtividade no contexto de um laboratório de calibração pode ser expressa através dos seguintes indicadores:

Faturamento por Homem/mês dedicado à produção;

Item calibrado por Homem/mês dedicado à produção;

Faturamento por item calibrado.

Para a medida de desempenho foi utilizado à quantidade de itens calibrados por Homem/mês dedicado à produção. O indicador foi expresso de forma relativa devido às políticas de confidencialidade das informações estratégicas do processo.

3.2.8 Definir tarefas de programação e controle da produção de serviços

Para o sequenciamento das ordens de serviços de calibração de balança foi escolhido os processos repetitivos em lote devido ao volume desses serviços que são essencialmente padronizados, a relação de ordens de serviço e os recursos produtivos que nesse caso é representado pelo material metrológico requeridos na operação em função das características do instrumento de medição, no caso balança.

A operação de serviço é realizada por um único processador, ou seja, técnico executante e as regras de prioridade mais conhecidas para essa situação são: Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair (PEPS); Menor Tempo de Processamento (MTP) e Data Devida (DD). Sendo, as mesmas regras estáticas.

A regra de sequenciamento PEPS foi utilizada por ser predominante na área de serviços, evitando conflitos ou superposições de agendamento entre pedidos que demandassem tempo de processamento superior ao tempo real de operação disponível na unidade produtiva.

Por motivos estratégicos a regra PEPS somente foi adotada para agendar os serviços para o dia da semana. A regra para sequenciar as ordens de serviços a que se refere o citado dia em questão foi a MTP em função de possibilitar o menor número de trabalhos atrasados e com isso cumprir o prazo prometido.

Durante o sequenciamento das atividades com as regras PEPS e MTP foram utilizados os seguintes critérios: Tempo de Processamento (TP), Data Devida (DD), Tempo de Espera (TE), Tempo de Término (TT) e Atraso (AT). Lembrando que, o prazo máximo de entrega do serviço prometido ao cliente do laboratório, após o seu devido agendamento, é de no máximo um dia.

Para facilitar o sequenciamento, devido às operações matemáticas, foi elaborada uma planilha eletrônica utilizando o programa *Microsoft Excel 2007*. Nessa planilha as informações foram organizadas em função do número da ordem de serviço de calibração e dos critérios citados anteriormente. Em relação à regra PEPS a planilha organiza a quantidade de ordens de serviços possíveis de serem atendidas na data disponível da semana trabalhada.

A regra MTP é utilizada numa segunda planilha eletrônica a fim de estabelecer a sequencia da execução das ordens de serviços na data disponível da semana trabalhada. Com isso é possível visualizar no mesmo momento tanto essa planilha com a anterior.

Cada ordem de serviço de calibração apresenta um tempo de processamento, sendo esse resultante do somatório dos tempos-padrão para calibração de cada balança que consta na ordem de serviço em questão. O tempo-padrão tende a aumentar de acordo com a capacidade máxima de carga da balança, entre outros fatores.

No entanto, em função da necessidade expressar o tempo de processamento da operação (tempo-padrão) na citada planilha, o preenchimento real da mesma não foi demonstrado devido às políticas de confidencialidade das informações estratégicas do processo. Porém, o modelo adotado e as fórmulas matemáticas são apresentados na figura 32.

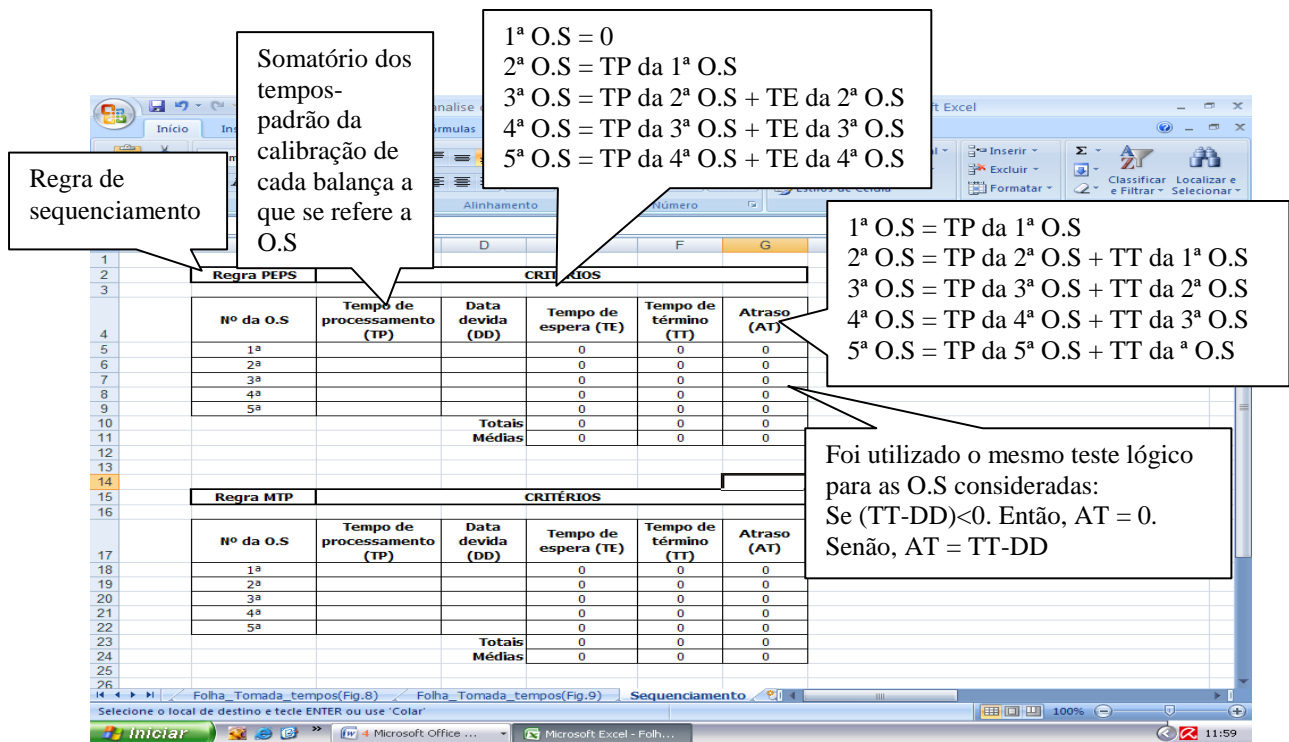


Figura 32 – Planilha eletrônica para sequenciamento de ordens de serviço

Fonte: Laboratório de calibração da organização pesquisada

A programação com capacidade finita foi utilizada por estabelecer a sequência de operações, relativas a um conjunto de ordens de serviços, com um número limitado de recursos produtivos.

O princípio da programação puxada também foi adotado por considerar o cliente como primeiro centro de trabalho, puxando o trabalho do laboratório de calibração. Ou seja, o serviço somente foi realizado após o pedido e confirmação do cliente.

3.3 Implantação

Para a implantação da proposta de metodologia para programação dos serviços de calibração de balança foram definidos o período e as etapas, sendo no total de cinco. As etapas correspondem ao modelo de gestão baseado em processo; identificação e mapeamento do processo; gerenciamento do processo; análise e melhoria do processo e padronização do processo, nessa ordem. A fase de implantação corresponde a um dos resultados obtidos com a construção do trabalho.

3.3.1 Período de implantação

O período da implantação da metodologia para programação de serviço de calibração de balança deve considerar as demais atividades desenvolvidas pelo laboratório de calibração em relação ao planejamento para o exercício de 2009, a fim de definir o momento adequado.

Em função da realidade organizacional foi definido o mês de fevereiro/2009 para a devida introdução da metodologia nas rotinas de gerenciamento do laboratório de calibração, sendo considerada como evidência da busca pela melhoria contínua do processo de gestão da organização.

Nesse sentido tornou-se necessário que a implantação acontecesse no primeiro semestre do ano com o intuito de apurar os resultados e analisá-los com a finalidade de posteriormente padronizar o método de gestão da programação de serviços.

3.3.2 Etapas da implantação

Primeira Etapa:

Essa etapa da implantação corresponde ao modelo de gestão orientado por processo que contribui para a formatação da proposta de metodologia para programação dos serviços do laboratório de calibração, neste caso a programação dos serviços de calibração de balança.

O gerenciamento do laboratório de calibração tendo como base a orientação por processo no que se refere à programação da produção, permite a medição e análise do desempenho dessa operação.

Nesse contexto é criado o ambiente propício ao aprendizado organizacional, pois é o meio pela qual a análise, a padronização e a gestão do processo que as pessoas envolvidas no setor aprendem. E, conseqüentemente passam a incorporar esses conhecimentos na gestão da organização.

A abordagem por processo mostra que o laboratório de calibração possui vários processos relacionados a diferentes aspectos de gestão e que interagem entre si. Essa constatação se reflete também na organização, na qual o laboratório faz parte, como um todo.

A interação entre o processo de programação dos serviços para calibração de balança com os demais destaca que cada etapa necessita de insumos, produtos e serviços da etapa anterior e fornece em certo grau esses mesmos itens para a etapa posterior. Então, surgiu a cadeia entendida como cliente-fornecedor do processo.

A observação da existência da cadeia cliente-fornecedor remete a visão de sistema, pois as atividades relacionadas ao processo de programação dos serviços de calibração de balança recebem uma entrada, realizam um trabalho e geram uma saída.

Como a metodologia está voltada para a dimensão da produção dos serviços de calibração oferecidos pelo laboratório, então, o sistema trabalhado é o da produção. É importante ressaltar que o sistema de produção deve ser trabalho conjuntamente com o sistema de gestão da qualidade certificado que a organização pesquisada mantém.

Esse entendimento compreende o pensamento sistêmico na gestão do laboratório de calibração e para que isso aconteça é preciso desenvolver a capacidade de enxergar de forma global, ou seja, todos os processos relacionados e suas respectivas redes de informação.

Segunda Etapa:

Essa etapa da implantação consiste na identificação e mapeamento do processo exigindo uma análise sobre qual ou quais atividades devem ser trabalhadas na proposta de metodologia para programação dos serviços de calibração de balança. Exige também a ordenação dessas através da abordagem orientada por processos.

Essa visão implica na mudança cultural de gerir o laboratório de calibração, pois permite maior clareza nas atividades desenvolvidas e o acompanhamento efetivo dos resultados. Mas, para isso devem-se considerar alguns parâmetros adotados na abordagem de produção devidamente adaptados para esse tipo de operação e os aspectos estratégicos da organização pesquisada.

Com a base da proposta de metodologia fundamentada nesses parâmetros a ação seguinte é identificar as atividades relacionadas à programação da produção. Tais atividades, num primeiro momento, foram relacionadas independentemente da ordem. Sendo em seguida elaborado um fluxograma ordenando-as a partir do início até o cliente final do processo.

A partir do fluxograma estruturado com as devidas relações entre as atividades e essas com o seu detalhamento é possível enxergar o processo em sua totalidade. Por isso, o fluxograma se mostra muito útil em função de representar esquematicamente como as atividades da programação dos serviços de calibração de balança devem acontecer.

O nível de detalhamento das atividades exposto no modelo de mapeamento do processo permite um maior esclarecimento sobre o que deve ser realizado em cada atividade. Neste caso todas as atividades citadas no processo devem ser desempenhadas pelo gerente do laboratório de calibração.

Os elementos do processo meta e objetivo são definidos em função de aumentar a produtividade do laboratório de calibração e atender a demanda real no tempo e na data certa, respectivamente. Essa definição é extremamente importante em função de registrar a evidência desse parâmetro de gestão.

Quando a meta e o objetivo do processo estão devidamente estabelecidos, como neste caso, a gestão do processo é facilitada e contribui com a avaliação do desempenho baseada em fatos e dados. Essa forma de avaliar evita conflitos de natureza pessoal por se basear exclusivamente nas informações oriundas do processo.

As informações relativas às entradas para o processo como a demanda real, a capacidade produtiva real, os pedidos prioritários, a alteração do mix de serviços e as ordens de serviços devem ser consideradas para o processamento das atividades. Tais entradas alimentam esse processo que gera a saída programação das ordens de serviço.

As entradas e saídas do processo de programação dos serviços de calibração de balança contribuem para a definição do indicador de desempenho item calibrado por homem/mês dedicado à produção.

A escolha desse indicador é motivada pela necessidade de conciliar os interesses das partes interessadas no negócio. Enquanto de um lado observam-se os pedidos urgentes dos clientes por calibração do outro lado existe a sustentabilidade da organização.

Esse indicador demonstra sua utilidade em função de contemplar todas as balanças calibradas no período, considerando que uma ordem de serviço para calibração pode conter um *mix* de instrumentos requerem diferentes tempo-padrão durante a operação.

A medição do desempenho se mostra como parte essencial no processo de gestão da produção do laboratório de calibração. Isso se deve ao fato de que um processo sem medição está fora de controle e não pode ser administrado. Considerando ainda, que na administração da produção o planejamento e controle são atividades que conciliam fornecimento e demanda.

O estabelecimento e monitoramento da meta do processo permitem a sua avaliação que deve ser capaz de fornecer um *feedback* confiável sobre o seu desempenho. Essa foi a abordagem encontrada frente às dificuldades naturais para definir indicadores na área de serviços.

Contudo, no contexto geral do laboratório de calibração da organização pesquisada devem ser identificadas necessidades para introdução de outros indicadores de desempenho. Entre esses, pode-se destacar a medida de eficiência em relação aos recursos consumidos para atingir os resultados, abrangendo os recursos que mais afetem o seu desempenho.

Terceira Etapa:

A terceira etapa da implantação trata do gerenciamento do processo que se justifica pela necessidade de torna-lo estável e possibilitar o início do ciclo de melhorias.

Apenas reconhecer e identificar o processo não são suficientes na administração atual é preciso desenvolver uma visão sistêmica de todas as etapas que compõem o processo e o grau de relação entre elas.

O gerenciamento do processo de programação dos serviços de calibração de balança deve ocorrer de forma planejada, disciplinada e obedecendo a uma sequencia adequada.

Como as rotinas do laboratório de calibração considerado apresentam características de padronização e repetitividade, então o gerenciamento da rotina é facilitado e propicia a estabilidade do processo.

Considerando que a organização na qual o laboratório de calibração faz parte, tem um sistema de gestão da qualidade certificado e que a lógica desse sistema obedece aos princípios do método de gerenciamento conhecido como PDCA. Então, as atividades de gerenciamento do processo foram inseridas ao modelo em vigor no laboratório.

O ciclo PDCA é uma prática presente nas atividades da organização pesquisada e conseqüentemente nas rotinas do laboratório de calibração. Essa sigla representa quatro etapas, sendo: Planejamento, Execução, Verificação e Agir corretivamente.

A implantação da metodologia para programação dos serviços de calibração de balança deve ser inserida na etapa do planejamento, com o objetivo de buscar melhoria na gestão da produção do laboratório.

A adoção do gerenciamento baseado no processo da programação de serviços fortalece o método de gerenciamento praticado no laboratório de calibração, evidenciando com isso a busca pela melhoria contínua. Essa situação também possibilita o maior comprometimento com as atividades desenvolvidas, assim como, melhora a integração e participação dos técnicos envolvidos no processo.

O gerenciamento do processo a partir do PDCA, como ferramenta de gestão, mostra sua relevância pelo fato de permitir o estabelecimento de maneira objetiva e criteriosa e elaboração do planejamento a ser executado, o que possibilita o controle das atividades e a análise dos resultados.

Em termos da implantação da metodologia de programação dos serviços de calibração de balança em função do método PDCA observa-se que na etapa referente ao planejamento (*Plan*) devem ser estabelecidos a meta, o objetivo e o processo como um todo.

Na fase referente à execução (*Do*) deve ser observado o período da pesquisa. A fase da verificação (*Check*) deve ser relatada através dos resultados obtidos, sendo os mesmos apresentados no capítulo 4 e a fase do agir corretivamente (*Action*), ou seja, a padronização do processo corresponde à última etapa dessa fase implantação.

Quarta Etapa:

A quarta etapa da implantação refere-se à análise e melhoria do processo que consiste em avaliar se o gerenciamento do processo de programação dos serviços de calibração de balança está padronizado, permitindo a sua obediência e atualização constante.

Essa etapa também prever a análise crítica do programa sistemático e contínuo de melhoria tais, como: melhor qualidade do serviço prestado, menor custo de operacional, atendimento no prazo, melhor moral e maior segurança durante a operação. Sendo essas as cinco dimensões da qualidade.

Como o sistema de gestão da qualidade da organização pesquisada é certificado de acordo com a Norma ISO 9001 e considerando que existe a rotina estabelecida de reuniões de análise crítica periodicamente, então, o processo pode ser analisado nessas ocasiões.

A proposta de programação dos serviços de calibração de balança em si mesma é uma evidência da busca melhoria contínua no gerenciamento do laboratório de calibração da organização pesquisada.

Quando são introduzidas melhorias no método gerencial PDCA pode-se afirmar que ele girou, ou seja, atingiu um novo patamar de excelência em gestão. Essas melhorias são padronizadas na etapa agir corretivamente que é o caso do laboratório de calibração pesquisado, no que se refere à implantação da proposta.

Em relação ao gerenciamento da rotina do dia-a-dia do laboratório de calibração, a proposta para programação dos serviços de calibração é utilizada na fase do planejamento e a na fase de verificação é registrada através do indicador de desempenho item calibrado por homem/mês dedicado à produção.

A melhoria introduzida no método gerencial PDCA ocorre no nível tático ou de realização do produto/serviço, transformando-se no SDCA. A letra A foi substituída pela letra S que significa uma nova meta padrão a ser mantida.

No caso do laboratório de calibração essa nova meta foi estabelecida no processo de programação e está referida ao aumento da produtividade. O novo padrão foi considerado nas atividades operacionais, conforme mostra o anexo 4 referente á programação dos serviços de calibração de balanças.

Quinta etapa:

A quinta e última etapa da implantação é a padronização do processo de programação dos serviços de calibração de balança que permite a obtenção da conformidade do serviço e a garantia da melhoria contínua do processo.

Essa ferramenta de gestão contribui para a transmissão do conhecimento e facilita as atividades de treinamento, assegurando uniformidade e previsibilidade dos resultados do processo.

A padronização da programação dos serviços de calibração de balança deve ser estabelecida em função do modelo para mapeamento de processo e sua implantação no contexto do método gerencial PDCA acontece na fase A relativa ao agir corretivamente.

Nessa fase é possível observar a importância da padronização por contribuir para a melhoria do planejamento do laboratório de calibração da organização estudada em relação à utilização da sua capacidade produtiva definida em horas de serviços.

Um dos resultados a serem obtidos com a padronização refere-se à disciplina em criar e manter novos hábitos no gerenciamento do laboratório de calibração. Isso exige o cumprimento das atividades e suas tarefas estabelecidas no novo padrão de planejamento da programação dos serviços oferecidos.

A padronização ocorre primeiramente através da definição do objetivo definido no escopo do processo da programação dos serviços de calibração de balança. Em seguida é definido o responsável pelo processo e escolha do formato do padrão, que para este caso é o modelo de mapeamento de processo apresentado na figura 27 do presente trabalho.

No que se refere às informações necessárias para o estabelecimento do fluxograma do padrão, estas devem ser obtidas a partir da fundamentação teórica em relação ao tipo de sequenciamento, tipo de programação, tipo de estratégia, entre outras definidas no anexo 4 que trata da programação de serviço de calibração de balança.

A redação do texto na proposta apresentada deve ser elaborada visando à construção de forma clara, concisa, uniforme e compreensível para o usuário, neste caso, o gestor do laboratório de calibração. Nessa fase é realizada uma análise crítica a fim de validar e aprovar o padrão sugerido para a programação dos serviços de calibração.

A implantação também ressalta que o método padronizado não pode ser fixo para sempre, pois ele deve ser melhorado continuamente. O gerenciamento do laboratório de calibração através desse método de programação dos serviços se mostra de forma preventiva, atuando no domínio das causas do processo. Dessa maneira é possível estabelecer o devido controle do processo gerencial.

Com a padronização do processo de programação dos serviços de calibração de balança também é possível estabelecer um gerenciamento metódico, através do giro do PDCA.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ratificação da proposta de metodologia para programação dos serviços de calibração de balança do laboratório objeto do estudo de caso foi realizada por meio de análises comparativas dos resultados obtidos a partir da sua implantação ocorrida no mês de fevereiro de 2009, considerando-se o período de março a agosto do mesmo ano para apuração dos resultados.

No planejamento operacional da organização pesquisada referente ao ano em questão são definidas as metas da sua área técnica, na qual o LABCAL é parte integrante. Então, com as metas definidas e especificadas através do valor previsto, a primeira análise consistiu em comparar os resultados obtidos com a proposta de metodologia em relação às metas previstas para o período. Essa prática de gestão interna da organização pesquisada tem a finalidade de quantificar o crescimento, ou não, ocorrido no ano em vigor.

Para comparar os resultados obtidos anteriormente e posteriormente à implantação da proposta de metodologia foram considerados os anos de 2008 e 2009, respectivamente. Para manter a coerência da análise foi mantido o mesmo período, ou seja, de março a agosto dos anos citados. Com isso foi possível mensurar as diferenças entre os valores alcançados em cada mês nos diferentes anos. Essa análise demonstrou a influência da introdução da estratégia gestão da demanda.

O desempenho obtido pelo LABCAL com a implantação da proposta de metodologia também foi comparado ao desempenho obtido por outro laboratório de calibração atuante no mercado local e que fornece o serviço de calibração de balança, entre outros. A finalidade dessa comparação é analisar o quanto a implantação da proposta de metodologia contribui para a competitividade do LABCAL em relação ao mercado concorrente.

Esse outro laboratório não forneceu informações do seu desempenho referente ao período de março a agosto do ano de 2009 em função da sua política de confidencialidade das informações, porém, disponibilizou dados desse período em relação aos anos de 2006 e 2007. Essa informação permitiu identificar a curva de tendência desse laboratório o que possibilitou a comparação com a curva de tendência do LABCAL.

4.1 Análise comparativa em relação à previsão para 2009

O gráfico 1 apresenta o resultado comparativo entre o previsto e o realizado para o exercício de 2009, referente aos serviços de calibração prestados considerando-se os itens calibrados por h/mês dedicados a produção.

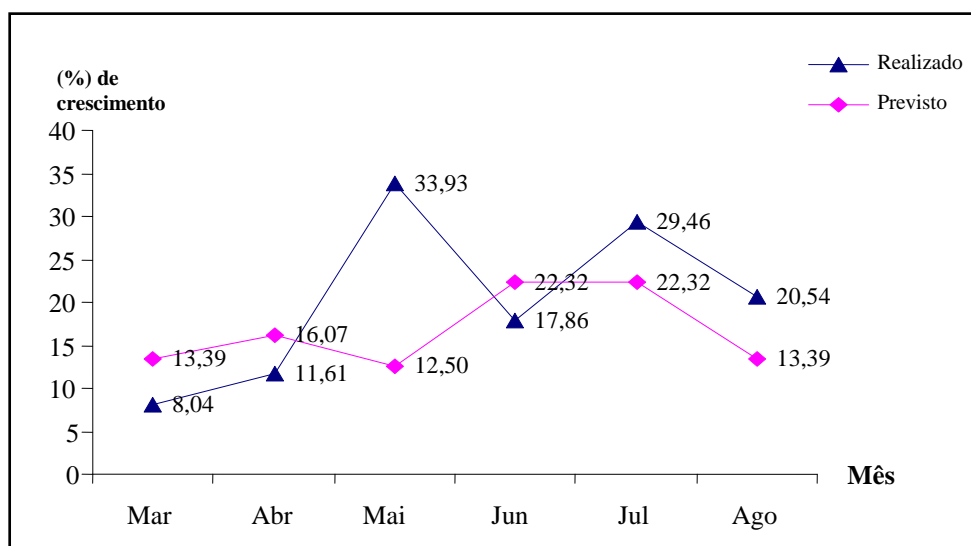


Gráfico 1- Itens calibrados por Homem/mês dedicados à produção.

Os meses de março e abril da curva realizado do gráfico 1 apresentaram baixos índices. Como uma das possíveis causas para justificar essa diferença negativa está relacionada à crise internacional que afetou o segmento de mercado LABCAL, ou seja, as empresas instaladas no PIM que demandam serviços de calibração de balança.

No mês de maio do exercício de 2009, apresentados no gráfico 1, observou-se um crescimento significativo devido o aumento na procura pelos serviços de calibração, contudo essa situação é resultado dos serviços remanescente de meses anteriores e da renovação da periodicidade das calibrações dos instrumentos das empresas clientes.

As organizações que possuem um sistema de gestão da qualidade certificado através da Norma NBR ISO 9001 devem manter a periodicidade da calibração dos seus instrumentos de medição atualizada, pois serão cobradas durante as auditorias de manutenção por parte do organismo certificador.

Geralmente, os períodos dessas auditorias coincidem para diferentes empresas, influenciando nas flutuações das demandas por serviços de calibração.

O crescimento de 33,93% no mês de maio não significa que a demanda extrapolou a capacidade de produção do laboratório, apenas, alterou o tempo dedicado à produção dos serviços de calibração, considerando, que esse setor também dedica tempo para serviços de outra natureza. Ressaltando que a meta prevista está relacionada ao tempo disponível de produção dedicado aos serviços de calibração.

Muito embora de crescimento obtido no mês de maio seja significativo em relação aos demais meses do período em questão, observa-se no gráfico 1 que o comportamento da demanda não se mantém nesse patamar nos meses subsequentes.

A metodologia proposta permitiu programar a produção de serviços do laboratório de calibração no que se refere ao atendimento de picos na demanda ocorridos no mês de maio 2009, demonstrando que o laboratório possui capacidade produtiva instalada para atender a esse nível de demanda.

O crescimento acumulado no período estabelecido representa 21,43% equiparando-se ao pico de crescimento ocorrido no mês de maio. Essa situação deve-se ao fato do desempenho nos meses de março, abril e junho de 2009 serem negativos.

Os resultados referentes aos meses de março e abril do exercício de 2009, apresentados no gráfico 1, estão abaixo do valor previsto.

O mês de maio do exercício de 2009, apresentado no gráfico 1, representou o pico de crescimento com 33,93% referente ao período compreendido entre março a agosto de 2009.

A diferença entre o previsto e o realizado no mês de maio do exercício de 2009 representa 21,43% positivos, conforme o gráfico 1.

A diferença entre o previsto e o realizado no mês de junho do exercício de 2009, apresentados no gráfico 1 é 4,46% negativos.

A diferença nos meses de julho e agosto do exercício de 2009, disposto no gráfico 1, apresenta o índice de crescimento que se manteve constante em torno de 7,14% positivos.

O crescimento total acumulado no período compreendido entre março a agosto de 2009, disposto no gráfico 1, foi de 21,43%.

A amplitude dos serviços de calibração realizados no período de março a agosto de 2009, equivale a 25,89%, de acordo com o gráfico 1.

A amplitude dos serviços de calibração previstos no período de março a agosto de 2009 representa 9,82%, conforme o gráfico 1.

4.2 Análise comparativa entre os anos 2008/2009

O desempenho do laboratório nos dois primeiros meses do período considerado para a implantação da metodologia, quando comparados ao mesmo período do ano anterior apresentou pequenas diferenças, sendo negativa no primeiro mês e positiva no segundo, respectivamente.

Contudo, sem apontar tendência para o pico de demanda que ocorreria no mês subsequente. Esse crescimento representa uma diferença de 34,12% quando comparado ao mesmo período do ano anterior.

O gráfico 2 apresenta o resultado comparativo entre os resultados obtidos nos exercícios de 2008 e de 2009, referente à prestação do serviço de calibração considerando-se os itens calibrados por h/mês dedicado à produção.

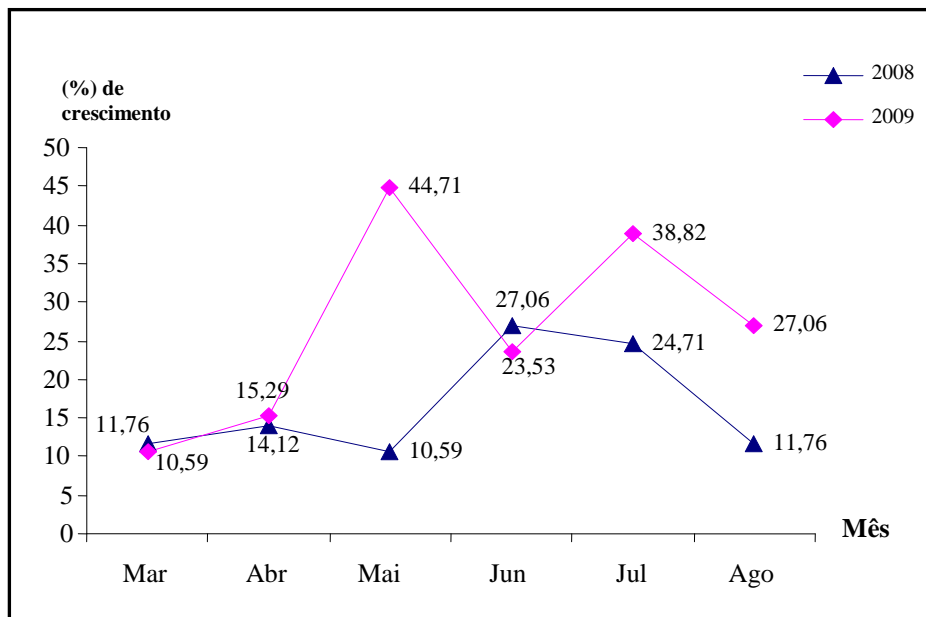


Gráfico 2- Itens calibrados por Homem/mês dedicados à produção entre os anos 2008/2009.

Os resultados obtidos nos meses de março, abril e maio do ano de 2008 representam um desempenho médio de aproximadamente 12%, ou seja, a demanda apresenta um comportamento estável. Porém, no mês de junho do mesmo ano ela salta para 27,06% significando uma diferença de 16,47% em relação ao mês de maio.

Esse comportamento da demanda pode ser explicado como um dos fatores que contribuiu para o pico na demanda ocorrido no mês de maio de 2009, quando a estratégia gestão da demanda através da promoção de preço foi adotada no período do estudo, refletindo a antecipação dos serviços de calibração por parte dos clientes.

Outra possível explicação para esse pico na demanda ocorrido no mês de maio de 2009 é devido ao fato das empresas demandantes desses serviços ao LABCAL, postergarem a periodicidade da calibração dos instrumentos em função dos efeitos da crise econômica mundial no PIM.

Esse comportamento variável da demanda exigiu uma resposta rápida do laboratório de calibração mediante os pedidos de última hora e com exigências de pronto atendimento por parte dos clientes. Porém, essa demanda não se manteve no mês de junho de 2009, ficando ainda, abaixo do desempenho obtido nesse mesmo mês do ano anterior.

No mês de julho de 2009 a demanda novamente apresentou um crescimento para 38,82% e no mês subsequente apresentou uma queda de 11,76%, mas ainda superior ao desempenho no mesmo período do ano anterior, coincidindo em termos relativos com o mesmo.

A diferença entre os resultados do mês de março de 2009 em relação ao mesmo período de 2008, dispostos no gráfico 2, é de 1,18% negativos.

A diferença entre os resultados do mês de abril de 2009 em relação ao mesmo período de 2008, disposto no gráfico 2, é de 1,18% positivos.

No mês de maio observou-se uma diferença de 34,12% do ano de 2009 em relação ao ano de 2008, apresentado no gráfico 2, refletindo um aumento da demanda devido à renovação da periodicidade da calibração dos instrumentos dos clientes.

O mês de junho apresentou uma diferença 3,53% negativos do ano de 2009 em relação ao ano de 2008, conforme mostra o gráfico 2.

De acordo com o gráfico 2, os meses de junho e julho apresentaram no ano de 2009 um crescimento de 14,12% e 15,29%, respectivamente.

O crescimento total do período de março a agosto do ano de 2009 em relação ao mesmo período do ano de 2008 é de 60%, conforme o gráfico 2, demonstrando o aumento de sua participação no mercado.

A amplitude da demanda por serviços de calibração compreendido no período de março a agosto de 2009 representa 34,12%, conforme o gráfico 2.

A diferença entre o crescimento apresentado nos meses de maio e julho do ano de 2009 equivale a 5,88%, conforme o gráfico 2.

O motivo da diferença entre os resultados obtidos no ano 2009 em relação ao de 2008, esta fundamentado na aplicação da proposta de metodologia para programação dos serviços de calibração no LABCAL.

4.3 Análise comparativa com outro laboratório de calibração instalado em Manaus

Os dados foram concedidos por outro laboratório de calibração instalado na cidade de Manaus e em função das políticas de confidencialidade das informações fornecidas, o mesmo será denominado Laboratório A.

Considerando-se esse princípio o período da coleta das informações corresponde aos anos de 2006 e 2007. Observando-se ainda, que os dados referem-se às grandezas massa e volume, pois o Laboratório A não forneceu esse detalhamento. Para a grandeza volume a quantidade de instrumentos calibrados é significativa maior que na área de massa que compreende em linhas gerais os serviços de calibração de pesos-padrão e de balança.

O parâmetro de comparação entre os resultados obtidos pelo LABCAL com a implantação da proposta de metodologia e Laboratório A com o seu método interno de gestão de serviços é analisar a competitividade em relação à curva de crescimento em dois anos consecutivos, considerando-se o período de março a agosto.

A justificativa para o desempenho do Laboratório A nas grandezas massa e volume é devida à variedade de serviços de calibração por ele oferecidos ao mercado, ou seja, além desses serviços ele também presta serviços de calibração em outras grandezas de medida facilitando com isso o processo de aquisição dos serviços por parte dos clientes.

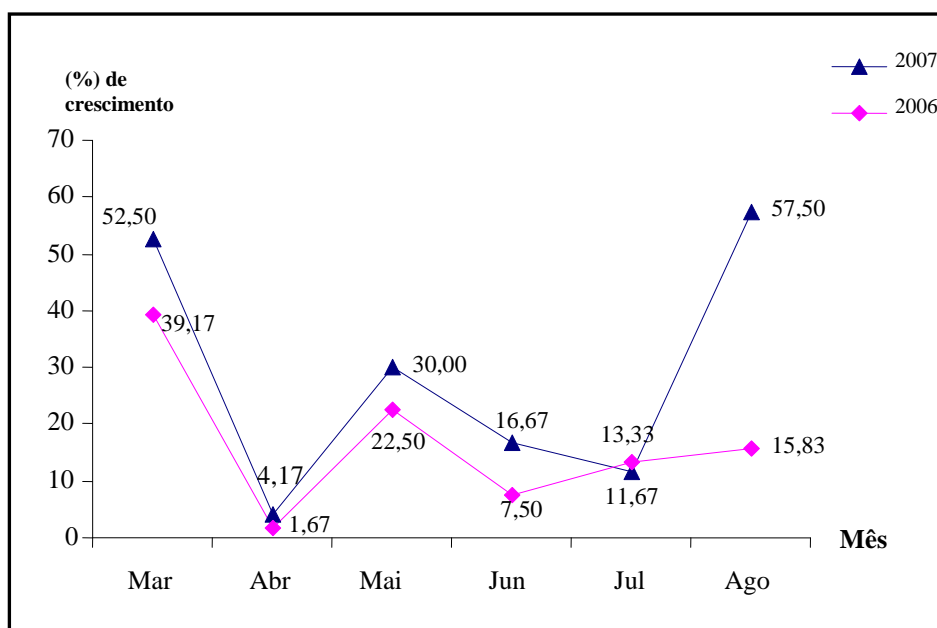


Gráfico 3- Itens calibrados por Homem/mês dedicados à produção entre os anos 2006/2007 do Laboratório A.

No gráfico 3 é apresentado o resultado comparativo entre os resultados obtidos nos anos de 2006 e de 2007, referente à prestação do serviço de calibração do Laboratório A considerando-se os itens calibrados por h/mês dedicado à produção

A curva da demanda compreendida no período de março a julho de 2007 apresenta um crescimento discreto em relação à curva da demanda do mesmo período do ano anterior, podendo-se observar uma diferença significativa de 41,67% positivos no mês de agosto de 2007 em relação a agosto de 2006.

Pode-se afirmar que as curvas apresentam comportamentos semelhantes, muito embora, exista uma diferença de 1,67% negativos quando comparado o mês de julho de 2007 em relação a 2006.

Os pedidos por serviços de calibração apresentaram uma queda abrupta de 48,33% do mês de março em relação ao mês de abril do ano de 2007. No mês maio em relação abril obteve uma diferença de 25,83% positiva.

A curva da demanda volta novamente a cair no mês de junho, alcançando uma diferença de 18,33% negativos de julho em relação a maio. O comportamento da demanda mostra uma sazonalidade nos meses de março e agosto de 2007.

A diferença entre os resultados pelo Laboratório A no mês de março de 2007 em relação ao mesmo período de 2006 é de 13,33%, segundo o gráfico 3.

A diferença entre os resultados alcançados pelo Laboratório A no mês de abril de 2007 em relação ao mesmo período de 2006 é de 2,5%, conforme a indicação do gráfico 3.

No mês de maio observou-se uma diferença de 7,5% do ano de 2007 em relação ao ano de 2006 no desempenho operacional do Laboratório A, como demonstra o gráfico 3.

O mês de junho, para o Laboratório A, apresentou uma diferença 9,17% e no mês de julho de 1,67% negativos do ano de 2007 em relação ao ano de 2006, segundo o gráfico 3.

O resultado obtido pelo Laboratório A no mês de agosto do ano de 2007 apresentou um crescimento de 41,67% em relação mesmo período de 2006, conforme o gráfico 3.

O crescimento total do Laboratório A referente ao período de março a agosto do ano de 2007 em relação ao mesmo período do ano de 2006 é de 72,5%, como mostra o gráfico 3.

A amplitude da demanda por serviços de calibração para o Laboratório A, no período compreendido entre março a agosto de 2007 representa 53,33%, enquanto para o mesmo período no ano de 2006 é de 37,50%, conforme o gráfico 3.

Considerando-se o período de março a agosto, o crescimento total do LABCAL foi de 60% no ano de 2009 em relação a 2008, como mostra o gráfico 2, somente para a grandeza massa. Enquanto, para o Laboratório A, no mesmo período, o crescimento total foi de 72,5% no ano de 2007 em relação a 2006 de acordo com o gráfico 3 para as grandezas massa e volume.

O crescimento do LABCAL no período de março a agosto de 2009 em relação a 2008 representa 82,75% do crescimento obtido pelo Laboratório A no mesmo período para o ano de 2007 em relação ao ano de 2006.

4.4 Análise crítica do modelo proposto para programação dos serviços de calibração de balança

O processo de análise crítica da metodologia para programação de serviços de calibração de balança considera o indicador de desempenho como entrada para análise, assim com, acontece nas reuniões de análise crítica do Sistema de Gestão da Qualidade da organização pesquisada, onde são avaliados todos os indicadores dos setores que compõem a estrutura da instituição.

Ao analisar a natureza das operações de serviços em função das suas características e elementos, observou-se que a programação da produção dos serviços prestados pelo laboratório de calibração pode adotar diretrizes adequadas para a implantação das tarefas de planejamento e controle da produção.

A função da produção na empresa é alcançar os objetivos organizacionais e entre vários, os que se destacaram na área de serviços, no que se refere ao laboratório de calibração, foi o cumprimento de prazo e flexibilidade para se adaptar as mudanças de cenários mercadológicos.

O horizonte de planejamento e controle da produção do laboratório no curto prazo foi obtido através da programação da produção, sequenciamento e emissão das ordens de serviços de calibração de balanças.

As operações de serviços são consideradas como sistemas abertos sofrendo todas as influências do ambiente externo, portanto, exigindo flexibilidade na programação da produção.

O sistema *input-transformação-output*, ou seja, o sistema como um processo produtivo mostrou-se adequado para modelar o planejamento e controle da produção nas operações de serviços prestados pelo laboratório de calibração.

Foi possível aplicar uma metodologia desenvolvida através do modelo para mapeamento de processo aplicado na programação da produção com capacidade finita nas operações de serviços de calibração de balança prestados pelo laboratório de calibração.

A proposta apresentada contribui para fundamentar um modelo de gestão da capacidade produtiva - definida em função da quantidade de horas disponíveis para a produção, de técnicos metrologista, de recursos técnicos, entre outros - do laboratório de calibração.

No que se refere a horas disponíveis, o modelo proposto revelou a existência de redutores de capacidade produtiva que influenciam nos resultados operacionais e conseqüentemente distorcem a medição do desempenho.

O modelo proposto contribui ainda com sugestões de estratégias para lidar com as flutuações na demanda e no cumprimento de prazo para a execução dos serviços de calibração prestados pelo laboratório.

A pesquisa bibliográfica indicou uma tendência natural na exploração do tema gestão em serviços, demonstrando assim, a importância da sua difusão através desse trabalho, muito embora específica para a programação da produção.

A programação da produção de serviços, orientada por processo, permitiu identificar pontos de melhoria, contribuindo com a tomada de decisão baseada em dados e fatos.

No planejamento e controle no curto prazo é necessário fazer intervenções nos recursos produtivos para corrigir desvios em relação às metas estabelecidas, devendo ser considerados os objetivos operacionais caso a caso.

As medidas de desempenho na área de serviços apresentam grandes dificuldades para apuração em função das características simultaneidade na produção-consumo e intangibilidade.

O indicador de desempenho itens calibrados por h/mês dedicado à produção do serviço de calibração no laboratório, mostrou-se de fácil implantação e apuração.

A fundamentação teórica contribui para compreensão e implantação das tarefas de programação e controle da produção nas rotinas de produção do laboratório de calibração.

As informações provenientes da área comercial da empresa são vitais para a identificação da demanda real por serviços de calibração, fundamentando o planejamento e controle da produção.

Nos períodos de baixa demanda por serviços de calibração é possível influenciá-la para ajustá-la a capacidade disponível usando a estratégia promoção de preços.

No caso do laboratório de calibração, alterar a capacidade produtiva disponível, ajustando-a as variações da demanda, através de contratação de mão-de-obra não se mostra viável no curto prazo em função da necessidade de formação e especialização na área de calibração.

O planejamento da produção na área de serviços considera o horizonte de tempo no curto prazo, considerado em dias, e na maioria das vezes no curtíssimo prazo, considerado em horas.

A programação da produção nas operações de serviços deve reservar uma folga no tempo produtivo para cobrir eventuais pedidos de clientes de última hora.

A metodologia proposta permitiu programar a produção de serviços do laboratório de calibração no que se refere ao atendimento de picos na demanda ocorridos no mês de maio 2009, demonstrando que o laboratório possui capacidade produtiva instalada para atender a esse nível de demanda.

O comportamento da demanda por serviços de calibração para o Laboratório no período considerado de março a agosto de 2009 demonstra a necessidade do estabelecimento de critérios nas previsões por novos serviços, quando considerado um horizonte de tempo para planejamento muito distante, devido ao fator flutuações na demanda.

A taxa de crescimento apresenta pelo laboratório no período de tempo considerado, pode ser utilizada como base para estudar o padrão de crescimento da demanda em função da necessidade de tomadas de decisão da alta direção da organização para instalar capacidade produtiva a já existente.

Os resultados apresentados através do indicador de desempenho itens calibrados por h/mês demonstraram ser possível aumentar o tempo dedicado à produção dos serviços de calibração.

CONCLUSÃO

Em relação às ferramentas de planejamento e controle da produção pesquisada, foi constatado que as técnicas de sequenciamento de ordens de serviços de calibração e a sua programação mostraram-se mais adequadas ao objetivo pretendido, visto que se trata de atividades de retaguarda, ou seja, de cunho gerencial. Outro fator que influenciou na escolha foi o alto grau de padronização e a repetitividade dos serviços de calibração de balança, sendo essas atividades de linha de frente. Quando ambas as atividades foram combinadas, a prestação do serviço enquadrou-se no conceito de lojas de serviços, permitindo o uso de tais ferramentas.

O demonstrativo do quadro relativo ao desempenho operacional do laboratório de calibração pesquisado após a implantação da metodologia para programação dos serviços de calibração de balança apresentou melhorias no indicador de desempenho, comprovando que a metodologia é confiável em termos da eficácia do processo.

O crescimento acumulado em relação ao previsto para o ano de 2009 do item calibrado por homem/mês dedicado à produção no período compreendido entre março a agosto do mesmo ano foi de 21,43%. Enquanto, o crescimento em relação ao mesmo período do ano de 2008 apresentou o resultado de 60%, demonstrando o aumento de sua participação no mercado.

O estudo sobre as medidas de desempenho foi desencadeado pelo método indutivo considerando-se as medidas de utilização, de eficiência, de capacidade produtiva e de produtividade. Tendo esta última apresentado as características que contemplavam o interesse da pesquisa em função da sua aplicabilidade ao laboratório de calibração. Por meio do indicador de desempenho item calibrado por homem/mês dedicado à produção foi possível mensurar as saídas do processo programação para prestação do serviço de calibração.

Pelo exposto, observou-se que a metodologia para programação dos serviços de calibração de balança experimentada no estudo de caso trabalhado pode ser aplicável com êxito a outros laboratórios que desempenhem serviços de calibração com a mesma natureza.

SUGESTÕES DE MELHORIAS

Como sugestões de melhorias para trabalhos futuros recomendam-se os seguintes temas:

- Ampliar a base do estudo de demanda por serviços de calibração de instrumentos de medir nas diversas áreas de atuação das empresas instaladas na cidade de Manaus. Esse estudo de mercado pode utilizar como referencia a pesquisa inicial desenvolvida pela Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SECT/AM) no ano de 2006;
- Realizar estudo para mapear os tempos que agregam valor sob a perspectiva do cliente em relação às operações de serviços de calibração, com a finalidade de reduzir o prazo de espera e conseqüentemente a fila;
- Desenvolver estudo da logística de transporte para empresas prestadoras de serviços situadas na cidade de Manaus, que fazem atendimento *in company*;
- Pesquisar técnicas de programação da produção utilizadas na área de manufatura que possam ser adaptadas para outras classificações das operações de serviços tais, como: serviços de massa, serviços profissionais, indústria de serviços;
- Pesquisar métodos para planejamento de pessoal nas empresas prestadoras de serviços tecnológicos em função da capacidade produtiva instalada e do comportamento sazonal da demanda;
- Estudar o comportamento das curvas de aprendizagem na área de serviços tecnológicos;
- Realizar estudo sobre a dinâmica das filas para as classificações das operações de serviços tecnológicos;
- Desenvolver pesquisa sobre o planejamento da capacidade produtiva na área de serviços tecnológicos através da programação linear.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 17025** – Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro: 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10012** – Sistemas de gestão de medição – Requisitos para os processos de medição e equipamento de medição. Rio de Janeiro: 2004.

ARAÚJO, Marco Antônio de. **Administração da Produção: uma abordagem prática**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

ARANTES, Aloysio Sergio de. **Padronização participativa nas empresas de qualidade**. São Paulo: Nobel, 1998.

ALBERTAZZI, Armando; SOUSA, André R. de. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. São Paulo: Manole, 2008.

BRASIL. Portaria n.319 de 23 de outubro de 2009. Adota, no Brasil, a nova versão do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados.

BRASIL. Portaria n.163 de 06 de setembro de 2005. Estabelece o Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal.

BRASIL. Portaria n.233 de 22 de dezembro de 1994. Estabelece as condições que deverão ser observadas na fabricação e utilização de pesos padrão. (a)

BRASIL. Portaria n.236 de 22 de dezembro de 1994. Estabelece as condições que deverão ser observadas na fabricação, instalação e utilização de instrumentos de pesagem não automáticos. (b)

BRASIL. Lei n.5966 de 11 de dezembro de 1973. Institui o Sinmetro, cria o Conmetro e o Inmetro, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. Lei n.9933 de 20 de dezembro de 1999. Dispõe sobre as competências do Conmetro e do Inmetro, institui a taxa de serviços metrológicos e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BORNIA, Antônio Cezar. **Análise Gerencial de Custos em Empresas Modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BRANDI, Humberto Siqueira. Programa mobilizador em metrologia. In: SEMINÁRIOS TEMÁTICOS PARA A CONFERÊNCIA NACIONAL DE C, T&I, 3., 2005, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Parcerias Estratégicas, n. 20, junho de 2005. Disponível em:<http://cncti4.cgee.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=65>. Acesso em: 19 jul. 2010.

BECKERT, Suelí Fischer; PALADINI, Edson Pacheco. **A abrangência do gerenciamento metrológico nas empresas**. Encontro Nacional de Engenharia da Produção, Fortaleza, CE, p.04, 9 a 11 de out. 2006. ENEGEP. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2006_TR470322_7503.pdf> Acesso em: 04 jul.2010.

CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Resolução nº. 11, de 12 de outubro de 1988.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). **Manual de Tempos e Movimentos**. Rio de Janeiro, 1985.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). Unidade de Competitividade Industrial. **Metrologia – Conhecendo e aplicando na sua empresa**. Brasília: 2002.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). **Metrologia**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:<http://www.normalizacao.cni.org.br/metrologia_cient_industrial.htm>. Acesso em: 10 jul. 2010.

CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA. n.º19. Manaus:2005.

CORRÊA, Henrique L.; CAON, Mauro. **Gestão de Serviços**. São Paulo: Atlas, 2006.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração da Produção: Manufatura e Serviços: Uma Abordagem Estratégica**. São Paulo: Atlas, 2007.

COUTO, Paulo R. G.; MONTEIRO, Luiz C. **A função de um laboratório de metrologia de acordo com o contexto de globalização.** Xérem, Duque de Caxias,RJ.[2010].Disponívelem:<<http://www.inmetro.gov.br/producaointelectual/listarObra.asp?pSubSite=mec>>. Acesso em: 21 jul. 2010.

DIAS, José Luciano de Mattos. **Medida, normalização e qualidade; aspectos da história da metrologia no Brasil.** Rio de Janeiro: Ilustrações, 1998.

FALCONI, Vicente. **O verdadeiro poder.** Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2009.

FERREIRA, Helder; CASSIOLATO, Martha; GONZALEZ, Roberto. **Como Elaborar Modelo Lógico de Programa: um roteiro básico (Nota Técnica).** Brasília: IPEA, 2007.

FEIJÓ, Carmem Aparecida. A medida de utilização de capacidade conceitos e metodologias. **R. Econ. contemp.**, Rio de Janeiro, 10(3): 611-629, set./dez. 2006. SCIELO. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rec/v10n3/06.pdf> >.Acesso em: 12 ago. 2010.

FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J. **Administração de Serviços: Operações, estratégias e tecnologias da informação.** 4. ed. Tradução Jorge Ritter. Porto Alegre: Bookman, 2005. Tradução de: Service Management, 4/e.

FILHO, Hayrton Rodrigues do Prado. A importância da metrologia para a qualidade de serviços e produtos. **Em pauta:** revista Banas metrologia. Disponível em: <<http://www.banasmetrologia.com.br/textos.asp?codigo=2685&secao=revista>>. Acesso em: 15 jul. 2010.

GASPERIN, Clovis; PALOMINO, Reynaldo Chile. Aplicação do índice de eficiência global dos equipamentos numa indústria metal-mecânica de pequeno porte. In: Simpósio de Engenharia da Produção, XIII., 2006, Bauru. **Anais...** São Paulo: SIMPEP,2006,p.3.Disponívelem:<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/211.pdf>. Acesso em: 15 de jul. 2010.

GUIA PARA EXPRESSÃO DA INCERTEZA DE MEDIÇÃO TERCEIRA EDIÇÃO BRASILEIRA. Rio de Janeiro: ABNT,INMETRO, 2003.

GUIMARÃES, R.L.L. A importância da METROLOGIA LEGAL para o desenvolvimento industrial e tecnológico do Brasil. In: SÉMINARIO AMAZONICO DE DIFUSÃO DA CULTURA METROLÓGICA, 1º, 2006, Manaus. Primeira Palestra Magna. Manaus: Secretária de Estado de Ciência e Tecnologia - SECT, 2006, p. 8-13.

GIÁGIO, Marco Antonio. **Gerenciamento técnico e econômico de laboratório de calibração credenciado**. Dissertação de mestrado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

GIOVANNINI, Fabrizio; KRUGLIANSKAS, Isak. **Organização eficaz**. São Paulo: Nobel, 2004.

HORNBURG, Sigfrid. et al. **A programação da produção puxada pelo cliente: Estudo de caso na indústria têxtil**. Encontro Nacional de Engenharia da Produção, Rio de Janeiro, RJ, n.28 p.2-3, 13 a 16 out. 2008. ENEGEP. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2008_TN_STO_069_494_10794.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2010.

INSTITUTO DE PESOS E MEDIDAS DO ESTADO DO AMAZONAS - IPEM/AM. **Laboratório de massa**. Manaus, 2005. Disponível em: <<http://www.ipem.am.gov.br/laboratoriodemassa.htm>>. Acesso em: 05 de agosto.2008.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO, E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO. **Sobre o Inmetro**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/oque.asp>>. Acesso em: 05 de agosto.2008.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO, E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO. **Texto para discussão - indicadores de desempenho para RBMLQ-I**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Core/Inmetro, abr. 2010. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/metrologialegal/produçãointelectual.asp>>. Acesso em: 10 de agosto.2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Sala de imprensa – Pesquisa Anual de Serviços 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_imprensa.php?id_noticia=1695>. Acesso em: 05 de janeiro de 2011.

INMETRO. **Sistema Internacional de Unidades - SI**. 6. ed. Brasília, SENAI/DN, 2000. Convênio SENAI/DN/INMETRO.

JUNIOR, Isnard Marshall. et al. **Gestão da Qualidade**. 9. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

KREMER, Cristian Dekkers; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis M. M. de. Verificação da capacidade produtiva obtida através da análise do plano-mestre da produção: um estudo de caso. In: Simpósio de Engenharia da Produção, XIII., 2006, Bauru. **Anais...** São Paulo: SIMPEP, 2006, p. 3-4. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/59.pdf>. Acesso em: 15 de jul. 2010.

LIRA, Francisco Adval de. **Metrologia na Indústria**. São Paulo: Érica, 2001.

LOPES, Rita; MICHEL, Murilo. Planejamento e controle da produção e sua importância na administração. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis**. Garça, São Paulo, n.9, mai.2007. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/contabeis/pages/resenhas/cc-edic09-anoV-nota01.pdf>>. Acesso em: 10 de ago de 2010.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARANHÃO, Mauriti; MACIEIRA, Maria E.B. **O processo nosso de cada dia – modelagem de processos de trabalho**. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark, 2004.

MASSOTE, Alexandre Augusto; MARIA, Guilherme B. A. de; TAKAGOCHI, Vanessa. **Modelo de integração de sistemas de gestão erp com a produção**. Encontro Nacional de Engenharia da Produção, Porto Alegre, RS, n.25, p.2-3, 29 out. a 01 nov. 2005. ENEGEP. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2005_Enegep0901_1366.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2010.

MELO, Carlos Henrique Pereira. et al. **ISO 9001:2000 – Sistema de Gestão da Qualidade para Operações de Produção e Serviços**. São Paulo, SP: Atlas, 2007.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Medida da Produtividade**. São Paulo: Pioneira, 1991.

MOLINA, Caroline Cristina; RESENDE, João Batista. Atividades do planejamento e controle da produção. **Revista Científica Eletrônica de Administração**. Garça, São Paulo, n.11, dez.2006. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/adm11/pages/revista.htm>>. Acesso em: 10 de ago de 2010.

MORAES, Luiz Henrique; SANTORO, Miguel Cezar. **Medida de eficiência em linhas de produção**. Encontro Nacional de Engenharia da Produção, Fortaleza, CE, n.26, p.,9a11out.2006.ENEGETP.Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2006_TR450311_7371.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2010.

Novo Aurélio: Dicionário da Língua Portuguesa Séc.XXI.

OLIVARES, Igor Renato Bertoni. **Gestão de Qualidade em Laboratórios**. Campinas, SP: Átomo, 2006.

OLIVEIRA, Saulo Barbará de. **Gestão por processos: Fundamentos, Técnicas e Modelos de Implementação: Foco no sistema de gestão de qualidade com base na ISO 9000:2000**. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark, 2006.

PARAGUASSÚ, Luiz Henrique. **Práticas laboratoriais envolvidas nas calibrações de pesos padrão e balanças**. Rio de Janeiro: INMETRO, 1999.

PIZZOLATO, Nélio Domingues; VÁSQUEZ, Sergio G.G; D'ÁVILA, Sérgio L. G. O problema do seqüenciamento da produção em uma indústria química: Avaliação de uma aplicação real. **Gestão & Produção**, Rio de Janeiro, v.6, n.1, p.16-29, abr. 1999.SCIELO.Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/gp/v6n1/a02v6n1.pdf>>.Acesso em: 10 ago. 2010.

RUSSOMANO, V. H. **PCP: Planejamento e Controle da Produção**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SANTOS, L.C.G. dos. A importância da METROLOGIA CIENTÍFICA para o desenvolvimento industrial e tecnológico do Brasil. In: SÉMINARIO AMAZONICO DE DIFUSÃO DA CULTURA METROLÓGICA, 1º, 2006, Manaus. Segunda Palestra Magna. Manaus: Secretária de Estado de Ciência e Tecnologia - SECT, 2006, p. 6-11.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. Vários tradutores. São Paulo: Atlas, 2007. Tradução de: Operation management.

SILVA, Félix Andrade da. Qualidade e Inovação como Fatores Determinantes da Competitividade das empresas. **XVII Curso de Agentes de Inovação e Difusão Tecnológica**, Manaus, p. 24, out.2005.

SILVA, Eduardo Abreu da; CAMPOS, Renato de. **A importância da metrologia na gestão empresarial e na competitividade do país**. Encontro Nacional de Engenharia da Produção, [S.I.], p.3-4, [s.n.], [2001?].ENEGEP.Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR24_0698.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2010.

SILVA, Luiz Roberto Oliveira da. A geração de dados de medição confiáveis e seus benefícios para o setor produtivo. In: CONGRESSO E FEIRA DA QUALIDADE EM METROLOGIA – ENQUALAB, 2006, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: RESMEP, 2006. Disponível em:<<http://www.grupocalibracao.com.br/download.aspx>>. Acesso em: 02 jul. 2010.

SILVA, Jonas Gomes da. Relatório 1 – Demanda das principais indústrias do PIM por serviços tecnológicos de calibração, ensaios e certificação da conformidade. Secretária de Estado de Ciência e Tecnologia. Manaus: SECT-AM, 2006a.

SILVA, Jonas Gomes da. Relatório 2 – Potencial de oferta local de serviços tecnológicos relacionados com a calibração, ensaios e certificação da conformidade. Secretária de Estado de Ciência e Tecnologia. Manaus: SECT-AM, 2006b.

SOUZA, Fernando B. de; AGOSTINHO, Antonio Freitas R.O.L. A interdependência entre sistemas de controle de produção e critérios de alocação de capacidades. **Gestão & Produção**, Rio de Janeiro, v.9, n.2, p.215-234, ago. 2002.SCIELO.Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/gp/v9n2/a08v09n2.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

STONER, James A.F.; FREEMAN, Richard E. **Administração**. 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1995.

TRINDADE, Iris; EVANGELISTA, Mauricio; LAZARI, Renato F. Confiabilidade metrológica nas medições de volume. **Sociedade Brasileira de Metrologia (SBM)**. Recife, Pernambuco, p. 02, set. 2003.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VOLLMANN, Thomas E. et al. **Sistemas de planejamento & controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. Tradução de: Manufacturing Planning and Control Systems Supply Chain Management, 5/e.

WELL, Michel. **A gestão da qualidade**. Tradução Nicolás Nyimi Campanário. São Paulo: Loyola, 2005. Tradução de: Le Management de la Qualité.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. v.1. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

ZATTAR, Isabel Cristina. **Metodologia para implantação de um Sistema de Programação da Produção com capacidade finita em empresas prestadoras de serviços**. Trabalho de conclusão do curso de Tecnologia em Mecânica do Instituto Superior de Tecnologia. Joinville: Sociedade Educacional de Santa Catarina, 2003.

ANEXOS

ANEXO 1 – Principais considerações de design para operações de alto e baixo contato.

Tabela 4.6 Principais considerações de design para operações de alto e baixo contato		
Considerações de design	Operações de alto contato	Operações de baixo contato
Localização da instalação	As operações devem estar próximas do cliente.	As operações podem estar próximas dos fornecedores, dos transportadores ou da mão-de-obra.
Layout das instalações	A instalação deve ajustar as necessidades e expectativas físicas e psicológicas dos clientes.	A instalação deve intensificar a produção.
Design do produto	O ambiente, assim como as características físicas do produto, definem a natureza do serviço.	O cliente não está presente no ambiente do serviço.
Design do processo	Os estágios do processo de produção têm efeito imediato e direto sobre o cliente.	O cliente não se envolve na maioria das etapas do processo.
Programação	O cliente faz parte do programa de produção e deve ser acomodado.	O cliente está preocupado principalmente com as datas de finalização.
Planejamento da produção	Os pedidos não podem ser estocados então tentar amenizar o fluxo da produção pode levar à perda do negócio.	É possível tanto atrasar quanto amenizar a produção.
Habilidades dos trabalhadores	A mão-de-obra direta compõem uma parte importante do serviço do produto, devendo ser capaz de interagir satisfatoriamente com o público.	A mão-de-obra direta precisa apenas ter habilidade técnicas.
Controle da qualidade	Os padrões de qualidade estão nos olhos do observador e, assim, são variáveis.	Os padrões de qualidade geralmente são mensuráveis e, então, podem ser fixados.
Padrões de prazos	O tempo do serviço depende da necessidade dos clientes por isso, não se consegue manter um padrão rígido de prazos.	O trabalho é desenvolvido com substitutos dos clientes (por exemplo, documentos) e os padrões de prazos podem ser alcançados.
Salários	A produção variável requer um sistema salarial com base no tempo.	A produção “fixa” permite um sistema salarial com base na produção.
Planejamento da capacidade	Para evitar perdas nas vendas, a capacidade deve ser fixada de acordo com os picos de demanda.	A possibilidade de estocar a produção torna possível fixar a capacidade de acordo com um determinado nível médio de demanda.
Previsão	As previsões são de curto prazo e orientadas pelo tempo.	As previsões são de longo prazo e orientadas pela produção.
<small>Fonte: Utilizada com a permissão da Harvard Business Review, Figura II de “Where Does the Customer Fit in a Service Operation,” de Richard B. Chase (November-December 1978), p. 139. Copyright 1978 do Presidente and Fellows of Harvard College; todos os direitos reservados.</small>		

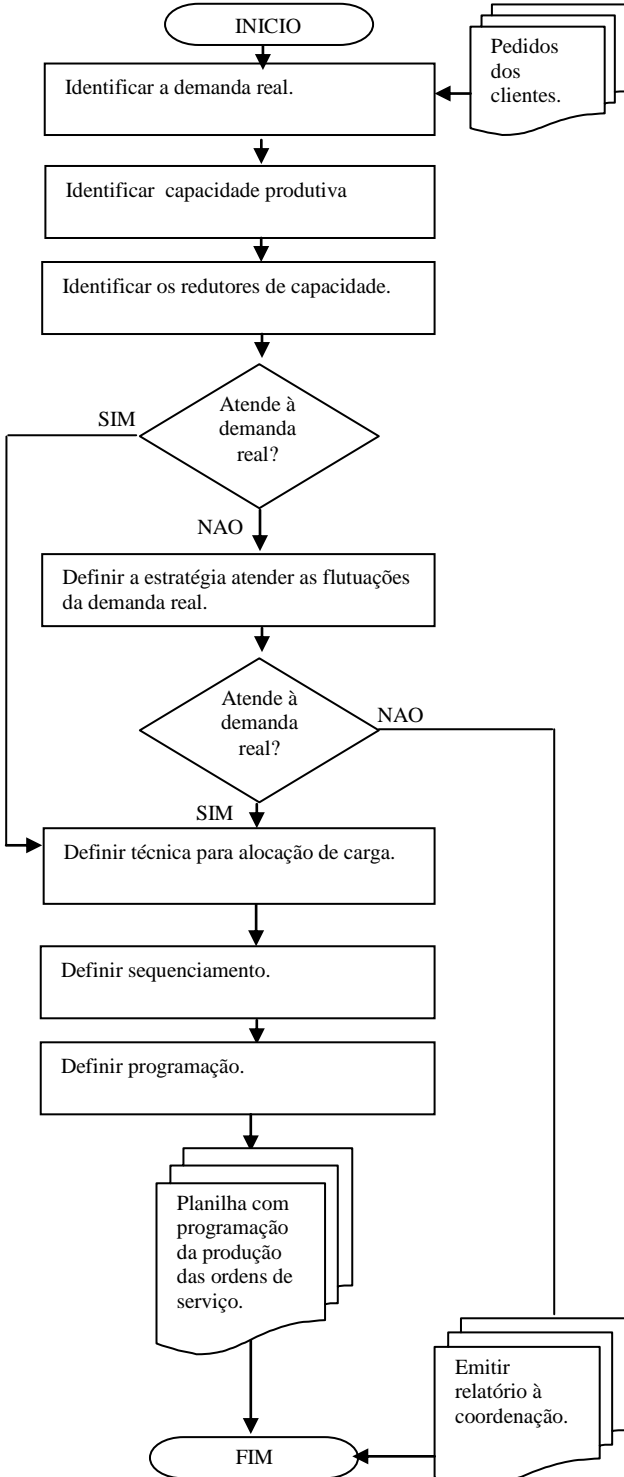
ANEXO 2 – MODELO PARA MAPEAMENTO DE PROCESSO

METAS:		INDICADOR:	
OBJETIVO:			
FLUXO DO PROCESSO	RESPONSÁVEL	DETALHAMENTO	
<pre> graph TD Start([Start]) --> T1[Task 1] T1 --> T2[Task 2] T2 --> T3[Task 3] T3 --> D{Decision} D --> T4[Task 4] D --> T3 T4 --> T5[Task 5] T5 --> T6[Task 6] T6 --> End([End]) </pre>			
FORNECEDORES:		CLIENTES:	

ANEXO 3 – PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA PROGRAMAÇÃO DE SERVIÇOS DE UM LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO.

METAS: Considerar metas do sistema produtivo OBJETIVO: Considerar os objetivos operacionais caso a caso		INDICADOR:
FLUXO DO PROCESSO	RESPONSÁVEL	DETALHAMENTO
<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> I1[Identificar a demanda real.] I1 --> I2[Identificar capacidade produtiva] I2 --> I3[Identificar os redutores de capacidade.] I3 --> D1{Atende à demanda real?} D1 -- SIM --> S1[Definir técnica para alocação de carga.] D1 -- NAO --> S2[Definir a estratégia atender as flutuações da demanda real.] S2 --> D2{Atende à demanda real?} D2 -- SIM --> S1 D2 -- NAO --> D1 S1 --> S3[Definir sequenciamento.] S3 --> S4[Definir programação.] S4 --> O1[Planilha com programação da produção das ordens de serviço.] O1 --> FIM([FIM]) O2[Emitir relatório à coordenação.] --> FIM </pre>	<p style="text-align: center;">GESTOR DA OPERAÇÃO DE SERVIÇOS</p>	Considerando as entradas do processo
		Coletando dados sobre a demanda real junto ao setor responsável referente ao período considerado.
		Considerando a capacidade produtiva real em função da disponibilidade de horas para produção e do seu tempo-padrão.
		Utilizando o modelo gráfico proposto através da figura 19 - reduções do tempo disponível para carga de trabalho.
		Definindo estratégias entre as seguintes opções: política de capacidade constante, política de acompanhamento da demanda e gestão da demanda.
		Definindo uma técnica para alocação de carga.
		Definindo a classificação e a regra para o sequenciamento das ordens de serviço.
Definindo tipo de programação das ordens de serviço.		
ENTRADAS: Demanda real, Capacidade produtiva real, pedidos prioritários, alteração de <i>mix</i> de serviços, ordens de serviços.	SAÍDAS: Programação da produção das ordens de serviços.	

ANEXO 4 – PROGRAMAÇÃO DE SERVIÇO PARA CALIBRAÇÃO DE BALANÇAS.

META: Aumentar a produtividade do laboratório de calibração OBJETIVO: Atender a demanda real no tempo e na data certa		INDICADOR: Item calibrado por homem/mês dedicado à produção
FLUXO DO PROCESSO	RESPONSÁVEL	DETALHAMENTO
 <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> A[Identificar a demanda real.] B[Pedidos dos clientes.] --> A A --> C[Identificar capacidade produtiva] C --> D[Identificar os redutores de capacidade.] D --> E{Atende à demanda real?} E -- SIM --> F[Definir técnica para alocação de carga.] E -- NAO --> G[Definir a estratégia atender as flutuações da demanda real.] G --> H{Atende à demanda real?} H -- SIM --> F H -- NAO --> I[Definir sequenciamento.] I --> J[Definir programação.] J --> K[Planilha com programação da produção das ordens de serviço.] K --> L([FIM]) M[Emitir relatório à coordenação.] --> L </pre>	GERENTE DO LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO	<p>Considerando as entradas do processo</p> <p>Coletando dados sobre a demanda real através dos pedidos dos clientes, referente ao período de tempo de cinco dias trabalhados.</p> <p>Considerando a capacidade produtiva real em função da disponibilidade de horas para produção e do seu tempo-padrão.</p> <p>Utilizando o modelo gráfico proposto através da figura 19 - reduções do tempo disponível para carga de trabalho.</p> <p>Estratégia: Gestão da demanda.</p> <p>Definindo uma técnica para alocação de carga.</p> <p>Definindo a classificação e a regra para o sequenciamento das ordens de serviço.</p> <p>Definindo tipo de programação das ordens de serviço.</p>
ENTRADAS: Demanda real, Capacidade produtiva real, pedidos prioritários, alteração de <i>mix</i> de serviços, ordens de serviços.		SAÍDAS: Programação da produção das ordens dos serviços de calibração de balança.