

Gerenciamento Técnico e Econômico de Laboratório de Calibração Credenciado

por

Marco Antônio Giágio

**Universidade Federal de Santa Catarina
Pós-Graduação em Metrologia Científica e Industrial**

Trabalho apresentado como parte dos requisitos para a obtenção do título de

Mestre em Metrologia

na Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis-SC

Florianópolis, maio de 2001

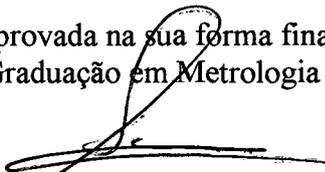
Gerenciamento Técnico e Econômico de Laboratório de Calibração Credenciado

Marco Antônio Giágio

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

“MESTRE EM METROLOGIA”

e aprovada na sua forma final pelo
Programa de Pós-Graduação em Metrologia Científica e Industrial

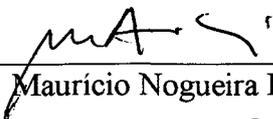


Prof. Carlos Alberto Schneider, Dr. Ing.
ORIENTADOR

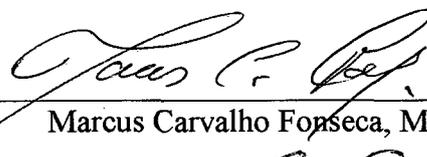


Prof. Armando Albertazzi Gonçalves Jr, Dr. Eng.
COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM METROLOGIA
CIENTÍFICA E INDUSTRIAL

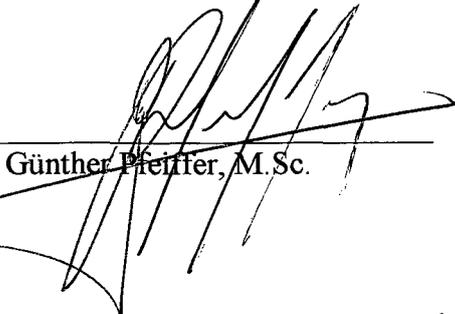
Banca Examinadora:



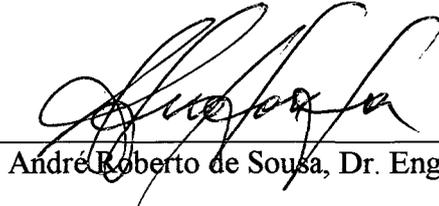
Maurício Nogueira Frota, Phd.



Marcus Carvalho Fonseca, M.Sc.



Günther Pfeiffer, M.Sc.



André Roberto de Sousa, Dr. Eng.



Armando Albertazzi Gonçalves Jr., Dr. Eng.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível a partir das contribuições da **Fundação CERTI**, em especial do Centro de Metrologia e Inovação em Processos (CMIP), que proveu informações da prática, forneceu a estrutura e apoiou a execução deste trabalho; e de várias pessoas, às quais sou sinceramente grato:

- Ao **Prof. Carlos Alberto Schneider**, pela intensa dedicação e orientação em todas as fases deste trabalho, contribuindo decisivamente para o seu êxito;
- Ao **Günther Pfeiffer**, pelas valiosas contribuições, apoio irrestrito à execução do trabalho, viabilização do acesso às informações do CMIP e oferecimento das condições para o meu crescimento profissional;
- À toda **equipe do CMIP**, que contribuiu direta e indiretamente durante o desenvolvimento do trabalho, especialmente aos que interagiram e discutiram diversos aspectos importantes do conteúdo;
- Ao **Erick** e ao **Mário Albuquerque**, pela indispensável ajuda na editoração;
- Aos **membros da banca examinadora**, pelas precisas e enriquecedoras contribuições;
- À **Cacilda Loch**, pelo apoio à distância na preparação das publicações;
- Um especial e eterno agradecimento à minha esposa **Luciana**, constante presença em minhas conquistas, pelos preciosos incentivos, pelo companheirismo, pela compreensão, pelo paciente trabalho de digitação e pela duplicada dedicação à nossa filha **Maria Luísa**, que trabalharam junto comigo e muito me inspiraram, levando-me ao fim;
- Aos meus pais **Luiz e Therezinha** e meus irmãos **Luiz César e Mônica**, que sempre incentivaram meus esforços, encorajando a continuidade da minha formação acadêmica.

RESUMO

O intenso crescimento da terceirização da fabricação de componentes e conjuntos de peças em diversos setores industriais e a forte tendência de certificação compulsória e voluntária de produtos pressupõem:

- A existência de um robusto sistema de garantia da qualidade em cada um dos elos das cadeias produtivas, e
- Capacitação das empresas compradoras de componentes para avaliarem a conformidade de processos e produtos com as suas respectivas especificações de projeto.

Assim sendo, as indústrias demandam uma estrutura metrológica interna organizada e eficaz, cuja base indispensável é um sistema metrológico nacional confiável, harmonizado, abrangente e acessível. Somente assim é possível atender aos requisitos de normas internacionais de sistemas de garantia da qualidade e de ensaios de produtos. Dentro das empresas, o requisito fundamental e indispensável é a garantia da rastreabilidade das medições, cuja principal ação é a calibração periódica de toda a instrumentação necessária à realização rotineira de complexos conjuntos de medições e ensaios. E em pelo menos um elo da longa cadeia ininterrupta entre o padrão primário e os meios de medição utilizados em chão-de-fábrica, é recomendável que a calibração seja realizada por um laboratório de calibração credenciado. É importante ressaltar que atualmente os certificados com o selo “Rede Brasileira de Calibração” (RBC) são reconhecidos oficialmente por 42 organismos de credenciamento de 31 diferentes economias nas Américas, Europa, Ásia e África.

Porém, a grande maioria dos laboratórios em operação no Brasil necessita aprimorar a sua capacitação técnica, visando se habilitar a atender às atuais e futuras demandas de metrologia, distintas em cada setor da atividade econômica. As melhores oportunidades de mercado somente poderão ser bem exploradas pelos laboratórios tecnicamente competentes, organizados e competitivos, a partir do estabelecimento de um adequado equilíbrio entre a qualidade dos serviços prestados e um bom desempenho econômico.

Esta dissertação apresenta um modelo de gestão de laboratório que integra todos os processos e ações inerentes à execução de serviços de calibração credenciados, apresentando referenciais e ferramentas para a consolidação da sua competência técnica, visando o alcance da auto-sustentabilidade econômica de operação. A maior parte do desenvolvimento deste trabalho ocorreu entre 1995 e 2000 nos laboratórios de calibração da Fundação CERTI, que atuam em quatro diferentes especialidades da metrologia e integram a RBC desde 1993, tornando-se operacionalmente auto-sustentáveis a partir de 1999. Hoje a CERTI oferece mais de 80 diferentes tipos de serviços credenciados, calibrando uma média de 15.000 itens para mais de 300 clientes ao ano.

A implementação deste modelo em outros laboratórios resultará na melhoria de aspectos técnicos, administrativos e econômicos, aumentando a sua competitividade e garantindo melhores condições de sobrevivência, especialmente no médio e longo prazos.

ABSTRACT

A steady growth of outsourcing of components and parts set for manufacturing processes in several industrial sectors and a strong trend for increasing mandatory and voluntary product certification require:

- The existence of a robust quality assurance system in each one of the production chain links, and
- Enablement of parts buyer companies to evaluate processes and products compliance with project specifications.

Consequently, industries require an organized and effective internal metrology structure, which essential base is a trustful, harmonic, comprehensive and accessible national metrological system. Only that would make possible to comply with international requirements standards for quality assurance systems and product tests. Inside companies, the fundamental and indispensable requirement is the assuring of measurements traceability, which required main action is a regular calibration of all instrumentation needed to routinely perform sets of complex measurements and tests. And in at least one link of the uninterrupted chain between the primary standard and means of measurement used in shop floor, it would be recommended that an accredited calibration laboratory should perform calibration. Moreover, it is important to say that today the “Rede Brasileira de Calibração” (RBC) certificates are recognized officially by 42 accreditation offices of 31 different economies in Americas, Europe, Asia and Africa.

However, the great majority of laboratories in Brazil need to improve their technical skills in order to be enabled to serve today's and future metrology demand, different for every and each economy sector. The best market opportunities will more well explored by technically competent, organized and competitive labs if and when they can establish a suitable balance between quality of services offered and a healthy economic performance.

This essay presents a model for laboratory management that embraces all processes and actions inherent to performing accredited calibration services, bringing out references and tools to technical competence consolidation, looking forward to reach operational self sustainability. The most part of this work was developed between 1995 and 2000 at the Calibration Laboratories of Fundação CERTI that work in four different metrology specialties and integrate RBC since 1993 and becoming operationally self-sustainable from 1999 on. Today, CERTI offers more than 80 different kinds of accredited services, calibrating an average 15,000 items to more than 300 customers per year.

This model implementation in other laboratories could result in improvement of many aspects including technical, administrative and economic, increasing competitiveness and ensuring better survival rates, especially in the medium and long ranges.

SUMÁRIO

APROVAÇÃO	iii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
SUMÁRIO	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	x
CAPÍTULO 1 – ANÁLISE DO CONTEXTO ONDE OS LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO ESTÃO INSERIDOS	1
1.1 ATUAL SITUAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO NO BRASIL	4
1.1.1 Quadro da Rede Brasileira de Calibração	4
1.1.2 Características Gerais da Organização e Administração dos Laboratórios Integrantes da Rede Brasileira de Calibração	7
1.1.3 Considerações Sobre Auto-Sustentabilidade e Conceito Adotado	8
1.2 OS DESAFIOS DO PRESENTE	10
1.3 PROPOSTA DE UM MODELO DE GESTÃO DE LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO	13
1.3.1 Motivações para a Proposição do Modelo	13
1.3.2 A Proposta deste Trabalho	14
CAPÍTULO 2 - INDUTORES DA DEMANDA E CARACTERÍSTICAS DA OFERTA DE SERVIÇOS DE CALIBRAÇÃO	16
2.1 OPORTUNIDADES DE NEGÓCIO PARA OS LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO	16
2.2 CREDENCIAMENTO: PRÉ-REQUISITO PARA ATENDER ÀS ATUAIS EXIGÊNCIAS DO MERCADO	18
2.3 TENDÊNCIAS QUE IMPLICAM NO AUMENTO DAS DEMANDAS DE SERVIÇOS PARA OS LABORATÓRIOS CREDENCIADOS	19

CAPÍTULO 3 – UM MODELO DE GESTÃO E SEU AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO	24
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA CERTI E DE SEUS LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO	25
3.2 O MODELO DE GESTÃO E SEUS ELEMENTOS	27
3.3 ASPECTOS DE DESTAQUE	32
CAPÍTULO 4 - ASPECTOS TÉCNICOS DO MODELO DE GESTÃO	34
4.1 OS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA PARA O CREDENCIAMENTO	34
4.2 CARACTERÍSTICAS DE UM SISTEMA DA QUALIDADE LABORATORIAL QUE INDUZ A MELHORIA DA COMPETÊNCIA TÉCNICA	35
4.3 GESTÃO EFICIENTE DO SQL APÓS O CREDENCIAMENTO	37
4.4 RACIONALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE CALIBRAÇÃO	38
CAPÍTULO 5 - ASPECTOS ECONÔMICOS DO MODELO DE GESTÃO	42
5.1 TRIPÉ QUALIDADE, PREÇO E PRAZO	42
5.2 SISTEMA DE ATENDIMENTO A CLIENTES	43
5.3 AUTOMATIZAÇÃO DA COORDENAÇÃO DE SERVIÇOS	44
5.4 ESTIMATIVAS DE DESPESAS E CUSTOS	47
5.4.1 Estimativas de Despesas do Laboratório	47
5.4.2 Estimativas de Custos de Serviços Metrológicos	50
5.4.3 O Estabelecimento de Preços de Serviços	53
5.5 GESTÃO DO NEGÓCIO	54
5.5.1 Monitoramento da Satisfação dos Clientes	55
5.5.2 Estudo de Mercado	56
5.5.3 Planejamento de Investimento para a Busca ou Ampliação do Credenciamento	60
5.5.4 Plano de Negócio	62
5.5.5 Plano de Marketing	65

CAPÍTULO 6 - MONITORAMENTO DO SISTEMA DA QUALIDADE E DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA	67
6.1 INDICADORES DE DESEMPENHO: CONCEITOS E ASPECTOS DA SUA PRÁTICA	67
6.1.1 Capacidade Instalada	67
6.1.2 Produção e Produtividade	69
6.1.3 Faturamento	72
6.1.4 Desempenho Geral	73
6.2 MONITORAMENTO DO SISTEMA DA QUALIDADE	75
6.3 MONITORAMENTO DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES	78
6.4 ANÁLISE HISTÓRICA DE INDICADORES	79
CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	84
7.1 RECOMENDAÇÕES AOS LABORATÓRIOS	84
7.1.1 Aspectos a Considerar nos Investimentos para a Ampliação da RBC	84
7.1.2 Recomendações aos Laboratórios Não-Credenciados	85
7.1.3 Recomendações aos Laboratórios Já Credenciados	86
7.2 APLICABILIDADE DO MODELO DE GESTÃO	86
7.3 A EXPERIÊNCIA DA CERTI COM O MODELO	88
CAPÍTULO 8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CERTI	Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
CMIP	Centro de Metrologia e Inovação em Processos, pertencente à Certi
DICLA	Divisão de Credenciamento de Laboratórios de Calibração do INMETRO
DKD	Rede Alemã de Laboratórios Credenciados
IDE	Índice de Desempenho Econômico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IQA	Instituto de Qualidade Automotiva
ISO	Internacional Organization for Standardization
LFPM	Laboratório de Força, Pressão e Massa da Certi
LMC	Laboratório de Medição por Coordenadas da Certi
LMD	Laboratório de Metrologia Dimensional da Certi
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
N-C	Não-Conformidade
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PNM	Plano Nacional de Metrologia
Pós-MCI	Programa de Pós-Graduação em Metrologia Científica e Industrial
RBC	Rede Brasileira de Calibração
RBLE	Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio
SQL	Sistema da Qualidade Laboratorial
UKAS	Serviço oficial de credenciamento de laboratórios do Reino Unido
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

capítulo 1

ANÁLISE DO CONTEXTO ONDE OS LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO ESTÃO INSERIDOS

Alcançar a satisfação dos seus clientes, premissa básica de toda organização, tem se tornado um desafio cada vez maior e complexo, pois as exigências e expectativas têm crescido e variado cada vez mais rápido, induzindo as indústrias a acelerarem a melhoria e inovação dos seus processos e produtos /1/. Dentro das fábricas, isto significa uma contínua evolução e integração da gestão estratégica com a gestão dos processos produtivos, buscando a diminuição de custos e prazos, sem perda da qualidade, demandando estruturas de produção cada vez mais flexíveis, devido a três fatores principais:

- Crescente diversidade de produtos e modelos, necessários para manter e ampliar participações de mercado;
- Ciclo de vida dos produtos cada vez mais curto, devido à necessidade de oferecer novas opções ao consumidor e agregar valor aos produtos e serviços, visando manter e/ou ganhar mercados;
- Tendência de diminuição do tamanho e maior diversificação dos lotes de produção.

Uma das diretrizes básicas adotadas pelas empresas para aumentarem sua competitividade no cenário descrito é a terceirização de todas as tarefas não estratégicas, dentre as quais encontra-se a fabricação de componentes, sub-conjuntos e até produtos completos. Porém, para alcançar os resultados esperados – redução de custos de produção, garantia de qualidade do produto e diminuição de prazos – esta forma de produção pressupõe:

- A existência de um robusto sistema de garantia da qualidade nos fornecedores, onde incluem-se planos de inspeção da qualidade dos processos e produtos;
- A capacidade do contratante inspecionar, com adequada confiabilidade e baixo custo, a conformidade dos componentes adquiridos com as suas especificações de projeto.

Sob o ponto de vista de mercado, esta situação força as indústrias e toda a sua cadeia de fornecedores e sub-fornecedores a buscar a certificação de seu sistema da qualidade. A série de normas de referência mais utilizada no Brasil e no mundo para estas certificações é a ISO 9000, que inclui um amplo conjunto de requisitos metrológicos, visando garantir a conformidade dos produtos e serviços com as suas especificações. Atualmente, a obtenção deste tipo de certificação já não é mais um diferencial de mercado. Pelo contrário, é praticamente um pré-requisito para as empresas manterem clientes já conquistados.

Um grande diferencial de mercado é a qualidade intrínseca do produto, cujo reconhecimento formal pode ser feito através da certificação de produtos, aumentando a sua competitividade especialmente em mercados externos. A obtenção deste tipo de certificação é bem mais desafiadora, pois o produto deverá atender a requisitos de desempenho, funcionalidade, segurança e muitos outros. No caso de produtos que trazem riscos à saúde e segurança do consumidor, a certificação tende a ser compulsória, uma exigência cada vez mais comum no Brasil.

Para certificar seus produtos, as indústrias necessitam:

- Conhecer profundamente os requisitos técnicos e testes a serem aplicados a cada produto especificamente, o que implica estabelecer requisitos de projeto, fabricação e inspeção que atendam ou superem as exigências da certificação;
- Realizar rotineiramente um complexo conjunto de medições e ensaios, utilizando meios de medição – padrões, instrumentos, cálibres e máquinas - adequadamente gerenciados, aplicados desde a qualificação da matéria-prima até a última inspeção antes do embarque para o consumidor final.

Na figura 1.1 estão esquematicamente representados os principais processos de avaliação de conformidade, destacando-se as atividades metrológicas como fatores indispensáveis para a retroalimentação do sistema de fabricação, contribuindo decisivamente para a contínua melhoria da qualidade de processos e produtos /2/.

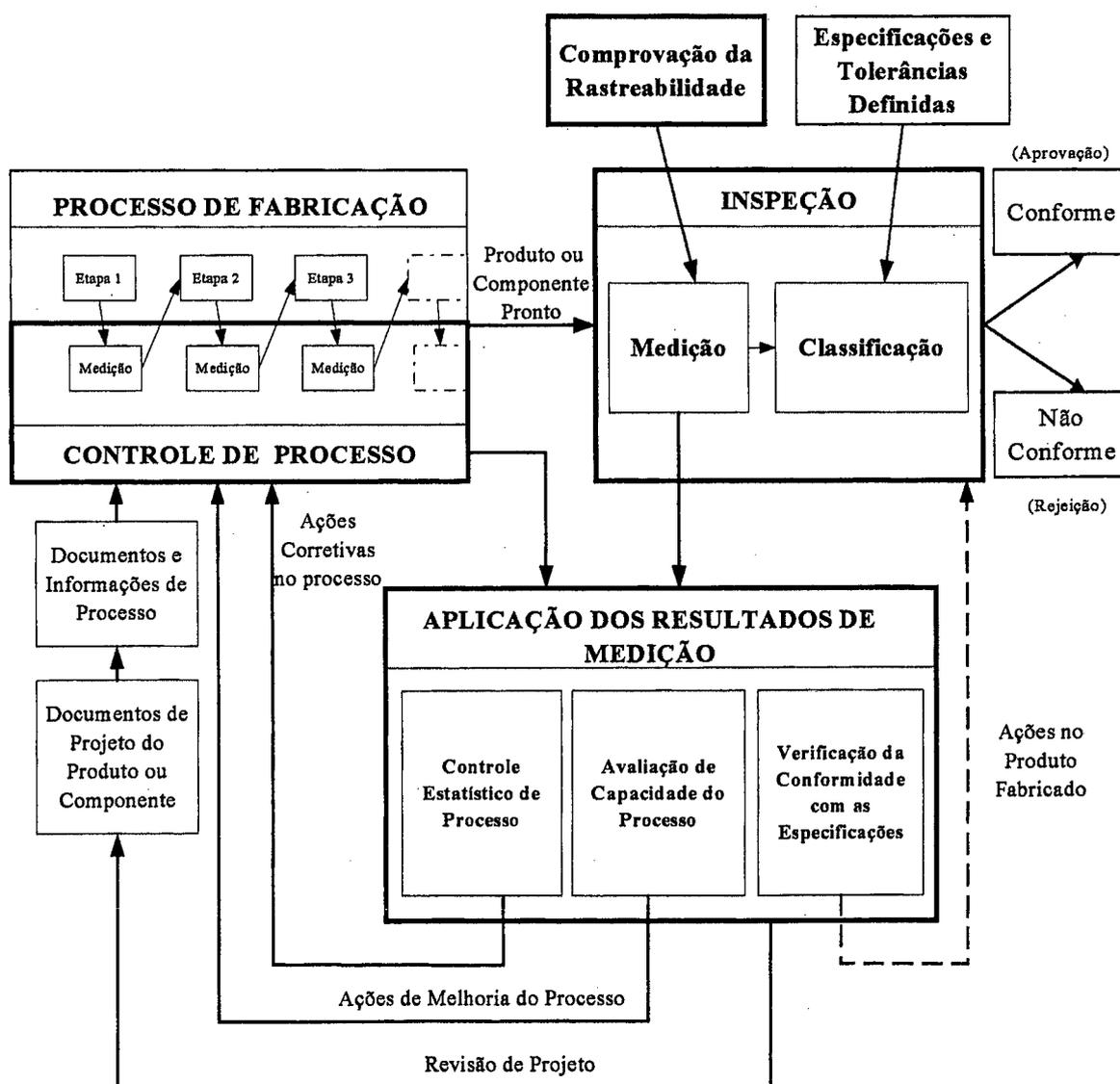


Figura 1.1: Presença da metrologia no chão-de-fábrica

Para os dois contextos descritos – máxima terceirização dentro da cadeia produtiva e certificação de produtos – há um pré-requisito comum determinante para o sucesso das indústrias: uma estrutura metrológica bem organizada e eficaz, viabilizando direta e indiretamente o atendimento às normas de sistema de garantia da qualidade, normas de teste de produto (ou regulamento técnico, no caso de certificação compulsória) e requisitos específicos de projetos.

Na figura 1.2 é apresentado um resumo que demonstra, esquematicamente, como os serviços de calibração credenciados são a base técnica para atender ao consumidor final, pois para comprovar rastreabilidade no contexto das certificações são recomendáveis serviços de calibração credenciados em pelo menos um elo da cadeia de calibrações e medições.



Figura 1.2: Importância dos serviços de calibração credenciados para a qualidade

1.1 ATUAL SITUAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO NO BRASIL

Analisando uma cadeia de rastreabilidade com maior atenção, constata-se que os laboratórios de calibração podem atuar em diferentes níveis de incerteza de resultados, pois na prática existem muitos elos entre o padrão primário nacional e os meios de medição utilizados em chão-de-fábrica. Portanto, a partir da sua missão e capacitação técnica, o laboratório deve definir o(s) nível(s) de incerteza onde irá atuar preferencialmente. Este posicionamento vai influenciar diretamente os seus investimentos e custos, o mercado e concorrência, e o nível de auto-sustentabilidade econômica. As diferentes características dos serviços e os diversos aspectos influenciados por este posicionamento do laboratório serão abordados ao longo deste trabalho, enfatizando a influência causada no seu desempenho econômico.

1.1.1 Quadro da Rede Brasileira de Calibração

O atual quadro de laboratórios credenciados apresenta desequilíbrio sob dois aspectos:

- Boa oferta de serviços em determinadas especialidades da metrologia, em detrimento de ausência ou grande carência em outras especialidades;
- Boa oferta de serviços credenciados em algumas regiões do país, em detrimento de muitas áreas carentes, mesmo considerando o respectivo Produto Interno Bruto (PIB).

Na figura 1.3 é apresentada uma compilação dos laboratórios integrantes da Rede Brasileira de Calibração (RBC), a partir de dados fornecidos pela DICLA/INMETRO em fevereiro/2001, correlacionando a especialidade da metrologia e o Estado da União onde o laboratório está localizado, evidenciando as duas constatações mencionadas acima.

ESPECIALIDADES DA METROLOGIA		ESTADOS ONDE HÁ LABORAT. DE CALIBRAÇÃO CREDENCIADOS																								% DO TOTAL		
		SP		RJ		MG		PR		SC		RS		AM		BA		ES		PA		GO		OUTROS			TOTAL	% DO TOTAL
		C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F			
Dimensional	20	17	4	4	1	1	1	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	24	24	
Pressão	13	9	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	14	16	
Eletricidade	11	8	3	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	13	15	
Temperatura e Umidade	6	8	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	16	11	
Força e Dureza	7	5	3	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	13	10	
Massa	6	6	2	2	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	10	
Tempo e Frequência	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	4	6	
Volume e Massa Espec	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	3	
Vazão	*	4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2
Óptica	1	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Acústica	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Viscosidade	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,5
Radio-Frequência	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,5
SOMATORIO	70	65	18	16	10	4	11	3	9	1	7	3	5	2	5	1	4	1	4	1	3	5	1	4	141	108	100	
TOTAL C+F	135	34	14	14	14	10	10	10	7	6	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	249	*	*	*	
% DO TOTAL	54	14	5,5	5,5	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	100	*	*	*
PIB (Bilhões R\$)	324,0	100,6	89,4	56,8	32,4	70,5	56,8	32,4	15,1	38,7	17,4	70,5	15,1	38,7	15,6	17	68,6	15,6	17	68,6	15,6	17	68,6	17	846,1	*	*	*
% PIB NACIONAL	35,5	11,0	9,8	6,2	3,6	7,7	6,2	3,6	1,7	4,2	1,9	7,7	1,7	4,2	1,7	1,9	7,5	1,7	1,9	7,5	1,7	1,9	7,5	7,5	92,7	*	*	*

LEGENDA: C = Credenciamentos concedidos
F = Credenciamentos em fase de concessão

NOTA: As informações sobre os laborat. foram fornecidas pela secretaria da DICLA/INMETRO (Fev/2001). Os valores do Produto Interno Bruto (PIB) referem-se a 1998 e foram obtidas do website do IBGE na internet.

Figura 1.3: Quadro atual dos laboratórios integrantes da RBC

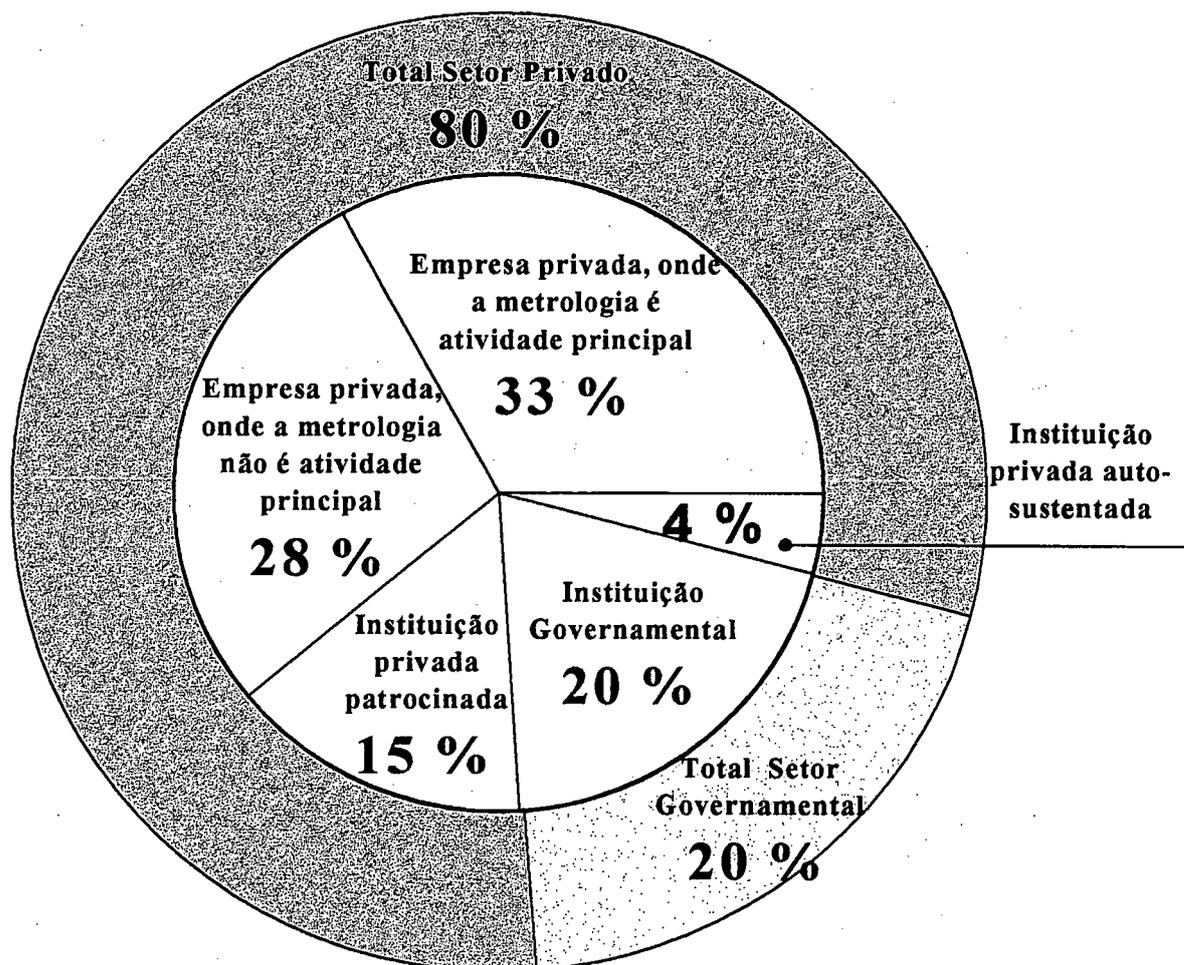


Figura 1.4: Agrupamento dos laboratórios da RBC em função da sua natureza jurídica
(Fonte dos dados: DICLA/INMETRO – set/2000)

Outro aspecto interessante a analisar é a natureza jurídica dos laboratórios da RBC. Na figura 1.4 pode-se constatar que 80% dos laboratórios integrantes da RBC são ou estão vinculados a organizações e instituições privadas. Além disso, a maior categoria individualmente, com 33% do total, é de empresas privadas onde a metrologia é a principal atividade. Por outro lado, é cada vez mais difícil justificar a aplicação dos insuficientes recursos públicos em laboratórios vinculados a instituições governamentais, para subsidiar a prestação de serviços para o setor privado. As exceções justificam-se para especialidades da metrologia de caráter estratégico de alto custo e/ou onde a demanda é baixa. Portanto, estes dados revelam que a auto-sustentabilidade é fundamental para a sobrevivência de praticamente 100% dos laboratórios, já que eles têm a necessidade de gerar resultados financeiros positivos.

1.1.2 Características Gerais da Organização e Administração dos Laboratórios Integrantes da Rede Brasileira de Calibração

O que chama a atenção em muitos laboratórios, tanto credenciados como em preparação para a sua obtenção, é o caráter burocrático dos sistemas da qualidade implementados. Isto se caracteriza por:

- Falta de planejamento para a obtenção do credenciamento, onde o sistema da qualidade torna-se um apêndice da burocracia previamente existente;
- Fraco conteúdo da documentação, geralmente pela ausência de informações práticas e fundamentais para o bom desempenho na execução das tarefas;
- Pouca ou nenhuma contribuição do sistema da qualidade para o aumento da produtividade e do valor agregado aos serviços;
- Pouca compreensão do conteúdo e utilidade dos documentos pelos técnicos do laboratório, pois normalmente eles são excluídos da sua elaboração;
- Baixa eficácia das auditorias internas e demais mecanismos de melhoria contínua e evolução do sistema;
- Registro de diversos dados sem nenhum aproveitamento posterior pelo laboratório.

Outro fator que freqüentemente prejudica o desempenho de um laboratório é o mau desempenho das áreas comercial e/ou de contato com clientes. Normalmente estas funções não estão claramente estabelecidas e muito menos são realizadas com a adequada organização, prioridade e foco nas necessidades do cliente, podendo-se enumerar três causas principais para este grave problema, que prejudica diretamente o faturamento do laboratório:

- Concentração destas atividades em pessoas sem tempo para realizá-las com a necessária prioridade;
- Delegação para setores e/ou departamentos administrativos, que pouco conhecem as características técnicas dos serviços prestados;
- Segmentação do atendimento ao cliente por diferentes departamentos/setores internos da instituição, diminuindo a agilidade no atendimento e dificultando a comunicação dos clientes com o laboratório.

Tudo isto ocorre porque a estrutura e organização administrativas de um laboratório prestador de serviços a terceiros são voltadas somente para a própria instituição, seus valores e necessidades. Estão baseadas em metodologias e abordagens tradicionais, inadequadas para o atual contexto onde os laboratórios estão inseridos. As principais deficiências das estruturas administrativas são:

- Organograma com muitos níveis hierárquicos e pouca flexibilidade e participação da equipe, inviabilizando a rápida tomada de decisões e solução de muitos problemas simples, conseqüentemente diminuindo a produtividade;
- Baixa autonomia da equipe e pouca capacidade de inovação e implementação de ações de melhoria, impedindo o aumento da produção e o alcance de resultados econômicos mais positivos para o laboratório;
- Baixa motivação da equipe e baixa produtividade;
- Falta de monitoramento sistemático da satisfação dos clientes, demandas de mercado e informações da concorrência, desperdiçando-se boas oportunidades de negócio;

- Grande deficiência em diversos aspectos fundamentais da gestão técnica e econômica do laboratório, tais como ausência de: plano de negócios, controle de despesas, plano de marketing, ações de divulgação, política de preços, indicadores de desempenho, entre outros.

1.1.3 Considerações Sobre Auto-Sustentabilidade e Conceito Adotado

O nível de sustentabilidade econômica de um laboratório é de difícil levantamento, pois as metodologias e parâmetros de cálculo utilizados por cada instituição, quando existentes, não são comparáveis. Em muitos casos, nem o próprio responsável técnico do laboratório tem acesso aos parâmetros de desempenho dos serviços pelos quais é responsável, pois a regra vigente é tratar estes dados sob total confidencialidade. Assim sendo, hoje não se tem conhecimento de nenhum levantamento de informações a respeito deste tema no Brasil.

O conceito de sustentabilidade empregado nesta dissertação refere-se a uma avaliação quantitativa, obtida da divisão entre o somatório de receitas resultantes exclusivamente da venda de determinados serviços e o somatório de todas as despesas diretas (com pessoal - técnico e administrativo - , manutenção do credenciamento e material de consumo) e indiretas (com serviços institucionais, de apoio e de condomínio) efetuadas para viabilizar a execução destes serviços, dentro de determinado período (um mês, um trimestre, um ano, etc). É um conceito econômico, ou seja, considera a data dos fatos geradores das receitas e despesas e não a data efetiva dos recebimentos e pagamentos. E não contabiliza a remuneração dos investimentos realizados ao longo do tempo e a depreciação da infraestrutura laboratorial (principalmente os padrões de referência e de trabalho).

A partir destas considerações, é possível classificar um laboratório em três categorias, em função de sua sustentabilidade econômica:

a) **Lucrativo**

Pertence a esta categoria o laboratório cuja relação entre as receitas e despesas é maior que 1,0, onde se adiciona às despesas:

- Uma taxa de juros equivalente à rentabilidade da aplicação (de baixo risco) dos investimentos fixos realizados ao longo do tempo em obras civis e infra-estrutura laboratorial (móveis e instalações internas, padrões, sistema de climatização e outros equipamentos), a título de remuneração dos investimentos;
- A respectiva depreciação (contabilmente definida como a despesa equivalente à perda de valor de um determinado bem, seja por deterioração ou obsolescência /3/), considerando-se uma vida útil média de 10 anos (na prática o tempo de uso pode ser maior, porém a utilização não é mais econômica /3/), a título de retorno dos investimentos.

As duas classes de despesas acima são apenas contabilizadas, não implicando em desembolsos. Na prática, causam significativa elevação dos custos dos serviços quando comparados com a categoria seguinte.

A busca desta situação ideal é altamente desafiadora, pois os investimentos em laboratórios credenciados tendem a envolver altas somas (é comum ordem de grandeza de alguns milhões de reais), implicando em valores muito significativos das duas despesas acima caracterizadas. Contudo, é uma situação que torna um laboratório totalmente independente de terceiros sob o aspecto financeiro, o que lhe garante a sobrevivência por muitos anos. Além disso, o superávit poderá ser reinvestido (tendência de acontecer nos laboratórios institucionais) ou ser considerado lucro e distribuído aos sócios ou acionistas (tendência para os laboratórios privados, especialmente os vinculados a uma empresa maior). Na prática, esta situação se viabilizaria somente a partir da estruturação de um laboratório que oferecesse somente os mais rentáveis serviços de calibração, considerando baixos investimentos e expressiva demanda, instalado em regiões como a Grande São Paulo.

b) Auto-sustentável operacionalmente

Refere-se ao laboratório cuja relação entre receitas e despesas tende a ser pelo menos 1,0 (pode ser entendido como 100% de auto-sustentabilidade), onde não se incluem nas despesas a remuneração dos investimentos e a respectiva depreciação do prédio, infraestrutura e padrões. Ou seja, considera somente as despesas referentes à operação do laboratório. Portanto, as pré-condições para se enquadrar um laboratório nesta categoria é que ele esteja totalmente instalado, com seu pessoal treinado e em plena atividade, fornecendo serviços a seus clientes. Novos investimentos, tanto para a reposição de padrões quanto para ampliações, somente serão possíveis com recursos patrocinados, via-de-regra captados externamente.

c) Deficitário

Enquadra-se nesta situação o laboratório com nível de auto-sustentabilidade sistematicamente menor que 1,0, de acordo com mesmas condições do subitem anterior.

O indicador utilizado ao longo deste trabalho é denominado “nível de auto-sustentabilidade econômica de operação”, que muitas vezes estará escrito de forma simplificada para facilitar a redação. Porém, a compreensão deverá se manter conforme o subitem “b” acima. Assim sendo, o modelo de gestão proposto nesta dissertação pressupõe o patrocínio dos investimentos de um laboratório, seja pela organização à qual o laboratório esteja vinculado, seja pelos diversos fundos setoriais e programas de fomento tecnológico.

Considerando o exposto neste subitem 1.1.3, abaixo são apresentadas estimativas de auto-sustentabilidade com base na experiência e informações acumuladas pela CERTI nos últimos cinco anos de intensa atuação no treinamento e assessoramento técnico a dezenas de laboratórios atuantes em diferentes especialidades da metrologia e regiões do país:

- Laboratório de empresas privadas, onde a metrologia é o principal negócio: maior que 95%;
- Laboratório de empresas privadas, onde a metrologia não é o principal negócio: 80 +/- 10%;
- Laboratório de instituições privadas patrocinadas: 50 +/- 10%;
- Laboratório de instituições governamentais: 30 +/- 10%.

Cabe esclarecer que os resultados financeiros positivos obtidos pelo laboratório e/ou instituição à qual esteja subordinado, com a realização de outras atividades associadas, tais como a manutenção, comercialização e assistência técnica de instrumentos de medição, treinamentos e consultorias, por exemplo, compensam eventuais prejuízos com os serviços metrológicos. Os resultados financeiros obtidos exclusivamente da prestação de serviços de calibração freqüentemente frustram expectativas e colocam a sobrevivência destes laboratórios em alto e permanente risco. Além disso, qualquer investimento ou melhoria almejada dificilmente é economicamente justificável, pois a situação financeira é sempre precária e sem reais perspectivas de melhoria (aumento do nível de auto-sustentabilidade). Por outro lado, qualquer ação imediatista e isolada de fato não trará nenhuma melhoria significativa e permanente, que poderá ocorrer somente com um conjunto integrado de ações, a serem implementadas no médio e longo prazos.

É importante observar que é comum o responsável por um laboratório, especialmente os de instituições governamentais e patrocinadas, afirmar obter nível de auto-sustentabilidade superior a 50%. Porém, muitos não consideram algumas despesas de forte impacto no valor final do indicador, tais como as referentes ao pessoal do laboratório (entendem que “ganham” isto da instituição à qual estão subordinados), serviços de terceiros (água, energia, telefone, limpeza, vigilância, etc) e despesas com pessoal administrativo. Portanto, na busca de informações sobre o desempenho econômico de um laboratório, é fundamental especificar o que está considerado nos valores informados, para minimizar interpretações equivocadas e a distorção da realidade.

1.2 OS DESAFIOS DO PRESENTE

A partir da situação descrita no subitem 1.1.2, a necessidade de profundas mudanças nos laboratórios fica clara e urgente, caso contrário a sobrevivência de muitos deles ficará inviabilizada. Adicionalmente, há muitos laboratórios onde foram aplicados vultuosos recursos – grande parte oriundos de órgãos de fomento do governo – imobilizados em padrões e infra-estrutura sub-utilizadas, com alto nível de ociosidade e baixa produtividade, onde também as mudanças e uma reorganização geral são necessárias para viabilizar o necessário retorno e multiplicação do capital investido. Isto é importante tanto para as respectivas instituições às quais estes laboratórios estão subordinados, quanto para o Brasil como um todo, cujos produtos têm que ser cada vez mais competitivos.

O desafio inicial é a busca do credenciamento, pois a preparação para a sua obtenção obriga o laboratório a uma evolução técnica e organizacional na direção das atuais demandas da indústria. Por outro lado, já é comum, e será cada vez mais, os clientes recusarem os serviços metrológicos não credenciados, independentemente do preço e do prazo. Portanto, o credenciamento gradual de todos os seus serviços é um requisito básico para viabilizar o crescimento economicamente auto-sustentado de todos os laboratórios que buscam sua sobrevivência no médio e longo prazos. Praticamente todos os outros desafios para os laboratórios são gerados a partir das ações necessárias para se obter o credenciamento.

Os desafios são descritos a seguir sob o ponto de vista dos laboratórios não credenciados. Entretanto, em grau de dificuldade decrescente, eles são os mesmos para os laboratórios em

fase de credenciamento e para os já credenciados, pois terão que ser superados sempre que o laboratório necessitar ampliar ou alterar a sua oferta de serviços credenciados, buscando novos clientes e/ou se preparando para atender a novas demandas.

a) Definir criteriosamente os serviços a credenciar

Devem ser identificados e priorizados os serviços mais importantes e demandados pelas indústrias integrantes do mercado-alvo do laboratório, de acordo a definição do seu foco de atuação /4/. Para cada serviço individualmente, esta avaliação deverá considerar aspectos técnicos e comerciais, a saber:

- Definição da faixa de medição e respectiva incerteza de medição;
- Infra-estrutura exigida para a execução do serviço;
- Atual capacitação técnica e experiência da equipe na execução do serviço;
- Avaliação do potencial de retorno financeiro com o serviço a credenciar;
- Avaliação dos concorrentes e grau de competitividade;
- Composição de um conjunto de serviços onde um ajude a aumentar a demanda do outro;
- Compartilhamento da mesma infra-estrutura para o maior quantidade possível de diferentes serviços, diminuindo investimentos iniciais e diluindo ao máximo os custos operacionais futuros.

b) Informar e preparar-se para o processo de credenciamento ou extensão junto ao INMETRO

Para elaborar um eficiente planejamento para a obtenção do credenciamento, é muito importante o responsável pelo laboratório estar inteiramente atualizado com relação às etapas e todos os procedimentos e requisitos a atender, que hoje estão formalmente estabelecidos. São referências mínimas para dimensionar o volume de trabalho interno e garantir que o sistema da qualidade laboratorial (SQL) atenda aos requisitos de credenciamento com eficácia. Este grande volume integrado de informações está na NBR ISO/IEC 17025 /5/ e contido e/ou referenciado nos documentos emitidos pela DICLA/INMETRO /6 a 21/, com base nos quais avalia o laboratório e concede ou não o credenciamento. Esta preparação deve considerar os prazos estimados para cada etapa sob responsabilidade da DICLA/INMETRO, apesar de não ser possível defini-los formalmente.

c) Efetuar os investimentos necessários

A partir dos desafios até aqui apresentados é possível entender a necessidade de investimentos todas as vezes que se planejar um credenciamento ou sua extensão. No capítulo 5 deste trabalho serão esclarecidos em quais aspectos e o que considerar na estimativa de investimentos. Mas antes do laboratório se dedicar ao planejamento detalhado da sua preparação para o credenciamento, é importante estimar rapidamente a necessidade de investimentos de forma macro, considerando:

- Necessidade de mão-de-obra qualificada adicional, visando manter o nível de atividade e faturamento atual e implementar o trabalhoso sistema da qualidade exigido; ou então considerar a queda do faturamento durante o período de preparação para o credenciamento;

- Formas de financiamento e/ou de obtenção de recursos junto às agências de fomento e/ou fundos setoriais realmente acessíveis ao laboratório, considerando o volume de recursos financeiros necessários para atender a todos os requisitos do credenciamento e o enquadramento do laboratório ou instituição à qual está subordinado (e seus objetivos) nos respectivos editais;
- Necessidade de suporte administrativo para a implementação do SQL.

O ponto básico a destacar com relação à capacidade de investimentos está relacionado com a natureza do processo de credenciamento. Na realidade, o laboratório só começará a obter parte significativa do retorno financeiro dos investimentos e esforços empregados após a finalização formal do processo, diferentemente da maioria dos projetos de engenharia, que suportam ajustes orçamentários e o retorno financeiro expressivo não é tão forte e formalmente dependente de um terceiro (neste caso, o INMETRO) e da conclusão integral de todas as suas etapas. Por isso, atender a 99% dos requisitos significa não estar credenciado, o que na prática não permite ao laboratório vender aos clientes que exigem serviços credenciados, o que é muito crítico. Portanto, o laboratório tem que tratar esta questão com extremo cuidado e cautela, a partir de dados internos confiáveis e reservas financeiras para eventuais atrasos de cronograma. E a forma menos arriscada de atingir as metas estabelecidas, garantindo o retorno dos investimentos, é elaborar um completo planejamento de todo o processo de preparação para o credenciamento, viabilizando um laboratório economicamente auto-sustentado no futuro.

d) Absorção da elevação do custo operacional após o credenciamento

Isto é crítico nos primeiros doze meses após o credenciamento, quando o laboratório estará se adaptando à sua nova realidade e forma de operar. Assim, o laboratório deve analisar como estas alterações irão interferir na sua competitividade e quais ferramentas de automatização são viáveis de implementar a curto prazo, para minimizar o trabalho repetitivo, aumentando sua capacidade produtiva e produtividade.

e) Preparação para atender ao aumento de demanda após o credenciamento

A nova situação exigirá uma estrutura interna organizada, ágil e eficiente para atender a uma maior quantidade de visitas, contatos, orçamentos e serviços. Considerando os requisitos do credenciamento, isto gera um grande volume de informações e dados a registrar e armazenar internamente, com adequada confiabilidade.

f) Alterações da concorrência e do mercado-alvo

Ter o nome do laboratório incluído no catálogo de serviços da RBC significa mudar o foco do negócio, integrando um ambiente diferente nos seguintes aspectos:

- Os novos potenciais clientes são mais exigentes em diversos aspectos além do técnico, pois eles também atendem a requisitos de Certificação de sistemas da qualidade e de produto, crescentemente rigorosos;
- O novo mercado-alvo pode alterar a forma de divulgação de serviços, o atendimento, a logística do envio e recebimento de instrumentos e padrões a calibrar, os prazos, o pós-venda e os custos dos serviços, entre outros aspectos;

- Os concorrentes normalmente passam a ser outros laboratórios credenciados, cujas características básicas precisam ser previamente conhecidas para buscar superá-los.

Este novo ambiente e as mudanças que ele causará estratégica e operacionalmente precisam ser conhecidas e analisadas, considerando-as de maneira adequada no plano de negócios em cujo contexto o credenciamento está inserido.

g) Adequado modelo de gestão do laboratório após o credenciamento

Os desafios anteriormente descritos serão maiores ou menores para cada laboratório em função das suas condições antes do credenciamento e do prazo definido para a sua obtenção. Para isto, o laboratório deverá levantar, organizar, padronizar e integrar um extenso, complexo e variado conjunto de informações, procedimentos e ferramentas. O real e decisivo desafio a ser vencido pelos laboratórios é operar segundo uma nova forma de gestão, que viabilize o atendimento aos crescentes requisitos dos clientes, com preços e prazos competitivos. Somente um modelo de gestão completo e integrado, que considere sempre aspectos técnicos, administrativos e econômicos na execução de cada processo inerente a um laboratório tecnicamente competente, poderá levá-lo mais rapidamente à sua auto-sustentabilidade, contribuindo decisivamente para elevar continuamente seu nível tecnológico e fortalecê-lo financeiramente.

1.3 PROPOSTA DE UM MODELO DE GESTÃO DE LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO

Neste trabalho, entende-se por modelo de gestão o conjunto sistematizado e integrado de diferentes elementos, tais como diretrizes da alta administração, metodologias de gestão, procedimentos técnicos e administrativos, indicadores de desempenho e sistemas informatizados implementados pela equipe do laboratório na sua estruturação, organização e gerenciamento, visando atingir o conjunto de metas e resultados periódicos previamente estabelecidos pela sua alta administração.

1.3.1 Motivações para a Proposição do Modelo

Este trabalho começou a ser estruturado dentro da CERTI/CMIP, a partir:

- Da prática e vivência adquiridas no exercício acumulado das funções de gerente do SQL e de gerente técnico entre 1992 e 1999, coordenando uma equipe composta por cerca de dez técnicos;
- Da experiência no assessoramento técnico a dezenas de laboratórios em fase de credenciamento e na realização de auditorias formais (de acordo com requisitos do INMETRO) em SQL's de laboratórios de diferentes portes, naturezas jurídicas e regiões do Brasil, desde 1995. E o que se observou na maioria dos casos foi a inexistência de um modelo de gestão coerente e integrado;
- De constatações realizadas dentro dos laboratórios metrológicos da CERTI, ao longo dos últimos dez anos de intensa atividade com a prestação de serviços de calibração .

As maiores e mais freqüentes dificuldades dos laboratórios obterem e manterem seus credenciamentos, com crescentes níveis de auto-sustentabilidade econômica, são:

- Desconhecimento do processo e requisitos de credenciamento;
- Estrutura administrativa e ferramentas gerenciais ultrapassadas e não integradas ao sistema da qualidade laboratorial;
- Pouca ou nenhuma informação sobre demandas pelos serviços e da concorrência, com isoladas e ineficazes ações de marketing;
- Pouca ou nenhuma informação interna confiável sobre custos de cada serviço e sua lucratividade;
- Poucos e imprecisos indicadores para a avaliação periódica do desempenho técnico e econômico do laboratório.

As principais causas diretamente relacionadas às dificuldades citadas são:

- Inexistência de planejamento para obter credenciamento e respectivo plano de negócios;
- Estrutura administrativa burocrática, com pouca integração e sincronismo com as sistemáticas internas e os procedimentos do SQL;
- Não utilização de metodologias e ferramentas para diminuir e avaliar custos.

1.3.2 A Proposta deste Trabalho

Visando contribuir para a melhoria das condições de sobrevivência e para a superação dos atuais desafios dos laboratórios, já descritos, este trabalho sistematiza um conjunto integrado de conhecimentos e ferramentas, fornecendo referenciais para a busca de crescentes níveis de auto-sustentabilidade dos serviços de calibração.

Este modelo de gestão é aplicável aos laboratórios em preparação para o credenciamento, aos já credenciados e àqueles que planejam ampliar ou alterar o seu escopo de credenciamento, abrangendo aspectos técnicos, administrativos e econômicos.

A maior parte do desenvolvimento deste trabalho ocorreu dentro da Fundação CERTI, instituição privada e sem fins lucrativos, que mantém um conjunto de laboratórios de calibração credenciados em quatro especialidades da metrologia, que obteve o primeiro credenciamento em março de 1993. A expressiva evolução tecnológica e organizacional destes laboratórios foi resultado de três fatores básicos:

- Diretriz permanentemente renovada da instituição ser reconhecida como referência na prestação de serviços de metrologia de alto nível tecnológico;
- Implementação de um programa interno de qualidade total desde 1992, que forneceu referenciais, uma base conceitual, treinamento de pessoal e ferramentas que apoiaram diretamente a estruturação e implantação do sistema de qualidade nos laboratórios;
- A intensa cooperação técnica através de programas formais com duas renomadas instituições internacionais, referências mundiais em metrologia: com o PTB (Laboratório Primário Alemão) desde 1994 e com o UKAS (do Reino Unido) entre 1995 e 1999.

Os últimos dois anos foram de consolidação das sistemáticas e metodologias implementadas, aperfeiçoando-se os documentos da qualidade e as ferramentas informatizadas, que foram decisivos para o conjunto de laboratórios de metrologia da CERTI alcançar um índice de auto-sustentabilidade acima de 100 % a partir de 1999.

capítulo 2

INDUTORES DA DEMANDA E CARACTERÍSTICAS DA OFERTA DE SERVIÇOS DE CALIBRAÇÃO

A partir do contexto que envolve os laboratórios, exposto no capítulo anterior, são destacados os aspectos indutores da demanda (empresas contratantes) e as características da oferta de serviços de calibração (laboratórios), resultantes das crescentes exigências impostas às indústrias:

a) Demanda

- 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 as suas novas funções após a terceirização das atividades metrológicas rotineiras, que abordará: estruturação de processos de medição e ensaios, seleção de instrumentos e padrões de medição, avaliação de incerteza de resultados, elaboração de procedimentos técnicos pertinentes, entre outras tarefas.

b) Oferta

- Os laboratórios de calibração têm que comprovar formalmente a sua competência técnica, cuja melhor alternativa é obter o credenciamento, evitando as freqüentes auditorias dos próprios clientes;
- Alta produtividade, visando a 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.

2.1 OPORTUNIDADES DE NEGÓCIO PARA OS LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO

A partir das características da demanda industrial por metrologia, já apresentadas, abrem-se ou intensificam-se as seguintes oportunidades de prestação de serviços:

- Calibração de padrões de referência e de trabalho, máquinas, instrumentos e dispositivos de medição de indústrias; de laboratórios de ensaio; e de pequenos prestadores de serviços de calibração e manutenção de instrumentos de medição;
- Medição de dispositivos, componentes de máquinas e peças em geral;
- Manutenção, ajuste e regulagem de máquinas e instrumentos de medição;

- Gerenciamento parcial ou total dos meios de medição dos clientes, assumindo todas as tarefas necessárias para isto, em conformidade com requisitos de certificação;
- Assessoramento técnico para empresas atenderem aos requisitos metroológicos de normas de sistemas da qualidade (NBR ISO 9001 /22/, QS-9000 /23/, VDA 6.1 /24/, entre outras) e normas de testes e ensaios de matérias-primas e produtos;
- Assessoramento para a melhoria da confiabilidade metroológica e/ou otimização do controle de processos industriais, cuja motivação para o cliente contratar é a redução de custos de produção como resultado final. Portanto, este é um serviço de alto valor agregado para o cliente, com potencial de ótima lucratividade para o laboratório.

A norma NBR ISO 9001 especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade de uma organização, que implica em /22/:

- Demonstrar a sua capacidade de fornecer consistentemente produtos que atendem aos requisitos do cliente e requisitos regulamentares aplicáveis; e
- Dedicar-se à satisfação do cliente através da efetiva aplicação do sistema, incluindo os processos para a melhoria contínua e a prevenção de não-conformidades.

Os requisitos especificados na norma NBR ISO 9001 são genéricos e aplicáveis a todas as organizações, independentemente do seu tipo, porte ou produto fornecido /22/. Por este motivo, os requisitos metroológicos nela estabelecidos (itens 8.2.3 e 8.2.4, melhor detalhados na norma NBR ISO 10.012-1 /25/) são bastante genéricos, cuja verificação da eficácia dependerá da capacitação técnica e experiência do auditor no processo/atividade específica sob avaliação, havendo risco de grandes variações na confiabilidade dos procedimentos metroológicos estabelecidos para processos semelhantes em diferentes organizações. Mas o atendimento a estes requisitos sempre será um desafio para as empresas certificadas segundo esta norma, que se renova a cada revisão de requisitos e a cada alteração nos seus produtos e processos de fabricação.

Já os requisitos metroológicos da QS-9000 /23/ e VDA-6.1 /24/ são mais abrangentes e severos que os da NBR ISO 10.012-1. A meta dos requisitos da QS, norma criada pelas três grandes indústrias automobilísticas americanas, é o desenvolvimento de sistemas básicos da qualidade que promovam a melhoria contínua, enfatizando a prevenção de defeitos e a redução das variações e desperdícios em toda a cadeia de fornecedores do setor automobilístico, incluindo peças e componentes de produção e reposição, pintura e serviços de tratamento térmico e superficial. A VDA-6.1 é uma norma de origem alemã, com objetivos e requisitos muito semelhantes aos da QS-9000, cuja principal diferença está no sistema de auditoria, que é mais objetivo e estruturado que o da QS-9000. A QS inclusive contém um manual de referência específico para selecionar métodos estatísticos para determinação de propriedades como repetitividade, reprodutibilidade, tendência, estabilidade estatística e linearidade /26/. Estes métodos implicam na avaliação do pessoal, procedimentos, softwares, padrões, instrumentos e dispositivos envolvidos com a realização de medições e ensaios dentro das indústrias de auto-peças e sua cadeia de fornecedores.

Assim sendo, o atendimento aos requisitos metroológicos da QS 9000 e VDA 6.1 exige uma competência técnica das empresas, em metrologia, muito superior à necessária para atender

à NBR ISO 10.012-1, levando-as a solicitar serviços e assessorias aos laboratórios de calibração para viabilizar e/ou agilizar o cumprimento destas exigências.

Para aproveitar de forma intensa e crescente as oportunidades caracterizadas, os laboratórios precisam comprovar competência técnica e oferecer preços e prazos competitivos. E a forma mais otimizada e organizada deles melhorarem significativamente estes três fatores decisivos para a sua competitividade e sobrevivência é a obtenção do credenciamento, que implica no amplo domínio dos processos e atividades inerentes a um laboratório, conforme preconizado neste trabalho.

2.2 CREDENCIAMENTO: PRÉ-REQUISITO PARA ATENDER ÀS ATUAIS EXIGÊNCIAS DO MERCADO

A base do processo de credenciamento de laboratórios no Brasil é a norma NBR ISO/IEC 17025 /5/, que especifica os requisitos gerais para a competência em realizar ensaios e/ou calibrações. Obter o credenciamento implica na demonstração que o laboratório /5/:

- Mantém um sistema da qualidade adequado ao escopo dos serviços credenciados;
- É tecnicamente competente;
- É capaz de produzir resultados tecnicamente válidos.

O credenciamento não é concedido para atividades de natureza subjetiva ou interpretativa, tais como expressão de opinião, investigação de falhas ou consultoria, mesmo que essas atividades sejam baseadas em resultados de calibrações objetivas /7/.

Os requisitos de credenciamento estão divididos em dois grandes grupos /5/:

- Requisitos administrativos, que incluem todos os aspectos organizacionais internos e as interfaces internas e externas, com ênfase a um adequado atendimento ao cliente;
- Requisitos técnicos, que abordam todos os aspectos que influenciam diretamente na confiabilidade dos resultados, tais como: pessoal técnico, infra-estrutura, padrões, métodos e procedimentos, entre outros, com especial ênfase na confiabilidade dos resultados produzidos pelo laboratório.

O sistema da qualidade laboratorial (SQL) é uma forma padronizada de organização e integração das diversas atividades típicas de um laboratório, que devem estar suficientemente descritas em um conjunto de documentos, denominados documentos da qualidade, que normalmente inclui: manual da qualidade, procedimentos e/ou instruções de trabalho e registros. Abrange toda a infra-estrutura física e administrativa, equipe técnica e de apoio e todos os outros recursos utilizados na execução dos serviços. O objetivo geral do SQL é assegurar que a execução das atividades técnicas e administrativas sejam planejadas, supervisionadas e controladas, atendendo integralmente à política da qualidade e todas as exigências do organismo credenciador.

Dentre todos os aspectos de um SQL, os quatro abaixo citados são decisivos para o alcance de um bom desempenho técnico e econômico do laboratório:

- Gestão adequada da equipe envolvida com as atividades laboratoriais, cujo treinamento teórico e prático deve ser intensivo e constante, incentivando-a a participar da elaboração, controle e atualização da documentação;
- Manual, procedimentos e registros da qualidade bem estruturados, refletindo as reais práticas do laboratório, redigidos em linguagem de fácil compreensão e contendo orientações de caráter prático e objetivo sob o ponto de vista do executor das atividades;
- Zelar constantemente para garantir a confiabilidade dos resultados conforme especificado, sob risco do laboratório perder seu principal valor perante os clientes;
- Informatizar o maior parte possível das rotinas internas, realizadas de forma mecânica e padronizada, priorizando a atuação da equipe onde há necessidade de avaliação de dados, interpretação de resultados e tomada de decisões.

A obtenção do credenciamento traz as seguintes vantagens para o laboratório /7/:

- Conquista de novos mercados e clientes, especialmente os certificados com base nas normas ISO e QS-9000, que são os mais exigentes e numerosos no Brasil, tendendo a crescer cada vez mais;
- Aumento da confiança dos clientes nos resultados das calibrações realizadas;
- Evidência de que o laboratório foi avaliado por uma equipe de avaliadores independentes e competentes;
- Redução do número de auditorias por parte dos clientes e outros organismos, reduzindo custos do laboratório;
- Auto-avaliação e aprimoramento técnico, pela participação em auditorias de medição.

Uma vantagem de destaque é a melhoria constante da capacitação técnica da equipe, resultante do cumprimento de requisitos relacionados ao gerenciamento e treinamento do pessoal. E na prática, este é o pré-requisito básico e indispensável para o laboratório ampliar a sua atuação, possibilitando agregar valor aos serviços prestados e aproveitar as novas oportunidades de negócio, conforme descrito anteriormente neste capítulo.

2.3 TENDÊNCIAS QUE IMPLICAM NO AUMENTO DAS DEMANDAS DE SERVIÇOS PARA OS LABORATÓRIOS CREDENCIADOS

É certo que todos os processos de certificação de sistemas de qualidade de empresas, de certificação de produtos e de credenciamento de laboratórios tendem a evoluir continuamente. Como consequência, gera a alteração e inclusão de novos requisitos nas normas que servem de referência para estes processos. Cada vez que isto acontecer, as empresas já certificadas e os laboratórios já credenciados terão um tempo para se adaptar. E as organizações em processo de preparação tendem a ter que se referenciar à nova revisão da norma mais rapidamente. Assim se induz uma expressiva demanda adicional para os laboratórios de metrologia, pois este processo envolve milhares de empresas, já que atingem cadeias inteiras de produção. E as empresas sempre terão algum grau de dificuldade e/ou falta de pessoal interno para estruturar e implementar as ações necessárias para estas adaptações, nos prazos necessários.

Entre 2000 e 2001, por exemplo, ocorreu a formalização da revisão de duas normas de grande poder de ampliação de demandas para os laboratórios, especialmente os credenciados: a NBR ISO 9001 /22/, que substituiu as normas NBR ISO 9001 /27/, 9002 e 9003/1994; e a NBR ISO/IEC 17025 /5/, que substituiu o ABNT ISO/IEC Guia 25/28/.

A principais alterações na NBR ISO 9001, com relação à versão de 1994, foram /22/:

- A unificação das normas NBR ISO 9001, 9002 e 9003/1994;
- A indução da abordagem por processos na gestão da qualidade, reforçando o objetivo de satisfação do cliente, monitorando-a para avaliar e validar se os requisitos do cliente foram atendidos;
- Compatibilização com outras normas de sistema de gestão reconhecidas;
- Alinhamento com a NBR/ISO 14001/1996 /29/;
- Inclusão de requisitos para a melhoria contínua e prevenção de não-conformidades.

A figura 2.1 apresenta um modelo conceitual de funcionamento de uma organização genérica, referenciado às cláusulas 5 a 8 da NBR ISO 9001/2000. O modelo reconhece que os clientes desempenham um importante papel ao definirem requisitos de entrada e o monitoramento da satisfação do cliente é necessário para avaliar e validar se os requisitos do cliente foram atendidos /22/.

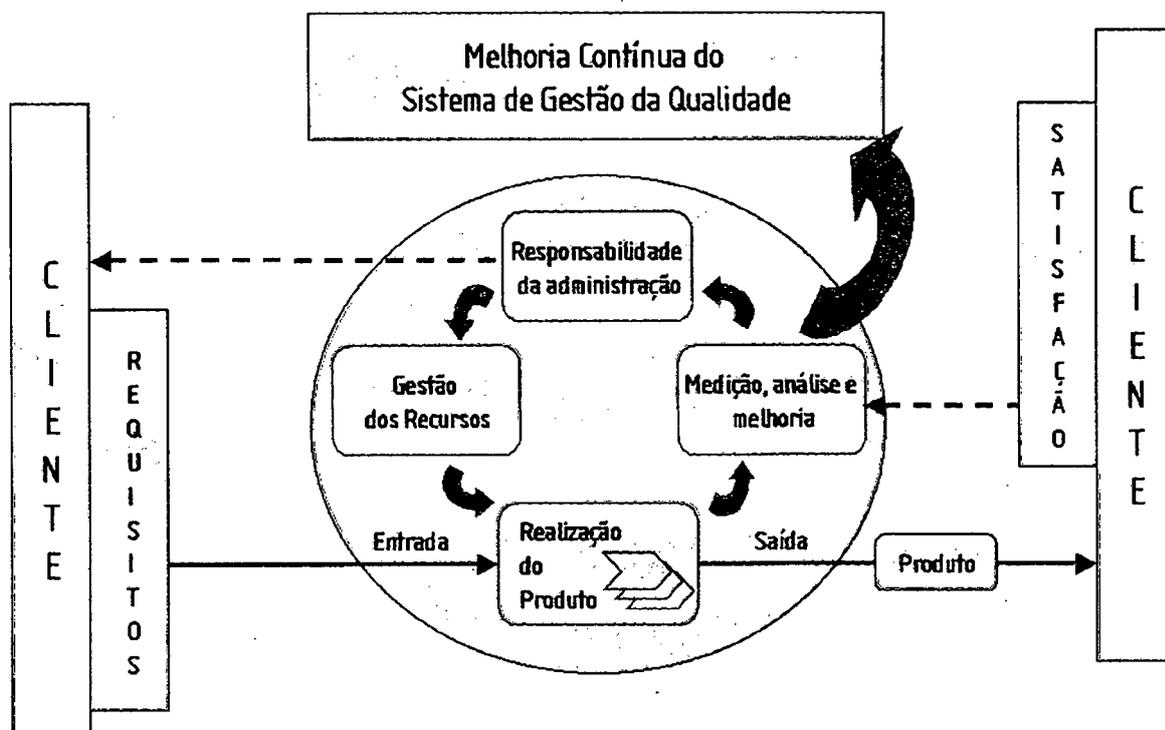


Figura 2.1: Modelo conceitual dos 5 processos de uma organização /22/.

As principais melhorias contidas na NBR ISO/IEC 17025 com relação ao ABNT ISO/IEC Guia 25 foram:

- Aperfeiçoamento dos requisitos já existentes, a partir da experiência adquirida com a aplicação do guia anterior em milhares de laboratórios, de diferentes países e áreas de conhecimento/especialização;
- Publicação como norma internacional, o que facilita o seu reconhecimento por organismos oficiais;
- Ampliação do escopo anterior, passando a incluir amostragem e desenvolvimento de novos métodos;
- Incorporação dos requisitos da norma NBR ISO 9001/1994 pertinentes ao escopo dos serviços de ensaio e calibração. Assim sendo, os laboratórios operarão também de acordo com ela /5/;
- Estrutura e conteúdo que evitam o desenvolvimento futuro de muitos documentos internacionais e nacionais com aplicações e interpretações, entre outras melhorias.

A figura 2.2 apresenta um resumo dos requisitos da NBR ISO/IEC 17025.

SUMÁRIO DA NORMA NBR ISO/IEC 17025**PREFÁCIO****INTRODUÇÃO****1 OBJETIVOS****2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS****3 TERMOS E DEFINIÇÕES****4 REQUISITOS DA GERÊNCIA**

4.1 Organização

4.2 Sistema da qualidade

4.3 Controle dos documentos

4.4 Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos

4.5 Subcontratação de ensaios e calibrações

4.6 Aquisição de serviços e suprimentos

4.7 Atendimento ao cliente

4.8 Reclamações

4.9 Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não conforme

4.10 Ação corretiva

4.11 Ação preventiva

4.12 Controle de registros

4.13 Auditorias internas

4.14 Análises críticas pela administração

5 REQUISITOS TÉCNICOS

5.1 Generalidades

5.2 Pessoal

5.3 Acomodações e condições ambientais

5.4 Métodos de ensaio e calibração e validação de método

5.5 Equipamentos

5.6 Rastreabilidade da medição

5.7 Amostragem

5.8 Manuseio de itens de ensaio e calibração

5.9 Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração

5.10 Apresentação de resultados

Figura 2.2: Visão geral da estrutura da norma NBR ISO/IEC 17025 /5/

A prestação dos serviços descritos no subitem 2.1 e as demandas geradas pela evolução dos sistemas de certificação e credenciamento, criam oportunidades para os laboratórios ampliarem seu conhecimento dos processos de produção dos clientes e intensificar o seu relacionamento com eles, gerando as seguintes oportunidades adicionais de negócios:

- Identificação de necessidades específicas dos clientes e de sua cadeia de fornecedores, podendo auxiliá-los na melhoria da eficiência e eficácia das suas atividades metrológicas;
- Realização de auditorias nos procedimentos de calibração, medição e inspeção dos fornecedores dos clientes, visando avaliar a conformidade com os requisitos de certificação;
- Assessoramento técnico para apoiar as empresas na superação de barreiras técnicas para exportação, nos aspectos relacionados à metrologia.

Todas as oportunidades citadas são de alto valor agregado, possibilitando melhorar substancialmente o desempenho econômico geral do laboratório ao longo do tempo.

Para explorar adequadamente estas oportunidades, o laboratório deverá planejar e implementar o seu SQL considerando a execução destas atividades, quando for pertinente. Isto implica a inclusão de algumas tarefas/atividades nos documentos da qualidade que, a rigor, estariam fora do escopo do credenciamento. Porém, isto garante o gerenciamento de todos os serviços prestados segundo uma sistemática padronizada, obtendo ganhos de produtividade e maior confiabilidade dos serviços prestados.

Por outro lado, é importante ressaltar que a cada nova revisão da norma de referência e demais requisitos do organismo credenciador de laboratórios, ampliam-se as exigências e o rigor das auditorias. Isto aumenta significativamente as dificuldades de um laboratório conseguir o seu primeiro credenciamento. Portanto, quanto mais tempo os laboratórios levarem para enxergar a situação atual e suas tendências, conforme já descrito, mais demorado e caro será o processo de preparação e obtenção do credenciamento, tendendo a piorar as suas condições de sobrevivência no médio e longo prazos.

capítulo 3

O MODELO DE GESTÃO E SEU AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO

Na condição de fundação privada, a CERTI tem como premissa básica a auto-sustentabilidade econômica dos serviços prestados a seus clientes. E dentre todas as suas áreas de atuação, os serviços metrológicos sempre apresentaram as maiores dificuldades para atender a esta premissa.

Por esta razão, foram necessários expressivos investimentos e muita persistência para estruturar e consolidar o atual conjunto de laboratórios, prestando serviços de alto nível tecnológico, com crescentes níveis de auto-sustentabilidade. A maioria dos serviços oferecidos está em uma faixa de incerteza de resultados adequada à calibração dos padrões de referência e de trabalho de outros laboratórios de calibração, tanto prestadores de serviços, quanto os das indústrias.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA CERTI E DE SEUS LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO

A CERTI é uma organização de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de natureza privada, que tem por missão: fornecer soluções tecnológicas inovadoras e competitivas, que contribuam para que seus clientes conquistem Qualidade Classe Mundial, utilizando o conhecimento universal e os resultados de pesquisas avançadas, próprias e de parceiros, em prol do progresso e bem estar da sociedade. Desde a sua criação, em outubro de 1984, pelo seu caráter de utilidade pública, sem fins lucrativos e independente, conquistou alguns aportes de investimento por parte de programas e agências de fomento, bem como de entidades parceiras nacionais e internacionais, resultando em uma infra-estrutura física/laboratorial de destaque nacional, necessária à execução dos trabalhos executados para clientes exigentes, com eficiência e compromisso de bons resultados.

Na qualidade de Fundação, tem como órgão deliberativo superior o Conselho de Curadores, composto por representantes da Universidade, do Governo Estadual e Federal, do setor Empresarial e das Entidades-Membro. A sua gestão executiva é realizada pelas Superintendências Geral, de Tecnologia e de Negócios. As atividades técnico-científicas (desenvolvimento de produtos e processos inovadores, treinamentos, assessorias e serviços tecnológicos) são exercidas por colaboradores dos seus quatro Centros de Referência, a seguir caracterizados:

CINg – Centro de Inovação em Negócios, cujo foco das ações é promover inovações nos negócios e na gestão das empresas clientes, assegurando-lhes resultados reais de alta eficácia em nível estratégico, tático e operacional.

CIPd – Centro de Inovação em Produtos, com foco no desenvolvimento de produtos físicos e virtuais integrados em tecnologia da informação, particularmente do setor da convergência digital.

CELTA – Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas, hoje o mais avançado centro de empresas de base tecnológica da América Latina, que abriga mais de 30 empresas.

CMIP – Centro de Metrologia e Inovação em Processos, que tem como foco interagir cada vez mais com os processos de manufatura na cadeia produtiva dos bens de informática; e desenvolver continuamente junto aos clientes uma produção mais eficiente e competitiva.

Os laboratórios de metrologia integram o CMIP, oferecendo serviços credenciados nas áreas dimensional, força, pressão e massa. Na área dimensional, possui a maior quantidade de diferentes serviços da RBC e tem uma especialização em medição por coordenadas, reconhecida através de credenciamento junto ao Serviço Alemão de Credenciamento (DKD). Possui também um laboratório de calibração na área de temperatura somente para serviços internos, de apoio à área dimensional. São mais de 250 m² de área laboratorial, projetada e construída para este fim, dotada de um sofisticado controle automatizado de condições ambientais /30/.

As diretrizes adotadas para os laboratórios a partir de 1994, que foram a base para a estruturação do modelo de gestão objeto deste trabalho, foram as seguintes:

- Gestão com foco no cliente, dentro de uma visão de negócio auto-sustentável, adotando-se o gerenciamento pelas diretrizes, a gestão participativa, a visão interna de fornecedor-cliente e a descentralização (definindo-se coordenadores próximos aos respectivos processos sob sua responsabilidade);
- Recursos humanos e know-how desenvolvidos com base na capacitação e desenvolvimento contínuo da equipe, visando o domínio dos processos (e não somente das tarefas) onde cada um está envolvido, realizando múltiplas tarefas, agregando valor (através da customização e de soluções integradas), adequando conceitos e reutilizando soluções;
- Ampliação dos relacionamentos, através do estabelecimento de parcerias e cooperações técnicas de longa duração, intensificação da interação entre os Centros da CERTI, atuação em comitês técnicos e projetos estruturantes na área da metrologia, tais como Plano Nacional de Metrologia, Programa Metrologia Nordeste, Redes Metrológicas e diversos fóruns de fomento e desenvolvimento desta área no Brasil.

A figura 3.1 resume e sintetiza um amplo conjunto de ações implementadas ao longo dos últimos dez anos nos laboratórios da CERTI.

MACRO AÇÕES NA CERTI

CENÁRIO EM 1990

- Sensibilização para a qualidade
- Início da certificação ISO 9000 das empresas
- Grandes investimentos em R.H
- INMETRO estruturando redes RBC/RBLE e Sistema de Certific.
- Demanda por Cultura Metroológica

CENÁRIO EM 2000

- Aumento da concorrência na prestação de serviços (Q, \$, prazo)
- Clientes mais exigentes
- Terceirização de serviços metrologicos
- Serviços tendendo a Commodities
- Credenciamento exigido como evidência de competência técnica

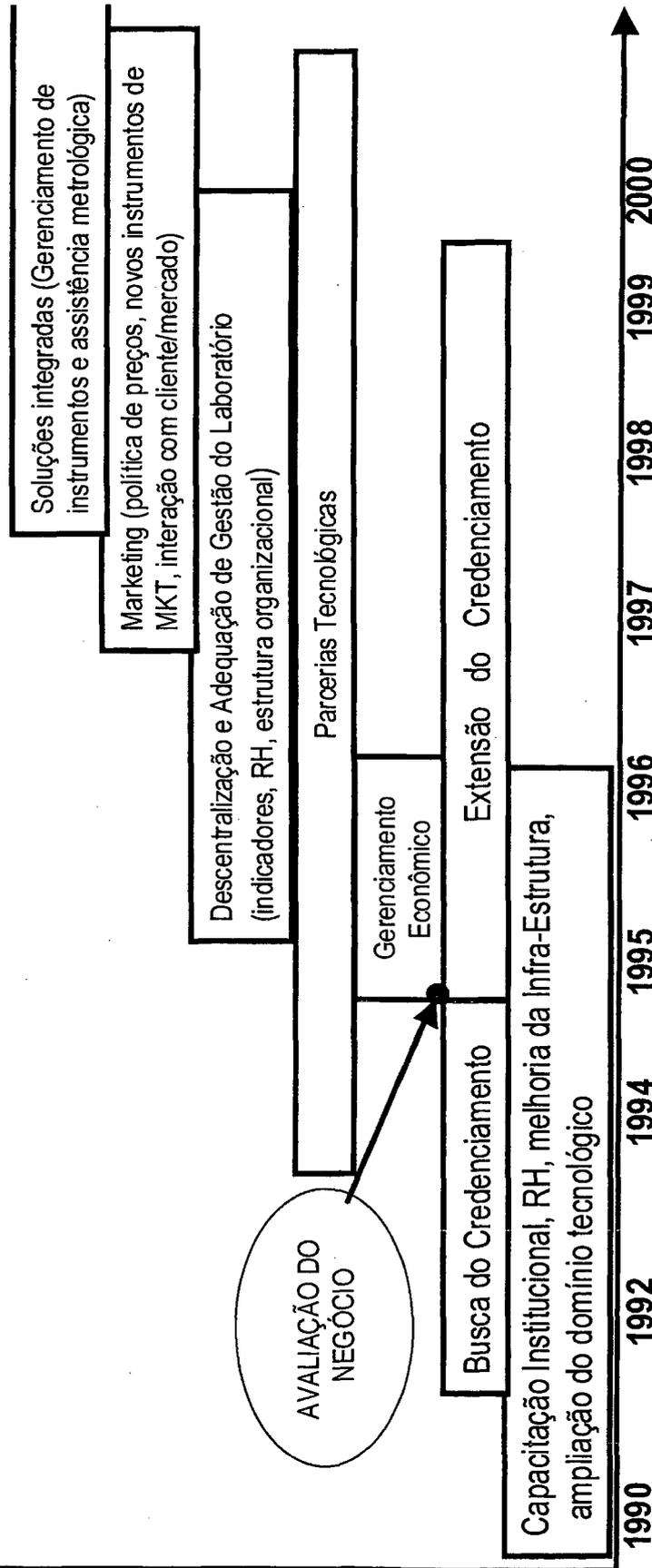


Figura 3.1: Histórico das ações para o desenvolvimento da metrologia na CERTI

3.2 O MODELO DE GESTÃO E SEUS ELEMENTOS

O modelo proposto foi concebido entre 1995 e 1999, a partir das necessidades de desenvolvimento e crescimento da área de metrologia dentro da CERTI, apresentando as seguintes características básicas:

- Gerenciamento integral de unidades de negócio, envolvendo os aspectos técnicos, administrativos e econômicos;
- Organograma matricial, possibilitando maior flexibilidade na atuação e gerenciamento das equipes;
- Descentralização das decisões do dia-a-dia, das atividades de supervisão e do gerenciamento das unidades de negócio;
- Centralização do atendimento a clientes de serviços metrológicos.

Sob o aspecto da organização física e lay-out dos laboratórios, o modelo implica:

- Na presença do coordenador (de serviços e de laboratório) dentro do laboratório, aproximando-o dos técnicos executores dos serviços e dos outros coordenadores;
- Na disponibilidade de todas as informações, documentos e ferramentas de apoio à execução de serviços dentro do respectivo laboratório;
- Ter toda a infra-estrutura e equipamentos instalados dentro do laboratório e em plenas condições de uso;
- Na centralização da recepção, preparação, distribuição e expedição de instrumentos e padrões a calibrar.

Tendo as características citadas como pré-requisitos, serão descritos os principais elementos e partes que compõem o modelo, que foram desenvolvidos a partir da base conceitual e metodológica repassada pela Fundação Christiano Ottoni /31/, que assessorou a estruturação do Q-CERTI, um Programa de Qualidade Total implementado na CERTI a partir de 1992. Tais conceitos e sua análise não serão abordados nesta dissertação, por serem considerados de amplo conhecimento e domínio na área tecnológica, devido à sua intensa aplicação e disseminação a partir da década de 90 no Brasil. A figura 3.2 apresenta o conjunto integrado de elementos do modelo.

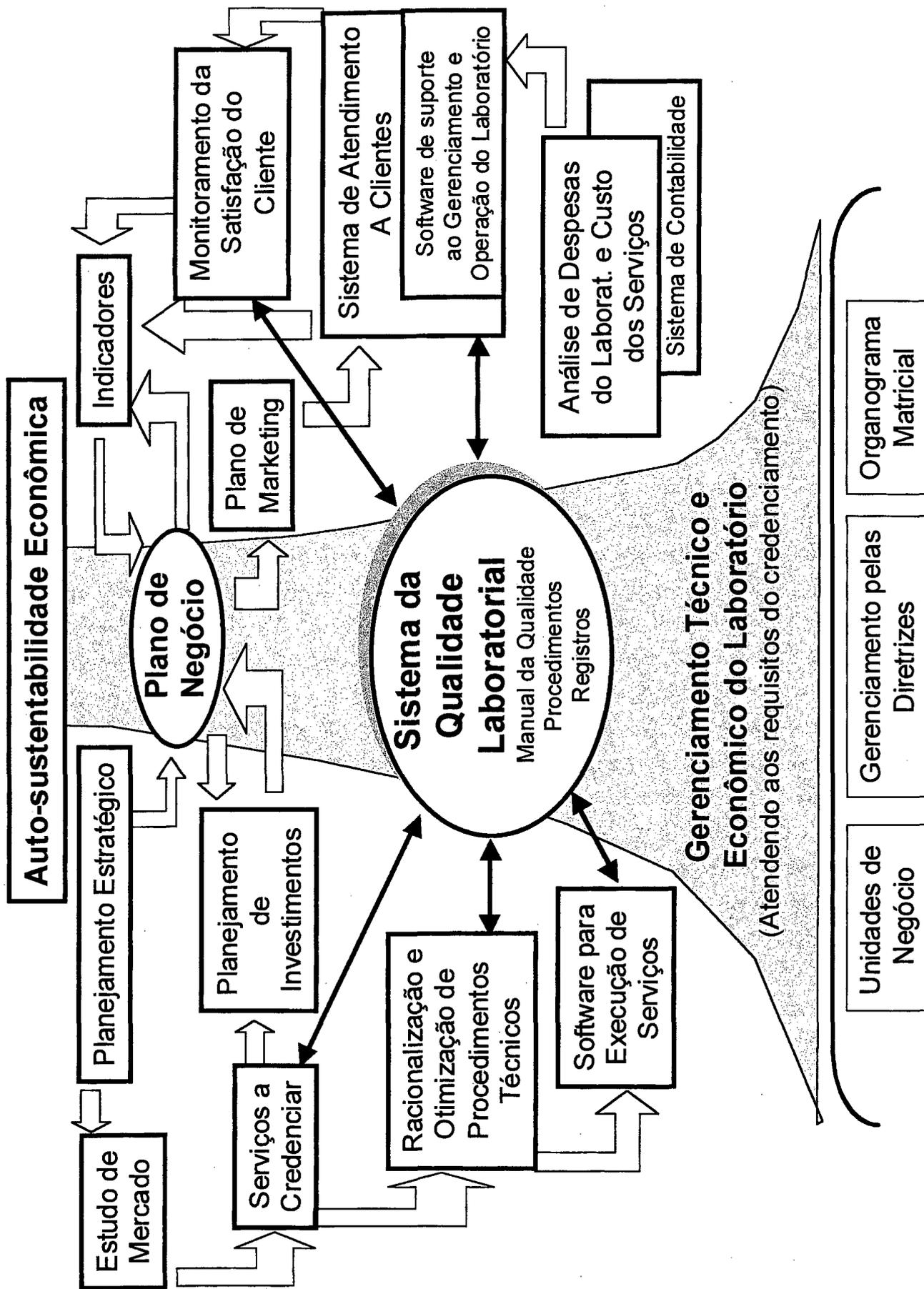


Figura 3.2: Inter-relacionamento dos elementos do modelo de gestão

Cabe esclarecer que foi feita uma pesquisa sobre o tema desta dissertação em bases de dados das mais renomadas universidades brasileiras e instituições européias atuantes na área da metrologia. Foram encontrados alguns trabalhos acadêmicos brasileiros relacionados ao tema, porém não foram encontradas referências bibliográficas nacionais nem internacionais que abordassem o conteúdo e o enfoque deste trabalho.

A seguir são sucintamente descritos alguns elementos estruturantes do modelo, visando fornecer uma visão geral das suas características. Todos os elementos serão detalhados nos capítulos 4 e 5, sob o enfoque de sua implementação prática e influência no desempenho do laboratório.

a) **Unidade de negócio**

O propósito de se identificar/definir unidades estratégicas de negócio (UN) em empresas é desenvolver estratégias complementares (integradas no todo) e alocar os recursos financeiros apropriados /32/. Cada UN é composta por um conjunto de atividades similares e/ou grupos de trabalho homogêneos, codificados por distintos centros de custo (através dos quais se contabiliza internamente receitas e despesas) viabilizando uma melhor organização interna e análise detalhada do desempenho da empresa como um todo, a partir de suas partes/unidades. Isto facilita a análise periódica do desempenho econômico de um laboratório, separando-o de atividades e/ou setores diferentes dentro de uma instituição ou empresa que atua em áreas/negócios distintos, através de atividades de natureza variada (fabricação e/ou comercialização de produtos, ensino e pesquisa, consultoria, treinamento, etc). Assim sendo, as UN's que compõem o CMIP foram definidas segundo os seguintes critérios:

- Foco nos resultados e metas da CERTI e do CMIP;
- Agrupamento de áreas/atividades com similaridade de serviços, ou equipe, ou padrões;
- Um coordenador autônomo, responsável pela gestão integral de todos os recursos da sua UN;
- Clara definição de autoridade, responsabilidade e área de atuação entre as diferentes UN's;
- Cálculo periódico de indicadores de desempenho de cada UN e do seu somatório.

b) **Gerência pelas diretrizes**

É necessário garantir que todas as UN's de uma organização trabalhem de forma harmônica e integrada, visando o alcance das grandes metas e diretrizes da organização, o que pode ser feito através do Gerenciamento pelas Diretrizes (GPD) /33/, sistemática a partir da qual as metas e diretrizes de uma instituição são desdobradas e gerenciadas em cada uma das suas unidades de negócio/31 e 32/. Na figura 3.3 é apresentado esquematicamente um conjunto integrado de ferramentas de planejamento, cuja dinâmica pressupõe a melhoria contínua dos processos internos de uma organização, através do ciclo PDCA /33/, respectivamente as iniciais em inglês das atividades planejar, fazer, verificar e avaliar/revisar.

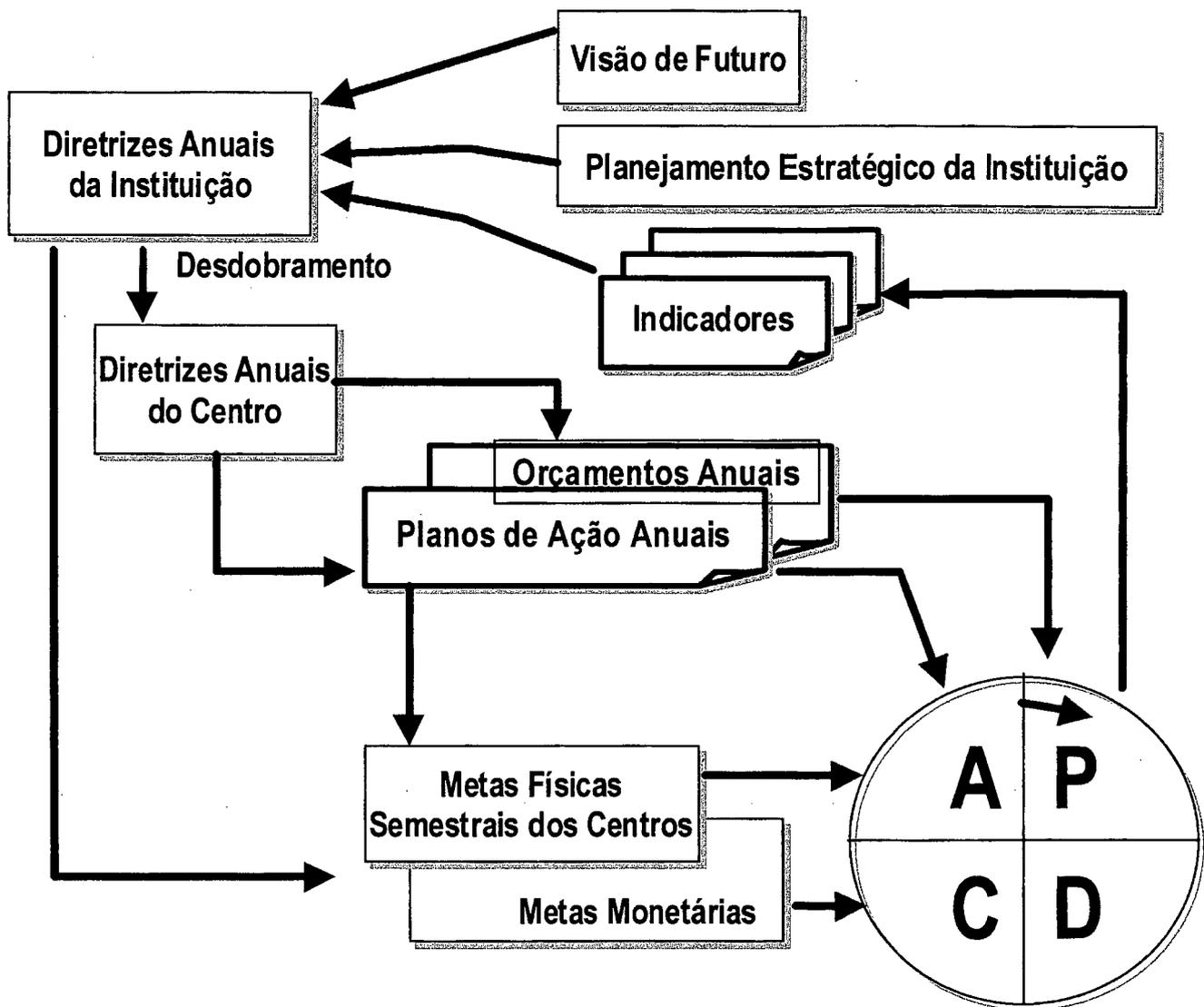


Figura 3.3: Visão geral do fluxo de informações do GPD /4/

c) Gerência matricial dos recursos humanos

Outro elemento fundamental para viabilizar a execução de diferentes tipos de atividades pela mesma equipe, descentralizando o gerenciamento e proporcionando a necessária agilidade e alta produtividade na execução das atividades do laboratório é o organograma matricial, cujo exemplo é apresentado na figura 3.4, na qual cada laboratório ou atividade representa uma unidade de negócio. Trata-se de uma forma de gerenciamento de pessoal com foco no resultado para o cliente e para a instituição, a partir da descentralização das atividades operacionais, facilitando a rápida solução dos problemas interfuncionais /33/. Por outro lado, esta estrutura matricial possibilita ampla flexibilidade de atuação da equipe do laboratório, pois determinado técnico pode ser alocado a mais de uma atividade/projeto/unidade de negócio ao mesmo tempo. Assim são formados os grupos de trabalho compostos por pessoal de distintas unidades de negócio, permanentes ou temporários

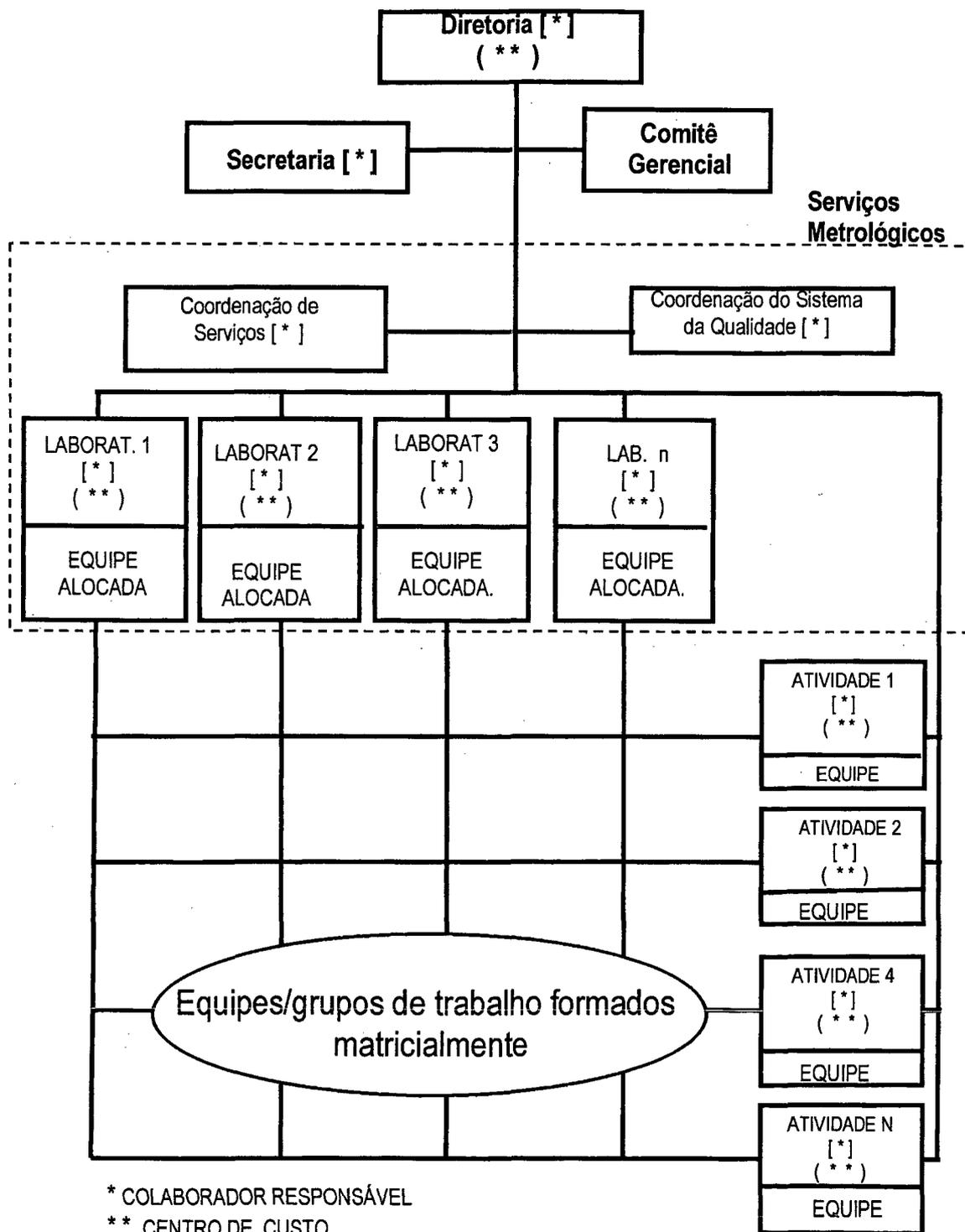


Figura 3.4: Organograma matricial

d) Sistema da qualidade laboratorial

O sistema da qualidade laboratorial (SQL) é um dos principais elementos estruturantes do modelo, devendo idealmente ser concebido e planejado após a organização do laboratório em uma ou mais unidades de negócio, com o organograma previamente estabelecido. Isto facilita a definição de responsabilidades e uma adequada estruturação dos principais documentos da qualidade, visando torná-lo uma ferramenta decisiva para o alcance da auto-sustentabilidade.

e) Sistema de atendimento a clientes

Este sistema, outro elemento indispensável do modelo, deve centralizar todos os contatos com os clientes, visando oferecer uma comunicação ágil, clara e confiável entre o laboratório e:

- Seus clientes;
- Suas interfaces e/ou fornecedores internos, tais como: recebimento de instrumentos a calibrar, emissão de fatura e nota fiscal de serviços e/ou de transporte, contratação de serviços de transporte;
- Seus fornecedores externos, tais como: transportadoras, laboratórios primários, assistência técnica e prestadores de serviço de manutenção em máquinas e instrumentos de medição e outros laboratórios subcontratados para executar parte dos serviços de calibração contratados.

f) Softwares

Este modelo de gestão é integrado por dois softwares, ferramentas indispensáveis para a automatização da operação do laboratório /34/ e dos procedimentos de calibração, executando tarefas tais como exemplificadas abaixo:

- Protocolo e abertura de serviços de calibração;
- Levantamento de dados da calibração;
- Suporte ao cálculo de incerteza de resultados;
- Emissão de certificados e relatórios técnicos e gerencias;
- Emissão de nota fiscal e fatura de serviços;
- Elaboração, aprovação, controle e distribuição dos documentos da qualidade.

g) Indicadores de desempenho

Trata-se de indicadores de desempenho técnico e econômico, que fornecem periodicamente parâmetros quantitativos para avaliação de grupos e/ou tipos de serviços prestados. Estes indicadores são essenciais para monitorar os resultados do laboratório ao longo do tempo, fornecendo informações essenciais para o seu gerenciamento eficaz.

3.3 ASPECTOS DE DESTAQUE

Como resultado das diretrizes, do histórico de ações, bem como dos dois projetos de cooperação técnica internacional já citados, há quatro aspectos a destacar no modelo de gestão implementado nos laboratórios metrológicos da CERTI.

O primeiro é a documentação do SQL, planejada e elaborada com o objetivo de apoiar a execução otimizada de todas as atividades, constituindo-se numa ferramenta indispensável para a contínua melhoria da produtividade. Só há três níveis de documentos - manual, procedimentos e registros- visando facilitar ao máximo o entendimento e uso dos documentos. Os procedimentos de calibração contém todas as etapas e informações necessárias para a execução do respectivo serviço, desde a seleção do padrão até a emissão do certificado, incluindo o cálculo de incerteza associado ao resultado. Os procedimentos administrativos muitas vezes contém fluxogramas para descrever as tarefas, facilitando a elaboração e posterior entendimento da execução da rotina.

O segundo aspecto de destaque é o alto grau de comprometimento com a Instituição e com o SQL; e a postura empreendedora de toda a equipe envolvida com a prestação de serviços metroológicos. Há um esforço permanente para a rápida busca de solução dos problemas do dia-a-dia e aperfeiçoamento do SQL, seja otimizando as rotinas, seja revisando a documentação.

Os investimentos constantes em capacitação técnica da equipe e melhoria da infra-estrutura e padrões dos laboratórios é o terceiro aspecto a ser ressaltado. Estes investimentos atendem a uma política institucional de elevar constantemente o nível tecnológico, contribuindo para a evolução técnica da área metroológica no país e melhoria da auto-sustentabilidade.

E como grande resultado dos três aspectos destacados anteriormente, a evolução do nível de auto-sustentabilidade destes laboratórios entre 1995 e 1999 é um grande diferencial. A figura 3.5 fornece evidências desta significativa melhoria do desempenho econômico.

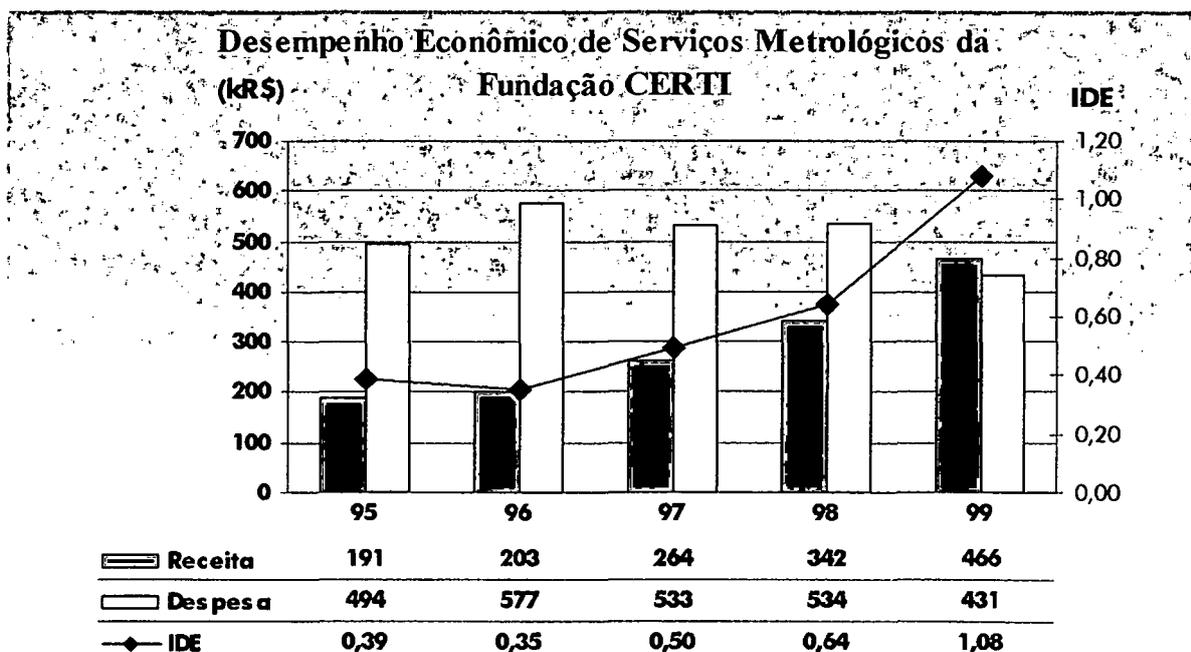


Figura 3.5: Desempenho econômico dos serviços metroológicos da CERTI /4/

capítulo 4

ASPECTOS TÉCNICOS DO MODELO DE GESTÃO

A conquista e manutenção de clientes, base para a consolidação de qualquer negócio, só é possível para um laboratório metrológico a partir da melhoria contínua de sua competência técnica. E o resultado mais significativo desta evolução técnica é o aumento de sua credibilidade junto aos clientes, que passam a confiar ao laboratório serviços de maior responsabilidade e, portanto, de maior valor agregado.

Este ciclo só se estabelece na medida em que a base técnica de um laboratório se consolida, capacitando-o a ampliar a oferta de soluções ao cliente. É o sistema da qualidade laboratorial (SQL) que possibilita o amplo domínio e melhoria contínua dos procedimentos técnicos e administrativos, trazendo ainda como vantagens adicionais a racionalização e otimização das rotinas, que resultam no aumento da produtividade e redução de custos. Na prática, o SQL pode ser transformado em uma ferramenta essencial para a melhoria do negócio, uma vez que a médio prazo viabiliza agregar valor aos serviços e aumentar a produtividade, dois fatores determinantes para elevar a auto-sustentabilidade do laboratório.

4.1 OS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA PARA O CREDENCIAMENTO

A norma NBR ISO/IEC 17025 é o principal documento de referência para o credenciamento de laboratórios de ensaio e calibração no Brasil e no mundo. Ela contém todos os requisitos que os laboratórios devem atender se desejam demonstrar que têm implementado um sistema da qualidade, são tecnicamente competentes e capazes de produzir resultados tecnicamente válidos /5/. O seu escopo envolve o controle de todas as tarefas inerentes à realização de medições, na extensão necessária para assegurar a qualidade dos resultados fornecidos, a partir da exigência:

- Do estabelecimento de políticas e diretrizes para a qualidade através de um Manual da Qualidade, que deve descrever a estrutura da documentação usada no SQL e fazer referência aos procedimentos;
- Da definição de todas as funções e responsabilidades, em todos os níveis hierárquicos do laboratório, visando assegurar o cumprimento de todos os requisitos da norma;
- De procedimentos documentados de todas as atividades técnicas e administrativas executadas;
- De registros técnicos e da qualidade, que evidenciem a execução das tarefas em conformidade com os demais documentos da qualidade (manual e procedimentos).

Para viabilizar a harmonização da interpretação da NBR ISO/IEC 17025 para cada área de especialidade dos laboratórios, pode haver documentos adicionais orientativos e/ou estabelecendo requisitos técnicos específicos. São documentos elaborados pela DICLA/INMETRO, visando fornecer referências complementares para avaliadores (auditores) e avaliados (laboratórios). As informações mais importantes sobre o processo de credenciamento e os principais documentos de referência aplicáveis no Brasil /5 e 7 a 21/ podem ser acessados através do website do INMETRO na internet.

O credenciamento é concedido a laboratórios permanentes (fixos) ou móveis, que realizam serviços de calibração em suas próprias instalações e/ou em campo (nas instalações de terceiros), que tenham demonstrado o atendimento aos requisitos estabelecidos pelo INMETRO /7/. A lista de serviços credenciados está limitada a faixas e melhores capacidades de medição, previamente definidos pelo laboratório na solicitação do credenciamento e avaliados (auditados) pelo INMETRO. Qualquer alteração na lista de serviços (inclusão de instrumento de medição a calibrar, aumento da faixa e/ou melhor capacidade/incerteza de medição) pode ser realizada somente através de um processo de extensão de credenciamento, que deve ser formalmente solicitado ao INMETRO. Este processo inclui praticamente todas as etapas de um novo credenciamento, com prazo de conclusão similar.

4.2 CARACTERÍSTICAS DE UM SISTEMA DA QUALIDADE LABORATORIAL QUE INDUZ A MELHORIA DA COMPETÊNCIA TÉCNICA

Um SQL adequadamente estruturado tem uma influência determinante no desempenho geral do laboratório. Além de evidenciar o cumprimento dos requisitos de credenciamento, seu macro objetivo é implementar as políticas e diretrizes da qualidade e as demais diretrizes da organização à qual o laboratório está subordinado, viabilizando sua disseminação por todos os setores e grupos de trabalho. Na prática, é um meio a ser utilizado pela alta administração da organização ou laboratório para:

- A implementação de suas diretrizes gerais;
- A operacionalização do seu planejamento estratégico ou o seu reposicionamento;
- A concretização de outras metas e mudanças de foco do negócio e/ou da gestão da instituição.

Também neste último contexto mencionado, o SQL é uma ferramenta eficaz, pois tem mecanismos de implementação de ferramentas e conceitos, supervisão das ações correspondentes e avaliação de resultados. Com esta visão extendida, o SQL pode ser entendido sob dois enfoques técnicos:

- a) Organização e gerenciamento das atividades administrativas e do próprio sistema**
Sob este enfoque, o SQL visa estruturar e viabilizar o gerenciamento de todas as rotinas administrativas indispensáveis para o laboratório comprovar a sua competência técnica, produzindo resultados válidos ao longo do tempo. Abrange todas as ações de apoio, preparação e planejamento da execução dos serviços, que apesar de ser denominadas administrativas pela norma de referência, são eminentemente técnicas. Ou seja, é necessário um conjunto mínimo de habilidade, capacitação técnica e experiência nos serviços executados para realizá-las com eficácia, a custos e prazos otimizados.

Assim sendo, a concepção e estruturação do SQL deve ter como trabalho de base a definição e racionalização dos principais processos gerais do laboratório, visando a obtenção de uma visão esquemática simplificada do seu funcionamento (fluxo de informações e atividades) e organização. Este trabalho de base deve envolver os líderes, coordenadores e técnicos mais experientes, que tenham espírito crítico para avaliar o

presente e capacidade para promover mudanças, visando a simplificação e otimização dos processos e seus desdobramentos/detalhamentos.

A partir da definição dos principais processos internos, preferencialmente utilizando fluxogramas, pode-se determinar com maior clareza e eficácia quais serão os procedimentos necessários para estruturar o SQL. Assim, a abrangência, objetivo e conteúdo geral de cada procedimento ficam previamente estabelecidas, agilizando o seu processo de elaboração, consenso, aprovação e implementação.

Quando se tenta elaborar procedimentos do SQL sem estabelecer previamente processos otimizados, há forte tendência de ocorrer infundáveis discussões, dentro da equipe, no momento de decidir quais os procedimentos necessários e seu objetivo e conteúdo. Esta situação é muito prejudicial ao laboratório, pois causa descrédito nos resultados e melhorias a serem obtidas com o SQL, além de onerar e atrasar a sua implementação como um todo. O resultado tende para uma documentação confusa, que nada contribuirá para a evolução da competência técnica do laboratório.

Este enfoque abrange também as ações necessárias para garantir a disponibilização de todas as condições de trabalho adequadas e os recursos humanos, de hardware e de software requeridos para a execução das calibrações propriamente ditas. Qualquer deficiência nestas atividades dificultará e/ou inviabilizará a realização de um serviço; e/ou diminuirá a confiabilidade dos resultados.

Sob este primeiro enfoque, um bom SQL é aquele onde os processos e procedimentos estão bem definidos e são continuamente otimizados, contribuindo decisivamente para o bom desempenho técnico do laboratório.

b) Confiabilidade metrológica

Sob este segundo enfoque, o SQL visa garantir a produção de resultados tecnicamente válidos ao longo do tempo, de acordo com a incerteza de medição estabelecida. Abrange todos os fatores que influem direta e indiretamente na determinação dos resultados de uma calibração e suas incertezas, que são:

- Padrões do laboratório e sua rastreabilidade de medição;
- Fatores humanos;
- Acomodações e condições ambientais onde as calibrações são realizadas;
- Manuseio dos padrões e instrumentos a calibrar.

A intensidade com a qual estes fatores interferem nos resultados e incertezas dependem:

- Do método e/ou norma técnica de calibração empregada;
- Das características metrológicas do instrumento a calibrar;
- Da concepção, princípio de funcionamento e forma construtiva do padrão de referência e do instrumento a calibrar;
- Da incerteza de medição e nível de confiabilidade pretendidos.

Quanto a este último aspecto, a partir de sua estratégia de atuação e mercado alvo, o laboratório deverá definir para cada tipo e/ou grupo de serviços, em qual faixa de

incerteza de resultados irá atuar preferencialmente, conforme já mencionado no primeiro capítulo. Idealmente esta definição deve considerar todas as dimensões e implicações para o laboratório, a saber:

- Demandas atuais e futuras, avaliando o real mercado para os serviços definidos;
- Diretriz institucional, que deve considerar a sinergia e alavancagem de outras atividades e integração a outros negócios de seu interesse;
- Capacidade técnica de execução já existente no laboratório, que envolve os fatores relacionados à confiabilidade, anteriormente descritos;
- Capacidade de oferecer preços e prazos competitivos.

Sob este enfoque, um bom SQL é aquele que evita a entrega de resultados incorretos e/ou de confiabilidade duvidosa, em 100% dos casos, fator decisivo para o laboratório construir e perpetuar uma reputação inatacável, de grande valor para um laboratório metrológico.

Portanto, considerando os dois enfoques descritos, as características mais importantes de um SQL são as seguintes:

- Processos internos revisados e reestruturados, visando atender aos requisitos de credenciamento e otimização das rotinas;
- Procedimentos bem estruturados, que apoiem a melhoria da produtividade em todas as atividades do laboratório e sejam instrumentos fundamentais para o treinamento e aperfeiçoamento da equipe técnica;
- Conteúdo da documentação da qualidade com redação clara e objetiva, adequada aos seus usuários, refletindo fielmente a prática do laboratório;
- Equipe técnica envolvida na concepção do sistema da qualidade e com a elaboração dos documentos, pois é a melhor maneira de documentar todos os detalhes da execução das atividades, além de gerar comprometimento de seguir integralmente o conteúdo dos documentos;
- Intenso e contínuo treinamento da equipe, aumentando sua motivação e comprometimento com o SQL e suas diretrizes ao longo do tempo.

4.3 GESTÃO EFICIENTE DO SQL APÓS O CREDENCIAMENTO

Há duas funções de grande importância para uma gestão eficiente do SQL (que podem ser exercidas por uma única pessoa), estabelecidas na própria norma de referência, as quais assumem todas as responsabilidades para garantir a implementação de todas as diretrizes e ações definidas nos documentos da qualidade: o gerente da qualidade e o gerente técnico.

a) O papel do gerente da qualidade

Ele é o responsável, e deve ter a respectiva autoridade formal, por assegurar que o SQL seja implementado e seguido permanentemente, tendo acesso direto ao nível hierárquico onde são definidas as políticas e aprovados os recursos para o laboratório. Seu principal papel é liderar e orientar todas as etapas e ações de implementação do SQL, mantendo toda a equipe envolvida e motivada para manter e melhorar continuamente o SQL. Deve repassar à equipe informações do organismo credenciador e da alta administração do

laboratório, bem como identificar gargalos e dificuldades, buscando meios para sua minimização e/ou eliminação. A estratégia básica do gerente da qualidade deve ser a de delegar atividades e responsabilidades, exercendo apenas uma supervisão eficaz, pelos seguintes motivos:

- A norma de referência atribui a ele uma grande e abrangente quantidade de responsabilidades, especialmente as relacionadas aos requisitos da administração, tendendo a sobrecarregá-lo;
- Gerar comprometimento da equipe, que não pode ver no gerente da qualidade o papel de “vigilante” do SQL, pois na prática a responsabilidade é da equipe e
- Viabilizar a necessária agilidade na elaboração, controle, distribuição e revisão dos documentos da qualidade.

b) O papel do gerente técnico

O foco das ações do gerente técnico é o controle e supervisão de todos os fatores que interferem na confiabilidade metrológica, sendo responsável pelas atividades técnicas e pela provisão dos recursos necessários para a obtenção de resultados tecnicamente válidos. Ele deve estar atento ao desempenho dos técnicos, visando assegurar que suas habilidades e capacitação são adequadas às tarefas que executam.

Além das duas funções descritas, há dois aspectos muito importantes para uma gestão eficiente do SQL. O primeiro é a eficácia das auditorias internas, sob responsabilidade do gerente da qualidade, que deve assegurar a efetiva avaliação periódica de todos os requisitos do SQL. A partir das não-conformidades registradas, o gerente da qualidade deve garantir a eliminação das causas das não-conformidades, implementando ações corretivas e preventivas pertinentes. Assim as auditorias internas realmente serão um mecanismo eficaz de melhoria contínua e evolução do SQL, contribuindo para um melhor desempenho técnico e econômico do laboratório.

O segundo aspecto é a automatização do gerenciamento do laboratório, que deve abranger e preferencialmente integrar três grandes atividades: o controle dos documentos do SQL, a coordenação de serviços (também entendida como a operação do laboratório – ver subitem 5.3) e a execução dos serviços propriamente ditos (ver figura 4.2).

4.4 RACIONALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE CALIBRAÇÃO

Um fator determinante do custo e do prazo de execução de um serviço de calibração é o seu método e procedimento de calibração. O método define:

- 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 infra-estrutura e padrões necessários à execução do serviço, que afetam diretamente o custo de manutenção e rastreabilidade das medições.

Portanto, racionalizar e otimizar os procedimentos técnicos deve ser uma preocupação constante do gerente técnico do laboratório, cujos fatores de maior influência são descritos a seguir.

O pré-requisito básico estabelecido pela NBR ISO/IEC 17025 para os métodos e procedimentos técnicos é que eles estejam referenciados à normas técnicas pertinentes, quando existentes. Isto fornece o necessário embasamento para as práticas adotadas pelo laboratório, viabilizando a sua validação perante o organismo credenciador, pois harmoniza e contribui para a padronização dos serviços realizados pelo laboratório integrante da RBC. Entre outras vantagens, especialmente para o cliente, esta harmonização possibilita a comparação de resultados de calibrações de determinado instrumento, realizadas periodicamente por diferentes laboratórios.

Na prática, mesmo referenciado a uma norma técnica nacional ou internacional, aplicável à calibração de determinado instrumento, há uma grande flexibilidade no procedimento derivado. Ou seja, é possível que distintos procedimentos, que utilizam padrões com diferentes princípios de funcionamento, resultem em diferentes parâmetros metrológicos, com significativas variações de confiabilidade e valor agregado para o cliente, atendam integralmente a uma mesma norma técnica. Por isto, o laboratório necessita de referências adicionais às normas para racionalizar e otimizar seus procedimentos, mantendo-os tecnicamente válidos, como por exemplo:

- Métodos e procedimentos não normalizados, mas de ampla utilização e aceitação na respectiva área de atuação do laboratório;
- Métodos criados/desenvolvidos a partir da capacitação técnica e experiência da equipe do laboratório;
- Métodos criados/desenvolvidos em conjunto com outros laboratórios de calibração, como resultado de cooperações técnicas nacionais e internacionais;
- Métodos publicados em revistas técnicas e apresentados em congressos científicos pertinentes, de credibilidade na respectiva área de atuação do laboratório.

É indispensável que cada um dos métodos acima descritos sejam validados pelo laboratório e avaliados pelo INMETRO antes de sua implementação no escopo do credenciamento. A validação (confirmação e fornecimento de evidência objetiva de que os requisitos específicos para um determinado uso pretendido são atendidos) requer procedimentos e registros específicos /5/.

Outro pré-requisito importante, porém do ponto de vista do cliente, é que os procedimentos possibilitem a calibração nos pontos definidos por ele, em função da sua aplicação. O laboratório deve ter mecanismos de orçar estas solicitações, estimando o impacto nos custos, bem como garantir a execução do serviço conforme especificado e contratado pelo cliente.

Neste contexto, é essencial que o laboratório equilibre bom desempenho técnico e bom desempenho econômico, executando serviços com boa qualidade técnica a preços competitivos. O problema é a dificuldade do laboratório definir “boa qualidade técnica” ou alguma forma de comparar o conteúdo dos resultados fornecidos com a concorrência. Na prática, este problema pode ser minimizado através de ações em três frentes:

- Definir diferentes conteúdos de resultados para um mesmo tipo de calibração, já que (de um modo geral) há quatro níveis de serviços que o laboratório pode estabelecer, conforme descrito na figura 4.1. Assim o laboratório poderá melhorar o equilíbrio entre qualidade e preço, obtendo a necessária flexibilidade para satisfazer clientes com diferentes níveis de exigência e necessidade;

NÍVEL DE CALIBRAÇÃO	UTILIZAÇÃO DO INSTRUMENTO	RESULTADO A ENTREGAR	NÍVEL DE PREÇO
SIMPLIFICADO	De uso geral	Poucos parâmetros específicos, estabelecidos pelo cliente, para um nível de confiança também estabelecido pelo cliente	\$
BÁSICO (Serviço de “prateleira”, típico de credenciamento)	Uso em inspeções, onde a rastreabilidade deve estar assegurada	Conjunto mínimo de parâmetros estabelecidos em norma técnica pertinente, com o menor nível de confiança especificado	\$\$
COMPLETO (Serviço opcional, também deve ser credenciado)	Padrões de referência e de trabalho, e inspeções de grande responsabilidade	Todos os parâmetros estabelecidos na mais rígida norma técnica pertinente, com o maior nível de confiança estabelecido	\$\$\$\$
INVESTIGATIVO	Utilizado no desenvolvimento de instrumentos ou análise investigativa	Grande conjunto de parâmetros, estabelecidos em função de um problema a solucionar. Envolve muitas repetições, variando-se as condições de calibração e/ou o método e procedimento aplicado	\$\$\$\$ + \$\$\$\$ +

Figura 4.1: Caracterização dos 4 níveis de calibração que um laboratório pode oferecer

- Analisar a concorrência para definir os respectivos preços e prazos dos níveis de serviços, visando obter uma vantagem competitiva na maioria dos serviços oferecidos, fazendo disto objeto de marketing e argumentos de venda junto ao seu mercado alvo. Neste contexto, a automatização das rotinas é determinante para se estabelecer preços e prazos competitivos, pois resulta em significativa diminuição dos tempos e custos dos serviços;
- Comunicar adequadamente aos clientes os distintos níveis dos serviços, um grande desafio que pode ser vencido através dos contatos diários com clientes, envio periódico de folders e lista de preços aos atuais e potenciais clientes, visando a obtenção de resultados consistentes a médio prazo.

Assim sendo, a partir da racionalização e otimização dos procedimentos técnicos, e da definição dos diferentes níveis de serviços, é necessário automatizar ao máximo as rotinas, dentro dos seguintes critérios:

- Substituir e agilizar principalmente as tarefas simples, mecânicas e repetitivas, como por exemplo leitura e registro de medições, processamento de dados para determinar incerteza de medição e demais resultados da calibração, entre outros;
- Garantir a padronização das atividades conforme estabelecido nos respectivos procedimentos, o que resultará em significativa melhoria de produtividade, capacidade produtiva e confiabilidade de resultados, pois elimina os erros grosseiros em registros e transcrição de dados, cálculos, etc, minimizando retrabalhos;
- Replicar um dado de entrada para diferentes etapas da prestação dos serviços e compartilhar diversos bancos de dados (lista com nome e endereços de clientes, plano de calibrações periódicas, técnicos e suas respectivas atribuições, entre outras), visando gerar o certificado de calibração e demais registros da qualidade.

A figura 4.2 contém uma visão geral das principais funções de um software adequado a automatizar a execução de serviços metrológicos. Na prática, há uma grande dificuldade de se especificar e adquirir um software deste tipo de um terceiro, pois ele tem que atender a condições e requisitos muito abrangentes (para viabilizar sua aplicação no maior número de laboratórios possível, criando mercado potencial) e específicos ao mesmo tempo (os laboratórios atuam em distintas áreas de especialização, com procedimentos próprios). A experiência da CERTI/CMIP demonstrou não haver nenhuma opção de mercado que atenda integralmente a todas as necessidades de um laboratório credenciado, restando o desenvolvimento interno de um sistema. Trata-se da implementação de funções avançadas de um software comercial, compatível com base de dados comercial, cujas partes/funções foram estruturadas de forma padronizada e multiplicadas para cada tipo de serviço oferecido, de acordo com suas especificidades. É um sistema extremamente flexível, na medida em que é possível alterar (mediante senha) sua estrutura a qualquer tempo, visando atender a novos requisitos de credenciamento e/ou alterações de procedimentos e formas de cálculo.

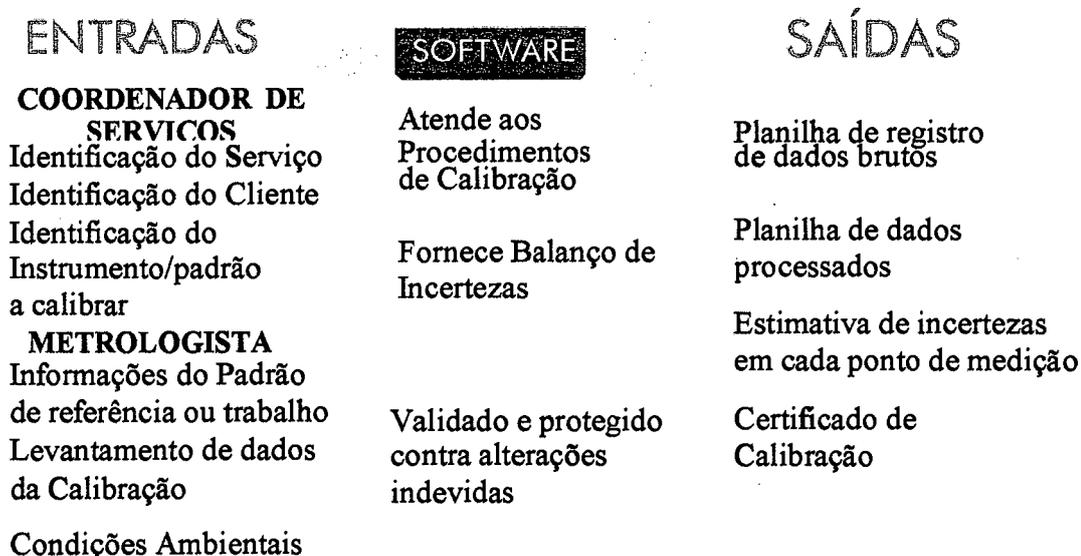


Figura 4.2: Estrutura básica de um software para execução de serviços metrológicos /4/

capítulo 5

ASPECTOS ECONÔMICOS DO MODELO DE GESTÃO

Considerando o rigoroso e complexo conjunto de atividades e informações técnicas envolvidas na prestação de serviços credenciados, é indispensável a implementação de uma estrutura de apoio integrada, visando agilizar todas as etapas da execução de uma calibração. Isto só é possível através do agrupamento de tarefas afins em alguns processos básicos, visualizadas em um mesmo diagrama, definindo a seqüência e sincronismo das macro tarefas dentro de cada processo. A partir deste diagrama, ficam claras as divisões de responsabilidades e a relação de dependência e fluxo entre as atividades. Isto viabiliza o desdobramento das macro tarefas e a distribuição equilibrada de atividades e responsabilidades entre a equipe, possibilitando a implementação de uma diretriz administrativa fundamental para o alcance da auto-sustentabilidade: a descentralização, que resulta na diminuição de custos administrativos, em maior flexibilidade e no aumento da produtividade.

Este capítulo apresenta e detalha, em uma seqüência lógica, todos os elementos do modelo, que abordam os processos administrativos, as atividades de apoio e as de preparação para a execução de serviços metrológicos, estabelecendo o fluxo e a relação dos grandes conjuntos de informações e dados, conforme já apresentado na figura 3.2.

5.1 O TRIPÉ QUALIDADE, PREÇO E PRAZO

Para manter sua competitividade não basta ao laboratório oferecer serviços de alta qualidade técnica: o preço e o prazo também são decisivos para a prestação de serviços metrológicos auto-sustentáveis, formando um tripé a ser continuamente analisado e equilibrado.

A partir da experiência e acompanhamento dos resultados nos laboratórios da CERTI entre 1995 e 1999, pode-se afirmar que os principais aspectos que influem no prazo e no preço, por ordem de importância, são:

- Racionalização e otimização de procedimentos técnicos, já tratado no capítulo anterior;
- Automatização das calibrações, já tratada no capítulo anterior;
- Visão integral do negócio disseminada em todas as unidades de negócio e respectivas equipes, independentemente da função e do nível hierárquico;
- Integração e automatização das atividades administrativas, especialmente atendimento ao cliente;
- Orientação para o mercado: atender a real necessidade dos clientes, fornecendo soluções otimizadas dos seus problemas metrológicos.

A seguir serão detalhadas as sistemáticas de integração e automatização do atendimento aos clientes e os elementos do modelo de gestão que visam orientar o laboratório para o mercado.

5.2 SISTEMA DE ATENDIMENTO A CLIENTES

A informação básica para se estruturar um sistema de atendimento a clientes é o fluxo da prestação de serviços. A partir da visão integral da seqüência dos macro-processos do laboratório e suas interfaces, pode-se simplificá-lo e otimizá-lo, buscando o aumento de produtividade e diminuição de custos. Ou seja, agrupar melhor as tarefas, simplificar, alterar sua seqüência, de forma a reduzir seu tempo de execução e definir os respectivos responsáveis e procedimentos a cumprir. Na figura 5.1 é apresentado um exemplo de fluxo deste processo, considerando a sua centralização em uma função denominada Coordenador de Serviços.

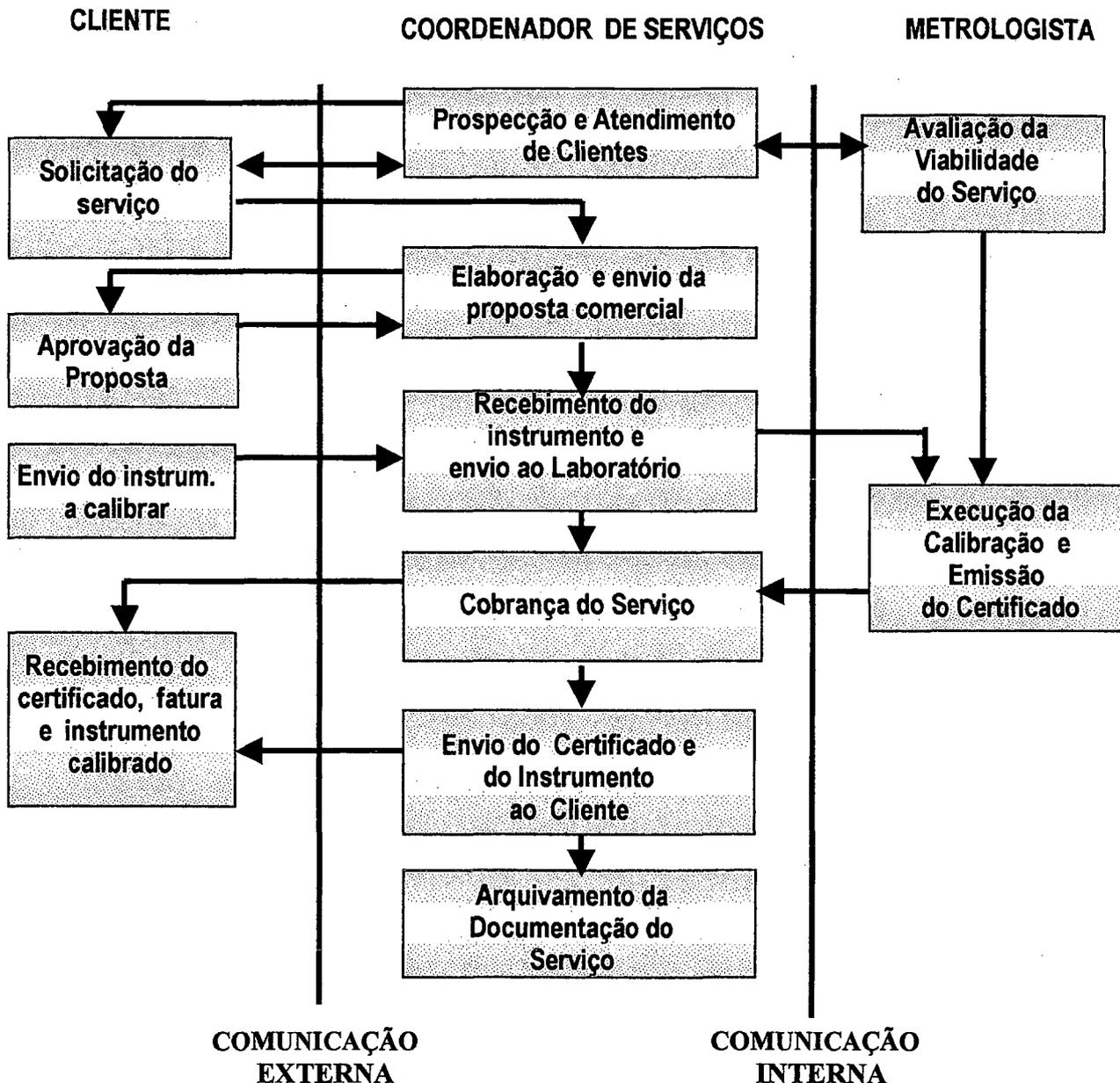


Figura 5.1: Fluxograma simplificado da prestação de serviços de calibração /4/

É importante observar que somente duas das doze etapas do fluxograma (a avaliação da viabilidade técnica de realização do serviço e a sua execução propriamente dita) ocorrem dentro das salas de medição. Isto é o resultado de uma importante diretriz de reservar ao laboratório somente as tarefas essencialmente técnicas, delegando a outros setores todas as demais tarefas. Esta diretriz é a base da otimização das atividades dentro das salas de medição, onde a infra-estrutura é cara e limitada, as condições ambientais são controladas e todos os seus custos tendem a ser mais altos que em qualquer outro ambiente da empresa ou instituição à qual o laboratório está vinculado.

A partir da análise do fluxograma da figura 5.1 também fica claro que:

- É necessário um eficiente contato com o cliente, para sincronizar as tarefas iniciais e possibilitar o cumprimento do prazo de execução do serviço, de acordo com as necessidades e requisitos do cliente;
- O coordenador de serviços responde por 50% das tarefas, dentre as quais a prospecção de clientes, o que torna a sua atuação absolutamente decisiva para o bom desempenho dos indicadores econômicos;
- O coordenador de serviços é responsável por todas as interfaces com os clientes e com os demais setores internos, implicando em uma função de grande responsabilidade e influência direta no desempenho econômico do laboratório;
- É necessário um sistema interno de armazenagem e acesso compartilhado a informações, robusto e eficiente.

Outro aspecto importante é a análise da viabilidade técnica e econômica do laboratório utilizar a internet para agilizar as tarefas nas interfaces com os cliente, visando a redução de prazos e custos dos serviços, resultando em aumento da produtividade e competitividade.

5.3 AUTOMATIZAÇÃO DA COORDENAÇÃO DE SERVIÇOS

Pelo exposto no subitem anterior, fica clara a necessidade de automatizar as tarefas rotineiras e repetitivas da coordenação de serviços, como única alternativa para alcançar a necessária produtividade e diminuição de custos.

Cada instituição tem sua infra-estrutura de informática e um conjunto de softwares compatíveis entre si, através dos quais automatiza seus processos. A compra de soluções no mercado ou o desenvolvimento interno dos sistemas também são alternativas que cada organização deve avaliar continuamente. Mas independente de quais sejam a infra-estrutura e as alternativas de cada laboratório, é importante que seja possível a automatização das atividades de coordenação de serviços.

O CMIP optou por desenvolver uma solução com os seguintes propósitos:

- Agilidade na resposta às solicitações de clientes;
- Acompanhamento da execução dos serviços (status em tempo real);
- Acesso a informações gerenciais em qualquer tempo;
- Agilidade na elaboração de relatórios gerenciais;
- Facilidade na transferência de informações entre as etapas da prestação dos serviços;
- Eliminação de todos os controles manuais utilizados na coordenação de serviços;

- Eliminação de duplicidade de informações no fluxo de prestação de serviços;
- Disponibilização futura das informações para acesso dos clientes;
- Redução do número de não-conformidades originadas nas atividades administrativas da prestação de serviços.

As características básicas do sistema automatizado, cuja concepção esquemática é apresentada na figura 5.2, são:

- Base de dados no Microsoft ACCESS, viabilizando a comunicação direta com outros sistemas internos desenvolvidos a partir de softwares da Microsoft;
- Programação em ACCESS, eliminando a dependência de terceiros para a manutenção e melhoria do sistema;
- Bases de dados em servidor, com acesso a multi-usuários, permitindo atualização de dados em diversos softwares simultaneamente;
- Fácil operação, com definição de distintos níveis de acesso com respectivas senhas.

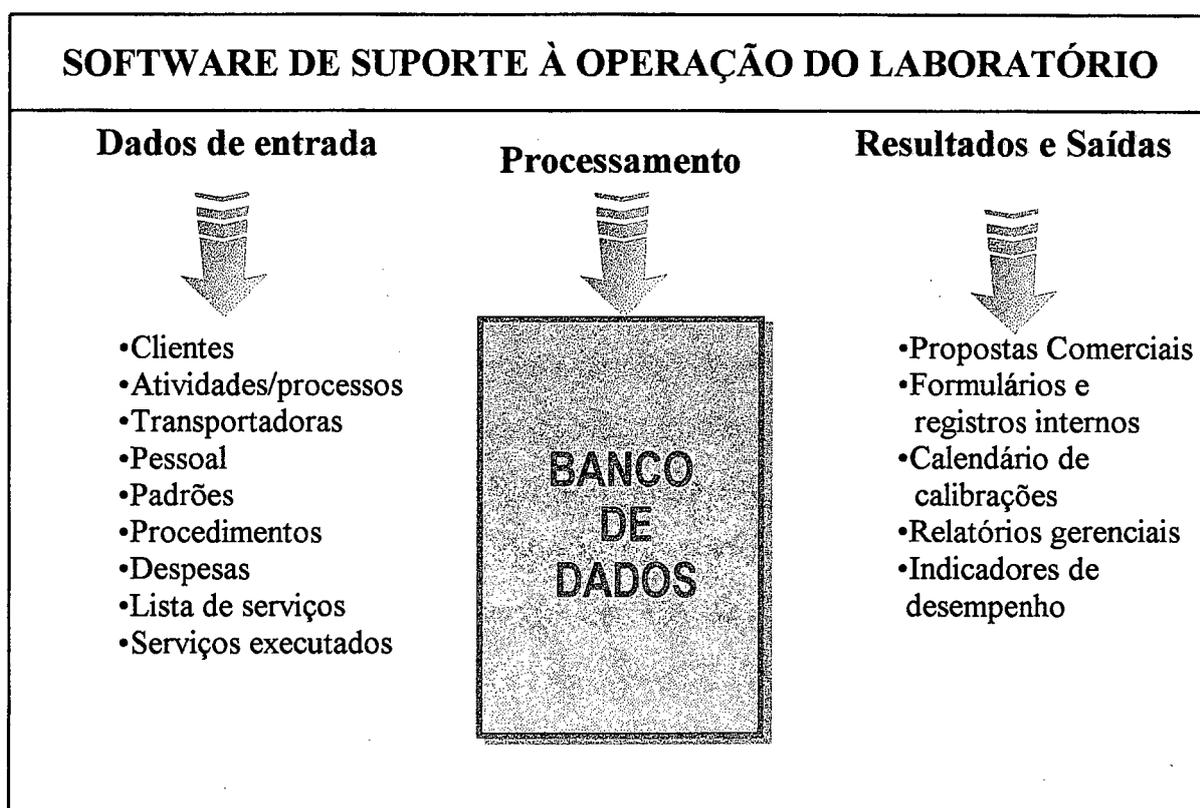


Figura 5.2: Concepção esquemática de um software para a coordenação de serviços /4/

Este sistema está organizado em seis menus:

- Menu “Cadastro”, que contém bancos de dados sobre as informações de entrada, tais como: clientes, laboratórios, salas de medição, equipe, entre outros;
- O menu “Instrumentos”, onde armazena-se as informações relativas aos tipos de serviços oferecidos, a lista dos padrões de referência e de trabalho do laboratório, os procedimentos técnicos utilizados e os tipos de certificados emitidos para relatar os resultados a repassar aos clientes;
- O “Calendário”, que contém o calendário de serviços que indica o vencimento das calibrações dos clientes (a partir de informações previamente fornecidas por eles) e o plano de calibrações dos equipamentos do laboratório;
- O “Faturamento” é utilizado para a entrada de dados sobre despesas do laboratório, viabilizando o cálculo de custos dos serviços e dos indicadores de desempenho;
- O “Serviços” contém todas as etapas necessárias ao eficaz gerenciamento dos serviços prestados, a partir das informações de entradas inseridas nos menus anteriormente descritos. Assim, os serviços podem apresentar cinco estágios: aberto, em execução, faturado, expedido e fechado;
- O último menu do sistema é de “Relatórios”, cujos conteúdos podem ser: faturamentos por atividades, programação de serviços, propostas emitidas pelo laboratório, faturamento por cliente, entre outros.

A partir das características apresentadas e experiência do CMIP com o sistema implementado, obteve-se os seguintes benefícios com relação à:

a) Melhoria da produtividade e confiabilidade na execução de atividades administrativas rotineiras:

- Eliminação de papel e controles manuais,
- Agilidade na resposta às solicitações dos clientes;
- Garantia da rastreabilidade e recuperação rápida das informações;
- Informações on-line, acessíveis à equipe envolvida com as atividades do laboratório;
- Agilidade na execução das rotinas administrativas do processo de atendimento a clientes;
- Monitoramento da periodicidade das calibrações dos clientes.

b) Apoio à decisão e gerenciamento do fluxo de serviços:

- Informações rápidas e confiáveis;
- Acompanhamento dos resultados dos diversos processos;
- Informações acessíveis a todas as pessoas on-line;
- Monitoramento de indicadores de produtividade, de ociosidade e rentabilidade.

c) Ações de marketing e venda de serviços:

- Manutenção de cadastro atualizado de clientes atuais e potenciais;
- Acompanhamento de serviços prestados a clientes ao longo do tempo;
- Apoio nas ações de marketing, através do fornecimento de informações estratégicas;

- Possibilidade de comunicação com clientes via internet.

d) Geração de indicadores e relatórios gerenciais, contendo por exemplo:

- Calibrações mensais por centro de custo (CC), conforme subitem 3.2;
- Certificados (de clientes) a vencer;
- Certificados a vencer, por CC;
- Certificados emitidos por mês, por CC;
- Clientes atendidos por mês, por CC;
- Clientes novos por mês, por CC; etc..

5.4 ESTIMATIVAS DE DESPESAS E CUSTOS

O estabelecimento de preços competitivos é um pré-requisito básico para o laboratório, pois é um dos fatores que viabiliza a contratação das propostas de serviços encaminhadas aos clientes. Para isto, é fundamental avaliar qual a relação receita/despesa de cada tipo de serviço, informação básica para que o laboratório priorize seus esforços de divulgação e venda dos serviços de melhor retorno financeiro, elevando seu nível de auto-sustentabilidade.

A partir da organização do laboratório em unidades de negócio e grupos de atividades, conforme já descrito no subitem 3.2, é viável sistematizar as estimativas de despesas do laboratório e de custos de cada serviço, a partir de uma metodologia padronizada e coerente.

5.4.1 Estimativas de Despesas do Laboratório

A componente mais complexa de se estimar é a despesa, pois envolve uma extensa lista de insumos. Considerando que o laboratório é parte integrante ou está vinculado a uma organização de maior porte, fato que caracteriza a situação mais complicada para se estimar despesas, é necessário se definir um sistema de rateio de despesas. Este sistema deve contemplar as diretrizes, critérios e forma de cálculo para atribuir despesas em dois níveis:

- Entre as unidades e/ou setores da instituição, onde o laboratório é uma unidade;
- Entre os diversos grupos e/ou atividades que compõem o laboratório.

Além disso, há duas classificações básicas de despesas: as diretas, geradas e sob controle exclusivo da própria unidade de negócios; e as indiretas, geradas fora da unidade. Esta última requer um sistema de rateio compatível com a estrutura organizacional da empresa à qual o laboratório pertence. Deve ser estruturado e implementado a partir de critérios aprovados pela alta administração, viabilizando a análise comparativa do desempenho econômico de cada UN e da organização como um todo.

As despesas diretas podem ser subdivididas em:

- Despesas diretas da unidade, que correspondem às despesas fixas como pessoal de produção, pessoal administrativo e despesas administrativas;

- Despesas diretas com atividades, que correspondem às despesas variáveis, que crescem em proporção direta com o volume e tipo de serviço executado.

As despesas indiretas compreendem as geradas pela gestão institucional (representação externa da Instituição e negociação de projetos, por exemplo) e infra-estrutura de uso compartilhado por todas as unidades de negócio, caracterizadas por atividades exclusivamente administrativas e de apoio (tais como setor de pessoal, contabilidade, limpeza, vigilância, recepção, manutenção predial, entre outras).

Há dois critérios básicos que podem ser utilizados para se ratear cada um dos componentes da despesa indireta: potencial de produção financeira (PPF) e área física ocupada. O potencial de produção financeira refere-se a uma estimativa do faturamento total da unidade ou grupo ou tipo de atividade, em unidades monetárias, proporcional à quantidade e nível de capacitação da equipe de produção alocada. Tem o maior peso na alocação das despesas indiretas, pois quanto maior o seu valor, mais despesas com serviços administrativos e estrutura de apoio a unidade tende a gerar. Portanto, a UN com maior PPF ficará com a maior parcela das despesas com serviços institucionais e de apoio.

O outro critério de rateio, por área ocupada, é utilizado estritamente nas despesas referentes ao condomínio, tais como: limpeza, manutenção, vigilância, entre outros.

A figura 5.3 contém a composição das três grandes categorias de despesa que compõem a despesa operacional total de um laboratório de metrologia.

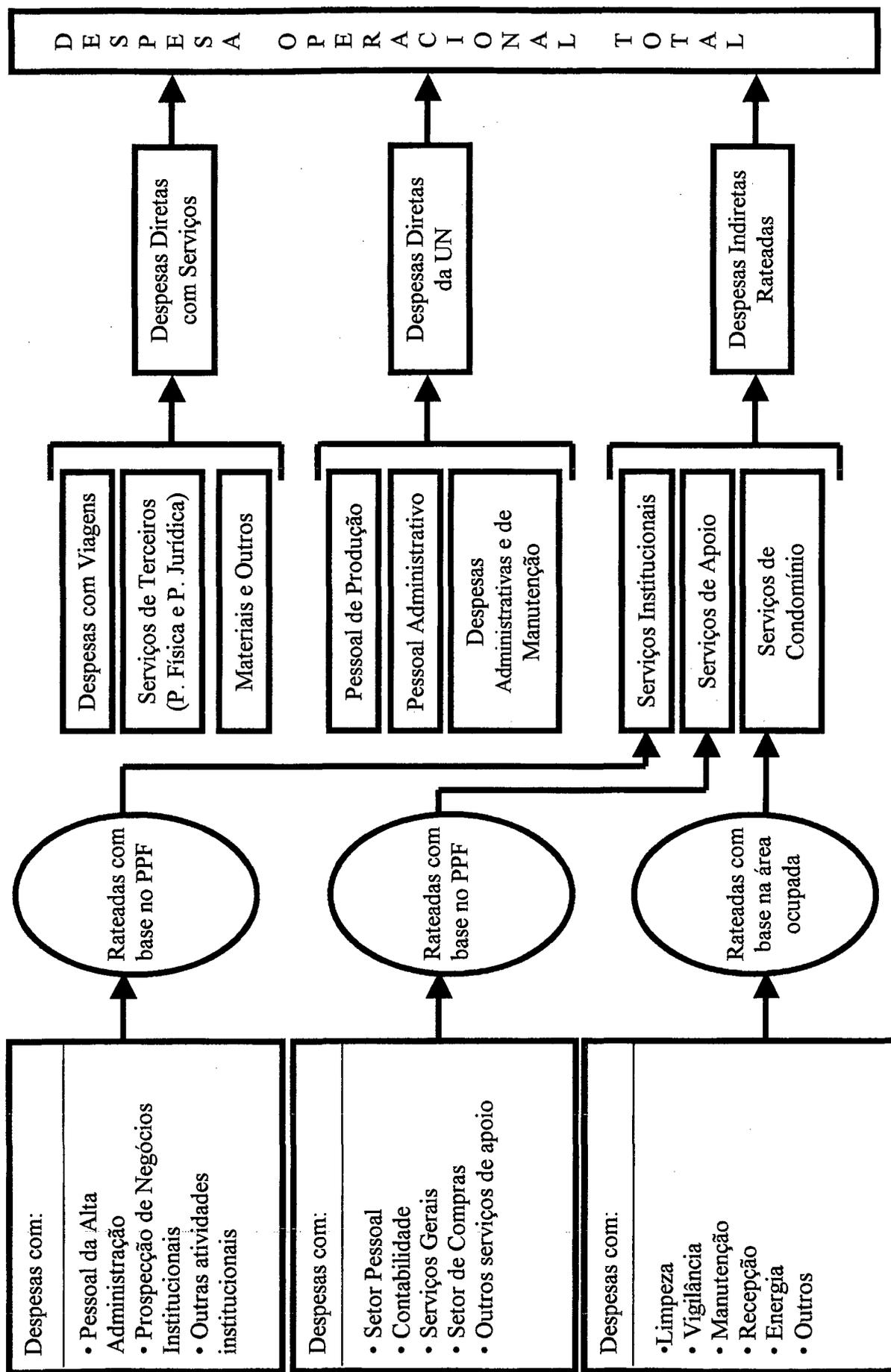


Figura 5.3 Composição das Despesas Operacionais

O conceito e a composição detalhada de cada sub-categoria de despesa contida na figura 5.5 é uma particularidade de cada organização, definida de acordo com suas necessidades e consenso interno, podendo variar ao longo do tempo. O importante é que sejam simples, de fácil entendimento e implementação por todas as unidades de negócio, e possam ser geradas periodicamente (mensal ou trimestral) sem grande dedicação de pessoal, preferencialmente a partir de procedimentos automatizados.

5.4.2 Estimativas de Custos de Serviços Metrológicos

O que foi abordado anteriormente com relação às despesas da instituição e do laboratório é pré-requisito para se compreender e implementar uma sistemática para estimar os custos de cada tipo de serviço. Diferentemente das despesas da UN, calculadas periodicamente, o custo dos serviços só deverá ser recalculado quando houver significativas alterações nos parâmetros de entrada (revisão de procedimentos, reajustes salariais da equipe e outros) ou nos indicadores de inflação, impostos, entre outros. Caso contrário, eles tendem a ser os mesmos ao longo de meses e até anos.

Foram estabelecidos seis tipos de custos, que contemplam todas as fontes de despesas inerentes à execução de serviços metrológicos:

a) Custo do pessoal técnico

Refere-se ao custo resultante da multiplicação do valor de custo-hora pelo somatório de tempo médio que cada técnico dedica para a execução de um serviço, que representa uma parcela superior a 60% do custo total para a grande maioria dos serviços. Inclui as seguintes tarefas:

- Preparação da calibração;
- Levantamento e processamento de todos os dados;
- Emissão e conferência do certificado de calibração.

b) Custos de preparação

O modelo considera a centralização de todas as atividades de apoio e preparação dos serviços a executar. Assim sendo, estes custos referem-se exclusivamente ao pessoal envolvido com as seguintes atividades de preparação de instrumentos a calibrar:

- Recepção, desembalagem e conferência da Nota Fiscal;
- Limpeza preliminar, verificação de estado de conservação e teste de funcionamento (quando aplicável);
- Identificação da embalagem e do instrumento;
- Preenchimento de registros eletrônicos e em papel;
- Limpeza final, embalagem, solicitação de emissão de Nota Fiscal e expedição.

O custo de preparação de um item é o resultado do somatório de custo total do pessoal envolvido, (incluindo todos os encargos sociais e custos indiretos proporcionais) dividido pela quantidade total de itens calibrados, dentro de um mesmo período (semestre, ano, etc). Quanto mais longo o período considerado, mais confiável e realista tende a ser o resultado. É um cálculo simplificado que resulta em valores aproximados,

porém este custo corresponde a menos que 10% do custo total de mais que 95% dos tipos de serviços.

c) Custos administrativos

Referem-se ao custo do pessoal envolvido com o atendimento ao cliente, tais como:

- Contatos com o cliente;
- Preparação, elaboração, impressão e envio de proposta comercial;
- Aprovação e confirmação de execução de serviço;
- Planejamento e abertura de serviços;
- Preparação de registros eletrônicos e de documentos para envio ao cliente;
- Elaboração de pedido de fatura e carta de encaminhamento;
- Custos de comunicação: telefone, fax, internet e correio.

A forma de cálculo é igual à apresentada no item anterior.

d) Custos dos insumos

São custos essencialmente variáveis em função do volume de serviços executados, referentes a:

- Reprografia;
- Material de consumo (algodão, benzina, vaselina, etiqueta e fita adesiva, caneta, papel, luvas, grampos, etc)

São obtidos por estimativa, a partir de levantamentos periódicos (normalmente uma vez por ano) do somatório destas despesas dividido pelo total de instrumentos calibrados no mesmo período. Se for significativo, pode-se fazer distintas estimativas para diferentes laboratórios e/ou grupos de serviços.

e) Custos de manutenção do credenciamento e da rastreabilidade dos padrões

São custos determinados pelo organismo de credenciador, referentes a:

- Semestralidades
- Avaliações (auditorias) periódicas do INMETRO
- Calibração e transporte de padrões, em cumprimento ao plano de calibração
- Custos com participação em comparações interlaboratoriais

Este custo é calculado anualmente para cada área/laboratório credenciado, a partir dos preços estabelecidos pelo INMETRO /34/ e da quantidade e frequência de calibrações do plano de calibração e de comparações. O somatório é dividido pela respectiva quantidade total de instrumentos calibrados no ano.

f) Custos de deslocamentos

Quando os serviços são executados fora do laboratório, adicionar os custos referentes a:

- Aluguel de carro com seguro;
- Combustível;
- Hospedagem e alimentação da equipe;
- Seguro dos padrões e equipamentos necessários à execução do serviço;

- Custo do pessoal, referente ao tempo estimado de deslocamento (ida e volta) entre o laboratório e o local da calibração.

Para se calcular os custos, deve-se utilizar um conjunto de planilhas eletrônicas padrão, onde os componentes de custo descritos anteriormente (custos do pessoal técnico, custos de deslocamentos, custos de execução dos planos de calibração, etc) são os dados de entrada. Os resultados destas planilhas serão replicados, constituindo-se nos dados de entrada das respectivas planilhas de custo de cada um dos principais tipos de serviço do laboratório, obtendo-se os valores finais. A figura 5.4 contém uma concepção deste tipo de planilha.

COMPONENTES DO CUSTO DE SERVIÇOS	
DE CARÁTER ESPECÍFICO	
Custo do Pessoal Técnico	.....
Custo de Deslocamento	.....
Subtotal 1	.....
DE CARÁTER GERAL (RATEADOS)	
Custos Administrativos	.....
Custos de Preparação	.....
Custos dos Insumos	.....
Custos de Manutenção do Credenciamento	.....
Subtotal 2	.....
OPCIONAIS	
Remuneração dos Investimentos	.....
Depreciação da Infra-estrutura	.....
Subtotal 3	.....
CUSTO TOTAL	.....
MARGEM DE LUCRO (%)	.....
PREÇO DE VENDA DO SERVIÇO	.....

Figura 5.4: Concepção de planilha para cálculo de custo e preço de serviços

5.4.3 O Estabelecimento de Preços de Serviços

Na maioria dos laboratórios observados, os erros mais comuns na determinação dos preços de venda dos serviços de calibração são:

- Preços muito orientados pelos custos, muitas vezes estimados incorretamente, desconsiderando a competitividade perante a concorrência;
- Falta de revisão e/ou atualização da lista de preços, necessárias para considerar as mudanças internas e as ocorridas no mercado onde o laboratório atua, cobrança de impostos, inflação acumulada, cotação do dólar, etc
- Inexistência ou desconsideração da estratégia de posicionamento no mercado;
- Inflexibilidade dos preços em função de mix de produtos (ganhar menos em alguns tipos de serviços cuja venda alavanque outros negócios de interesse da instituição); em função de diferentes características de segmentos de mercado; e em determinadas ocasiões de compra (descontos em períodos de baixa demanda, por exemplo).

Para determinar preços que resultem em bom desempenho econômico, é fundamental que o laboratório:

- Disponha de uma sistemática de cálculo de custos conforme apresentada no subitem anterior e
- Adote uma nova abordagem, mais próxima da realidade para a maioria dos serviços metrológicos, conforme mostra a figura 5.5.

ABORDAGEM TRADICIONAL:



NOVA ABORDAGEM:



Figura 5.5: Abordagens para a determinação de preços de serviços /4/

Considerando a segunda abordagem apresentada na figura 5.5, para se definir uma lista de preços coerente entre os diversos serviços prestados por um laboratório, que apoie o alcance das suas metas financeiras, deve-se considerar pelo menos os seguintes fatores:

- Política de preços da instituição, em função da sua missão e estratégia de crescimento;
- Previsão de reações dos clientes e dos concorrentes, prevendo ações para neutralizar eventuais contra-ataques;
- Critérios objetivos para concessão de descontos, que pode ocorrer no pagamento à vista, ser proporcional à quantidade de um mesmo item e/ou valor total do pedido/contrato; em período de sazonalidade histórica e/ou por fidelidade do cliente;
- Mercado a atingir, considerando os níveis de serviços oferecidos (ver figura 4.3) e o respectivo foco do laboratório, no nível, na localização geográfica, no porte e no ramo de atuação dos clientes-alvo.

5.5 GESTÃO DO NEGÓCIO

Até o item anterior deste capítulo, tratou-se dos elementos do modelo a serem trabalhados internamente, que são pré-requisitos para se implementar os elementos que dependem de informações externas. Estes serão abordados no presente item, na ordem lógica da sua seqüência de implementação, complementando a análise integral dos aspectos econômicos de um laboratório. Assim sendo, serão abordados os cinco elementos básicos para a gestão eficiente de um laboratório sob o enfoque do negócio “vender serviços tecnológicos”, fechando um ciclo que se retroalimenta periodicamente, conforme destacado na figura 5.6.

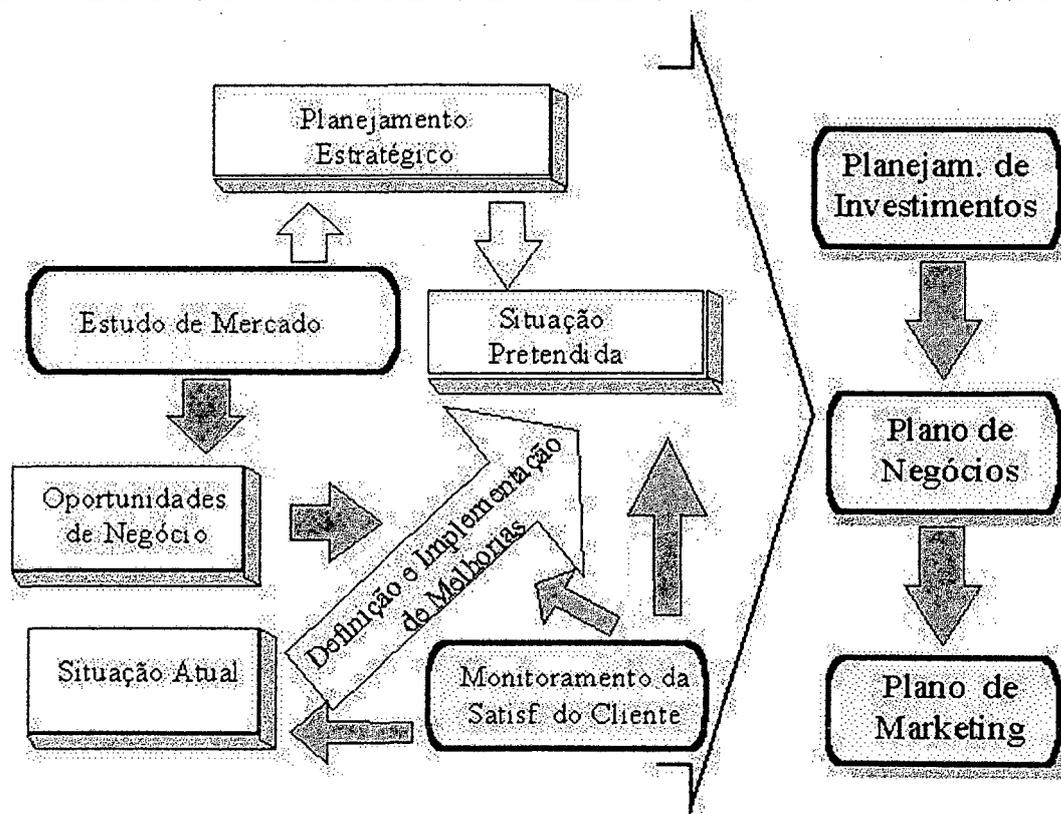


Figura 5.6: Relação entre os elementos de gestão do negócio

5.5.1 Monitoramento da Satisfação dos Clientes

Para manter as metas de faturamento válidas ao longo do ano, é necessário que se monitore a satisfação dos clientes, visando detectar com a maior antecedência possível qualquer fator que possa diminuir as vendas. Por isto, o monitoramento da satisfação dos clientes é a primeira etapa fundamental para uma eficiente gestão do laboratório e melhoria da sua auto-sustentabilidade. Para fazer um monitoramento adequado, um laboratório pode utilizar pelo menos quatro maneiras distintas e complementares entre si:

- O índice de contratação de propostas (%), obtido da divisão do somatório das propostas enviadas aos clientes e do somatório das propostas efetivamente contratadas, em determinado período. Pode-se utilizar pelo menos três diferentes parâmetros para calcular este índice: quantidade de propostas, quantidade de instrumentos a calibrar ou somatório do valor da proposta (faturamento resultante da contratação da proposta);
- Análise da quantidade e tipo/natureza das reclamações de clientes, formais e informais;
- Taxa de fidelidade dos clientes, ou seja, percentual de contratação de propostas referente a clientes que haviam contratado serviços nos doze meses anteriores.

Para cada um dos indicadores acima o laboratório pode estabelecer, ao longo do tempo, valores referenciais típicos considerados normais (esperados); e valores superiores como metas, representando desafios a serem vencidos como resultado de grandes ações de melhoria. Quando estes indicadores estiverem abaixo dos valores referenciais em algum momento, é altamente provável que haverá dificuldade de se atingir as metas de faturamento. Assim sendo, pode-se buscar as causas da queda do indicador e tomar as ações necessárias para sanar os problemas mais rapidamente.

A quarta maneira de monitorar a satisfação dos clientes é através da aplicação sucessiva de um sistema estruturado, que fornece subsídios essenciais para a implementação de melhorias no laboratório a partir da percepção dos clientes, os serviços tendem a evoluir e agregar valor para eles, resultando em aumento de vendas e crescimento sustentado do laboratório. Além deste, há outros fortes motivos para se estruturar e implementar um sistema de avaliação de satisfação de clientes, tais como:

- Uma maior aproximação entre o laboratório e seus clientes;
- Atender a requisito do credenciamento;
- Avaliar indiretamente como o laboratório está posicionado em relação aos concorrentes;
- Demonstração que o laboratório está buscando melhorar, favorecendo os clientes;
- Criação de oportunidade dos clientes indicarem onde a concorrência está melhor;
- Avaliar demandas não atendidas;
- Estimular os clientes a reclamar, orientando ações para reconquistar os insatisfeitos.

A estruturação de um sistema de avaliação deve visar a obtenção de subsídios para:

- Elaborar e/ou revisar o planejamento estratégico, o plano de negócios e o plano de marketing;

- Avaliar a qualidade dos serviços prestados sob os seguintes enfoques: técnico, atendimento, prazo, preço, entre outros;
- Identificar os fatores de maior influência na fidelização do cliente;
- Identificar tipos e motivos de reclamação mais frequentes e as razões da satisfação;
- Avaliar a tendência das demandas futuras.

As principais etapas para estruturar e realizar uma avaliação são:

- Priorização e definição dos aspectos a avaliar, a partir da importância dos resultados esperados como resposta;
- Elaboração dos instrumentos de coleta de informação: questionário, carta de encaminhamento e envelope resposta. Precisa ser de fácil entendimento e rápido preenchimento, motivando a participação dos clientes;
- Definição dos procedimentos e ferramentas para o processamento dos dados e emissão do relatório de dados e resultados;
- Definição de meios de envio e recebimento do questionário, avaliando a utilização de incentivos para estimular a participação, tais como prêmios, descontos, etc;
- Processamento, interpretação e apresentação de dados e resultados, procurando obter informações úteis, disseminadas em todos os níveis hierárquicos do laboratório;
- Planejamento e implementação de um plano de ação para corrigir falhas, melhorar os processos e apoiar o alcance das metas do laboratório e da instituição.

A partir do plano de ação, o tratamento das reclamações deve ser analisado e tratado de acordo com os requisitos e procedimentos estabelecidos no SQL, detalhando-se ações:

- Corretivas imediatas, para eliminação das causas dos problemas;
- De verificação de possíveis problemas adicionais devido ao problema identificado;
- Sistêmicas de prevenção de novas reclamações;
- Comunicação formal das ações implementadas a todos os clientes atingidos pelos problemas identificados.

5.5.2 Estudo de Mercado

Esta é a segunda etapa fundamental para a melhoria da auto-sustentabilidade, pois é o meio de maior confiabilidade para a obtenção de uma ampla base de informações de mercado, utilizada para avaliar diversos aspectos do ambiente externo ao laboratório, desdobrando o seu planejamento estratégico. Os resultados de um estudo de mercado bem planejado e executado orientarão todas as ações internas de adequação dos serviços às demandas /35/, garantindo a sua eficácia e a atuação do laboratório dentro do foco pré-estabelecido. Portanto, este tipo de estudo é pré-requisito para definir e planejar expansões e alterações de listas de serviços, orientando os investimentos para as alternativas de menor risco e maior potencial de mercado, criando condições favoráveis ao alcance de crescentes níveis de auto-sustentabilidade.

a) A Estratégia de Crescimento a Subsidiar com o Estudo

Um estudo de mercado requer a definição de um foco (potenciais clientes de quais setores da economia, localizados em qual região geográfica, de qual porte), limitando a sua abrangência, para viabilizar a sua execução em prazos e custos adequados a cada instituição e situação (resultados a obter, confiabilidade dos dados, recursos disponíveis, etc). Portanto, um pré-requisito indispensável para se iniciar o planejamento de um estudo de mercado é definir o seu objetivo geral. Ou seja, os resultados a obter subsidiarão qual estratégia de crescimento? Para isto, é preciso que se analise o momento presente do laboratório e quais as formas estabelecidas para atingir as suas grandes metas.

Uma maneira simplificada de analisar o laboratório em determinado instante de tempo é através de uma matriz de crescimento /32/, conforme apresentado na figura 5.7.



Figura 5.7: Estratégias de crescimento de um laboratório /4/

O laboratório deverá analisar cada tipo e/ou grupo de serviços ofertados, identificando em qual dos quadrantes da figura 5.7 se encontra. Cada quadrante corresponderá a uma determinada estratégia e ações de marketing e vendas, de acordo com o mercado alvo e resultados necessários para cada grupo de serviços. Daí surgem dois aspectos essenciais para viabilizar o crescimento, sendo necessário priorizar ações junto aos atuais clientes ou priorizar o desenvolvimento de novos clientes e serviços.

Os fatores a considerar para definir o que priorizar são as seguintes avaliações preliminares:

- Se as oportunidades de venda dos atuais serviços aos clientes já atendidos estão totalmente explorados;
- Satisfação dos clientes com as características e nível de atendimento aos seus requisitos técnicos e tipos de serviços demandados;
- Capacidade de buscar os recursos necessários para ampliar e/ou alterar a lista de serviços ofertados.

As fontes de informação para avaliar os fatores citados são:

- A experiência e conhecimento de mercado adquiridos pelo laboratório ao longo do tempo;
- Resultados de avaliações formais e informações da satisfação dos clientes;
- Contatos regulares com os clientes;
- Troca de informações com laboratórios parceiros e outras instituições atuantes na área da metrologia.

b) Etapas Básicas e Resultados de um Estudo de Mercado

Antes de se iniciar o planejamento propriamente dito, é recomendável fazer uma formatação preliminar para análise prévia da viabilidade de execução do estudo, que envolve:

- Os desdobramentos dos objetivos do estudo em resultados específicos;
- A pré-definição do foco, considerando cadeias produtivas, setores industriais, área geográfica e porte das empresas de interesse;
- Os instrumentos de pesquisa a serem utilizados (entrevistas ou questionários) e respectivos meios de contato (telefone, e-mail, fax ou correio);
- E a faixa de erro aceitável nas respostas.

Esta formatação preliminar fornecerá uma idéia geral da abrangência e volume de empresas e dados envolvidos com o trabalho, informações essenciais para se elaborar um macro-planejamento, visando estimar o prazo de execução e os custos do estudo, resultante basicamente da quantidade total de horas de dedicação da equipe e despesas com geração e envio de questionários. Assim a alta administração do laboratório pode avaliar sua a viabilidade de execução.

A realização de um estudo de mercado /35/ pode ser caracterizado em nove etapas. A primeira consiste na definição do foco e resultados a gerar, conforme já descrito no subitem "a". Estas definições são fundamentais para se delimitar o universo a estudar, o

informação como Juntas Comerciais, SEBRAE, associações de classe, associações de fabricantes, federação das indústrias, entre outros.

A segunda etapa é segmentar o mercado, a partir do mercado alvo previamente definido, dimensionando o universo e a amostra do estudo. Isto envolve a definição das cadeias e setores produtivos a serem enfocados. Em seguida define-se os aspectos estratégicos e operacionais visando a eficácia do estudo; faz-se a seleção das empresas a serem consultadas, que são a amostra do universo definido e elabora-se os instrumentos de levantamento (questionários) e processamentos dos dados (planilhas eletrônicas e softwares), e realiza-se um pré-teste para validar as etapas anteriores e implementar adequações. O pré-teste consiste na aplicação do questionário em uma pequena parcela das empresas selecionadas e seu processamento tal como ocorrerão na prática.

A etapa seguinte é o levantamento de dados, através da aplicação dos instrumentos em todas as empresas selecionadas, conforme cronograma pré-definido. As últimas etapas são a recepção e processamento dos dados, e a análise e documentação dos resultados. Esta última etapa deve envolver toda a equipe do laboratório e a sua alta administração, visando comunicar as informações essenciais e multiplicar ao máximo os resultados e benefícios deste extenso e oneroso trabalho. A figura 5.8 apresenta os resultados e aplicações de um estudo de mercado voltado para a área da metrologia, a partir dos quais se pode planejar os investimentos necessários para o laboratório explorar as oportunidades de negócio detectadas.

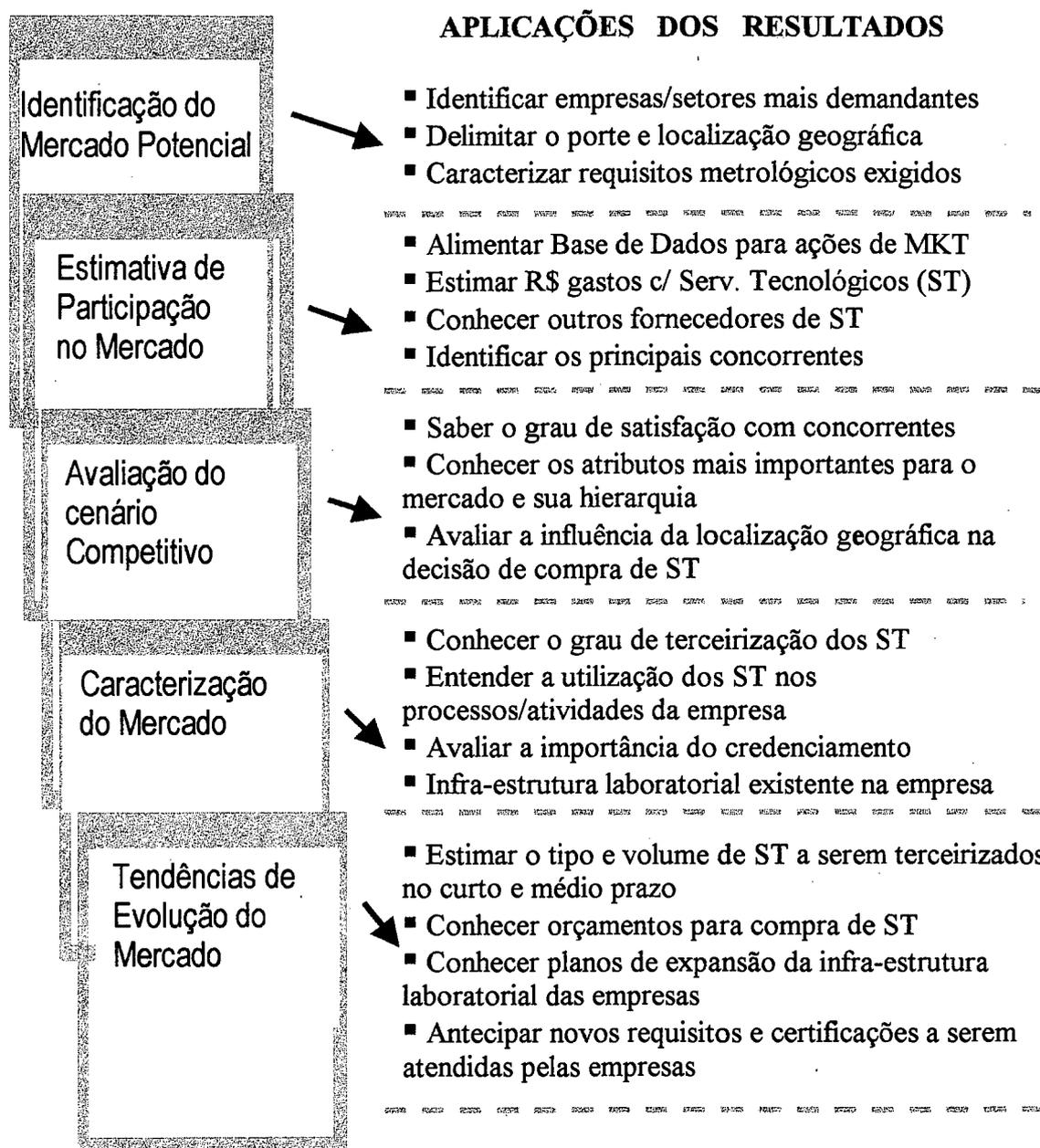


Figura 5.8: Resultados de um estudo de mercado em metrologia /4/

5.5.3 Planejamento de Investimento para a Busca ou Ampliação do Credenciamento

Para definir todas as características dos serviços a credenciar (tipos de instrumento e suas famílias e respectivas faixas e incertezas de medição) com boas chances de alcance de auto-sustentabilidade, a alta administração do laboratório necessitará de todos os dados e análises resultantes da implementação dos elementos até aqui apresentados. A definição das características dos serviços, por sua vez, é um pré-requisito indispensável para se planejar a preparação do credenciamento, que envolve complexos requisitos a serem interpretados para o contexto do laboratório e especificidades dos serviços a credenciar.

A maioria das ações necessárias para a obtenção do credenciamento são internas, porém há muitas atividades essenciais a serem contratadas de fornecedores especializados. E também é comum, durante a fase de preparação, surgir a necessidade de melhorar as instalações do laboratório, adquirir instrumentos e padrões de medição auxiliares, bem como dispositivos e acessórios para melhorar as condições de execução dos serviços. Portanto, orçar antecipadamente o custo total de um processo de credenciamento não é tarefa simples.

A partir do exposto, fica evidente que uma das bases para uma boa gestão econômica e adequada preparação para o credenciamento é a elaboração de um detalhado planejamento, que inclua os respectivos recursos financeiros necessários, a definição da equipe e sua dedicação e a estimativa de prazos para as macro-tarefas.

Este subitem apresentará uma metodologia para se estimar previamente os recursos financeiros mínimos necessários para a busca ou ampliação do credenciamento, que deve considerar dois momentos distintos: o de preparação (antes da obtenção formal do certificado de credenciamento) e o de manutenção do credenciamento.

a) Planejamento Financeiro da Preparação para Obtenção do Credenciamento

Este planejamento e respectiva estimativa de recursos devem considerar despesas com:

- Aquisição de padrões, instrumentos, dispositivos e acessórios e sua respectiva instalação e calibração, quando necessário;
- Serviços de terceiros, tais como: pequenas obras civis, melhoria do controle das condições ambientais, manutenção e calibração de máquinas e padrões de medição, assessoramento técnico para estruturação e implementação do SQL, viagens ao INMETRO, a outros laboratórios credenciados, a congressos, a fornecedores, etc;
- Despesas com o organismo credenciador /12/;
- Treinamento da equipe;
- Custos diretos com a dedicação de horas de toda a equipe (técnica e adm.).

Para a alta administração de um laboratório decidir pela busca ou não do credenciamento, é fundamental conhecer previamente todos os investimentos financeiros necessários e seu respectivo cronograma de desembolsos. O ideal é assegurar no orçamento da instituição o total dos recursos no início do processo, minimizando ao máximo o risco de sua interrupção, que compromete muito o prazo final e onera ainda mais o laboratório, podendo agravar uma situação financeira desfavorável. Neste sentido, cada laboratório tem que levantar dados específicos para elaborar um orçamento para buscar o credenciamento, considerando os critérios internos adotados na alocação de recursos e na sua contabilidade. Uma forma de iniciar o planejamento necessário - tanto das tarefas quanto dos recursos financeiros - é a caracterização do porte do laboratório. A figura 5.9 apresenta uma forma de avaliar o porte do laboratório, fornecendo referências para uma primeira aproximação de orçamento, cujos valores apresentados correspondem a um mínimo estimado.

ASPECTOS ANALISADOS	PORTE DO LABORATÓRIO *		
	Pequeno	Médio	Grande
Quantidade de diferentes serviços	01 a 05	06 a 20	Mais de 20
Áreas diferentes da metrologia **	01	02	03
Quantidade de técnicos	02	04	07
Área laboratorial (m ²)	50	100	180
Investimento em infra-estrutura + padrões e equipamentos (kR\$)	60	160	360
Investimento nas instalações prediais (kR\$)	40	75	125
Faturamento médio anual/técnico (kR\$)	60	69	76
Faturamento médio anual (kR\$)	120	274	530

Observações: * Laboratório de calibração não custeado por nenhuma empresa ou instituição, já instalado em prédio próprio e operando normalmente, porém sem nenhum sistema da qualidade implementado.

** Consideradas as mais comuns : dimensional, força, pressão, massa, elétrica, temperatura.

Figura 5.9: Aspectos que caracterizam o porte dos laboratórios de calibração

Esta caracterização do porte de laboratórios foi elaborada no contexto dos trabalhos do Plano Nacional de Metrologia (PNM) /36/, visando possibilitar uma estimativa dos investimentos necessários para a preparação de obtenção e manutenção anual do credenciamento, considerando a realidade brasileira. Adotou-se como critério geral sempre os requisitos indispensáveis de uma infra-estrutura laboratorial simples e as condições básicas para a execução dos serviços de calibração simplificados (ver figura 4.1), dos instrumentos de medição mais comuns e/ou mais utilizados nas indústrias, de forma que os números apresentados correspondem aos mínimos valores possíveis.

Com base nos parâmetros da figura 5.9, são apresentadas na figura 5.10 estimativas dos investimentos mínimos necessários para a obtenção e manutenção do credenciamento, além do aumento dos custos fixos e do necessário crescimento do faturamento para compensá-los. Ou seja, o acréscimo necessário ao faturamento para manter o mesmo nível de auto-sustentabilidade anterior ao credenciamento, considerando a execução da mesma quantidade de serviços, com a mesma produtividade. Na prática, a produtividade pode se multiplicar e o nível de auto-sustentabilidade pode ser melhorado significativamente.

CUSTOS ORIENTATIVOS PARA OBTENÇÃO E MANUTENÇÃO DE CREDENCIAMENTO EM FUNÇÃO DO PORTE DO LABORATÓRIO						
FASES	Pequeno Porte		Médio Porte		Grande Porte	
	kRS	%	kRS	%	kRS	%
1. OBTENÇÃO DO CREDENCIAMENTO						
1.1 Preparação do Laboratório	20,6	50	46,5	55	68,1	55
1.2 Estruturação e Implementação Do SQL	17,1	42	31,6	37	47,0	38
1.3 Custos do INMETRO	3,6	8	6,4	8	9,1	7
TOTAL	41,3	100	84,5	100	124,2	100
Percentual acrescido ao investimento anterior ao credenciamento	-	20	-	15	-	10
2. MANUTENÇÃO ANUAL DO CREDENCIAMENTO	kRS	%	kRS	%	kRS	%
2.1 Melhoria do SQL	7,8	84	17,4	86	34,1	89
2.2 Custos do INMETRO	1,5	16	2,9	14	4,3	11
TOTAL	9,3	100	20,3	100	38,4	100
Acréscimo aos custos fixos anteriores ao credenciamento	-	20	-	13	-	13
Aumento necessário do faturamento médio anual	-	15	-	20	-	17

Figura 5.10: Investimentos para o credenciamento e impactos sobre os custos fixos

Os valores apresentados na figura 5.10 foram estimados a partir das seguintes premissas e referências:

i) Preparação do laboratório

- Treinamento de 120h/técnico na área de especialidade e em incerteza de medição;
- Treinamento de 20h/técnico em sistema da qualidade (NBR ISO/IEC 17025);
- Investimento adicional de 15% sobre o investimento já feito (ver somatório da figura 5.9) nos laboratórios de pequeno e médio porte, e 10% nos de grande porte, correspondente a melhorias da infra-estrutura laboratorial.

ii) Estruturação e implementação do SQL

- 100h de assessoria especializada para laboratórios de pequeno porte, 200h para médio e 300h para grande;
- 16h de um técnico por procedimento, sendo necessários 20 procedimentos para pequeno porte, 30 para médio e 40 para grande;
- 30h de um técnico para a realização de auditoria interna em laboratório de pequeno porte, 42 para médio e 54 para grande porte.

iii) Custos do laboratório com o organismo credenciador no Brasil

- Pequeno porte: R\$ 3.600
- Médio porte: R\$ 6.350
- Grande porte: R\$ 9.100

Estes custos incluem a realização de todas as etapas do credenciamento, que são: análise preliminar da documentação, visita de pré-avaliação, intercomparação laboratorial e visita de avaliação (auditoria), inclusive despesas com viagens dos avaliadores /12/. Subentende-se que o laboratório não gerará a necessidade de repetir nenhuma etapa, caracterizando portanto a situação de menor despesa possível.

iv) Custos com a manutenção e melhorias do sistema da qualidade:

- 40h de treinamento/ técnico;
- Uma auditoria interna, conforme já estimado no item “b”;
- Revisão do manual da qualidade e procedimentos: 100h para pequeno porte, 180 para médio e 300 para grande;
- Melhoria e manutenção da infra-estrutura e rastreabilidade: acréscimo de 5% aos investimentos já realizados em infra-estrutura.

v) Custos com a manutenção do credenciamento junto ao organismo credenciador

- Pequeno porte: R\$ 1.500
- Médio porte: R\$ 2.875
- Grande porte: R\$ 4.250

Estes custos consideram as despesas do período de um ano, incluindo o pagamento de duas semestralidades e uma visita de avaliação (auditoria) /12/. É a situação que gera a menor despesa possível, a qual pressupõe um laboratório bem preparado, que não gerou necessidade de nenhuma avaliação adicional.

b) Planejamento Financeiro para a Absorção da Elevação do Custo Operacional

Este planejamento e sua respectiva estimativa de recursos devem considerar as despesas que elevam o custo operacional do laboratório após a obtenção do seu credenciamento, devido aos seguintes fatores:

- Aumento das rotinas administrativas, especialmente nas atividades de interface entre laboratório e seus clientes e outros departamentos/ fornecedores internos;
- Realização de auditorias internas, análises críticas, comparações interlaboratoriais, avaliação de não-conformidades e implementação das ações corretivas e preventivas;
- Semestralidade do credenciamento e avaliações anuais do INMETRO;
- Manutenção e melhoria contínua do SQL;
- Tendência de aumento do tempo médio de execução das calibrações, especialmente nos primeiros meses após o credenciamento.

5.5.4 Plano de Negócios

O ato de planejar, quando se refere à estruturação ou expansão de um negócio, é importante para definir “o quê” será feito e “como” se pretende alcançar os resultados esperados, demonstrando se uma oportunidade ou idéia realmente é viável financeiramente.

O amplo conjunto de dados resultante da avaliação da satisfação dos clientes e do estudo de mercado, e as respectivas análises das oportunidades de negócio, bem como de planejamento de investimentos, devem ser resumidos e organizados, condensando um conjunto essencial de informações para planejar o crescimento e alcance das metas do laboratório. Assim, além de servir como base para a estruturação e gestão financeira do laboratório, um plano de negócios é essencial para comunicar e demonstrar junto às fontes de financiamento a sua viabilidade econômica, reduzindo os riscos do negócio. Deve ser um documento caracterizado pela clareza, concisão e objetividade, atendendo a vários objetivos ao mesmo tempo, tais como:

- Caracterizar demandas, mercado alvo e concorrentes;
- Caracterizar situação do laboratório no momento presente e as novas oportunidades de negócio a explorar;
- Estabelecer a situação pretendida para os próximos doze a trinta e seis meses;
- Definir como serão implementadas as ações, demonstrando adequada capacidade financeira para tal.

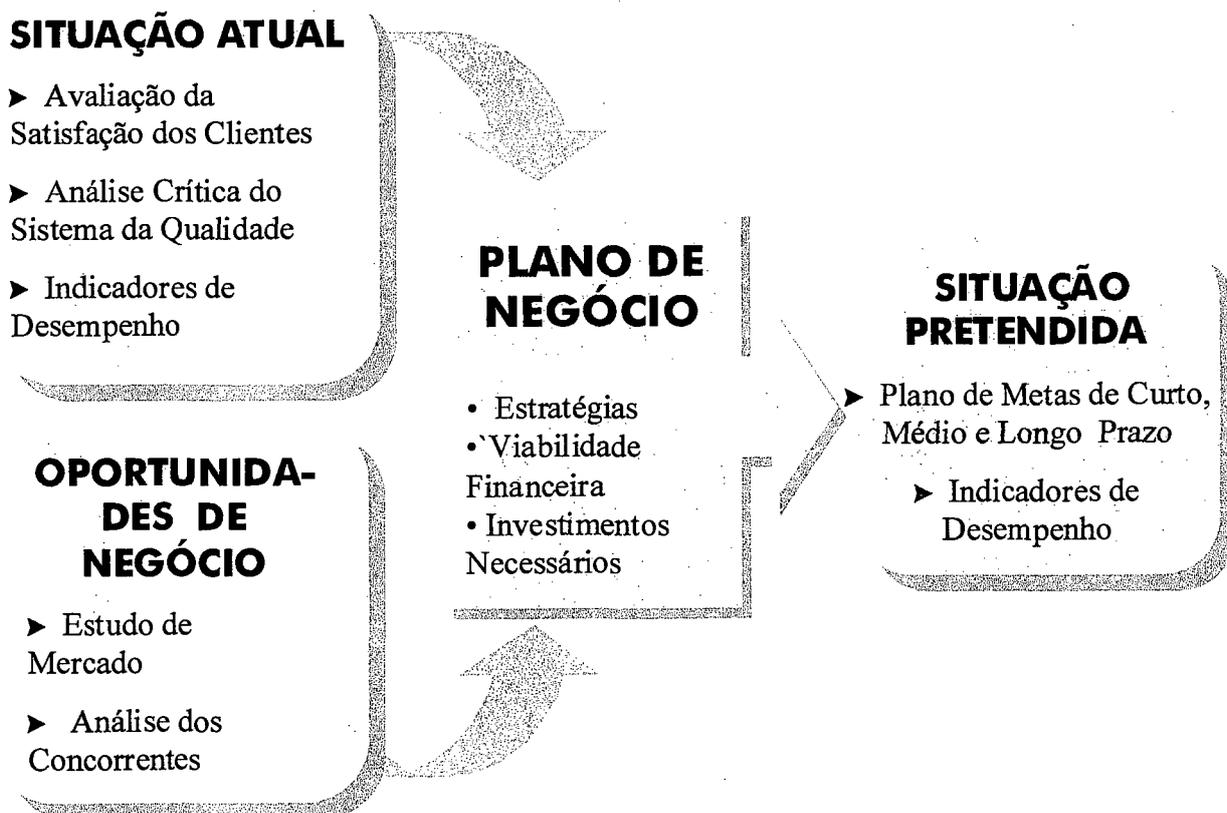


Figura 5.11: Visão geral do plano de negócios /4/

A figura 5.11 contém uma esquematização do fluxo de dados e os três grandes conjuntos de informações envolvidos na estruturação de um plano de negócio, a seguir detalhados.

a) Caracterização da situação atual

É uma espécie de ‘radiografia’ do momento presente do laboratório, incluindo dados internos colhidos principalmente do resultado da análise crítica do SQL, e dados externos ao laboratório, colhidos principalmente do resultado da avaliação da satisfação dos clientes. Devem ser caracterizadas pelo menos os seguintes aspectos:

- O desempenho dos anos anteriores, através de indicadores técnicos, financeiros e econômicos comparáveis ao longo do tempo, tais como produtividade, faturamento, itens calibrados, certificados emitidos, capacidade instalada (capacidade de produção), clientes atendidos, entre outros;
- Os recursos humanos, descrevendo resumidamente a formação, capacitação, quantidade e carga horária de dedicação;
- A infra-estrutura, descrevendo o ambiente e informando as características metrológicas e quantidades dos principais padrões e equipamentos, incluindo as capacidades, incerteza de medição, aplicação e local de instalação e/ou uso.

Dentre os indicadores citados, o mais trabalhoso de se estimar é a capacidade instalada. mas este parâmetro é de fundamental importância para estabelecer uma referência, visando verificar a factibilidade de se alcançar as metas financeiras pretendidas. Esta estimativa visa definir o ponto de equilíbrio ideal entre o somatório de horas de trabalho disponíveis na equipe técnica e a disponibilidade da infra-estrutura (padrões, informática, ambiente controlado) necessária para o técnico executar as suas tarefas. Assim é possível evitar e/ou minimizar os gargalos de produção, otimizando os investimentos onde necessário e orientando a formação das equipes técnicas (quantos técnicos, em quantos turnos, para cada grupo de atividades/tipos de serviços). O cálculo da capacidade instalada, expresso em horas ou unidades monetárias por mês, envolve a determinação dos seguintes fatores:

- Horas úteis de trabalho por mês, descontando-se férias, feriados, finais de semana, horas de treinamento e demais atividades internas não produtivas;
- O tempo médio de execução e preço dos serviços, a partir da definição de uma distribuição de demanda possível para cada um dos serviços no período de um mês.

b) Caracterização das oportunidades de negócio

Este segundo bloco de informações visa descrever as oportunidades de negócio para o laboratório, a partir de dados extraídos de duas grandes fontes: estudos de mercado e análise dos concorrentes, caracterizando:

- O mercado alvo, descrito a partir dos setores industriais, porte e localização geográfica das empresas que o compõem;
- Uma estimativa do tipo e volume de serviços demandados no presente e tendência para o futuro próximo (em média, três anos adiante);
- Os tipos de serviços oferecidos pelos concorrentes e seus respectivos preços e prazos, bem como os fatores de diferenciação e serviços agregados.

c) Situação pretendida

Este é o terceiro grande conjunto de dados, visando definir as grandes metas e situação geral do laboratório após a realização dos investimentos, implementação das melhorias, nova lista de serviços e demais ações planejadas. Deve conter os mesmos aspectos abordados na situação atual, possibilitando monitorar e analisar os resultados parciais e totais a serem alcançados, incluindo:

- Indicadores técnicos, econômicos e financeiros a alcançar, como por exemplo: número de calibrações/ano; faturamento/ano e por técnico, índice de desempenho econômico, índice de contratação, produtividade, entre outros;
- Aspectos importantes relacionados ao SQL, infra-estrutura, ambiente, equipe e seu treinamento, ações de marketing e estratégias de vendas, entre outros.

Por fim, o plano de negócios deve conter o somatório de todos os investimentos e recursos financeiros necessários à sua integral implementação, separados por área e/ou grupos de trabalho e/ou tipos de serviços, a partir das seguintes categorias:

- Investimentos na ampliação da lista de serviços, tanto pela oferta de novos serviços quanto pela extensão de faixas de medição de serviços já prestados;
- Investimentos na melhoria dos serviços já prestados, tais como novos padrões, melhoria das condições ambientais, informatização e automação, entre outros;
- Recursos para custeio, compatíveis com os níveis de auto-sustentabilidade estabelecido, ao longo do tempo;
- Recursos para treinamento e capacitação da equipe e melhorias salariais.

O objetivo geral desta última parte do plano é demonstrar a viabilidade financeira do laboratório a partir das suas novas condições de competitividade. Para isto, deve-se fazer uma análise comparativa entre as metas financeiras estabelecidas e a capacidade instalada do laboratório, verificando mais uma vez as reais possibilidades de êxito do plano. Ou seja, é preciso que o somatório de faturamentos previstos não ultrapasse a capacidade instalada em nenhum momento. Se isto acontecer, deve-se rever os parâmetros e condições adotados para o cálculo, procurando resultados factíveis. O aspecto fundamental desta análise são as estimativas de custos e preços de serviços, que devem ser estabelecidas de forma muito ponderada: tem que gerar lucro e ser competitivo ao mesmo tempo

Esta parte final do plano deve conter ainda:

- Estratégias e diretrizes gerais, sub-projetos e ações para captar os recursos financeiros necessários à implementação do plano de negócios;
- Um cronograma detalhado de execução definindo datas de desembolsos e prazo de retorno dos investimentos;
- Um consistente plano de marketing, para viabilizar o atingimento das metas de vendas e faturamento estabelecidas.

Para os laboratórios de médio e grande porte, é recomendável detalhar as ações necessárias à implementação do plano de negócios, enfocando individualmente as ações referentes aos principais processos internos do laboratório, tais como: pesquisa e desenvolvimento, produção, controle de custos e recursos humanos. E independentemente do seu porte, os laboratórios devem elaborar um plano de marketing, conforme descrito no próximo subitem.

5.5.5 Plano de Marketing

É o instrumento central para dirigir e coordenar um conjunto integrado de ações, visando o alcance das metas de faturamento de curto, médio e longo prazo do laboratório. Deve abordar formas de introdução de novos serviços no mercado, de consolidação dos serviços já existentes e novas maneiras de efetivar vendas de grandes volumes.

Os principais motivos para um laboratório elaborar um plano de marketing são:

- Diminuição dos imprevistos que possam prejudicar o alcance das metas, apoiando a implementação do plano de negócios;
- Acompanhar mudanças bruscas nos setores industriais que compõem o mercado-alvo do laboratório;
- Compensar o aumento da produtividade no laboratório;
- Considerar alterações na missão, foco e objetivos estratégicos da instituição à qual o laboratório está vinculado;
- Monitorar o ambiente externo, os clientes e a concorrência.

a) Estrutura Básica

Esta estrutura contém as informações mínimas e essenciais para se definir e implementar um plano de marketing, tais como:

- Introdução, descrevendo resumidamente a instituição e o laboratório;
- Análise interna, contendo os pontos fortes (competências, reconhecimentos, know-how e tecnologia) a serem ressaltados nas estratégias de marketing e vendas, bem como os pontos fracos, a serem compensados e minimizados;
- Análise externa, descrevendo as oportunidades (demandas do mercado, novas exigências das cadeias industriais, revisão de normas de garantia de qualidade) e ameaças (rápido crescimento da RBC, baixos preços da concorrência, concorrentes subsidiados) no médio e longo prazo;
- Os objetivos e metas do plano de marketing, desdobrando-se o conteúdo já estabelecido no plano de negócios por áreas/grupos de trabalho, por períodos menores (mensal ou trimestral);
- As estratégias para o alcance das metas, considerando a localização geográfica, o setor industrial, o porte e os critérios de compra dos clientes do laboratório, bem como as formas de venda e negociação possíveis;
- Um plano de ação estruturado a partir da análise detalhada da oferta, prazo, preço e promoções dos principais concorrentes, estabelecendo os respectivos conjuntos detalhados de tarefas, responsabilidades, cronograma de execução e custos;
- A definição das etapas de implementação do plano, tais como discussão e aprovação do plano junto à alta administração do laboratório, apresentação à toda equipe, busca dos recursos necessários, mobilização dos envolvidos e repasse das respectivas tarefas, planejamento do monitoramento e avaliação periódica de resultados, caracterizando as ferramentas a serem utilizadas para isto.

b) Divulgação dos Serviços

Uma constante ação para apoiar o alcance das metas de faturamento é a divulgação dos serviços, de acordo com o plano de marketing, que também requer um mínimo de análise e planejamento, a partir das seguintes etapas:

- Definição clara dos objetivos a atingir;
- Planejamento detalhado das ações, responsáveis, prazos e resultados parciais;
- Orçamentação de todos os serviços de terceiros demandados para a operacionalização da divulgação;
- Definição detalhada (lista de empresas e respectivos endereços) do mercado a atingir;
- Definição de ferramentas para avaliar a eficácia das ações e retorno dos investimentos realizados.

A elaboração de materiais de divulgação adequados às características dos serviços metrológicos e seu público-alvo é um grande desafio. E um dos aspectos determinantes da eficácia e agilidade da divulgação é a mala direta do laboratório, ferramenta fundamental para operacionalizar as estratégias e ações, dentro dos prazos e custos estabelecidos. A adequada seleção, gerenciamento e atualização dos dados de uma mala são as principais dificuldades, já que trata-se de grandes volumes de informação, captada em diferentes fontes de desconhecida confiabilidade.

Outro aspecto fundamental a avaliar são os meios e métodos a utilizar na divulgação, considerando o tipo de serviço, a quantidade de empresas a atingir e a velocidade da divulgação pretendida. A figura 5.12 a seguir contém um resumo da experiência da CERTI.

EFICÁCIA DOS MEIOS DE DIVULGAÇÃO E VENDA DE SERV. METROL.			
MEIO UTILIZADO	INVESTIMENTO	RETORNO A CURTO PRAZO	RETORNO A LONGO PRAZO
Feiras	Alto	Baixo	Médio
Anúncios em revistas especializadas	Alto	Médio	Baixo
Artigos técnicos em revistas especializadas	Grande dedicação da equipe técnica	Melhoria da imagem	Baixo
Folders via Mala-Direta	Médio	Alto	Médio
Promoção de Eventos	Alto	Alto	Médio
Web Site	Baixo	Baixo	Baixo
Agente de Vendas	Alto	Médio	Alto

Figura 5.12: Experiência da CERTI/CMIP na divulgação de serviços metrológicos

capítulo 6

MONITORAMENTO DO SISTEMA DA QUALIDADE E DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

A avaliação do desempenho e resultados de um laboratório deve ser feita para períodos mínimos de três meses e somente a partir de um conjunto de indicadores quantitativos. Estes cuidados se justificam porque esta é uma das etapas fundamentais do Gerenciamento pelas Diretrizes, constituindo-se em uma forma objetiva de verificar a eficácia das ações de melhoria e investimentos realizados em determinado período. Neste contexto, este capítulo contém um resumo dos principais indicadores estruturados e implementados nos laboratórios da CERTI, abordando os conceitos e apresentando a sua evolução ao longo do tempo, visando mostrar valores reais que em muitos casos podem servir como referências.

6.1 INDICADORES DE DESEMPENHO: CONCEITOS E ASPECTOS DA SUA PRÁTICA

O conceito básico utilizado nesta dissertação para caracterizar um indicador de desempenho equivale ao conceito de item de controle, que se refere àquelas características sobre cujas causas determinada equipe de trabalho tem responsabilidade /37/. O objetivo geral a se atingir com a implementação de indicadores de desempenho de uma unidade de negócios é deixar claro para o seu responsável o que a alta administração da instituição espera como resultado.

As definições a seguir apresentadas foram feitas dentro dos laboratórios da CERTI, com base nas suas necessidades e particularidades, a partir da constatação que nenhum outro conjunto de indicadores padronizados refletiria os aspectos de interesse dos laboratórios. Assim sendo, a maioria dos indicadores hoje utilizados foi proposta a partir de conceitos básicos e aperfeiçoados com base na experiência prática de sua utilização ao longo dos últimos seis anos. Isto é considerado válido porque se assegura que toda a equipe do laboratório e a alta administração da instituição compreenderam os conceitos de cada indicador, conseguindo identificar os fatores que interferem diretamente no seu respectivo valor, o que possibilita estabelecer ações internas para o alcance das metas das unidades de negócio. E esta é uma das principais funções dos indicadores: mostrar, com base em fatos e dados, se a instituição está evoluindo na direção definida pela sua alta administração.

6.1.1 Capacidade Instalada

Este indicador representa a capacidade máxima de produção do laboratório. É indispensável para avaliar a real possibilidade de alcançar as metas de faturamento previstas, viabilizando a identificação do gargalo de produção: se está nos padrões de trabalho ou na equipe técnica. Na prática, a capacidade instalada deve ser estimada em função de horas de trabalho/período

e em função da geração de receitas/período, possibilitando aumentar a confiabilidade dos dados a partir da análise de coerência entre estas duas unidades.

A capacidade instalada é obtida a partir dos seguintes parâmetros:

- 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.

Com auxílio de uma planilha eletrônica, é possível efetuar rapidamente todos estes cálculos e estimativas, cujo resultado pode ser expresso na unidade Homem/mês (um homem/mês equivale à quantidade de horas que um técnico dedica à produção, como por exemplo 140 h/mês) ou em unidades monetárias (valor referente ao somatório dos faturamentos com a execução de determinada quantidade de serviços, conforme anteriormente descrito), para um mesmo período de tempo, normalmente um ano. Para checar a coerência entre estes dois valores – H/mês e R\$ - basta atribuir valor monetário real de venda do H/mês e multiplicar pela quantidade total de H/mês do laboratório. Pode-se utilizar um valor médio de custo da mão-de-obra quando as diferenças salariais entre a equipe forem pequenas (até 20%). Ou então pode-se calcular o custo da hora de trabalho de cada integrante da equipe e somá-los, resultando na capacidade instalada. Se os cálculos estiverem corretos, a diferença obtida a partir das duas distintas formas de cálculo será menor que 10%. Caso contrário, há alguma inconsistência no resultado de pelo menos um destes parâmetros, que deve ser identificada e eliminada.

A figura 6.1 apresenta valores da capacidade instalada da equipe dos laboratórios de metrologia, em H/mês, que na CERTI equivale a uma média de 140h de trabalho/colaborador de produção/mês.

Equipe Dedicada aos Laboratórios de Calibração

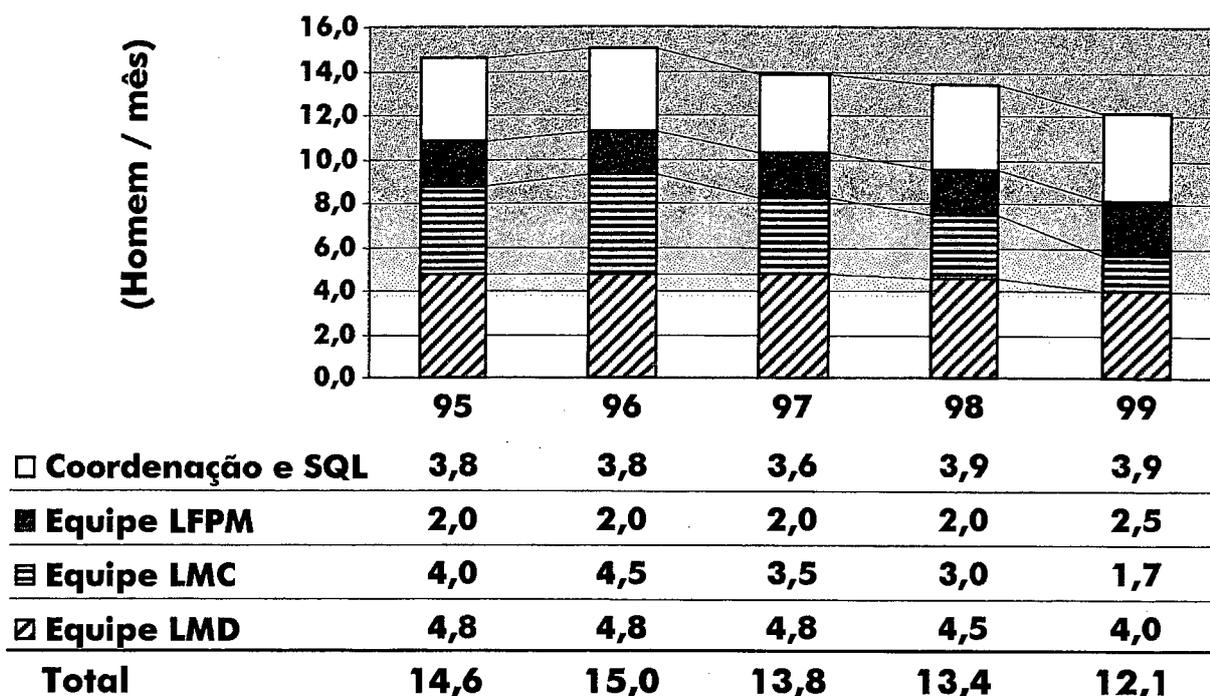


Figura 6.1: Capacidade instalada [Homens/Mês] /4/

6.1.2 Produção e Produtividade

Estes dois indicadores são especialmente importantes para os coordenadores de laboratório, pois possibilitam uma rápida análise dos efeitos de ações gerenciais e de alteração de fluxo de serviço e/ou procedimentos técnicos, incluindo automação de etapas do trabalho.

Dentre os diversos indicadores de produção possíveis, o mais objetivo e claro para um laboratório de calibração com diferentes tipos de serviços é o de faturamento por mês ou trimestre. É uma das formas menos imunes a distorções, possibilitando a comparação de serviços com as mais diferentes variações entre si. Seu cálculo é simples e rápido e o seu entendimento por toda a equipe dispensa explicações. Deve-se lembrar que eventuais descontos concedidos sobre o preço de tabela dos serviços podem distorcer esta análise.

Outros parâmetros secundários para avaliar a produção é a quantidade de itens calibrados, obtido pelo simples somatório de instrumentos, máquinas, acessórios e padrões corporificados que saíram calibrados do laboratório. Porém, há uma ressalva: deve-se avaliar e corrigir a distorção que tipos de serviços com preço e prazo de execução muito diferentes (onde um representa mais que 10 vezes o outro) causam neste parâmetro. O mesmo se aplica a outras alternativas, como quantidade de certificados/período (já que um certificado pode conter dezenas de itens calibrados) e clientes atendidos/período (o faturamento por cliente oscila em milhares de reais).

A título de exemplo, a figura 6.2 mostra a evolução de um indicador de produção da CERTI baseado em itens calibrados. Cabe observar que, no Laboratório de Força, Pressão e Massa (LFPM), há um fator que explica o crescimento de aproximadamente 3 vezes deste indicador, que passou de 985 itens em 1998 para 3960 em 1999: o credenciamento dos serviços de calibração na área de massa, onde as massas padrão são calibradas rapidamente e têm preço relativamente baixo. Este também é um dos principais motivos da queda do faturamento médio por item, apresentado na figura 6.5.

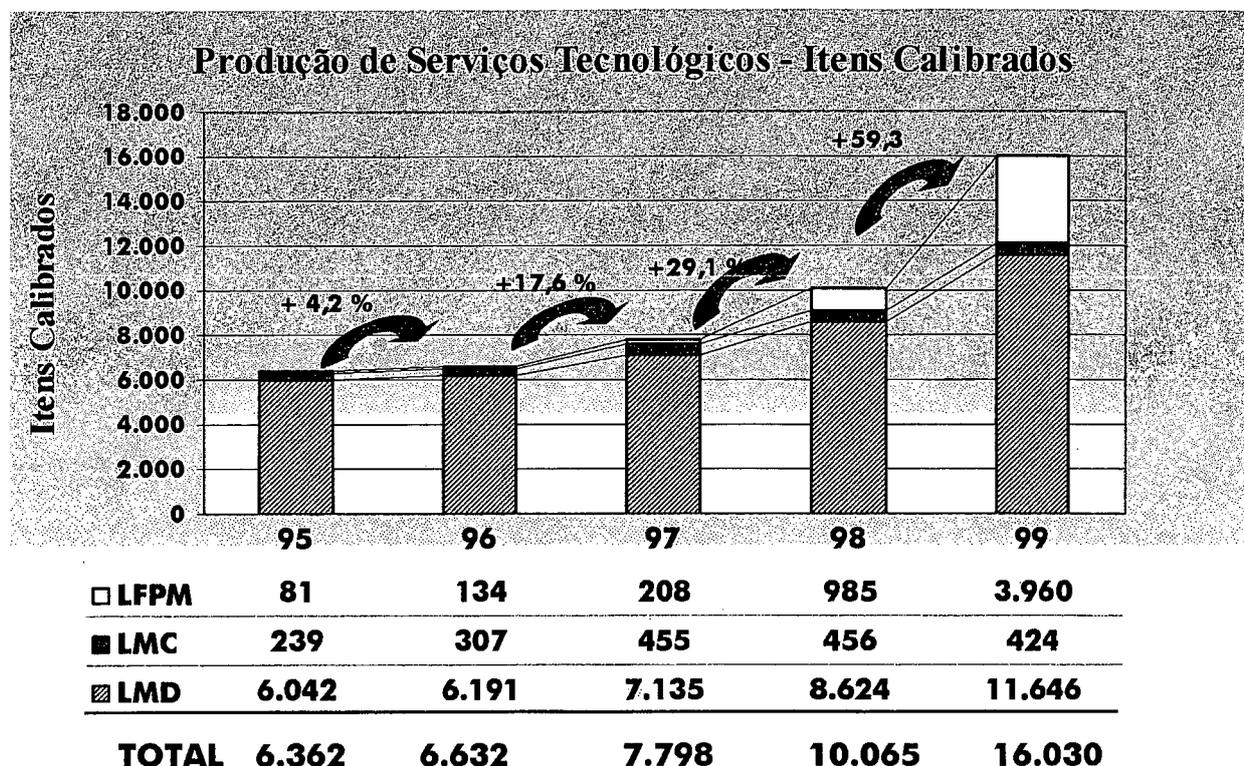


Figura 6.2: Itens calibrados

Porém, para possibilitar uma análise real e integral da produção do laboratório, é importante também dispor de indicadores de produtividade, cujas opções em ordem de preferência são:

- Faturamento por H/mês dedicado à produção;
- Item calibrado por H/mês dedicado à produção;
- Faturamento por item calibrado.

A forma geral de estimar estes indicadores tem como base a unidade Homem/mês (H/mês) para representar a quantidade de metrologistas dedicados à produção, que é bastante objetiva e compacta para determinar a dedicação da equipe, constituindo-se em um referencial básico para determinar a produtividade utilizando outros parâmetros de produção associados. A figura 6.3 a seguir exemplifica resultados de produtividade dos laboratórios da CERTI.

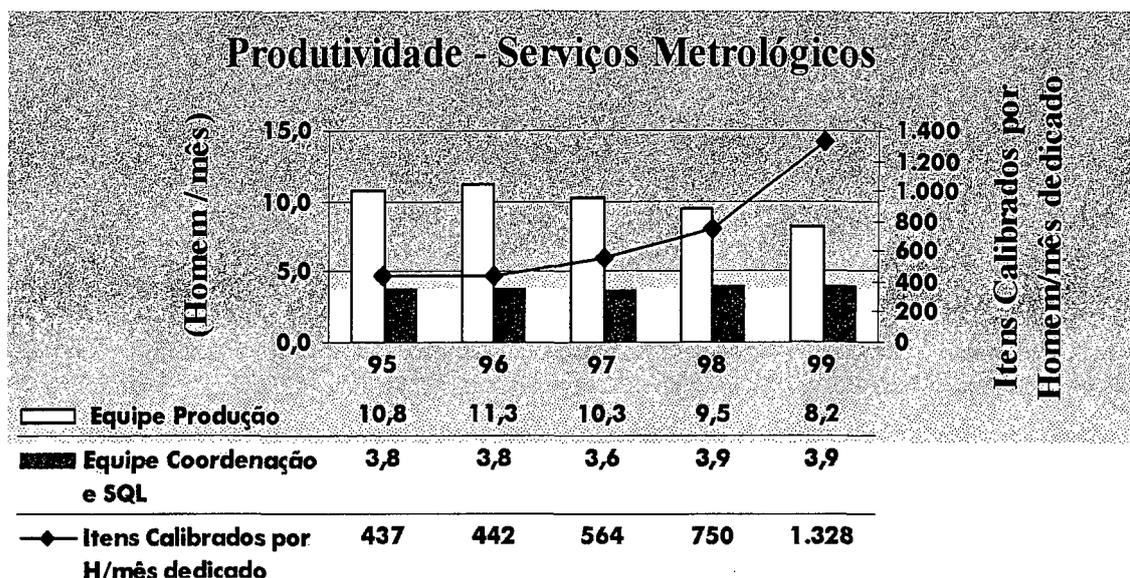


Figura 6.3: Itens calibrados por H/Mês dedicado

Para laboratórios com metas de ampliação de participação no mercado ou busca de novos mercados, um parâmetro de produção a ser adotado pode ser a quantidade total de clientes atendidos em determinado período ou clientes atendidos em determinada região de interesse ou ainda quantidade de novos clientes atendidos.

A partir dos conceitos de produção e produtividade descritos, um laboratório pode optar por outros diferentes parâmetros, tais como determinar produtividade a partir de certificados emitidos por H/mês dedicado ou itens calibrados/quantidade de funcionários.

Contudo, é fundamental que a análise dos indicadores de produção e produtividade seja feita sempre a partir de mais de dois parâmetros em conjunto, já que a maioria deles é afetada por distorções originadas nas diferentes características dos serviços. Por exemplo, os indicadores da figura 6.3 são distorcidos por uma estratégia altamente recomendável a todos os laboratórios, que é priorizar a divulgação e venda dos serviços de maior valor agregado, que é fortemente benéfica para o faturamento do laboratório. Entretanto, estes serviços reduzem a quantidade de itens calibrados ao longo do tempo e por H/mês dedicado à produção.

Apesar de também tratar de produção e produtividade, o próximo subitem está destacado pela fundamental importância que tem no monitoramento e na análise de desempenho de um laboratório.

6.1.3 Faturamento

Um parâmetro importante para a alta administração avaliar o desempenho de um laboratório com mínimas distorções é o faturamento, pois sempre é utilizado para a definição de metas, já que seu cálculo é fácil e rápido, constituindo-se em uma maneira de somar e comparar resultados de distintas atividades e/ou UN's de uma instituição. Porém, para um laboratório em períodos de profundas mudanças e evolução, é importante associar o faturamento a outros parâmetros, gerando indicadores adicionais, a serem analisados em conjunto para refletir o desempenho mais realista e fidedigno possível.

A figura 6.4 apresenta o desempenho da CERTI com base no faturamento por Homem/mês de produção, que mostra um crescimento anual acima de 33% a partir de 1997, demonstrando expressivos resultados a partir de todos os investimentos e ações de melhorias implementadas.

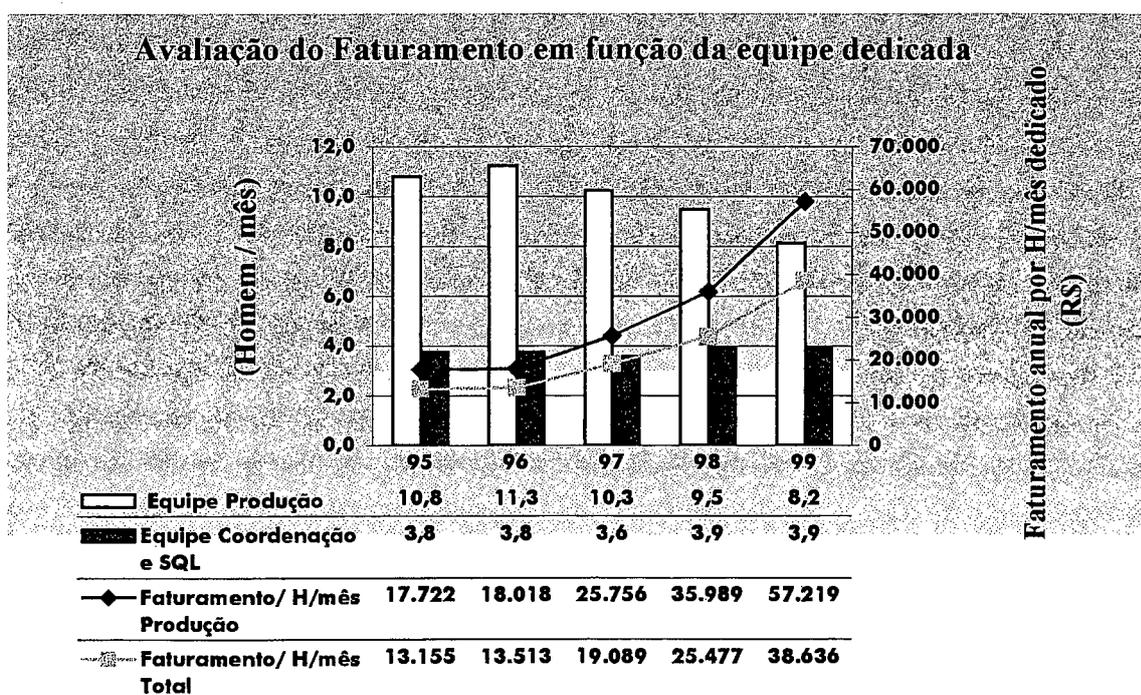


Figura 6.4: Faturamento por H/Mês dedicado à produção /4/

Analisando o faturamento associado à quantidade de itens calibrados, constata-se além da distorção originada pelo serviço de calibração de massas padrão, os efeitos da forte concorrência no mercado onde a CERTI atua, reduzindo o preço médio da calibração de um item, conforme apresentado na figura 6.5 a seguir.

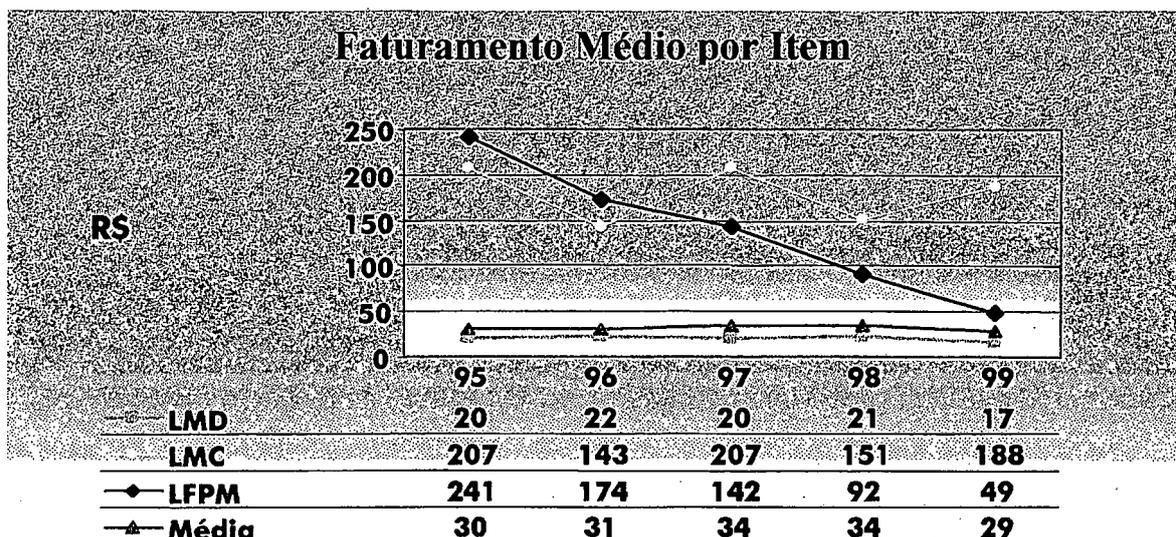


Figura 6.5: Faturamento médio do laboratório por item calibrado /4/

Também pode-se utilizar outros parâmetros para análise da produtividade, tais como faturamento por certificado emitido, faturamento com os dez principais serviços, ou faturamento com determinado segmento de clientes, tais como: os cinco principais, por sua localização geográfica, por porte de empresa, por setor de atuação, entre outros.

6.1.4 Desempenho Geral

O indicador que melhor resume o resultado de uma unidade de negócio é a relação entre suas receitas e despesas totais, que representa o seu desempenho econômico global. O cálculo das receitas é simples de se efetuar, o que não acontece com as despesas, que necessita de critérios pré-estabelecidos para se ratear as despesas indiretas de uma unidade de negócios, conforme já abordado no subitem 5.4.1 desta dissertação (ver figura 5.3). Para isto é necessário um indicador que represente uma base padronizada, viabilizando a comparação entre unidades de negócio que realizem serviços de natureza muito diferentes. Por outro lado, também é necessária uma base padronizada de capacidade de produção, viabilizando a determinação de uma série de indicadores de desempenho econômico. A partir destas duas necessidades básicas, a CERTI definiu um parâmetro interno denominado potencial de produção financeira (PPF), que representa o somatório hipotético do potencial de faturamento de todos os funcionários alocados em uma unidade de negócio, a partir do enquadramento funcional da respectiva equipe (que por sua vez é consequência da formação escolar e experiência profissional) e do tempo de dedicação à produção de cada um desta equipe. Assim sendo, é o PPF que viabiliza o cálculo das despesas obtidas por rateio, denominadas indiretas, que por sua vez viabilizam o conhecimento das despesas operacionais totais de cada UN e/ou grupo de trabalho.

A partir da obtenção destas duas informações fundamentais – receitas e despesas – pode-se calcular o indicador de desempenho que melhor resume os resultados de um negócio, que é o Índice de Desempenho Econômico (IDE), pois traduz de uma maneira clara, objetiva e integral o quão auto-sustentável foi o laboratório em determinado período. A evolução do IDE dos laboratórios da CERTI foi apresentada na figura 3.5 (ver subitem 3.3).

Um indicador de caráter geral é o Índice de Contratação, que tende a antecipar o desempenho econômico, pois pode-se estabelecer uma relação direta entre seus valores históricos - para cada unidade de negócio e/ou grupo de serviço – e o respectivo IDE passado, extrapolando esta relação para o período seguinte. Novamente é importante ressaltar a possibilidade de distorções nesta análise, caso os tipos de serviço predominantes sejam muito diferentes nos dois períodos considerados.

O Índice de Contratação é obtido da divisão entre a quantidade de propostas emitidas e a quantidade de propostas formalmente contratadas pelos clientes, durante um período determinado. Seus valores periódicos permitem avaliar pelo menos dois aspectos muito importantes para a gestão do negócio:

- A competitividade do laboratório perante seus concorrentes, a partir da busca de informação junto ao cliente para identificar a causa da não contratação, que em mais de 90% dos casos deve-se a preço alto ou prazo dilatado;
- A qualidade da proposta, que deve refletir os diferenciais do laboratório perante a concorrência, constituindo-se em um fator adicional de aumento de venda de serviços. Isto inclui aspectos do conteúdo da proposta, que tem que ser suficiente para o cliente sentir confiança e tomar a decisão rapidamente (contratar ou não); da clareza de sua redação e do seu aspecto visual (apresentação lógica das informações e formatação atraente).

Além dos dois aspectos acima, a partir da análise deste indicador é possível avaliar outros aspectos secundários momentâneos, como por exemplo:

- Nível de eficácia das ações de divulgação e alteração na política de preços;
- Efeitos da sazonalidade (por exemplo nos meses de dezembro e janeiro, quando muitas empresas entram em férias coletivas) que prejudicam o desempenho econômico, devido à queda de faturamento resultante;
- Efeitos de mudanças do cenário macro-econômico mundial e nacional;
- Movimentações dos concorrentes;
- Resposta dos clientes às melhorias e investimentos realizados (diversificação da oferta de serviços, diminuição de prazos de entrega, agilização do atendimento, etc)

A título de exemplo, a figura 6.6 apresenta valores deste indicador, referentes aos laboratórios da CERTI.

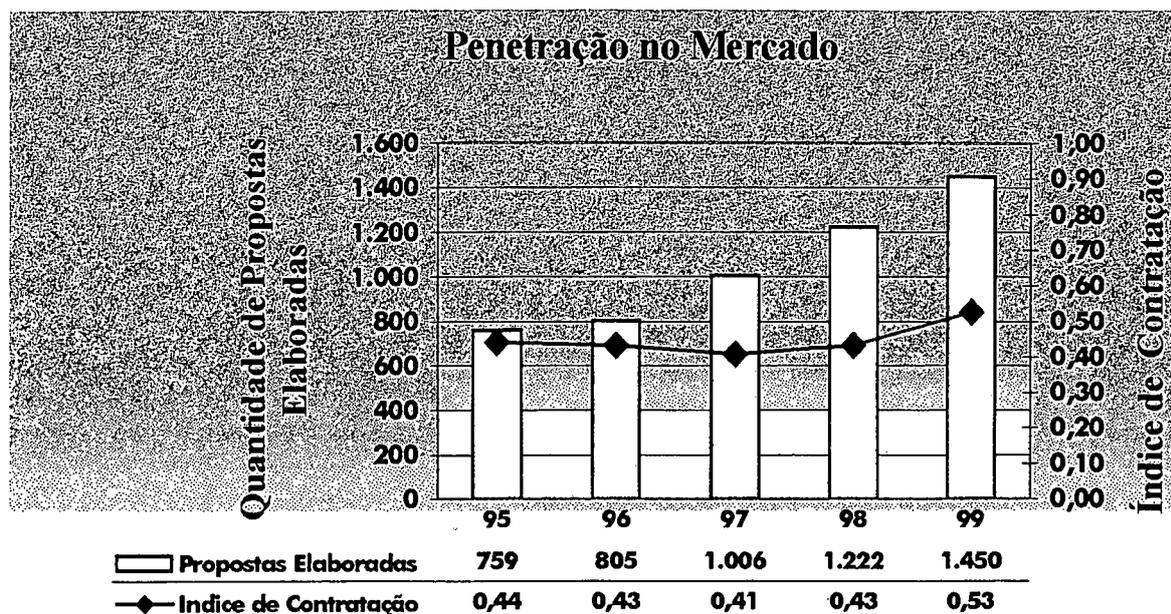


Figura 6.6: Índice de contratação /4/

6.2 MONITORAMENTO DO SISTEMA DA QUALIDADE

A primeira fonte de dados para se avaliar o desempenho do SQL são os resultados das reuniões de análise crítica do SQL, onde a alta administração do laboratório verifica se os objetivos e políticas da qualidade estão sendo atingidos e se são eficazes. A partir da análise de relatórios gerenciais, relatórios de auditorias internas e externas e diversos outros documentos se obtém uma noção abrangente e detalhada dos resultados e evolução do SQL. A quantidade, o tipo e a frequência das ações corretivas e de melhorias geradas nas reuniões de análise crítica pode ser um indicador de desempenho do SQL.

Um indicador que deve ser monitorado, tanto pela sua importância quanto pela facilidade de fazê-lo, é a quantidade de reclamações de clientes. Pela obrigatoriedade estabelecida pela NBR ISO/IEC 17025 de se formalizar estas atividades, o laboratório simplesmente deverá reunir todas as ocorrências, e preferencialmente já classificá-las em diferentes categorias (localização, porte e setor de atividade do cliente; tipo de serviço prestado; causa da reclamação, como certificado incorreto, resultado incorreto, procedimento incorreto, etc.).

A partir da experiência prática, em função de suas especificidades e pontos fracos, cada laboratório deverá definir as categorias que melhor possam auxiliá-lo na eliminação das causas destas reclamações, visando reduzi-las ao mínimo possível. Vale lembrar que pode ser muito prejudicial estabelecer percentuais aceitáveis internamente como "normais" para reclamações de clientes, em função do grande volume de serviços prestados. Nesta situação em particular, o reclamante não amenizará a sua insatisfação se o laboratório informar, por

exemplo, que somente 1% dos serviços prestados tiveram reclamação. Do ponto de vista do cliente que utilizou o serviço do laboratório pela primeira vez, por exemplo, e teve problema, a estatística de reclamação será de 100%. Por outro lado, há diversas pesquisas que sempre alertam o setor de serviços de um modo geral, sobre as repercussões negativas que uma reclamação pode gerar no mercado /32/. Na prática, sabemos que quando o cliente está satisfeito, ele divulga somente se for perguntado. Mas quando está insatisfeito, ele faz questão de informar voluntariamente o maior número de outras empresas, especialmente se o laboratório não tiver tratado adequadamente o problema. E isto pode comprometer significativamente a imagem e o desempenho econômico do laboratório durante muito tempo.

Há ainda um último aspecto a ressaltar em relação à reclamação de clientes: nem todas se constituirão em não-conformidade (N-C), tanto devido a uma compreensão equivocada de algum aspecto do serviço ou do resultado por parte do cliente, tanto por diversos fatores alheios à operação do SQL, tais como problemas comerciais, logística, entre outros.

Os relatórios de auditorias internas e externas também se constituem boas fontes para se estabelecer indicadores de desempenho do SQL, porém com uma importante ressalva: muitas vezes a identificação e o registro de uma N-C vai significar uma evolução do SQL, além de evidenciar a eficácia da auditoria. Portanto, diferentemente da quantidade de reclamações de clientes, cuja meta ideal é quantidade zero, metas de baixa quantidade de N-C em auditorias não demonstram necessariamente um SQL melhor. Na realidade, é o tipo/gravidade de N-C que vai indicar o quão um SQL melhorou. Assim sendo, o que se deve focar na análise deste indicador, são os tipos de causas associadas às N-C, agrupando-as para identificar pontos fracos localizados, os quais deverão ser priorizados e tratados sistemicamente em programas internos de melhoria.

Por último, mas não menos importante, pode-se ter como indicador de desempenho do SQL a quantidade e/ou tipos de N-C detectadas no dia-a-dia do laboratório, principalmente as registradas pelos executores dos serviços de calibração. Quando isto começa a se intensificar, evidenciando que o SQL está funcionando plenamente, o laboratório demonstra dois aspectos muito positivos:

- Alto nível de capacitação da equipe, comprovando destacada maturidade profissional e ampla compreensão dos objetivos do SQL por parte da equipe, evidenciando a consolidação da cultura da melhoria contínua dos processos;
- Solução antecipada de um problema ou falha potencial, evitando que eventualmente venha a ser detectada posteriormente por um cliente ou em uma auditoria. Isto significa um ônus relativamente menor para o laboratório na implementação das respectivas ações corretivas, evitando a propagação dos efeitos de tal falha.

A figura 6.7 apresenta a evolução da quantidade de N-C contabilizada nos laboratórios da CERTI, em função do setor causador.

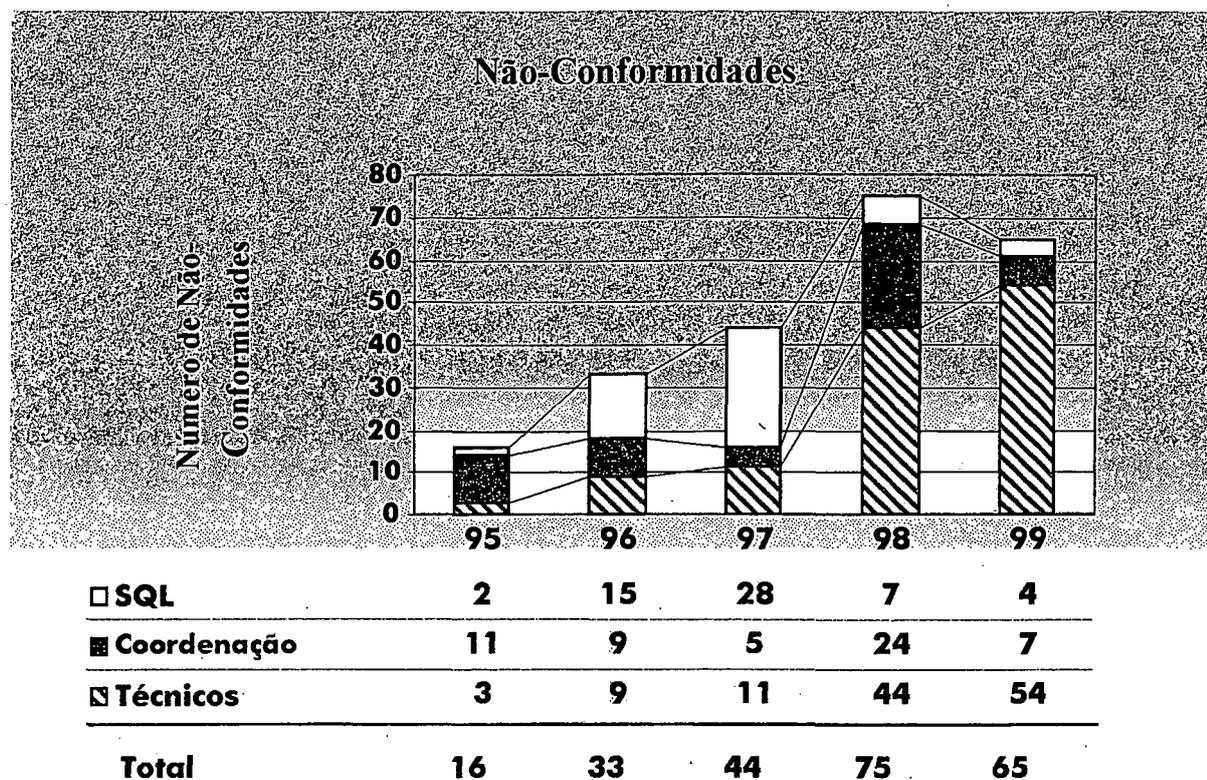


Figura 6.7: Indicador de N-C por setor /4/

A partir da análise da figura 6.7, constata-se uma evolução das N-C relacionadas ao setor técnico, demonstrando uma relação direta, porém não proporcional, com o expressivo aumento da produção e da produtividade no mesmo período. Observa-se também uma elevação (98 em relação a 97) seguida de significativa queda (24 para 7) das N-C referentes à Coordenação de Serviços também no mesmo período de expressivo aumento da produção. Isto se explica pelo desenvolvimento e implantação de um software para automatização do gerenciamento dos serviços (já descrito no subitem 5.3) durante o ano de 1998. E plena utilização a partir de 1999, durante o qual houve aumento de 59% na calibração de itens e 64% na quantidade de clientes atendidos, em comparação com 1998, o que eleva na mesma proporção o volume de informações recebidas e gerenciadas.

A figura 6.8 apresenta um outro aspecto relacionado às N-C: quem originou o seu registro e/ou a sua detecção, esclarecendo que a categoria “detectado pelo cliente”, destacada na figura, refere-se às reclamações de clientes que de fato se transformaram em uma N-C.

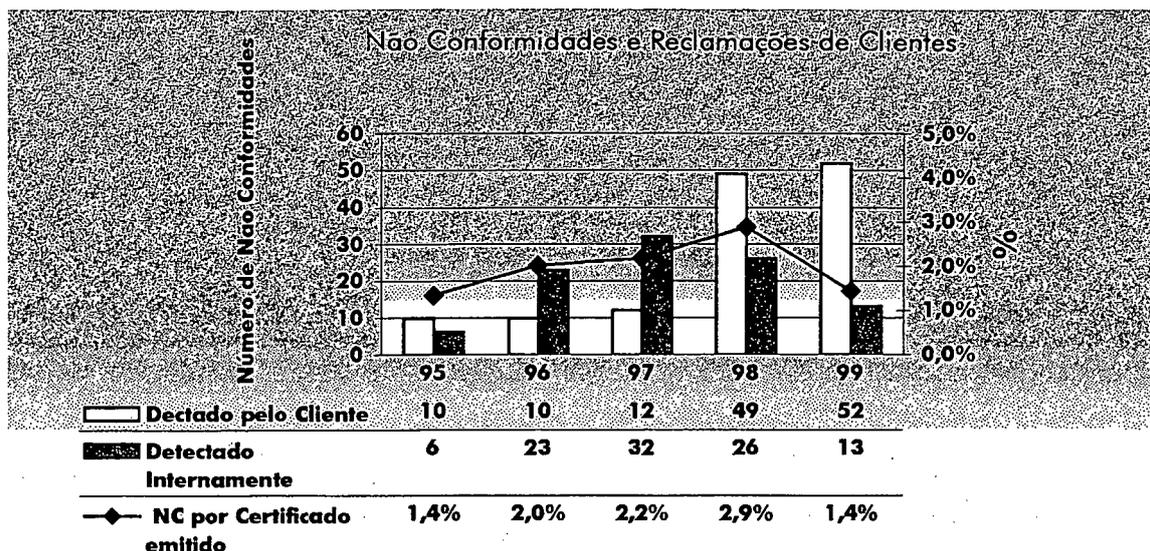


Figura 6.8: Indicador de N-C por origem de detecção /4/

6.3 MONITORAMENTO DA SATISFAÇÃO DOS CLIENTES

A partir dos resultados da implementação de uma ferramenta para avaliação da satisfação dos clientes, conforme já descrito no subitem 5.5.1, pode-se analisar mais detalhadamente os fatores de maior satisfação, os de maior insatisfação e as sugestões dos clientes, gerando-se a partir disso respectivamente três conjuntos de informações sintetizadas na forma de indicadores. Este monitoramento é importante para viabilizar respostas objetivas e melhorias perceptíveis pelos clientes, incentivando-os cada vez mais a responder sinceramente aos questionários de avaliação periodicamente enviados.

A título de exemplo, seguem abaixo respostas dos clientes da CERTI a respeito destes três aspectos /4/:

- a) Razões da satisfação (100% dos que responderam ao questionário se manifestaram):
- Qualidade do atendimento (20% do total de respostas);
 - Prazo de execução e entrega (16%);
 - Qualidade dos serviços (14%);
 - Confiabilidade dos resultados apresentados (10%);
 - Baixos níveis de incerteza de medição (7%);

E outras razões, por ordem decrescente de percentual do total de respostas: alto grau de conhecimento técnico, preço atraente, qualidade dos certificados, adequado suporte técnico, credenciamento junto ao Inmetro, entre outros.

- b) Razões da insatisfação (42% dos que responderam ao questionário se manifestaram):
- Extenso prazo de execução e entrega (20% do total de respostas);

- Alto preço (14%);
- Problemas com transporte (10%);
- Grande distância da CERTI (10%);
- Limitação da faixa de medição na área de massa (8%);

E outras razões, por ordem decrescente de percentual do total de respostas: certificados pouco claros, poucas áreas de atuação dos laboratórios, atendimento de má qualidade, certificados com erros, entre outros.

- c) Sugestões dos clientes para aumentar sua satisfação (73% dos que responderam ao questionário se manifestaram):
- Atuar em novas áreas da metrologia, como temperatura, elétrica, entre outras (24% do total das respostas);
 - Redução dos preços (11%);
 - Informar mais sobre os serviços oferecidos (11%);
 - Disponibilizar técnicos em outras regiões do país (7%);
 - Aumentar a faixa de medição na área de massa (7%).

E outras sugestões, por ordem decrescente de percentual do total de respostas: melhorar a clareza e facilidade de interpretação dos certificados, reduzir prazos de execução, instalar filiais em SP, MG e RS, entre outras.

6.4 ANÁLISE HISTÓRICA DE INDICADORES

A forma de cálculo e periodicidade de emissão e avaliação dos indicadores devem ser estabelecidas pela alta administração, a partir das necessidades da instituição e ferramentas disponíveis (hardware e software) e pessoal designado para automatizar o levantamento, processamento e emissão dos dados. Além disso, cada instituição deverá avaliar o nível aceitável de confiabilidade destes dados (os mesmos 5% de incerteza em diferentes instituições pode transformar déficit em superávit e vice-versa) e a velocidade viável (do ponto de vista técnico-operacional e financeiro) para a implementação da sistemática definida. Para os indicadores econômicos, é muito comum se gerar e analisar os respectivos dados mensalmente, evitando eventuais descontroles por muitos dias, que pode gerar prejuízo financeiro significativo. Já os indicadores de desempenho do SQL idealmente devem ter a mesma periodicidade mensal. Porém, podem ser avaliados com frequência trimestral ou semestral, dependendo do estágio de implementação do SQL (quanto mais novo, menor o intervalo de análise) e das metas a alcançar (metas mais arrojadas e desafiadoras também requerem intervalos menores de avaliação).

A grande maioria dos aspectos abordados nesta dissertação referem-se a ações sistêmicas e integradas, cujos resultados mais expressivos e duradouros tendem a aparecer a partir de dois anos após o início da implementação dos elementos deste modelo de gestão. Neste contexto, a padronização do conjunto de indicadores ao longo do tempo é um pré-requisito indispensável para o monitoramento do desempenho técnico e econômico. Caso contrário, a

avaliação será parcial e/ou distorcida em relação à realidade, prejudicando a continuidade das ações e retardando a evolução e crescimento do laboratório.

A implementação do modelo deverá ser gradual e sincronizada, visando otimizar todos os recursos necessários, na maior velocidade possível. A figura 6.9 contém uma matriz que sintetiza a relação entre os principais elementos do modelo de gestão e seu impacto nas causas básicas que definem os indicadores de desempenho mais importantes. Consta-se que mais de 50% dos elementos têm forte impacto nos indicadores, o que comprova a necessidade de integração e sincronização das ações para se alcançar resultados expressivos e duradouros. Outro aspecto da figura que também chama a atenção é a grande importância de um software para o gerenciamento de serviços e o sistema de atendimento a clientes, que tem forte impacto em 78% e 67% dos indicadores, respectivamente.

ELEMENTOS INDICADORES	Software para Gerenciament o Serviços	Sistema Atendim Clientes	Gestão Descen-tralizada	Plano de MKT	Plano de Negócio	Divulg de Serviços	Software para Calibração	Cálculo de Custos
	Faturamento	●	●	●	●	●	●	○
Quantidade de Propostas Elaboradas	●	●	△	●	●	●	△	△
IDE - Índice de Desempenho Econômico	●	○	●	○	●	○	●	●
Não Conformidades e Reclamações de Clientes	●	●	●	△	△	△	●	△
Índice de Contratação	○	●	△	●	○	●	△	●
Itens Calibrados	●	○	△	△	●	●	●	○
Quantidade de Clientes Atendidos	●	●	○	●	○	●	△	○
Quantidade de Novos Serviços Desenvolvidos	△	●	○	●	●	○	△	△
Produtividade	●	△	●	△	○	△	●	△
Legenda: ● Forte Impacto ○ Médio Impacto △ Fraco Impacto								

Figura 6.9: Elementos do modelo e seus impactos nos indicadores de desempenho /4/

capítulo 7

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O modelo de gestão de laboratórios objeto desta dissertação integra todos os processos e ações inerentes à execução de serviços de calibração credenciados, fornecendo uma visão completa do gerenciamento de um laboratório voltado para a consolidação da sua competência técnica e alcance de sua auto-sustentabilidade econômica de operação.

A implementação deste modelo resulta em melhoria nos aspectos técnicos, administrativos e econômicos, aumentando a competitividade do laboratório e garantindo melhores condições de sobrevivência, especialmente no médio e longo prazos. Ele abrange todas as etapas para se administrar um negócio eficientemente, a partir de ferramentas e metodologias customizadas para uso em laboratórios, gerando fatos e dados a serem utilizados como base para as principais decisões, em todos os níveis hierárquicos e etapas das atividades do laboratório.

Vale lembrar e ressaltar que este modelo aplica-se preferencialmente aos laboratórios credenciados e em fase de credenciamento, mas pode ser aplicado também aos laboratórios que não pretendam se credenciar, mas necessitam melhorar o seu desempenho técnico e econômico.

Também a partir deste trabalho, todos os laboratórios podem obter uma visão bastante ampliada do significado de um credenciamento e todas as suas implicações em diferentes aspectos do laboratório, sob um enfoque prático e real.

O conteúdo a seguir apresentado congrega os aspectos-chave do modelo, destacando as recomendações essenciais aos diversos grupos de laboratórios potencialmente interessados na sua implementação.

7.1 RECOMENDAÇÕES AOS LABORATÓRIOS

Como síntese dos resultados gerados e experiências adquiridas na implementação e aperfeiçoamento do modelo, são destacadas a seguir algumas recomendações gerais aos diversos agentes e instituições envolvidas com laboratórios metrológicos no Brasil, todos também potenciais usuários de partes ou do todo deste trabalho.

7.1.1 Aspectos a Considerar nos Investimentos para Ampliação da RBC

Considerando o atual quadro dos laboratórios integrantes da RBC, apresentado no capítulo 1, é importante que os recursos governamentais destinados a investimentos nesta área contribuam para uma melhor distribuição do quadro apresentado. Neste sentido, as agências de fomento federais devem incentivar e apoiar prioritariamente a ampliação de laboratórios

já existentes e seu credenciamento em novas áreas da metrologia e/ou os instalados nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte (respectiva ordem de participação no PIB nacional), favorecendo o desenvolvimento e ampliação da metrologia como base para a melhoria das organizações de todos os setores da economia e da qualidade de vida em todas as regiões do Brasil.

Neste contexto, o Plano Nacional de Metrologia /3/ contém diretrizes para a priorização de investimentos em laboratórios de calibrações que já tenham credenciamento e queiram ampliar a sua lista de serviços. Em segundo lugar, recomenda a priorização para laboratórios já instalados, que prestam serviços a terceiros, mas não possuem nenhum serviço credenciado. E por último, a implantação de novos laboratórios para futuro credenciamento, onde os volumes de recursos a serem investidos, os riscos e seus prazos de retorno são significativamente maiores que nas duas situações anteriores. A partir da diretriz básica da situação do laboratório, o PNM recomenda priorizar investimentos em:

- Laboratórios que atendam a setores industriais e especialidades da metrologia ainda não atendidos, com demanda existente para determinada região geográfica;
- Aumento da produtividade de laboratório já credenciado.

Visando reforçar o objetivo de alcançar a auto-sustentabilidade do laboratório, induzindo à diversificação da oferta e preocupação com o desempenho econômico do laboratório, recomenda-se as seguintes exigências complementares antes de se aprovar investimentos, tanto públicos quanto privados:

- Apresentação de um plano de negócios do laboratório, nos moldes do que foi apresentado no subitem 5.5.4;
- Comprovação de demandas regionais para os serviços a credenciar;
- Avaliação da quantidade de instituições que oferecem determinado tipo de serviço em uma mesma região/mercado, evitando a sua saturação e consequente dificuldade para manter auto-sustentabilidade dos laboratórios atuantes neste mercado;
- Verificação da compatibilidade entre o total de recursos financeiros destinados à preparação e busca de credenciamento e status atual e quantidade de serviços a credenciar, conforme estimativas apresentadas no subitem 5.5.3 desta dissertação;
- Priorização dos investimentos de ampliação em laboratórios que já atingem altos índices de auto-sustentabilidade econômica.

7.1.2 Recomendações aos Laboratórios Não-Credenciados.

As ações fundamentais para os laboratórios nesta condição, por ordem de prioridade são:

- Avaliar a sua real capacidade de realizar investimentos ou buscar recursos junto a agências e programas de fomento tecnológico e/ou fundos setoriais para viabilizar a preparação para a obtenção do credenciamento;
- Priorizar e viabilizar o treinamento do pessoal técnico, capacitando-os a compreender todos os requisitos do credenciamento e implementar um adequado sistema da qualidade;
- Elaborar um plano de negócios antes de iniciar qualquer ação de preparação para a busca do credenciamento;

- Para laboratórios de grande porte, é recomendável elaborar um detalhado caderno de encargos, visando orientar a equipe durante esta preparação. Este documento deve incluir metas e resultados parciais a alcançar, definindo um adequado equilíbrio da dedicação da equipe entre o SQL e a execução dos serviços. Os mesmos parâmetros aqui definidos devem ser considerados no plano de negócios, garantindo o alcance do desempenho financeiro planejado.

7.1.3 Recomendações aos Laboratórios Já Credenciados.

As ações fundamentais para os laboratórios nesta condição, por ordem de prioridade, são:

- Melhorar a produtividade na execução dos serviços oferecidos, através da otimização e automação dos procedimentos técnicos;
- Estruturar e levantar indicadores de desempenho;
- Estabelecer metas quantitativas para os resultados financeiros a alcançar com a prestação de serviços;
- Racionalizar e otimizar as rotinas administrativas, automatizando os processos e tarefas repetitivas;
- Elaborar um plano de ação para o alcance das metas estabelecidas.

7.2 APLICABILIDADE DO MODELO DE GESTÃO

Considerando a abrangência e profundidade das mudanças necessárias e o grau de impacto causado pela implementação do modelo em outros laboratórios, são feitas a seguir sínteses das dificuldades neste processo, a partir de diferentes enfoques: natureza jurídica, porte, cultura institucional e laboratórios de ensaios.

a) Em laboratórios privados

Por princípio, estas instituições necessitam de resultados financeiros positivos na execução de suas atividades. Portanto, o ambiente e a cultura da instituição naturalmente favorecem um melhor desempenho econômico do laboratório. Assim sendo, há maior probabilidade de sucesso do modelo de gestão, principalmente por haver:

- Tendência de maior agilidade e flexibilidade da estrutura administrativa, acelerando a implementação das mudanças;
- Absoluta necessidade de auto-sustentabilidade.

b) Em laboratórios privados patrocinados

Estas instituições têm perfil bastante dependente da cultura e estilo da sua alta administração, que determinam com qual intensidade e esforço se busca a auto-sustentabilidade. Outro aspecto que também interfere muito é o porte da instituição e o peso/ representatividade do laboratório na composição das suas receitas, bem como do valor estratégico dos serviços executados pelo laboratório para a instituição e seus clientes. Portanto, o sucesso do modelo depende:

- Da determinação transmitida e do apoio recebidos da alta administração do laboratório para implementar o modelo;

- Da capacidade de realizar os investimentos em prazos adequados às reais necessidades do laboratório;
- Da motivação e comprometimento da equipe. O que tende a favorecer o sucesso do modelo nestas instituições é o fato de terem diretrizes para manter ou ampliar somente a oferta de serviços com altos níveis de sustentabilidade.

c) Em laboratórios de instituições públicas

Considerando as características administrativas inerentes a uma instituição pública tradicional, há uma tendência de se encontrar mais obstáculos na implementação do modelo, dificultando o pleno sucesso e alcance de altos níveis de sustentabilidade. As principais causas da situação acima descrita são:

- Escassez e/ou dificuldade de obtenção de recursos financeiros para implementar as melhorias;
- Pouca agilidade e autonomia do laboratório para implementar as mudanças, normalmente não previstas e/ou não aceitas pela burocracia;
- Dificuldade de se levantar os custos do laboratório, por falta de acesso e/ou inexistência de metodologias que viabilizem a execução satisfatória desta tarefa;
- Sistema de remuneração da equipe não vinculado ao alcance de metas indicadoras de faturamento, produção e produtividade;
- Ganho financeiro obtido não revertidos para implementação de melhorias no laboratório que o gerou.

Com relação ao porte, as dificuldades maiores ocorrem com os laboratórios pequenos, com até cinco técnicos alocados na produção, pois a estruturação de cada um dos elementos exige uma grande dedicação de tempo. Na medida que aumenta a quantidade de técnicos, é possível distribuir mais as tarefas adicionais que a implementação do modelo requer, viabilizando a obtenção de resultados que motivam a continuidade do processo. Os laboratórios de grande porte terão menores dificuldades, que serão proporcionais à prioridade dada ao processo internamente.

A cultura institucional é um fator de muita influência (positiva ou negativa) no sucesso da implementação do modelo e na obtenção dos resultados esperados. É recomendável planejar e realizar ações de preparação e motivação da equipe, esclarecendo os objetivos do modelo e o que a instituição pretende obter ao final da implementação, ressaltando que todos terão ganhos diretos e indiretos.

A aplicabilidade deste modelo de gestão em laboratórios de ensaio não foi realizada ainda, mas são esperados resultados mais positivos que os obtidos com os laboratórios de calibração porque o mercado para ensaios é maior e melhor, por dois motivos:

- De maneira geral, o aumento da demanda por ensaios é diretamente proporcional à quantidade de produtos fabricados, crescendo mais que a demanda por calibrações quando a economia está em crescimento;
- O valor agregado do resultado de um ensaio é mais visível para o cliente, possibilitando ao laboratório de ensaios a obtenção de superávits maiores que os obtidos normalmente pelos laboratórios de calibração.

7.3 A EXPERIÊNCIA DA CERTI COM O MODELO

Todos os aspectos técnicos e gerenciais evoluíram em função da implementação do modelo, conforme se pode constatar dos indicadores de desempenho, mas pode-se destacar como benefícios mais relevantes obtidos:

- O alcance e manutenção da auto-sustentabilidade;
- A melhoria da capacitação técnica e gerencial da equipe, que tornou-se multi-tarefas, assumindo uma postura ativa para a solução dos problemas, que elevou a sua motivação e comprometimento com a instituição;
- Expressivos ganhos de agilidade, produtividade e flexibilidade no atendimento ao cliente, fornecendo-lhe serviços e novas soluções em prazos reduzidos.

Da mesma forma, estão destacados a seguir os fatores que mais dificultaram o alcance dos resultados, representando altos riscos para a conquista de resultados favoráveis:

- Resistência inicial da equipe às mudanças;
- Forte dependência de recursos de terceiros para realizar os investimentos;
- Forte acirramento da concorrência.

Por outro lado, os fatores que mais contribuíram para o alcance dos resultados foram:

- A necessidade imperiosa de atingir auto-sustentabilidade;
- A descentralização e delegação de autoridade e responsabilidade;
- A evolução e comprometimento da equipe.

Considerando o contexto onde se inserem os laboratórios de calibração, conforme apresentado no capítulo 1, e a permanente busca do equilíbrio entre a qualidade do serviço prestado e o desempenho econômico do laboratório, o modelo de gestão objeto deste trabalho é uma referência indispensável, especialmente para os dirigentes e coordenadores de laboratórios e instituições às quais estão vinculados, direta e indiretamente envolvidos com o dia-a-dia de um laboratório de calibração. Por ter sido elaborado a partir da experiência prática da sua utilização, foi gerada e sistematizada uma valiosa e inédita análise de diversos aspectos de interesse dos profissionais e estudiosos envolvidos com o permanente desafio de se aprofundar neste tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- /1/ PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade no Processo – A Qualidade na Produção de Bens e Serviços.** ISBN 85-224-1205-7. Editora Atlas, São Paulo, 286 pág., 1995.
- /2/ PFEIFER, T.; TORRES, F. **Manual de Gestión e Ingeniería a Calidad.** Mira Editora, Zaragoza, España, 589 pág., 1999.
- /3/ CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. **Análise de Investimentos.** Florianópolis, 4ª Ed., 325 pág., ISBN 85-7115-045-1, 1990.
- /4/ FUNDAÇÃO CERTI. **Programa de Gestão para a Auto-Sustentabilidade Laboratorial do Senai.** Apostila de Curso, Florianópolis/SC, 422 pág., mai/2000.
- /5/ NBR ISO/IEC 17025 **Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração.** Norma Técnica, Rio de Janeiro, 20 pág., jan/2001.
- /6/ INMETRO. **Critérios para o Credenciamento de Laboratórios de Calibração e de Ensaios.** Norma interna código NIG-DINQP-020 revisão 02, Rio de Janeiro, 15 pág., out/1998.
- /7/ INMETRO. **Orientações para o Credenciamento de Laboratórios de Calibração e Ensaios.** Norma interna código DOQ-DQUAL-001, revisão 00, Rio de Janeiro, ago/2000.
- /8/ INMETRO. **Orientações para a realização de Auditoria Interna e Análise Crítica em Laboratórios de Calibração e de Ensaios.** Norma interna código DOQ-DIMCI-002, revisão 00, Rio de Janeiro, jun/1999.
- /9/ INMETRO. **Orientações sobre Calibração e Rastreabilidade das Medições em Laboratórios.** Norma interna código DOQ-DIMCI-003 revisão 00, Rio de Janeiro, jun/1999.

- /10/ INMETRO. **Orientações para a Realização de Calibrações na Área de Metrologia Dimensional.** Norma interna código DOQ-DIMCI-004, revisão 00, Rio de Janeiro, jun/1999.
- /11/ INMETRO. **Orientações para a Organização de Comparações Laboratoriais pelas Comissões Técnicas da RBC.** Norma interna código DOQ-DIMCI-005, revisão 00, Rio de Janeiro, jun/1999.
- /12/ INMETRO. **Preços do Credenciamento de Laboratórios de Calibração.** Norma interna código NIT-DICLA-025 revisão 00, Rio de Janeiro, jul/2000.
- /13/ INMETRO. **Regulamento para o Credenciamento de Laboratórios de Calibração e Ensaios.** Norma interna código NIG-DINQP-021 revisão 01, Rio de Janeiro, mai/1999.
- /14/ INMETRO. **Preço do Credenciamento de Laboratórios de Ensaio e de Provedores de Ensaio de Proficiência.** Norma interna código NIT-DICLA-027 revisão 00, Rio de Janeiro, out/00.
- /15/ INMETRO. **Orientações para a Adoção da NBR ISO/IEC 17025 pelos Laboratórios Credenciados e Postulantes ao Credenciamento.** Minuta de norma interna, Rio de Janeiro, 24 pág., fev/2001.
- /16/ INMETRO. **Informações sobre os Acordos de Reconhecimento Mútuo Assinados pelo Inmetro no Campo do Credenciamento de Laboratórios.** Minuta de norma interna, Rio de Janeiro, 17 pág., fev/2001.
- /17/ INMETRO. **Relação Padronizada de Serviços de Calibração Credenciados.** Norma interna código NIT-DICLA-012 revisão 02, Rio de Janeiro, set/2000.

- /18/ INMETRO. **Elaboração e Emissão dos Certificados e Etiquetas de Calibração.** Norma interna código NIT-DICLA-018 revisão 00, Rio de Janeiro, abr/1999.
- /19/ INMETRO. **Elaboração e Utilização do Logotipo INMETRO/RBC.** Norma interna código NIT-DICLA-019 revisão 00, Rio de Janeiro, abr/1999.
- /20/ INMETRO. **Expressão da Incerteza de Medição.** Norma interna código NIT-DICLA-021 revisão 01, Rio de Janeiro, nov/1999.
- /21/ INMETRO e outros. **Versão Brasileira do Documento de Referência EA-4/02 – Expressão da Incerteza de Medição na Calibração.** Rio de Janeiro, 35 pág., jan/1999.
- /22/ NBR ISO 9001:2000. **Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos.** Norma Técnica, Rio de Janeiro, 2001.
- /23/ QS-9000. **Requisitos do Sistema da Qualidade.** Norma Técnica, traduzida pelo IQA. São Paulo, jun/1994.
- /24/ VDA 6.1. **Sistema da Qualidade – parte 1: Auditoria do Sistema de Garantia da Qualidade.** Norma Técnica. Tradução da Mercedes Bens do Brasil, São Bernardo do Campo/SP, ago/1996.
- /25/ NBR ISO 10012-1. **Requisitos de Garantia da Qualidade para Equipamentos de Medição – Parte 1: Sistema de Comprovação Metrológica para Equipamentos de Medição.** Norma Técnica da ABNT, Rio de Janeiro, 14 pág., 1993.
- /26/ QS-9000. **MAS - Análise dos Sistemas de Medição: Manual de Referência.** Norma Técnica, traduzida pelo IQA. São Paulo, jun/1994.
- /27/ NBR ISO 9001. **Sistemas da Qualidade - Modelo Para Garantia da Qualidade em Projeto, Desenvolvimento, Produção, Instalação e Serviços Associados.** Norma Técnica da ABNT, Rio de Janeiro, 11 pág., 1994.

- /28/ ABNT ISO/IEC. **Requisitos Gerais para a Capacitação de Laboratórios de Calibração e de Ensaios.** Guia de referência, Rio de Janeiro, 1993.
- /29/ NBR ISO 14001. **Sistema de Gestão Ambiental - Especificação e Diretrizes.** Norma Técnica da ABNT, Rio de Janeiro, 1995.
- /30/ FUNDAÇÃO CERTI. **Manual da Qualidade Laboratorial.** Documento do Sistema da Qualidade código DQ-003 revisão 010, Florianópolis, 83 pág., dez/2000.
- /31/ CAMPOS, V.F. **TQC: Controle da Qualidade Total.** Fundação Christiano Ottoni, UFMG, Belo Horizonte, 1992
- /32/ KOTLER, P. **Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle.** 4 ed. São Paulo, Editora Atlas, 1996.
- /33/ CAMPOS, V.F. **Gerenciamento pelas Diretrizes.** Fundação Christiano Ottoni, UFMG, Belo Horizonte, 1996, 327 pág., ISBN 85-85-447-39-7.
- /34/ BECKERT, S.F. **Sistema de Gerenciamento de Informações em Laboratório de Calibração Prestador de Serviços.** Dissertação de Mestrado do Pós-EPS da UFSC, Florianópolis, nov/97.
- /35/ MARCONI, M. A.;
LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa.** Editora Atlas, 205 pág. ISBN 81-1549, 1982.
- /36/ COMITÊ BRASILEIRO DE
METROLOGIA **Plano Nacional de Metrologia.** www.inmetro.gov.br, 1998.
- /37/ DELLARETTI FILHO, O.;
DRUMOND, F.B. **Itens de Controle e Avaliação de Processos.** Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, 1994, 151 pág., ISBN 85-447-04-4.
- /38/ PFEIFFER, G. **Uma Metodologia para Determinação da Necessidade de Inspeção na Manufatura.** Dissertação de Mestrado do Pós-MCI, UFSC, Florianópolis, 66 pág., jul/1999.
- /39/ GIÁGIO, M.A. **Sistemas da Qualidade e seus Requisitos Metrológicos.** Estudo Dirigido do Pós-MCI da UFSC. Florianópolis/SC, 50 pág., março/1998.

- /40/ ABNT ISO/IEC Guia 2. **Termos Gerais e suas Definições Relativas à Normalização e Atividades Correlatas.** Norma de referência, Rio de Janeiro, 1993.
- /41/ PRADO FILHO. **Reconhecimento Internacional: um Fator de Competitividade.** Revista Banas Qualidade, São Paulo, dez/2000.
- /42/ FUNDAÇÃO CERTI **Manual da Gestão da Qualidade.** Código AC-084 revisão 02, Florianópolis, 41 pág., ago/1998.
- /43/ FUNDAÇÃO CERTI **Procedimento para Cálculo de Custos de Serviços Tecnológicos.** Documento do Sistema da Qualidade código PA-060 revisão 002, Florianópolis, mar/2001.
- /44/ FROTA, M.N. **A Terceira Onda da Metrologia.** Revista Banas Qualidade, São Paulo, dez/1999.
- /45/ THEISEN, A.M.F. **Fundamentos da Metrologia Industrial: Aplicação no Processo de Certificação ISO 9000.** RH-Metrologia, Porto Alegre, 204 pág.,1997.
- /46/ SOARES JÚNIOR, L. **Confiabilidade Metrológica no Contexto da Garantia da Qualidade Industrial: Diagnóstico e Sistematização.** Dissertação de Mestrado do Pós-MCI da UFSC, Florianópolis, abr/99.
- /47/ GUEDES, T.A. **Procedimento de Otimização no Planejamento e Controle de Qualidade de Produtos e Processos.** Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, abr/96.
- /48/ COSTA E SILVA, A. **Desenvolvimento de uma Metodologia para Reduzir os Custos da Qualidade através de Atividades Metrológicas.** Dissertação de mestrado do Pós-MCI da UFSC. Florianópolis, 2001.
- /49/ SEBRAE **Curso Básico de Formação de Agentes da Tib.** Apostila de Curso, Florianópolis, abr/1997.

/50/ FUNDAÇÃO CERTI.

Gerenciamento de Instrumentos de Medição Segundo a ISO 9000 e QS 9000. Apostila de Curso código CM-113, Florianópolis, 185 pág., nov/1999.

/51/ FUNDAÇÃO CERTI.

Implementação da ISO/IEC 17025. Apostila de Curso, Florianópolis, ago/2000.

/52/ FUNDAÇÃO CERTI.

Qualificação e Certificação de Instrumentos de Medição. Apostila de Curso, Florianópolis, out/1999.

/53/ FUNDAÇÃO CERTI.

Incerteza de Medição. Apostila de Curso, Florianópolis, ago/2000.

/54/ FUNDAÇÃO CERTI.

Metrologia e Confiabilidade Metrológica. Apostila de Curso, Florianópolis, jun/2000.

/55/ FUNDAÇÃO CERTI.

Manual de Operação do SIGEM - Sistema Informatizado para Gerenciamento de Serviços Metrológicos. Revisão 00. Florianópolis, 18 pág., set/1999.