

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro Tecnológico

**Pós-Graduação em Metrologia Científica e Industrial
Laboratório de Metrologia e Automação**

**Metodologia para o Estudo de Viabilidade
de Implantação de Laboratórios de
Metrologia**

Dissertação submetida à:
Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do título de
Mestre em METROLOGIA

Jeferson Toyama

Florianópolis, 09 de setembro de 2009.

Metodologia para Estudo de Viabilidade de Implantação de Laboratórios de Metrologia

Jeferson Toyama

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

MESTRE EM METROLOGIA CIENTÍFICA E INDUSTRIAL

sendo aprovada em sua forma final.

Prof. Carlos Alberto Schneider, Dr. Ing
Orientador

Prof. Armando Albertazzi Gonçalves Jr., Dr. Eng
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Gustavo Daniel Donatelli, Dr. Eng.

Prof. Nelson Casarotto Filho, Dr.

Prof. Maurício Nogueira Frota, Ph.D

A Deus, por todas as graças a mim concedidas.

*A esposa Rovana, que esteve ao meu lado
durante todo o trajeto percorrido.*

*Aos pais, pelo apoio contínuo
dispensados a mim.*

Agradecimentos

Ao professor Carlos Alberto Schneider, Titular da Universidade Federal de Santa Catarina, pela valiosa orientação ao longo do curso e estruturação deste trabalho.

Ao professor Carlos Henrique Pantaleão, Titular da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, por se dispor a me acompanhar neste desafio.

Aos integrantes do Projeto CETIB, José Paulo, André, Angelita, Simone, Arthur e Cláudio, com os quais aprendi muitas lições de profissionalismo.

À CERTI, em especial aos colaboradores do laboratório de temperatura, por estarem sempre dispostos a contribuir.

Ao professor Ronald Freire, que ofereceu de toda a atenção possível.

Aos colaboradores do Laboratório de Tecnologia do Concreto da ITAIPU, Gilmar, Claudinei e Nilo, por abrirem espaço para o meu trabalho.

Ao PDTA, pela bolsa de estudos concedida durante o desenvolvimento do curso de Mestrado.

Aos colegas e professores do Pós MCI, pelos ensinamentos e sugestões, assim como o amistoso convívio durante estes anos.

Aos colegas Ritchie e Gelson, os quais sempre se dispuseram a ceder um ambiente agradável em minhas vindas a Florianópolis.

Resumo

A crescente necessidade de comprovar a qualidade de produtos, seja por imposição de mercado ou como meio de garantir a conformidade aos critérios estabelecidos em regulamentos técnicos, tende a ampliar a procura por serviços metrológicos de ensaios e análises e, conseqüentemente, a demanda por calibrações. A baixa oferta de serviços credenciados associada ao aumento da demanda por esses serviços sinaliza oportunidades para novos empreendimentos metrológicos no País. No entanto, a experiência prática de consultores em gestão de empreendimentos metrológicos vem demonstrando que uma tomada de decisão de investimento nesse tipo de negócio nem sempre obedece à lógica do senso comum. Diante dos desafios inerentes a elaboração de propostas com vistas a captar recursos para investimentos em infraestrutura laboratorial, faz-se necessário o gasto maior de recursos financeiros e de tempo para controlar os riscos associados à qualidade das premissas assumidas. Com o intuito de reduzir os custos com realização dos estudos de investimento em empreendimentos metrológicos e garantir uma abordagem qualificada ao tema, foi desenvolvida uma metodologia para o estudo de viabilidade de implantação de laboratórios de calibração, ensaios e análises. A metodologia desenvolvida incorpora as tradicionais técnicas de análise de investimentos, além de aspectos relacionados à análise estratégica de investimentos. A incorporação da análise estratégica de investimentos na metodologia permite que a viabilidade estratégica do empreendimento seja considerada na tomada de decisão.

Palavras chave: Empreendimentos metrológicos, análise de investimentos, análise estratégica de investimentos.

Abstract

The increasing necessity of proving the quality of products, either by market imposition or as a means to guarantee the conformity and establishment of technical rules, are prone to increase the need for calibration demands as well as metrological services based on testing and analyses. The low offer for chartered, together with the increase for metrological service, point at the existence of some relevant opportunities for new metrological services in Brazil despite the fact that the practical experience acquired by management consultants in metrological enterprises shows that making a decision, in this field, is not often based on common sense logic. For the development of challenges regarding the elaboration of new proposals related to the capture of resources directed to investments in the infra-structure laboratorial area, it is necessary to increase expenses on financial resources and time to control the risks associated to the quality of the assumed premise. With the objective of reducing expenses on the studies on metrological enterprise investments and guaranteeing a qualified approach for this study, a methodology has been developed for the study of the viability to implement calibration, trials and analysis laboratories. This methodology incorporates traditional techniques of analysis in investments as well as the aspects related to the presentation of strategies to analyse those investments. In metrology, the incorporation of the analysis in strategy and investments will make it possible to develop enterprise strategies which may be considered a decision.

Keywords: metrological enterprise, analysis of investments, analysis of investment strategy

Sumário

INTRODUÇÃO.....	1
1.1. O papel da infra-estrutura laboratorial no atendimento das expectativas do mercado	2
1.2 Um panorama sobre a evolução da infra-estrutura de Tecnologia Industrial Básica no Brasil	4
1.3 Descrição do objeto de estudo	7
1.4 Desenvolvimento de uma ferramenta para decisões sobre investimentos em infra-estrutura laboratorial.....	9
ANÁLISE DE VIABILIDADE DE NEGÓCIOS METROLÓGICOS	13
2.1 Aspectos particulares dos projetos de investimento em negócios metrológicos	14
2.2 Demandas para os projetos de investimentos em negócios metrológicos.....	15
2.2.1 Verificação da intenção empresarial inicial.....	16
2.2.2 Escolha do objeto e do tema que será o alvo da investigação	16
2.2.3 Volume de demanda, preço da concorrência e características do produto .	16
2.2.4 Elaboração de um plano estratégico	17
2.2.5 Preço, volume de vendas e custo.....	19
2.2.6 Critério para a análise econômica-financeira.....	21
2.2.7 Critério para análise estratégica de investimentos	21
O NEGÓCIO METROLÓGICO: ESTUDO DE SUAS PARTES E DO AMBIENTE NO QUAL ESTÁ INSERIDO.....	22
3.1 Modelo de gestão	22
3.2 Requisitos operacionais e estruturais dos laboratórios de metrologia	24
3.2.1 Processo operacional típico para a execução da atividade metrológica	25
3.2.2 Organograma típico de cargos e funções em laboratórios de metrologia...27	
3.2.3 Aspectos relevantes da infra-estrutura de prestação de serviços metrológicos	29
3.3 Aspectos mercadológicos	30
3.3.1 Compreensão do comportamento do consumidor de serviços metrológicos	31

3.3.2	Análise do setor metrológico frente às forças competitivas	34
3.4	Requisitos regulatórios impostos à laboratórios de metrologia.....	40
3.4.1	Requisitos do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).....	41
3.4.2	Requisitos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)	42
3.4.3	Requisitos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).....	43
	METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE VIABILIDADE DE NEGÓCIOS METROLÓGICOS	45
4.1	O ponto de partida da metodologia.....	45
4.2	Escolha do objeto e do tema que será o alvo da investigação	47
4.2.1	Investigação dos setores econômicos perante os critérios estabelecidos ...	52
4.2.2	Fontes de informações confiáveis	54
4.2.3	Cruzamento das informações.....	57
4.3	Análise do micro ambiente externo.....	63
4.3.1	Pesquisa de demanda por serviços metrológicos	64
4.3.2	Análise de oferta.....	66
4.4	Elaboração de um plano estratégico aplicado à empreendimentos metrológicos	68
4.4.1	Fragmentação da instituição	69
4.4.2	Determinação da Estratégia de Utilização dos Meios	70
4.4.3	Determinação da Estratégia de Competitividade	72
4.4.4	Determinação da estratégia de Produto/Mercado	75
4.4.5	Determinação da estratégia de Produção.....	77
4.4.6	Árvore de possibilidade para o posicionamento estratégico.....	79
4.4.7	Avaliação do posicionamento estratégico de uma Unidade Metrológica de Negócios.....	81
4.5	Determinação das premissas operacionais	83
4.5.1	Volume de vendas	83
4.5.2	Política de preços em empreendimentos metrológicos	84
4.5.3	Despesas operacionais e tipos de custos relativos à atividade metrológica	85
4.6	Determinação dos recursos organizacionais/estruturais.....	88

4.7 Fundamento para a análise econômica-financeira e análise estratégica	92
APLICAÇÃO DA METODOLOGIA A DISTINTAS CATEGORIAS DE SERVIÇOS METROLÓGICOS	94
5.1 Ambiente onde a metodologia desenvolvida foi aplicada.....	95
5.2 Análise de intenção empresarial frente às reais oportunidades para empreendimentos metrológicos	96
5.3 Estudo exploratório do ambiente	99
5.3.1 Delimitação dos setores econômicos a serem avaliados	100
5.3.2 Levantamento do padrão de localização.....	103
5.3.3 Levantamento do porte das empresas.....	104
5.3.4 Imposições legais	105
5.3.5 Quantidade de empresas com sistema de garantia da qualidade (SGQ) ..	105
5.3.6 Nível de dependência metrológica	106
5.3.7. Tendência de mercado	107
5.3.8 Processamento das informações e saídas do estudo exploratório	107
5.4. Análise do micro ambiente externo.....	109
5.5 Concepção do negócio.....	114
5.5.1 Análise do macro ambiente externo	115
5.5.2 Análise do ambiente interno	118
5.5.3 Definição do plano estratégico.....	120
5.5.4 Diagnóstico estratégico.....	123
5.6 Dimensionamento das operações.....	124
5.6.1 Especificação dos equipamentos.....	128
5.6.2. Definição da estrutura orgânica básica.....	128
5.6.3. Estimativa do tempo de execução por serviço	129
5.7 Projeção dos resultados operacionais.....	131
5.8 Simulação de cenários e decisão de investimento	132
CONCLUSÕES, APLICABILIDADE E DESDOBRAMENTOS	135
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	141

Lista de Abreviaturas

PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
TIB	Tecnologia Industrial Básica
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
RBC	Rede Brasileira de Calibração
RBLE	Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio e Análises
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
REBLAS	Rede Brasileira de Laboratórios Analíticos em Saúde
CERTI	Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
OMC	Organização Mundial do Comércio
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
UEN	Unidade Estratégica de Negócio
UN	Unidade de Negócio
GGLAS	Gerência-Geral de Laboratórios de Saúde Pública
GATT	Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio
BPL	Boas Práticas de Laboratórios
ISO	International Organization for Standardization
FIEP	Federação de Indústrias do Estado do Paraná
CLA	Coordenação de Laboratório Animal
DDA	Departamento de Defesa Animal
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas

DDIV	Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal
DICLA	Divisão de Credenciamento de Laboratórios
SGQ	Sistema da Garantia da Qualidade
SQL	Sistema da Qualidade Laboratorial
CETIB	Centro de Tecnologia Industrial Básica
FPTI	Fundação Parque Tecnológico de Itaipu
MTE	Ministério de Trabalho e Emprego

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Com o acelerado processo de globalização pelo qual tem passado a economia de muitos países, inclusive a do Brasil, o aumento do comércio internacional e a comunicação entre países têm crescido rapidamente.

Desde a segunda metade do século XX, o comércio internacional vem passando por um processo de transformação. Este processo de transformação teve início na assinatura do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT) e provocou a queda das barreiras tarifárias ao comércio, que aplicada a bens, passaram de 40% em 1947, ano de criação do GATT, para 5% em 1994, ano em que foi criada a Organização Mundial do Comércio (OMC) [1]. É hoje um fato amplamente aceito que a integração comercial em escala global seja acompanhada por progressiva redução das barreiras tarifárias [1].

Entretanto, medidas são assumidas pelos diversos países que atuam no comércio internacional com o objetivo de proteger os interesses dos consumidores e do estado com relação à qualidade e segurança dos produtos comercializados.

Como meio de proteger os interesses dos consumidores e do estado, com relação à qualidade e segurança dos produtos, são estabelecidos requisitos mínimos que os produtos devem atender, os quais são definidos por comitês técnicos assessores, abertos à sociedade, que conta com a participação de entidades representativas das áreas acadêmicas, das indústrias e do comércio.

Contudo, os requisitos técnicos estabelecidos para uma determinada função de um produto podem divergir em diferentes países. Essa divergência aos requisitos técnicos estabelecidos entre os países pode ser resultado de ações protecionistas e configuram barreiras técnicas ao comércio.

A harmonização dos requerimentos técnicos entre os países é essencial para o fim das barreiras ao comércio, com este intuito vêm sendo realizados acordos com o

objetivo de estabelecer uma harmonização internacional, como citado por Velvchko [2], “O artigo 2.4 do “*The Agreement on Technical Barriers to Trade*” (TBT), implementado através da “*World Trade Organization*” (WTO) torna uma obrigação para os países basear seus regulamentos técnicos nacionais em documentos normativos internacionais”.

Acordos promovidos pelo TBT estimulam o mútuo reconhecimento dos processos de avaliação da conformidade. [2]

A infra-estrutura básica para a avaliação da conformidade capaz de assegurar a provisão de serviços básicos de ensaios e de certificações em produtos e sistemas é um dos atributos considerados essenciais de qualquer sistema regulatório.

No entanto, a credibilidade dos serviços essenciais à regulamentação técnica pode ser assegurada, em parte, com a disponibilidade de um sistema nacional de metrologia que contemple um subsistema de metrologia industrial, responsável por íntegras redes de laboratórios de calibração e de ensaios.

1.1. O papel da infra-estrutura laboratorial no atendimento das expectativas do mercado

Segundo Palladini [3], alcançar a satisfação dos clientes tem se tornado um desafio cada vez maior e complexo, pois as exigências e expectativas têm crescido cada vez mais rápidas, induzindo as indústrias a acelerarem a melhoria e inovação dos seus processos e produtos.

Em meio à necessidade de estruturas de produção cada vez mais flexíveis, as empresas adotaram como diretrizes básicas a terceirização de todas as tarefas não estratégicas [4]. Porém, para atingir os padrões de intercambialidade requerida pelo processo produtivo em etapas, e para alcançar os resultados esperados de redução de custos de produção e de prazo sem comprometer a qualidade final do produto, devem ser estabelecidas algumas premissas, dentre as quais demandam certa adequação aos itens [4]:

- Os fornecedores devem possuir um robusto sistema da qualidade;

- O contratante deve possuir capacidade de avaliar a conformidade dos produtos adquiridos aos requisitos especificados com confiabilidade adequada e baixo custo.

Usualmente, a cadeia produtiva de um determinado produto, exige de seus participantes, fornecedores e sub-fornecedores, a certificação de seus sistemas da qualidade. Segundo Giágio [4], a série de normas de referência mais utilizada no Brasil e no mundo para a certificação de sistemas da qualidade é a ISO 9000, a qual inclui um amplo conjunto de requisitos metrológicos e visa garantir a conformidade dos produtos e serviços com suas especificações.

Dessa forma, torna-se imprescindível a atuação de laboratórios capazes de garantir o controle metrológico dos equipamentos presentes nas etapas de inspeção, medição e ensaios, a fim de garantir a adequação e manutenção aos requisitos estabelecidos pela norma ISO 9000.

A figura 1.1 demonstra os canais de distribuição dos produtos e o posicionamento da infra-estrutura laboratorial frente às necessidades das indústrias.

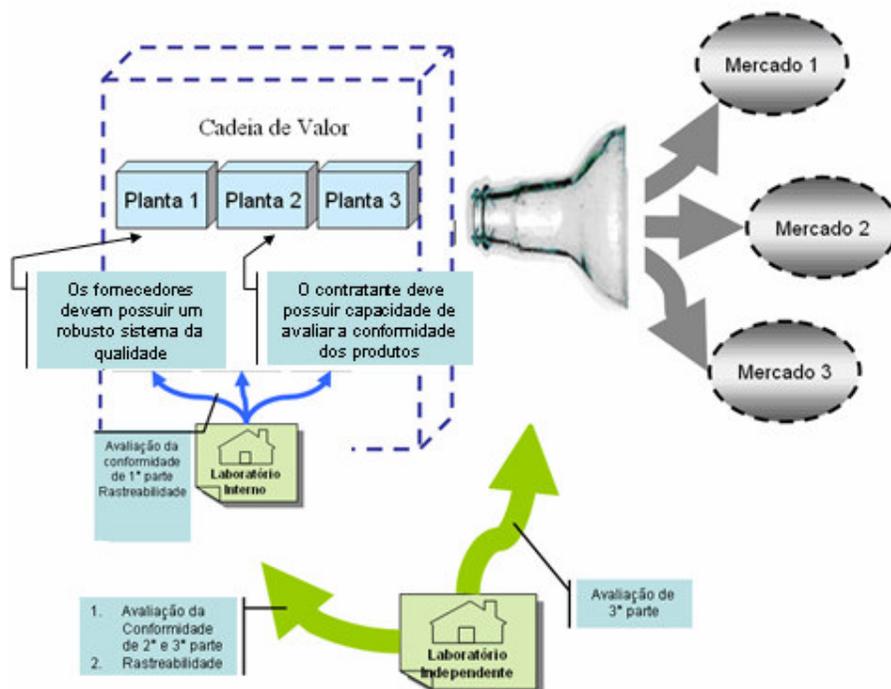


Figura 1. 1: O papel dos laboratórios de metrologia na estrutura do comércio

No sistema de valor de uma cadeia produtiva é maior a utilização da avaliação de primeira parte em geral nas indústrias de grande porte. As indústrias de menor porte, as quais não possuem volume de produção que justifique a internalização de laboratórios, buscam a comprovação da conformidade dos produtos contratando os serviços de laboratórios (ensaios, análises e calibrações) independentes.

Já no “gargalo”, gerado pela atuação dos regulamentos técnicos, para o acesso aos mercados o sistema regulatório confere aos laboratórios independentes acreditados a verificação da conformidade dos produtos.

1.2 Um panorama sobre a evolução da infra-estrutura de Tecnologia Industrial Básica no Brasil

A importância do desenvolvimento da infra-estrutura tecnológica, como suporte à atividade produtiva, tornou-se mais visível desde que o país optou pelo modelo de inserção competitiva no comércio mundial no início da década de 90 [1].

A necessidade de se adequar ao perfil do comércio internacional forçou a renovação da estrutura industrial do País. As novas exigências contribuíram efetivamente para a melhoria da eficiência produtiva e para a disseminação da implementação de sistemas de gestão da qualidade como estratégia de sobrevivência no mercado.

Este cenário impulsionou significativamente os níveis de demanda por ciência e tecnologia no País, refletindo no mercado de serviços tecnológicos e em particular a área de metrologia [5].

Paralelamente aos acontecimentos político-empresariais, do início da década de 80, o Governo Brasileiro concebeu um subprograma de Tecnologia Industrial Básica dentro do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT). O subprograma de Tecnologia Industrial Básica (TIB) teria como objetivo adequar e ampliar a gama de serviços de infra-estrutura em metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade, bem como empreender outras ações de suporte à pesquisa, desenvolvimento e engenharia [1].

O subprograma TIB, desde o seu início, foi a única fonte regular de apoio à Metrologia, Normalização e Certificação, e Tecnologia de Gestão no Brasil [1].

A trajetória do fomento à TIB por meio do PADCT pode ser resumida em três instantes [1]:

- De 1984 a 1991: Esforço orientado para a constituição de uma base laboratorial capaz de atender à demanda por serviços de calibração, para a implantação de serviços de informação tecnológica industrial e para o desenvolvimento e difusão da gestão da qualidade;
- De 1992 a 1996: Esforço orientado para a modernização e avaliação da conformidade e continuidade do apoio à informação tecnológica e à gestão da qualidade;
- De 1997 “em diante”: Esforço orientado para a harmonização dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade com seus congêneres de outros países, apoio à propriedade intelectual e às tecnologias de gestão.

Contudo, o PADCT – TIB possibilitou importantes avanços em TIB no Brasil [1].

Na área de metrologia, o subprograma TIB possibilitou suplantando graves lacunas tanto no Laboratório Nacional de Metrologia quanto na Rede Brasileira de Calibração, possibilitou a formação de parcerias entre laboratórios do INMETRO, o que resultou na proposição do Sistema Brasileiro de Referências Metrológicas, além de ter possibilitado a viabilização do RH – Metrologia, o qual proporcionou o aumento da competência profissional de recursos humanos em Metrologia.

Frente às ações tomadas no passado, a situação da TIB nos Institutos de Pesquisa Tecnológica e nas indústrias setoriais, se configura no presente para as funções da TIB em metrologia e da avaliação da conformidade, da seguinte maneira [6]:

- Consolidação do Instituto Nacional de Metrologia;
- Pesquisa e desenvolvimento em metrologia;
- Ampliação da Rede Brasileira de Calibração;
- Capacitação de recursos humanos em metrologia;

- Reconhecimento internacional do sistema metrológico brasileiro;
- Ampliação das classes de produtos com programa de certificação;
- Apoio a programas interlaboratoriais.

Diante da situação atual comentada anteriormente, fica claro que as ações tomadas no passado, apesar de proporcionarem avanços significativos, atingiram patamares que ainda devem ser desenvolvidos.

Com o intuito de elevar os patamares da infra-estrutura de serviços tecnológicos são lançados instrumentos e mecanismos governamentais de apoio a Ciência, Tecnologia e Inovação através de um conjunto de operações que podem ser visualizados na figura 1.2:



Figura 1. 2: Conceito dos mecanismos de apoio à infra-estrutura metrológica

Contudo, os recursos de programas destinados para o fomento ao desenvolvimento da base tecnológica de apoio às indústrias são liberados somente sob comprovação de demanda e de indicadores que garantam a auto-sustentabilidade do laboratório.

O cenário descrito acima pode ser exemplificado através da verificação dos critérios de julgamento de dois editais selecionados:

- Edital MCT/CT – Mineral/CNPq N°. 56/2009: Dentre os objetivos deste edital encontra-se o fomento à capacitação de laboratórios de ensaios e análises para os segmentos priorizados. O mesmo estabelecia no item (h) a viabilidade técnica e econômica das propostas como um dos critérios do julgamento;
- Edital FVA/TIB: FINEP/CNPq 01/2002: Teve como objetivo a capacitação de laboratórios de forma a complementar e ampliar a KBC e KBLE. O mesmo determinava as características das propostas, dentre as quais se destacam:
 - A apresentação de estudos de demanda;
 - A previsão da implantação de um sistema da qualidade;
 - A apresentação de políticas e estratégias definidas com vistas à auto-sustentabilidade do laboratório.

Dessa forma, os parâmetros de julgamento considerados para captar recursos junto aos programas governamentais de apoio ao desenvolvimento da base tecnológica se assemelham aos parâmetros utilizados pela iniciativa privada para a tomada de decisão em investimentos.

1.3 Descrição do objeto de estudo

A situação atual da infra-estrutura de serviços tecnológicos ainda necessita de investimentos para que seu nível seja elevado a patamares em que as exigências das indústrias sejam plenamente atendidas.

Segundo Barros [5], a despeito de algumas controvérsias, o conceito de serviços tecnológicos pode ser entendido como uma família de funções compreendendo as atividades comumente desenvolvidas nas universidades e centros de P&D, quais sejam: pesquisas básicas, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental, experimentação-piloto, engenharia, desenvolvimento, construção e qualificação de protótipos, serviços técnicos, etc.

Entretanto um grupo em particular de atividades do universo chamado serviços tecnológicos, parece se adequar melhor aos serviços exigidos pelas

indústrias no que se refere a sua participação e na sua inserção nas cadeias produtivas no comércio internacional. Este grupo em particular é denominado de serviços técnicos especializados.

Tal denominação refere-se à classe de serviços laboratoriais de ensaio e calibração, dosagem, determinações e testes de desempenho para qualificação de produtos e processos de interesse industrial, cujas incertezas de execução já tenham sido removidas pela sistemática agregação de conhecimento, transformando-os em uma atividade de rotina de execução já padronizada, preferencialmente fundamentada em normas técnicas ou procedimentos sistematizados, passíveis, portanto, de serem reproduzidos por diferentes técnicos, em diferentes laboratórios e dentro de bandas de incerteza experimentalmente pré-estabelecidas [5].

Diante do grupo de atividades relacionadas aos serviços técnicos especializados foi definido como objeto de estudo deste trabalho o estudo de viabilidade de implantação de laboratórios prestadores de serviços técnicos avançados.

À procura de uma taxonomia própria foram analisadas as categorias de serviços técnicos especializados definidos no projeto de pesquisa coordenado pela Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, dentre as quais, o serviço metrológico é parte integrante.

Segundo o Vocábulo Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia (VIM), o termo metrologia é definido como sendo a “ciência da medição”. Entende-se por medição o conjunto de operações que tem por objetivo determinar o valor de uma grandeza [5].

Devido à determinação do valor de uma grandeza ser o resultado das atividades que compõem os serviços técnicos especializados, foi escolhido o termo “laboratórios de metrologia”, que significa laboratórios da ciência da medição, para substituir o termo “laboratórios prestadores de serviços técnicos especializados”.

1.4 Desenvolvimento de uma ferramenta para decisões sobre investimentos em infra-estrutura laboratorial

A captação de recursos para investimentos em infra-estrutura laboratorial, públicos ou privados, somente pode ser obtida através da comprovação da viabilidade técnica e econômica da proposta.

Amplamente estudado, o processo de análise de investimentos visa reunir o maior número possível de informação referente ao dimensionamento do capital necessário, aos riscos atrelados ao investimento e ao retorno gerado pelo empreendimento pretendido.

O processo desencadeado para reunir as informações necessárias para a tomada de decisão de investimento usualmente é conhecido como a construção do plano de negócio. Segundo [7], o plano de negócio é um documento para a apreciação e avaliação de partes interessadas, e suporte à tomada de decisão de investimentos.

A construção de um plano de negócio, em essência, ocorre por meio da associação de fatos iniciais e seus desdobramentos seqüenciais, os quais exigem grandes cuidados com a fundamentação e qualidade das premissas assumidas.

A construção de um plano de negócio, segundo a bibliografia consultada, contempla basicamente as seguintes temáticas:

- Conhecimento da proposta;
- Qualificação da oportunidade;
- Dimensionamento dos investimentos;
- Análise dos indicadores de viabilidade.

Entretanto, de acordo com Ceconello & Ajzentel [7], é comum observar em profissionais ou em estudantes da área certa dificuldade na elaboração do plano de negócio no que diz respeito à escolha de quais metodologias seriam mais apropriadas para determinados casos. Adicionalmente, a experiência prática de consultores em gestão de empreendimentos laboratoriais vem demonstrando que uma tomada de decisão de investimentos em negócios metrológicos nem sempre obedece à lógica de senso comum.

Focando no contexto que envolve os investimentos nos empreendimentos metrológicos, a elaboração de um plano de negócios, e conseqüentemente tomada de decisão de investimento, se torna ainda mais desafiadora se considerada a escassez de casos documentados de sucesso que contemplem todas as análises do processo.

Diante da necessidade do presente, em elevar os níveis dos serviços tecnológicos a novos patamares, e dos desafios inerentes a elaboração de propostas com vistas a captar recursos para investimentos em infra-estrutura laboratorial, este trabalho propõe-se a elaboração de uma metodologia para a avaliação de propostas de implantação de laboratórios de calibração, ensaios e análises.

O problema que este trabalho se propõe a responder pode ser assim apresentado:

“Como pode ser realizado um estudo de viabilidade técnica e econômica adequado às características de um empreendimento metrológico de modo que sejam reduzidos os riscos inerentes à decisão do investimento?”

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma metodologia de estudo de viabilidade para implantação de laboratórios de metrologia, capaz de servir como referência para a tomada de decisões de investimento em empreendimento metrológicos de forma rápida e segura.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Realizar o estudo bibliográfico de teorias e métodos de estudo de viabilidade de empreendimentos;
- Estudar os determinantes do empreendimento metrológico e o ambiente em que se insere;
- Desenvolver uma metodologia própria para o estudo de viabilidade de laboratórios de metrologia;
- Aplicar a metodologia proposta em casos de implantação de laboratórios no Parque Tecnológico Itaipu;

Para o desenvolvimento deste trabalho foi elaborada uma estratégia de pesquisa, a qual visa assegurar que todos os assuntos envolvidos sejam trabalhados de forma organizada e objetiva. Os assuntos organizados através da estratégia de pesquisa desenvolvida podem ser visualizados na figura 1.3:

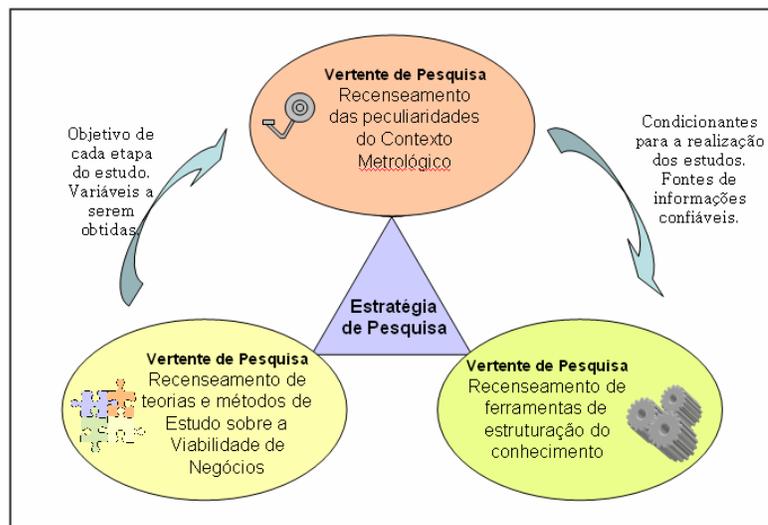


Figura 1. 3: Vertentes da pesquisa envolvida no desenvolvimento do trabalho

Para garantir que os objetivos específicos fossem de fato alcançados, um modelo de desenvolvimento foi proposto, o qual contempla a estruturação de um plano de ação.

O plano de ação foi gerado através da associação dos temas centrais da pesquisa apresentados na figura 1.3. Uma ferramenta de gestão foi utilizada para coordenar a execução do plano de ação.

A ferramenta de gestão 5W 1H* proporciona uma visão segregada da atividade a ser realizada, de modo que a maior percepção das ações desenvolvidas facilite a obtenção dos resultados esperados. Esta segregação é realizada mediante a inferência de respostas a questionamentos chave sobre a atividade que se pretende realizar.

O modelo de desenvolvimento utilizado neste trabalho pode ser visualizado na Figura 1. 4.

* 5W 1H: Who, Where, When, Why, What, How.

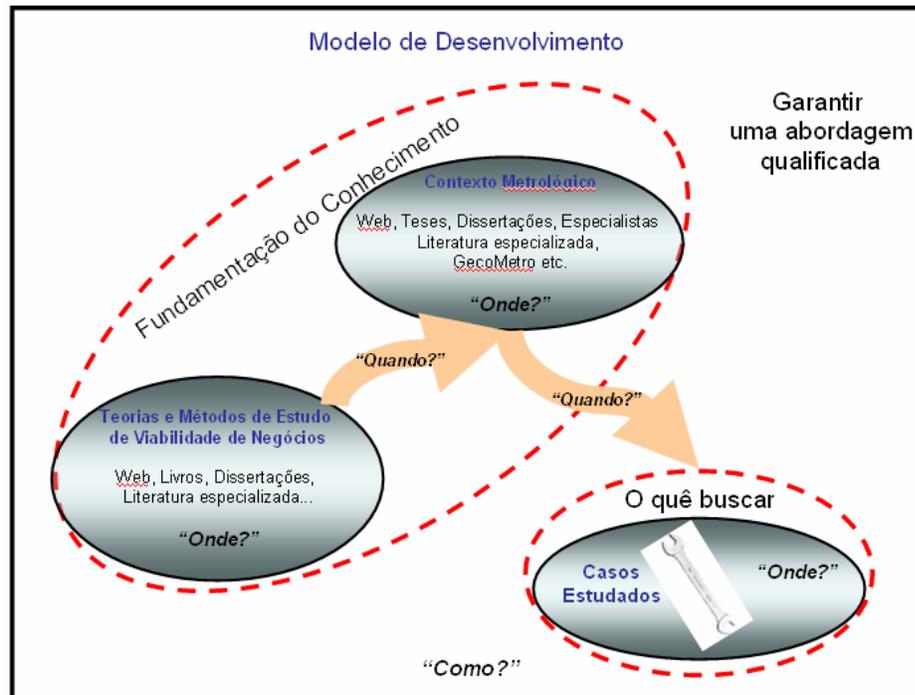


Figura 1. 4: Modelo de desenvolvimento do trabalho

Mediante o modelo de desenvolvimento destacam-se os seguintes aspectos:

- Os temas centrais do modelo indicam “onde” o trabalho fundamentou o conhecimento para a proposição da metodologia;
- As interações entre os elementos do modelo indicam “quando” cada assunto deveria ser abordado;
- Os casos estudados exigiram a aplicação da metodologia, o que resultou em recomendações para sua aplicação prática, tanto por meio de indicações de ferramentas quanto por meio de indicações sobre quais informações deveriam ser buscadas (o quê buscar);
- O modelo de desenvolvimento representa “como” a metodologia foi gerada. Os elementos e suas interações foram lançados de modo que o resultado do trabalho gerasse um produto com abordagem qualificada ao objeto de estudo.

CAPÍTULO 2

ANÁLISE DE VIABILIDADE DE NEGÓCIOS METROLÓGICOS

O objetivo de um estudo de viabilidade é subsidiar uma decisão de investimento com argumentos sólidos e condizentes com a realidade. Os estudos desta natureza devem explorar de modo satisfatório os dois campos básicos que estão diretamente relacionados com o risco de um projeto de investimento.

O primeiro fator relacionado ao risco é a probabilidade das premissas assumidas no estudo não se confirmarem, por exemplo, premissas fundamentadas em informações incompletas ou não confiáveis correm maior chance de não se confirmarem em situações reais, condição que aumenta significativamente o risco do investimento.

O segundo fator está relacionado com as conseqüências ou perdas geradas com a não confirmação das premissas assumidas no estudo. Deve-se medir a relevância de determinado parâmetro sobre o resultado operacional do empreendimento sob análise, pois a não confirmação de premissas críticas ao estudo pode resultar na falência do negócio e conseqüentemente em grandes prejuízos.

A figura 2.1 representa sucintamente os fatores balizadores dos estudos de viabilidade que implicam diretamente sobre o controle dos riscos.



Figura 2. 1: Fatores básicos relacionados aos riscos de projetos de investimentos

2.1 Aspectos particulares dos projetos de investimento em negócios metrológicos

O baixo valor de revenda dos equipamentos típicos empregados no processo produtivo dos empreendimentos do setor metrológico implica em elevados custo de saída caso o empreendimento seja forçado a deixar o mercado. Este fato potencializa o risco do investimento em empreendimentos metrológicos devido os elevados prejuízos gerados com o insucesso do negócio.

Embora as conseqüências geradas com o insucesso de um negócio metrológico ser elevado, o risco neste tipo de investimento ainda pode ser controlado caso haja o completo domínio das variáveis que afetam o desempenho econômico do negócio. Entretanto, este desafio somente pode ser superado por profissionais com profundo conhecimento sobre o setor metrológico, o qual só pode ser adquirido com muitos anos de atuação no mercado.

Este fato torna limitado o potencial de pulverização das ações voltadas para a disseminação da infra-estrutura metrológica no País.

A dificuldade de executar estudos de viabilidade de implantação de empreendimentos metrológicos também está relacionada à falta de documentos que descrevam detalhadamente casos de sucesso.

Dessa forma, usualmente os projetos de investimentos em empreendimentos metrológicos demandam maiores recursos financeiros e tempo para controlar os fatores de risco.

Com o intuito de gerar um material de referência aos estudos de investimentos em empreendimentos metrológicos para reduzir os recursos demandados sem prejudicar o controle dos riscos foi desenvolvida uma metodologia para o estudo de viabilidade de empreendimentos metrológicos.

O recenseamento das demanda para a análise de viabilidade de negócios foi o ponto de partida para o desenvolvimento da metodologia objeto deste trabalho. O resultado desta atividade será apresentado no item que se segue.

2.2 Demandas para os projetos de investimentos em negócios metrológicos

O resultado da pesquisa referente às técnicas de análise de investimento apresenta a forma de um percurso metodológico utilizado para verificação da viabilidade de um empreendimento. Entretanto, o percurso que será apresentado a seguir foi adaptado para se adequar aos critérios de julgamento aplicados às propostas de implantação de laboratórios de metrologia.

O principal fator que gerou modificações no percurso metodológico genérico proposto pela bibliografia foi a relevância do valor estratégico como critério de julgamento de uma proposta de investimento em empreendimentos metrológicos.

A figura 2.2 representa o percurso sistematizado para a execução de uma análise de investimentos adaptado ao contexto metrológico.

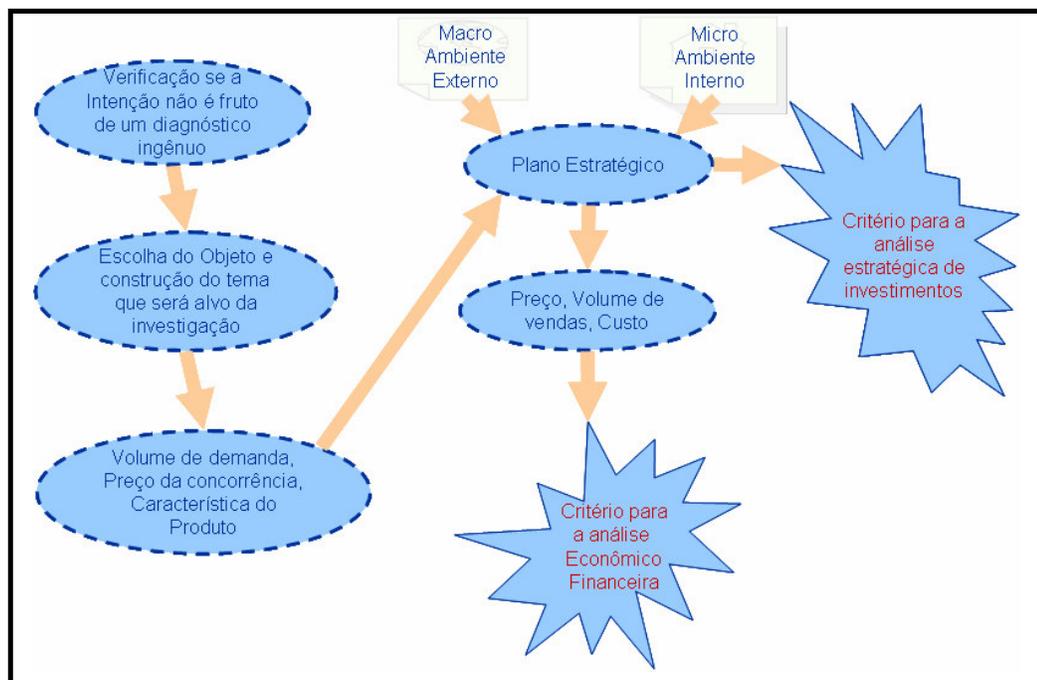


Figura 2. 2: Percurso metodológico para a execução de um análise de investimentos em

Destaca-se no percurso metodológico apresentado na figura 2.2 a etapa que determina a elaboração do plano estratégico. A estratégia empresarial, a qual é fruto de um planejamento estratégico, constitui a base criterial para a análise estratégica de

investimentos [8]. A inserção deste conceito durante a investigação da viabilidade de um negócio metrológico permite fundamentar o julgamento da proposta de investimento considerando o valor estratégico que os empreendimentos deste setor possam representar.

As demandas para cada etapa do percurso metodológico definido anteriormente serão brevemente apresentadas a seguir:

2.2.1 Verificação da intenção empresarial inicial

Nessa fase o importante é avaliar a intenção empresarial sob vários critérios para descobrir o que realmente existe, e identificar a real oportunidade de negócio.

2.2.2 Escolha do objeto e do tema que será o alvo da investigação

“... um estudo exploratório permitira ao pesquisador reunir elementos capazes de subsidiar a escolha do objeto e a construção contextualizada em termos teóricos e empíricos do tema que será alvo da investigação.” [9]

Diante do exposto acima, um estudo exploratório deve ajustar a perspectiva inicial do objeto da análise conforme o cenário vislumbrado no ambiente onde o empreendimento pretende atuar.

Nesta etapa devem-se coletar maiores informações a respeito do contexto onde o empreendimento pretende atuar de modo que sejam definidos os fatores de maior relevância ao estudo, os quais deverão ser investigados em maior profundidade.

2.2.3 Volume de demanda, preço da concorrência e características do produto

As informações demandadas nesta etapa podem ser coletadas por meio de uma pesquisa de mercado. Isto significa explorar o micro ambiente externo que envolve o entorno mais próximo à área de abrangência do laboratório sob análise.

2.2.4 Elaboração de um plano estratégico

Segundo Casarotto & Kopittke [8], a partir do planejamento estratégico são identificados os componentes essenciais à elaboração de uma análise estratégica de investimentos. A figura 2.3 apresenta um fluxograma que demonstra as etapas para elaboração de um plano estratégico.

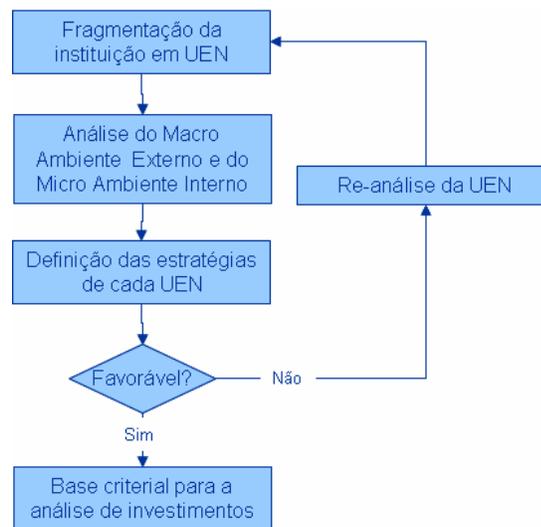


Figura 2. 3: Etapas para a elaboração de um plano estratégico [8]

A seguir será apresentada uma breve discussão a respeito dos assuntos que envolvem a elaboração de um plano estratégico.

a) Fragmentação da instituição:

“A primeira proposta é fragmentar a empresa em Unidades Estratégicas de Negócios (UENs), para posteriormente definir a estratégia em cada unidade...” [8].

Segundo Casarotto & Kopittke [8], *“...uma UEN é uma unidade organizacional que deve ter uma estratégia de negócios definida e um gerente com responsabilidades de venda e lucro.”* apud Aacker [10].

b) Análise do macroambiente externo:

“Ao estudar os elementos do macroambiente que apresentem relevância para a indústria em foco, procura-se descobrir quais são os elementos agregados que guardam uma correlação positiva ou negativa com os resultados da indústria, por que se dá essa relação e quais as implicações de suas flutuações.” [7]

A análise do macro ambiente baseia-se em dados agregados de estudo de tendências, projeções futuras e dados agregados passados. Uma análise do macro ambiente pode se basear nos seguintes aspectos:

- Meio Ambiente: onde devem ser observados os seguintes aspectos: sócio-cultural; demográfica; econômica; tecnológica; político-legal e ecológica;
- Análise da atratividade da indústria: segundo Ceconello & Ajzentel [7], o modelo das cinco forças de Porter [11] é uma ferramenta de estratégia utilizada para realizar a análise da atratividade da estrutura de uma indústria, sendo que esta análise pode ser a referência para determinação da rentabilidade de uma empresa do setor. O estado da competição num setor depende de cinco forças básicas, as quais estão diagramadas na figura 2.4.

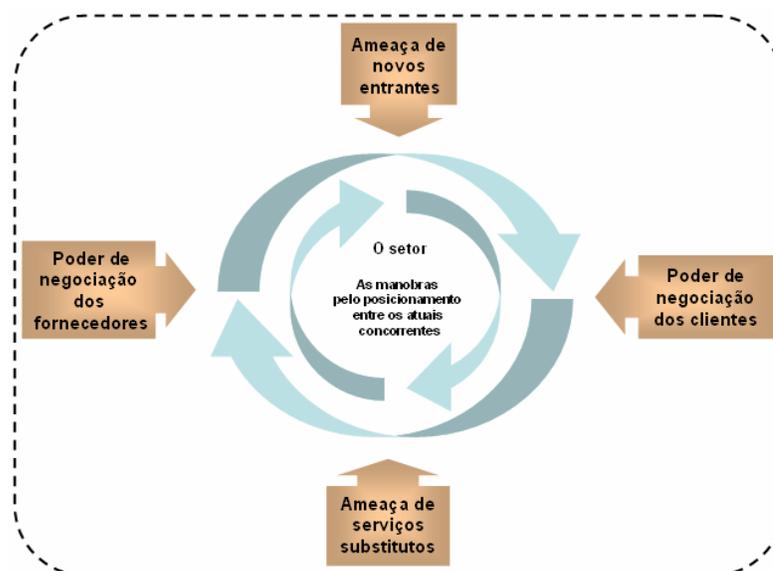


Figura 2. 4: As cinco forças que governam a competitividade [11]

c) Análise do micro ambiente interno:

“Essa abordagem considera os recursos internos, as capacidades e competências essenciais, que, apesar de não apresentarem em valor intrínseco, apresentam valor quando vistos pela sua possibilidade de geração de uma vantagem competitiva para a empresa, auferindo retornos superiores à média.” [7]

- Teoria baseada em recursos: Segundo Ceconello & Ajzentel, “... a empresa é uma colecionadora de recursos de produção, e que nunca são os recursos em si que são os inputs (matéria prima) para os processos de produção, mas apenas os serviços que os recursos podem propiciar” apud Penrose [12].

d) Definição das estratégias básicas: Os componentes mínimos da estratégia que devem ser definidas em uma UEN podem ser correlacionados a três perguntas básicas, as quais são apresentadas a seguir: [8]

- Como competir na UEN? (Estratégia de Competitividade)
- Quanto investir na UEN? (Estratégia de Utilização dos Meios)
- Como desenvolver a UEN? (Estratégia de Produto/Mercado)

Além disso, é necessário estabelecer pelo menos uma estratégia específica, a estratégia de como produzir ou Estratégia de Produção, além de políticas de negócios e de gestão [8].

2.2.5 Preço, volume de vendas e custo

A compreensão da demanda é de fundamental importância para a obtenção da estimativa ou projeção da Receita, a qual resulta de dois fatores: quantidade de unidades vendidas a um determinado preço.

Dentre os métodos para o dimensionamento da demanda que podem ser utilizados, Kotler [13] apresenta o método de desenvolvimento de mercado, o qual requer a identificação de todos os compradores potenciais em cada mercado, e uma boa estimativa de suas compras.

O modelo dos 3 C's contempla a relação dos elementos que devem ser considerados no estabelecimento do preço, o qual pode ser visualizado na figura 2.5.

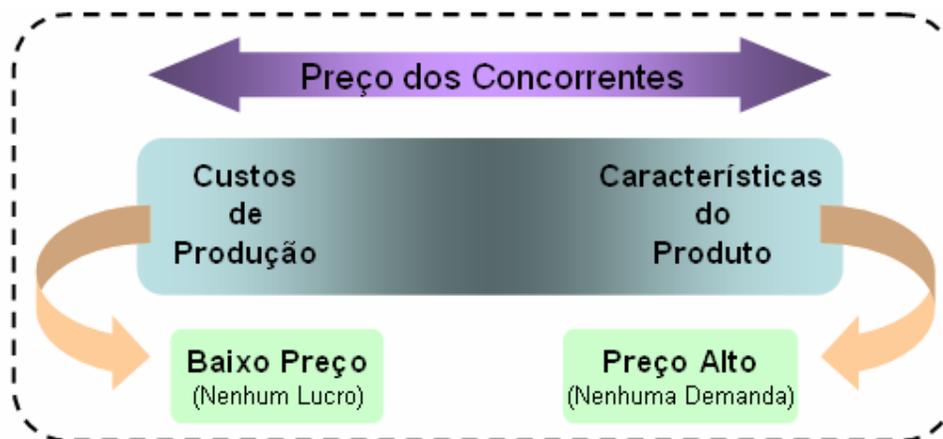


Figura 2. 5: Modelo dos 3C's para o estabelecimento dos preços [14]

O custo é um dos elementos que devem fazer parte da análise realizada para estabelecer o preço, o qual pode ser obtido a partir da verificação das despesas totais do empreendimento.

Existem duas classificações básicas para as despesas: as diretas, geradas e controladas exclusivamente pela própria unidade de negócios; e as indiretas, geradas fora da unidade.

As despesas diretas podem ser subdivididas em:

- Despesas fixas: ocorrem independentemente da existência de vendas. São exemplos de despesas diretas fixas: pessoal de produção, pessoal administrativo e despesas administrativas;
- Despesas variáveis: crescem em proporção direta com o volume e tipo de serviço executado. Recomenda-se associar às atividades operacionais aos fatos geradores.

As despesas indiretas compreendem as geradas pela gestão institucional, e infra-estrutura de uso compartilhado por todas as unidades de negócio, caracterizadas por atividades exclusivamente administrativas e de apoio.

2.2.6 Critério para a análise econômica-financeira

Em meio a grande diversidade de natureza jurídicas das organizações atuantes no cenário econômico, os critérios de julgamento das propostas de investimentos podem assumir diferentes perspectivas.

Estabelecendo uma relação entre os propósitos organizacionais usuais e o tipo de natureza jurídico das instituições pôde-se obter um direcionamento a respeito de quais seriam os principais critérios de julgamento das propostas de investimentos em empreendimentos metrológicos aplicados na prática.

Os principais critérios de julgamento de propostas de investimentos em empreendimentos metrológicos serão apresentados a seguir:

- Empresas onde a metrologia é o principal negócio: o principal critério é a geração de lucro;
- Empresas onde a metrologia não é a principal atividade: o projeto deve apresentar valor estratégico que venha a configurar uma vantagem competitiva à empresa;
- Instituições patrocinadas: o projeto deve atender às necessidades dos seus patrocinadores;
- Instituições auto-sustentadas: o projeto deve apresentar auto-sustentabilidade econômica;
- Instituições governamentais: o projeto deve potencializar a competitividade da indústria.

2.2.7 Critério para análise estratégica de investimentos

A estratégia empresarial, a qual é fruto de um planejamento estratégico, constitui a base criterial para a análise estratégica de investimentos [8].

A análise estratégica possibilita que a decisão de investimento não se restrinja aos tradicionais aspectos econômico-financeiros, mas que realmente reflita a intenção empresarial [8].

CAPÍTULO 3

O NEGÓCIO METROLÓGICO: ESTUDO DE SUAS PARTES E DO AMBIENTE NO QUAL ESTÁ INSERIDO

Este capítulo reúne as informações que caracterizam um empreendimento metrológico a partir dos assuntos pertinentes à realização de um plano de negócio.

As peculiaridades do setor metrológico foram utilizadas como base para a adaptação das técnicas de análise de investimentos aos empreendimentos na área de metrologia.

3.1 Modelo de gestão

A base do processo de credenciamento de laboratórios no Brasil é a norma NBR ISO/IEC 17025. Esta norma especifica os requisitos gerais para a competência em ensaios e/ou calibrações, incluindo a amostragem. [15]

“Convém que organismos de acreditação que reconhecem a competência de laboratórios de ensaio e calibração utilizem a norma NBR ISO/IEC 17025 como base para sua creditações.” [15]

Segundo o INMETRO [16], a acreditação oferece as seguintes vantagens para o laboratório:

- Conquista de novos mercados, apenas disponíveis a laboratórios que já demonstraram sua credibilidade e competência técnica;
- Direito de emitir certificados de calibração e relatórios de ensaio com o símbolo da acreditação do INMETRO;
- Possibilidade de reconhecimento e aceitação dos seus certificados de calibração e relatórios de ensaios, emitidos com o símbolo de acreditação do INMETRO, por clientes de outros países, em virtude de o INMETRO ser signatário dos acordos de reconhecimento mútuo;

- Aumento da confiança dos clientes nos resultados das calibrações ou ensaios oferecidos;
- Evidência de que o laboratório foi avaliado por uma equipe de avaliadores independentes e competentes, especialistas nos campos em que o laboratório atua;
- Redução do número de auditorias por parte dos clientes e outras organizações, reduzindo os custos do laboratório com estas atividades;
- Auto-avaliação e aprimoramento técnico, pela sua participação em auditorias de medição promovida pela Divisão de Credenciamento de Laboratórios (DICLA) e por meio das avaliações realizadas pela CGCRE;
- Divulgação e marketing dos serviços acreditados, oferecidos por intermédio do catálogo oficial e pela Internet.

Este trabalho não se aprofundará no assunto correspondente ao processo de acreditação de um laboratório à norma NBR ISO/IEC 17025. Perante o foco deste trabalho, posteriormente serão considerados os recursos necessários para obtenção desta certificação.

Para fins de conhecimento os requisitos contidos na norma NBR ISO/IEC 17025 podem ser verificados na Figura 3.1.

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 3. 1: Estrutura da norma NBR ISO/IEC 17025 [4]

3.2 Requisitos operacionais e estruturais dos laboratórios de metrologia

Ao conjunto de processos, estrutura orgânica e infra-estrutura dão-se o nome de recursos operacionais, os quais decorrem da definição do produto. [7]

O laboratório metrológico refere-se aos empreendimentos prestadores de serviços denominados técnicos especializados. Dentre os fatores que definem os serviços técnicos especializados, destacam-se:

- Incertezas de execução removidas pela sistemática agregação de conhecimento;
- Execução padronizada;
- Fundamentação em normas técnicas ou procedimentos validados.

O método utilizado para a execução do serviço define como o produto do laboratório é produzido.

Dessa forma, embora sejam particulares a cada instituição, os recursos operacionais dos empreendimentos metrológicos podem ser generalizados sob alguns aspectos dada às características comuns dos produtos metrológicos.

A seguir serão apresentadas algumas generalidades dos recursos operacionais e estruturais frente às características dos empreendimentos metrológicos.

3.2.1 Processo operacional típico para a execução da atividade metrológica

O processo operacional deve representar o percurso sequencial das atividades realizadas com o objetivo de atingir as metas organizacionais. [7]

Segundo Giágio [4], a partir da visão integral do macro-processo e de suas interfaces é possível simplificar e aperfeiçoar a estrutura operacional do laboratório, buscando o aumento da produtividade e diminuição de custos.

A norma NBR ISO/IEC 17025 apresenta recomendações a respeito dos principais macro-processos para a realização de um serviço metrológico, os quais serão comentados a seguir:

- Amostragem: É um processo definido, pelo qual uma parte de uma substância material ou produto é retirado para produzir uma amostra representativa do todo, para o ensaio ou calibração. Convém que os procedimentos de amostragem descrevam a seleção, o plano de amostragem, a retirada e a preparação de uma amostra ou amostras de uma substância, material ou produto para produzir a informação requerida;
- Armazenamento/Manuseio/Preparação: A norma especifica que o laboratório deve ter procedimentos e instalações apropriadas para evitar a

deterioração, perda ou dano ao item de ensaio ou calibração durante a realização dessas etapas;

- Execução: O laboratório deve utilizar métodos de ensaio e/ou calibração que atendam às necessidades do cliente e de preferência que tenham sido publicados em normas internacionais, regionais ou nacionais. Podem ser usados também métodos desenvolvidos ou adotados pelo laboratório, os quais devem estar validados por uma instituição de referência;
- Emissão do relatório: Os cálculos e as transferências de dados devem ser submetidos a verificações apropriadas e de uma maneira sistemática.

A interface de todos os setores que compõe um laboratório de metrologia, considerando também as atividades não envolvidas diretamente com a execução técnica do serviço, pode ser visualizado na Figura 3.2.

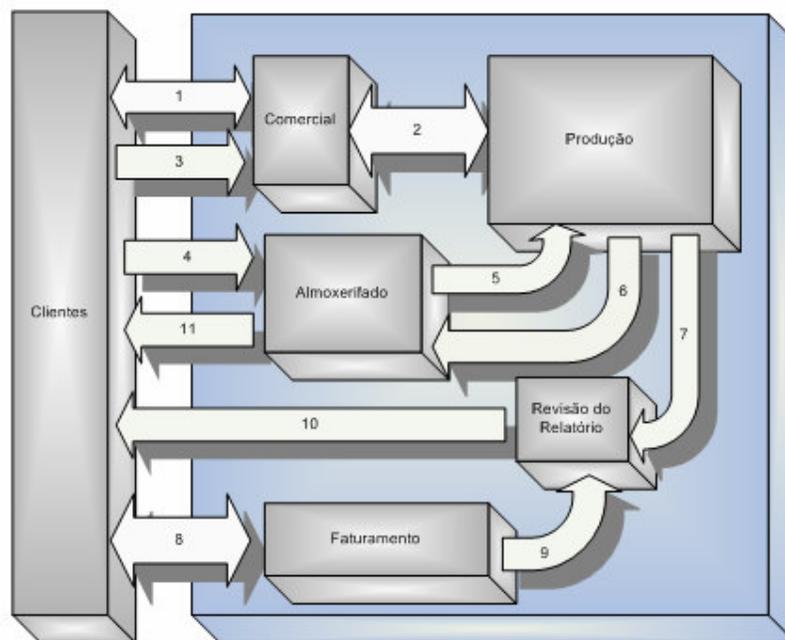


Figura 3. 2: Representação do processo operacional típico em laboratórios de metrologia

A seqüência das macro-atividades envolvidas no processo, representada através das setas numeradas na Figura 3.2, estão relacionadas às seguintes ações:

- a) Solicitação de serviço (Pedido de orçamento) / Retorno ao cliente (Preço e Prazo);
- b) Status da Produção (Avaliação da viabilidade da Produção) ;
- c) Contratação do serviço;
- d) Envio do instrumento / amostra;
- e) Fluxo de equipamentos / amostras para a realização do serviço;
- f) Retorno do equipamento / amostra para o armazenamento;
- g) Fluxo de certificados emitidos para serem avaliados;
- h) Solicitação / efetuação do pagamento;
- i) Autorização do envio do certificado / laudo ao cliente;
- j) Envio do certificado / laudo ao cliente;
- k) Despacho dos instrumentos para os clientes.

Diante da seqüência das macro-atividades do laboratório, segundo Giágio [4], pode-se observar 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.

3.2.2 Organograma típico de cargos e funções em laboratórios de metrologia

Segundo Cecconello & Ajzental [7], em princípio, as hierarquias e funções devem estar orientadas ao produto-fim, para o qual cada uma das áreas de

responsabilidade da empresa desenvolve suas atividades operacionais por meio da combinação de recursos.

Um organograma típico, Figura 3.3, foi elaborado com base no processo operacional apresentado na Figura 3.2, e relaciona os cargos aos níveis hierárquicos.

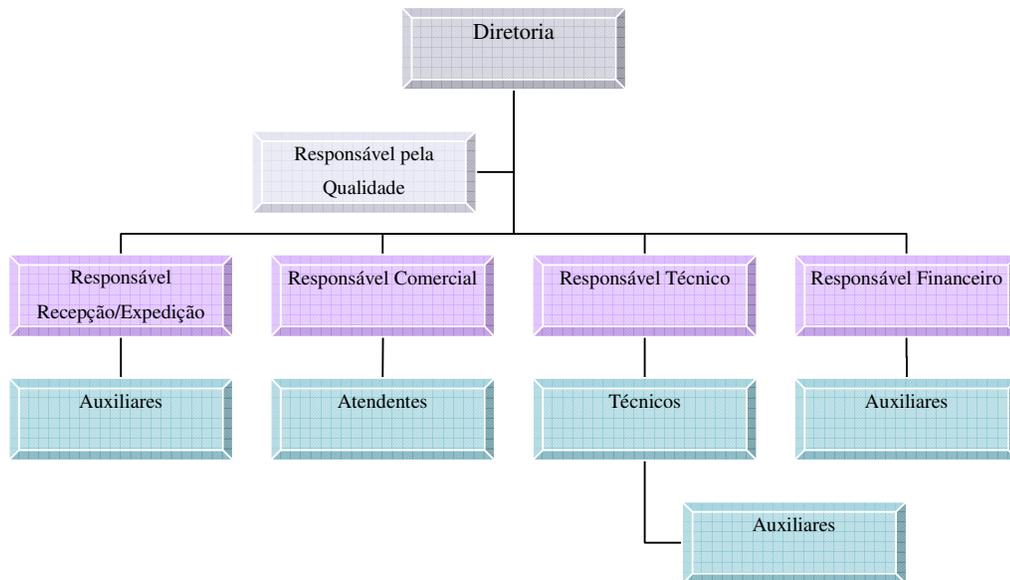


Figura 3.3: Cargos de acordo com o nível hierárquico

Frente à estrutura orgânica típica de um laboratório de metrologia, serão comentadas a seguir as atribuições dos cargos que se destacam para uma gestão eficiente de um Sistema da Qualidade Laboratorial (SQL).

- a) Gerente da Qualidade: Tem a autoridade formal por implementar o SQL, tendo acesso direto ao nível hierárquico onde são definidas as políticas e aprovados os recursos para o laboratório (Diretoria). [4] Dentre suas atribuições se destacam:
 - Manter atualizado o Manual de Gestão;
 - Programar e autorizar auditorias internas;
 - Garantir a compreensão do Manual de Gestão por todos os funcionários do laboratório.

- b) Gerente Técnico: É responsável pelo 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 [4].

3.2.3 Aspectos relevantes da infra-estrutura de prestação de serviços metrológicos

As instalações de laboratório de ensaio e calibração, incluindo, mas não se limitando a fontes de energia, iluminação e condições ambientais, devem ser tais que facilitem a realização correta dos ensaios e/ou calibrações [15].

O laboratório deve assegurar que as condições ambientais não invalidem os resultados ou afetem a qualidade requerida de qualquer medição [15]. Em condições adversas, quando são realizados amostragens, ensaios e/ou calibrações em locais diferentes das instalações permanentes do laboratório, devem ser tomados cuidados especiais além de registrados todos os fatores que possam implicar em erros no resultados da medição.

O controle ambiental deve responder pela manutenção das condições ambientais, as quais possam interferir no resultado da medição, dentro de faixas de tolerância pré-estabelecidas. Com a manutenção do controle dessas variáveis é possível garantir a confiabilidade da medição através da consideração de sua influência no resultado.

Para a determinação de um sistema para controle ambiental devem ser conhecidas as variáveis que interferem no resultado da medição. De acordo com o nível de incerteza tolerado pode ser estabelecido o grau de sofisticação do sistema de controle do ambiente.

Segundo o INMETRO, para que o laboratório assegure ao seu cliente que os ensaios e calibrações são realizados com a exatidão requerida, ele deve ser capaz de demonstrar que os instrumentos de medição que utiliza produzem resultados corretos e são controlados de forma planejada [17]. Assim devem estar disponíveis, para o conhecimento dos clientes, as incerteza associadas aos resultados das medições gerados em laboratórios de ensaios e de calibração.

Mediante a afirmação contida no último parágrafo, os instrumentos envolvidos nos procedimentos de ensaio devem ser capazes de medir com incerteza adequada a tolerância admitida ao processo pelo qual o produto ensaiado esta sendo submetido. Em laboratórios de calibração o nível de nobreza adequado ao serviço

fica a cargo das exigências do mercado em que se pretende atuar, as quais remetem às características metrológicas dos equipamentos a serem calibrados.

Dada a premissa que o preço dos equipamentos de medição depende diretamente de sua capacidade de gerar resultados com menor incerteza, destaca-se a importância da correta identificação das exigências dos clientes, de modo que os investimentos em equipamentos não sejam sobre dimensionados frente as reais necessidades do mercado. Entretanto, a generalização do nível de nobreza dos serviços metrológicos requisitados pelo mercado é uma tarefa complicada diante do grande universo de clientes e de segmentos econômicos que fazem parte do ambiente mercadológico como um todo.

Frente a este desafio, o correto posicionamento do laboratório no mercado é essencial para a correta especificação dos equipamentos, e conseqüentemente, para o dimensionamento dos recursos financeiros destinados aos ativos permanentes em laboratórios de metrologia. Além disso, planejar um laboratório focado na exploração de determinados nichos de mercado pode ser uma saída eficiente para o dimensionamento otimizado dos recursos operacionais necessários para a implantação de um laboratório de metrologia.

3.3 Aspectos mercadológicos

A palavra mercado representa significados distintos quando utilizada em Economia ou Marketing [7]. As definições referentes a ambas as percepções são:

- Para a economia: Mercado é a arena onde ocorrem as trocas entre os fornecedores e clientes e, por decorrência, o ambiente onde ocorrem as disputas, a concorrência [7].
- Para o marketing: Mercado é o conjunto de todos os compradores, efetivos e potenciais, de uma oferta [13].

Frente à definição de mercado para o marketing, cortes no ambiente mercadológico podem ser utilizados para que a demanda agregada seja definida de forma mais específica com relação ao consumidor. O conjunto de consumidores que possuem interesse, acesso, renda e qualificações constituem o mercado disponível e

qualificável, sendo que parte deste irá formar o conjunto de consumidores que, efetivamente, se tornarão clientes da empresa.

Embora o interesse dos consumidores, por si só, não seja o suficiente para definir um mercado, conhecer os motivadores da compra é essencial para a identificação do nicho que o negócio pertence [18].

3.3.1 Compreensão do comportamento do consumidor de serviços metrológicos

De acordo com Barros [5], uma das mais interessantes, porém difíceis, análises é entender o contexto técnico e mercadológico do serviço demandado, considerando exclusivamente o ponto de vista do demandante.

Barros [5] comenta que a aplicação de questionários junto dos consumidores poderia ser um instrumento adequado para levantar os condicionantes da demanda por serviços metrológicos. Entretanto, no mesmo trabalho, o autor afirma que para uma análise imediata, algumas informações podem ser levantadas rotineiramente quanto à motivação dos demandantes, sendo elas:

- Para o atendimento a exigências legais;
- Para o atendimento a exigências de clientes;
- Como parte dos pré-requisitos para a obtenção de certificação por normas nacionais e/ou internacionais;
- Para satisfazer normas internas ou procedimentos da empresa;
- Para controle de qualidade interno da empresa;
- Por imposição do mercado.

Outro fator importante com relação aos consumidores é definir se ele é privado ou industrial, ou seja, se trata de uma relação B2B (*bussiness to bussiness*) ou B2C (*bussiness to consumer*) [7].

Mediante o posicionamento dos laboratórios de metrologia frente ao cenário econômico fica claro que o relacionamento dos empreendimentos metrológicos é direcionado a clientes constituídos por indústrias, empresas ou instituições, que utilizariam os serviços em seu processo produtivo, usufruindo-os e/ou consumindo-os com o objetivo de construir a oferta de seus produtos ao cliente final ou ao próximo elo da cadeia produtiva.

“A compra organizacional, com sua racionalidade e dentro de sua lógica, objetiva assegurar o menor custo, com qualidade a seu uso e prazo compatível com as necessidades da organização (...) algumas consequências de maior relevância têm de ser consideradas no processo da compra empresarial” [19].

As principais características de uma relação B2B, segundo Telles [19], são:

- Atraso de entrega pode comprometer o ritmo e/ou a continuidade da produção/prestação de serviço;
- Aumento do custo da qualidade, em termos de inspeção, nível de reclamação e de devolução;
- Comprometimento da qualidade do produto final, devido a problemas gerados na cadeia produtiva ou distributiva;
- Aumento das despesas envolvidas na relação cliente-fornecedor, podendo incluir o consumidor final.

Frente à consequências de maior relevância de uma relação B2B entre laboratórios e consumidores é importante definir o conceito de qualidade do ponto de vista de ambas as partes, o qual é representado pela Figura 3.4.

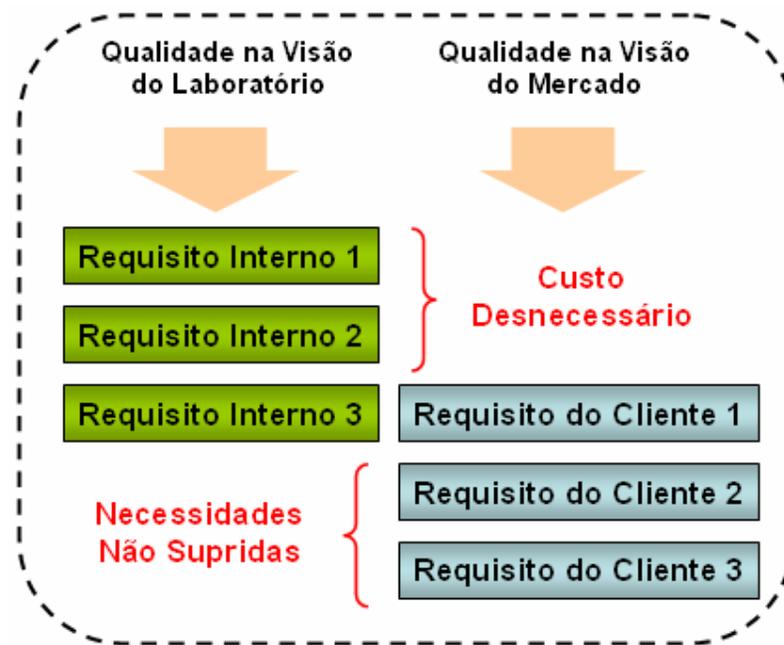


Figura 3. 4: Implicações geradas pela divergência na percepção dos requisitos da qualidade [14]

A Figura 3.4 demonstra como o conceito de qualidade pode sofrer distorções dentre a visão do laboratório para a visão do mercado. O resultado dessa divergência de percepções implica na geração de custos desnecessários ao processo produtivo do laboratório, além de implicar na insatisfação dos clientes pelas necessidades não atendidas.

Para fins de exemplificação do conceito representado na Figura 3.4, serão apresentados a seguir os requisitos de maior relevância para a insatisfação de clientes, segundo uma pesquisa realizada junto aos clientes de um laboratório de calibração da Fundação CERTI: [14]

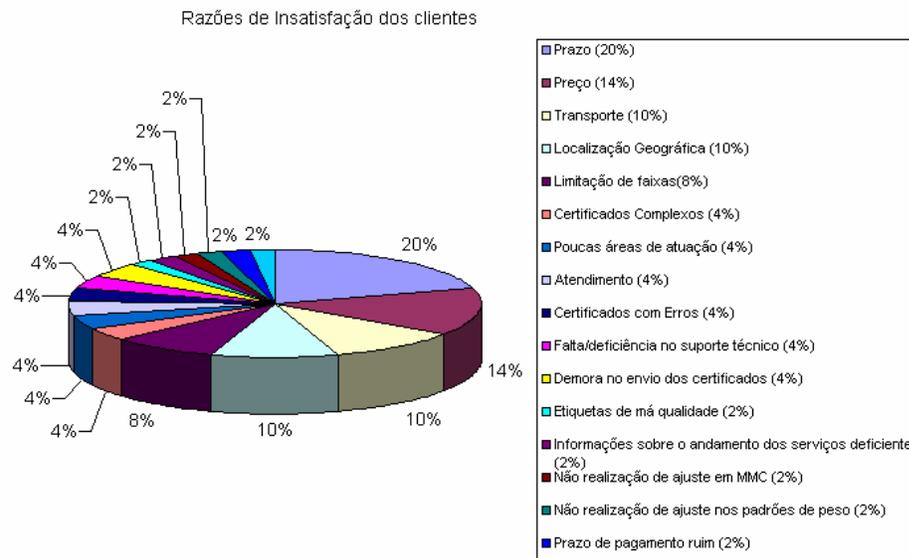


Figura 3. 5: Demonstração dos critérios de maior relevância para a insatisfação dos clientes [14]

Contudo, diante dos aspectos motivadores de demanda de serviços metrologicos e das implicações do relacionamento B2B entre laboratórios de metrologia e seus clientes, foram determinados três características para representar a demanda de serviços metrologicos no Brasil, as quais representam uma percepção realista de um mercado que ainda não valoriza os benefícios gerados com a utilização dos serviços metrologicos:

- Metrologia como custo;
- Adoção compulsória;
- Pressão sobre o preço.

3.3.2 Análise do setor metrologico frente às forças competitivas

Para que o cenário atual do mercado metrologico possa ser representado plenamente não basta apenas compreender as características da demanda, mas sim, analisar também a situação da oferta.

Giágio [4] analisa o quadro de laboratórios credenciados na Rede Brasileira de Calibração (RBC) e verifica seu 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).

Frente aos dois aspectos relacionados ao quadro de laboratórios de calibração credenciados pelo INMETRO para integrar a RBC é confirmada a deficiência de infra-estrutura para atendimento pleno das necessidades das indústrias devido a restrições logísticas e de carência em especialidades.

É interessante destacar que os serviços de calibração em determinadas especialidades e em algumas regiões apresentam boa oferta. Dessa forma, frente o aumento da concorrência, o bom posicionamento do laboratório no mercado pode ser essencial para o sucesso do negócio.

Analisando o quadro de laboratórios credenciados na rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio e Análises (RBLE) é possível verificar a mesma situação de desequilíbrio apresentado na RBC.

Neste ponto é possível estabelecer as características do cenário atual do mercado metrológico, de acordo com as características dos consumidores e da situação da oferta, as quais são apresentadas a seguir:

- Aumento da concorrência na prestação de serviços;
- Clientes exigentes;
- Atenção ao custo e prazo;
- Serviços como commodities.

O “referencial das cinco forças”, item 2.2.4, abrange o poder de negociação dos compradores, o poder de negociação dos fornecedores, a ameaça de novos concorrentes, a ameaça de substitutos e a intensidade da rivalidade.

A seguir serão apresentadas sucintamente as cinco forças competitivas e uma percepção do comportamento de cada uma delas frente o setor metrológico.

i. Ameaça de entrada:

A seriedade da ameaça de entrada depende da expectativa dos entrantes em relação às barreiras existentes e a reação dos concorrentes [11]. São seis os principais sustentáculos das barreiras de entrada, segundo Porter [11]:

- Economias de escala: Forçam os aspirantes a ingressar em grande escala ou a aceitar uma desvantagem de custo.
- Diferenciação do produto: A identificação com a marca cria barreiras que forcem os entrantes a vultosos investimentos para superar a lealdade dos clientes.
- Exigências de capital: A necessidade de investir vultosos recursos financeiros como requisito para a competição também representa uma barreira de entrada, sobretudo se o capital se destinar à despesas irrecuperáveis em propagandas de lançamento ou em P&D.
- Desvantagem de custo, independentes do tamanho: Vantagens de custo não disponíveis aos rivais potenciais. Essas vantagens decorrem dos efeitos da curva de aprendizagem, da tecnologia exclusiva, do acesso às melhores fontes de matéria-prima, dos ativos adquiridos a preços anteriores à inflação, dos subsídios governamentais ou da localização favorável.
- Acesso a canais de distribuição: Quanto mais limitados os canais atacadistas ou varejistas e quanto maior o grau de ocupação com os atuais concorrentes, mais difícil será a entrada no setor.
- Política governamental: O governo é capaz de limitar e até mesmo bloquear a entrada em certos setores, através de controles como exigências de licença prévia e limitações ao acesso às matérias-primas.

Diante dos principais sustentáculos das barreiras de entrada sinalizados por Porter [11], as características do setor metalúrgico que se destacam neste contexto são as seguintes:

- A escala de produção perde relevância com o aumento do valor agregado do serviço;
- As exigências de capital se elevam com a proximidade do topo da cadeia de rastreabilidade, devido ao alto investimento inicial que a estrutura extremamente capacitada exige;
- As vantagens decorrentes dos efeitos da curva de aprendizagem são maiores nos empreendimentos metrológicos que atuam com serviços de maior nobreza, devido ao nível de incerteza ser menor e aos procedimentos utilizados serem mais sofisticados, exigindo um maior conhecimento de todas as variáveis correlacionadas ao resultado da medição.

ii. Fornecedores e compradores poderosos:

O poder de cada grupo de compradores ou fornecedores importantes depende de inúmeras características do mercado e da importância relativa das respectivas vendas ou compras para o setor, em comparação com o negócio como um todo [11].

A seguir serão comentados os aspectos que caracterizam um grupo de fornecedores poderosos, segundo Porter [11]:

- É dominado por poucas empresas e é mais concentrado do que o setor comprador.
- Seu produto é exclusivo ou pelo menos diferenciado ou ele desenvolveu custos de mudança. Os custos de mudança são custos fixos enfrentados pelo comprador ao trocar de fornecedor.
- Não está obrigado a competir com outros produtos nas vendas ao setor.
- Representam uma ameaça concreta de integração para frente, invalidando o setor dos compradores.
- O setor não é um comprador importante.

Por sua vez, um grupo de compradores é poderoso, se [11]:

- É concentrado ou compra em grandes volumes.

- Os produtos adquiridos no setor são padronizados ou não diferenciados, possibilitando que os compradores joguem um fornecedor contra o outro.
- Os produtos adquiridos no setor são componentes dos produtos dos compradores e representam parcelas significativas de seus custos.
- Seus lucros são baixos, criando um forte incentivo para a redução dos custos de suas compras.
- Os produtos do setor não são importantes para a qualidade dos produtos ou serviços dos compradores.
- O produto do setor não economiza o dinheiro do comprador.
- Os compradores representam uma ameaça concreta de integração para trás, incorporando o produto do setor.

Diante dos aspectos que tornam clientes e fornecedores poderosos, descritos por Porter [11], algumas peculiaridades do setor metrológicos podem ser relevantes, dentre as quais se destacam:

- A manutenção da calibração dos equipamentos dos laboratórios estabelece relacionamentos de venda e compra entre empresas na cadeia de rastreabilidade. Ou seja, neste caso o produto do setor é muito importante para a qualidade dos produtos dos compradores.
- Como a cadeia de rastreabilidade se afunila no topo é natural que haja a diminuição do número de fornecedores de acordo com a elevação dos níveis;
- No topo da cadeia de rastreabilidade, quando a relação é entre laboratórios de metrologia, o produto do fornecedor é mais exclusivo;
- Nos níveis inferiores da cadeia de rastreabilidade, laboratórios com clientes grandes podem sofrer forte ameaça de integração para trás;
- Clientes fora do setor metrológico apresentam a tendência de considerar a metrologia como custo;
- Devido à cultura insipiente dos clientes de setores externos ao setor metrológico, é difícil conscientizá-los a respeito da economia que a

metrologia pode proporcionar, principalmente, a economia relacionada aos custos gerados pela falta da qualidade;

- Laboratórios prestadores de serviços de maior nobreza tendem a ser muito vulneráveis aos custos de mudança, devido aos equipamentos sofisticados exigir operadores altamente qualificados, os quais muitas vezes são treinados pelos próprios fornecedores dos equipamentos.
- Insumos podem ser críticos em laboratórios de ensaios/análises, o que pode implicar em aumento do poder dos fornecedores que atingem a qualidade requerida;
- O conceito de rede pode ser utilizado para potencializar o poder de um grupo de clientes;

iii. Serviços substitutos:

Quanto mais atrativa for a opção excludente preço-desempenho oferecida pelos produtos substitutos, mais rígidos serão os limites impostos ao potencial de lucro do setor [11]. Diante do cenário econômico atual, descrito nos capítulos iniciais, não são previstos produtos substitutos aos serviços de calibração, ensaios e análises em curto período de tempo.

iv. Explorando as mudanças no setor:

A evolução do setor é importante, sob o ponto de vista estratégico, pois acarreta mudanças nas forças identificadas na competição [11]. No setor metrológico este fator é ainda mais relevante, já que com barreiras de saída muito elevadas, devido aos ativos permanentes possuírem pouco valor de revenda, a tendência é de que as empresas “enfermas”, as quais apresentam desempenho abaixo do esperado, permaneçam no setor. Isto dificulta a inserção de um novo empreendimento em atividades já atendidas.

Dessa forma, identificar uma mudança no setor e se comprometer em atendê-la com competência e agilidade é a melhor estratégia para se inserir no mercado metrológico. De antemão, é possível afirmar que esse setor ainda apresenta grande potencial de evolução, principalmente devido

ao processo gradual de internacionalização do comércio e da necessidade latente em se regulamentar os produtos que impactam diretamente na saúde, proteção do meio ambiente, segurança e nos interesses dos consumidores.

3.4 Requisitos regulatórios impostos à laboratórios de metrologia

O acesso a mercados regulamentados pode ser alcançado somente mediante a comprovação da conformidade dos produtos aos requisitos especificados no regulamento técnico aplicável.

Não-conformidades detectadas pela fiscalização do mercado implicam em penalidades significativas, dentre as quais se destacam [20]:

- Multas;
- Mandados;
- Propaganda corretiva;
- Retirada do produto do mercado;
- Indenizações;
- Chamada da empresa para a reposição de produtos;
- Imposições judiciais;
- Determinações parlamentares;
- Ações representativas através de regulamentos.

Um método eficaz utilizado para a detecção de não-conformidades é a fiscalização de produtos por amostragem realizada pelos órgãos regulamentadores.

O organismo regulamentador (governo) deve designar ou instituir autoridades que sejam responsáveis pela fiscalização do mercado. Essas autoridades necessitam ter os recursos e poder suficientes para realizar suas atividades de fiscalização, assegurar competência técnica e integridade profissional do seu pessoal e ainda agir de forma independente e não discriminatória [20].

Dessa forma, para o cumprimento de suas atribuições, as autoridades designadas devem usufruir de uma infra-estrutura laboratorial capaz de assegurar a

provisão de serviços básicos para a avaliação da conformidade - sendo o ensaio e a certificação os mecanismos de avaliação da conformidade mais utilizados.

A seguir serão apresentados os aspectos pertinentes à caracterização das principais autoridades de acompanhamento do mercado designadas, bem como a apresentação dos requisitos exigidos, por essas autoridades, para a participação de laboratórios na fiscalização.

3.4.1 Requisitos do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO)

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro) [21].

Frente o sistema regulatório nacional cabe ao INMETRO coordenar, no âmbito do Sinmetro, a certificação compulsória e voluntária de produtos, de processos, de serviços e a certificação voluntária de pessoal [21].

A certificação de produtos ou serviços, sistema de gestão de pessoas é, por definição, realizada pela terceira parte, isto é, por uma organização independente acreditada para executar essa modalidade de Avaliação da Conformidade [22].

O INMETRO acredita laboratórios em conformidade a requisitos internacionalmente reconhecidos. A acreditação concedida pelo INMETRO é o reconhecimento formal de que o laboratório está operando um sistema da qualidade documentado e é tecnicamente competente para realizar ensaios específicos, avaliados segundo os critérios baseados no ABNT ISO/ IEC 17025. Ao atender esses requisitos opera também em conformidade às orientações do ILAC (*International Laboratory Accreditation Cooperation*) e IAAC (*Inter American Accreditation Cooperation*).

São também os requisitos para a certificação de produtos a comprovação de competência aos requisitos da norma ABNT ISO/ IEC 17025.

3.4.2 Requisitos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)

No sentido de promover a proteção da saúde da população por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária foi criada uma agência reguladora chamada de Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

A ANVISA foi criada pela Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999. É uma autarquia sob regime especial, ou seja, uma agência reguladora caracterizada pela independência administrativa, estabilidade de seus dirigentes durante o período de mandato e autonomia financeira. A gestão da ANVISA é de responsabilidade de uma Diretoria Colegiada, composta por cinco membros. Na estrutura da Administração Pública Federal, a Agência está vinculada ao Ministério da Saúde, sendo que este relacionamento é regulado por Contrato de Gestão.

A missão da ANVISA é promover a saúde da população garantindo a segurança sanitária de produtos e serviços e participando da construção de seu acesso. Como visão, a Agência se compromete a ser agente da transformação do sistema descentralizado de vigilância sanitária em uma rede, ocupando um espaço diferenciado e legitimado pela população, como reguladora e promotora do bem-estar social.

Contudo, para o cumprimento de seu papel, a ANVISA demanda laboratórios capacitados com competência em saúde para a prestação de serviços de análise em produtos sujeitos ao regime de vigilância sanitária. As áreas de competência dos laboratórios são:

- Medicamentos
- Alimentos
- Resíduos de agrotóxicos
- Produtos de higiene
- Cosméticos
- Saneantes domissanitários

- Tabaco
- Produtos para a saúde (equipamentos)
- Kits diagnósticos
- Sangue e hemoderivados
- Soluções dialíticas

Com o intuito de prestar serviços laboratoriais relativos a análises prévias, de controle fiscal e de orientação de produtos sujeitos ao regime da Vigilância Sanitária foi formada a Rede Brasileira de Laboratórios Analíticos em Saúde (REBLAS) [23].

A rede é composta de laboratórios autorizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), mediante habilitação pela Gerência-Geral de Laboratórios de Saúde Pública (GGLAS) e ou acreditados pelo INMETRO [23].

A GGLAS habilita os laboratórios segundo os critérios estabelecidos na norma ABTN ISO/IEC-17025, que refletem os princípios das boas práticas de laboratórios (BPL). Atendem também os critérios gerais para competência de laboratórios clínicos (BPLC) e de acordo com o ISO/Guias-43, os quais são instrumentos internacionais sobre qualidade de serviços e produtos [23].

3.4.3 Requisitos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)

Parte das atribuições do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) baseiam-se na busca de sanidade animal e vegetal, da organização da cadeia produtiva do agronegócio, da modernização da política agrícola, do incentivo às exportações, do uso sustentável dos recursos naturais e do bem-estar social [24].

Dentre as áreas que constituem a infra-estrutura básica do MAPA as destacadas no contexto deste tópico são:

- Fiscalização dos insumos agropecuários;
- Classificação e inspeção de produtos de origem animal e vegetal.

O MAPA, por sua vez, possui uma norma de credenciamento e reconhecimento de laboratórios que atuam em questões da área animal e vegetal. Esta norma estabelece os requisitos de qualidade para que o laboratório seja credenciado ou reconhecido pela Coordenação de Laboratório Animal (CLA) do

Departamento de Defesa Animal (DDA), ou credenciado pela Coordenação de Laboratório Vegetal (CLAV) do Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal (DDIV) [25].

CAPÍTULO 4

METODOLOGIA PARA ANÁLISE DE VIABILIDADE DE NEGÓCIOS METROLÓGICOS

“A metodologia se constitui numa estrutura de abordagem qualificada, metódica, encaminhada de maneira planejada, sabendo o que buscar, de natureza experimental e fundada em conhecimento anterior e suposições a serem confirmadas.” [19]

Com base no conceito apresentado, a metodologia para análise de viabilidade de negócios metrológicos foi desenvolvida assegurando-se de que:

- Possui uma abordagem qualificada;
- É metódica e planejada;
- Indica o quê e quando buscar;
- É fundada em conhecimento anterior;
- Busca a confirmação de suposições, ou, para este caso, subsidiar a tomada de decisão.

Este capítulo apresenta e detalha, em uma seqüência lógica, as etapas estabelecidas para a execução de uma metodologia de estudo de viabilidade de implantação de laboratórios de metrologia.

4.1 O ponto de partida da metodologia

“Empreender negócios pode envolver o dispêndio elevado de recursos. Assim sendo, a experiência acumulada pelo mundo dos negócios recomenda gastar com parcimônia, apoiando-se em passos firmes e riscos minimizados. Muitas vezes, não se conhece o caminho a ser trilhado ou os riscos existentes, sendo necessários

procedimentos sistematizados que revelem passo a passo a viabilidade e mostrem a segurança do intento.” [7]

Para prosseguir no percurso que visa elucidar esse questionamento, o qual é o ponto de partida de um estudo de viabilidade de implantação de laboratórios de metrologia, é necessário em primeira instância confrontar a intenção empresarial com as oportunidades que o mercado metrológico pode oferecer.

Este primeiro passo visa determinar se intenção empresarial inicial não é fruto de um diagnóstico ingênuo. Segundo Ceconello & Ajzental [7], o diagnóstico ingênuo decorre de interpretações da realidade baseada em julgamentos pessoais ou relações de causa e efeito fictícios, o qual não apresenta legitimidade ou fundamento para qualquer decisão conseqüente.

Nessa fase o importante é avaliar o diagnóstico ingênuo sob vários critérios para descobrir o que realmente existe, e identificar a real oportunidade de negócio.

A oportunidade de negócios é observável por meio dos sinais emitidos pelo mercado ou “visualizadas” pelo empreendedor [7]. Essas oportunidades podem ser caracterizadas de diversas formas.

Quando se pensa em uma indústria, uma empresa comercial ou mesmo uma empresa de serviços, diversas são as oportunidades que podem surgir, entretanto, para empreendimentos metrológicos as oportunidades estão relacionadas, em grande parte, às crescentes exigências impostas às indústrias, descritas no capítulo introdutório deste trabalho.

Giágio [4] caracteriza as oportunidades para laboratórios de calibração de acordo com os itens apresentados abaixo:

- 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 metrológicos de normas de sistemas da qualidade (NBR ISO 9001, QS-9000, VDA 6.1, entre outras) e normas de testes e ensaios de matérias-primas e produtos;
- Assessoramento para a melhoria da confiabilidade metrológica e/ou otimização do controle de processos industriais, cuja motivação para o cliente contratante é a redução de custos de produção como resultado final.

Como referência aos laboratórios de metrologia, a oportunidade que se destaca baseia-se na necessidade crescente por avaliação da conformidade, executado em grande parte por meio de ensaios, indispensáveis à implementação de regulamentos técnicos - essenciais como meio de acesso a mercados.

O resultado desta reflexão inicial, ponto de partida da metodologia, não resulta em subsídio suficiente para qualquer decisão subsequente. Um empreendedor que privilegia a minimização de inseguranças no mundo dos negócios deverá percorrer por todas as etapas que virão pela frente.

O próximo passo é estruturar o raciocínio sobre o que se deseja analisar em maior profundidade, o qual é comumente chamado de estudo exploratório ou de contextualização.

4.2 Escolha do objeto e do tema que será o alvo da investigação

A idéia deste estágio é selecionar o nicho de mercado mais atrativo aos propósitos da instituição sob investigação. Essa abordagem se justifica devido às características presentes em alguns negócios metrológicos, principalmente calibrações, em que um mesmo nível de incerteza de medição pode ser referência para alguns mercados e insuficientes para outros. É possível notar esse exemplo com calibrações dimensionais para o mercado automobilístico, com altas exigências, comparado com o mercado de construção civil, com tolerâncias maiores.

Uma sistemática foi elaborada para reduzir o tempo gasto com a seleção do nicho de mercado mais atrativo ao negócio. Esta sistemática propõe uma análise

baseada em multicritérios, os quais são compostos pelos principais motivadores de demanda e indicadores de volume de vendas.

O conceito utilizado nesta ferramenta segue a lógica apresentada na Figura 4.

1



Figura 4. 1: Conceito empregado na seleção do nicho de mercado mais atrativo

A maneira mais simples de verificar os tipos de empresas atuantes em um ambiente mercadológico é subdividir o mercado em setores econômicos, o qual é baseado na similaridade entre os processos produtivos.

A partir da segregação das empresas do mercado em setores econômicos é possível analisar quais atividades produtivas apresentam maior motivação para o consumo de serviços metrológicos, além disso, a densidade do setor econômico na região de abrangência do estudo pode indicar o volume de vendas.

Os critérios para a determinação do potencial de vendas de um setor econômico serão apresentados a seguir:

- Padrão de localização: é um indicador da vocação econômica da região analisada. É obtido através da relação entre número de empregados de um segmento econômico e o número de empregados total da região analisada.
- Porte da empresa: é um indicador correlacionado ao nível de terceirização de serviços metrológicos. Em empresas de grande porte a internalização de laboratórios metrológicos pode ser vantajosa. Quando o total de empresas de grande porte é expressivo três cenários podem ser considerados: (i) demanda para laboratórios provedores de rastreabilidade

aos laboratórios internos das empresas; (ii) diminuição da demanda por serviços laboratoriais de chão de fábrica; (iii) pode haver demanda significativa por avaliação da conformidade de produtos;

- Periodicidade: é um indicador de volume de demanda. Varia de acordo com o tipo e com a finalidade do produto.
- Crescimento empresarial: é um indicador de tendência de mercado. É obtido através da relação do número de empregados contratados versus o número de empregados demitidos em determinado setor e em determinada região.

Já os critérios para a verificação dos setores econômicos com maior motivação para o consumo de serviços metrológicos são:

- Nível de dependência aos serviços de calibração: demonstra o nível de dependência das grandezas aos diversos setores econômicos. Este conceito foi apresentado no Plano Nacional de Metrologia (PNM) de 1996 [26] através de uma tabela, a qual é apresentada na Figura 4. 2.
- Garantia da conformidade às normas de sistema da qualidade: as normas ISO 9000 provêm uma estrutura para o estabelecimento de sistemas de gestão da qualidade e são as normas internacionais mais comumente utilizadas para esse fim. Esta norma estabelece que devam ser definidos e mantidos os procedimentos documentados para controlar, calibrar e manter equipamentos de inspeção, medição e ensaios utilizados para demonstrar a conformidade do produto com os requisitos especificados. É mais representativo em demandantes de serviços de calibração [27];
- Fiscalização do mercado: envolve duas grandes fases: [20]
 - As autoridades nacionais de fiscalização devem assegurar que os produtos colocados no mercado estejam conformes com as disposições da legislação nacional aplicável que transpõem as diretivas dos regulamentos de produtos;
 - Quando necessário, devem tomar medidas para estabelecer a conformidade.

Por conseguinte, a metrologia legal estabelece procedimentos legislativos, administrativos e técnicos com a finalidade de garantir, de maneira regulatória ou contratual, o nível apropriado de qualidade e de credibilidade das medições relativas aos controles oficiais, ao comércio, à saúde, à segurança e ao meio ambiente. “... o desenvolvimento e o aprimoramento das atividades de metrologia legal no Brasil voltam-se para a admissão de agentes privados nas atividades que não requeiram o poder de polícia administrativa...” [28];

- Garantia da rastreabilidade das medições: confronta diretamente a cultura vigente que considera a metrologia como custo, sendo difícil de ser quantificado. Não pode ser considerado um critério de forte indução de demanda por si só, a não ser em empreendimentos do próprio setor metrológico onde a rastreabilidade das medições é essencial para a qualidade do serviço prestado.

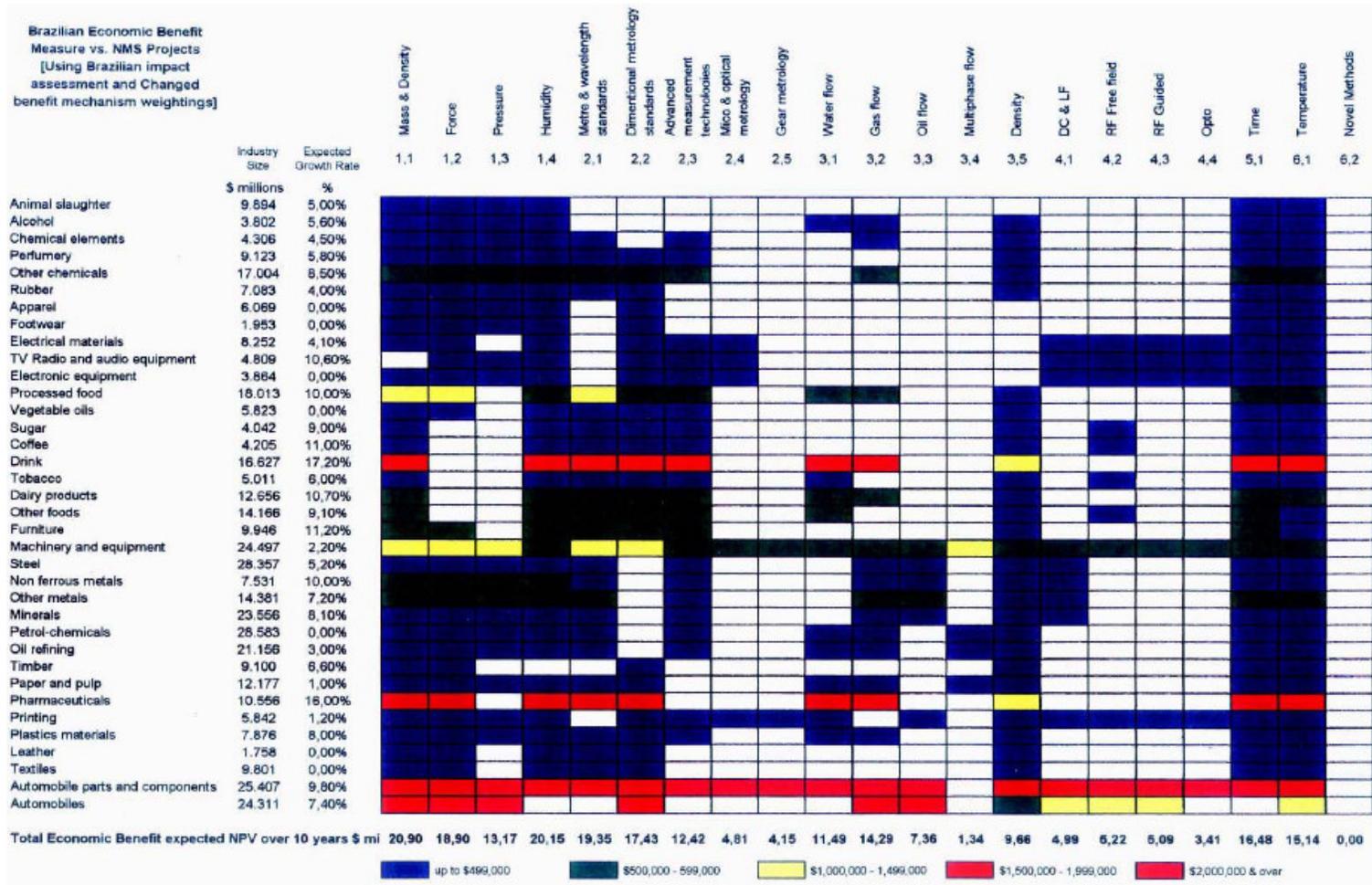


Figura 4. 2: Tabela apresenta o nível de dependência metrológica das atividades econômicas (parte 1) [26]

4.2.1 Investigação dos setores econômicos perante os critérios estabelecidos

A seleção do nicho de mercado mais atrativo ao empreendimento sob estudo baseia-se na investigação dos aspectos referentes aos motivadores e ao potencial de consumo de determinado setor econômico. A quantização de cada fator vinculado aos motivadores de demanda e ao potencial de consumo do setor econômico são obtidos conforme as recomendações expostas a seguir:

- a) Delimitação dos setores econômicos a serem avaliados: diante da grande quantidade de setores econômicos classificados, o intuito é restringir o universo do estudo de modo que o mesmo possa ser realizado em tempo hábil. Para isso, a exclusão de setores econômicos deve ser baseada em documentação referenciada a relatórios de instituições de pesquisa governamentais ou setoriais, ou ainda, através da análise da missão e da área de atuação das autoridades designadas que acompanham o mercado por meio da utilização de serviços metrológicos.
- b) Base para o cálculo do padrão de localização: o padrão de concentração ou dispersão do emprego regional pode ser estimado a partir da equação 1:

$$\theta_{ij} = \frac{E_{ij} / \sum_j E_{ij}}{\sum_i E_{ij} / \sum_i \sum_j E_{ij}} \quad (1)$$

Considere E_{ij} o emprego no ramo de atividade produtiva i da microrregião j .

- c) Determinação do porte das empresas do setor: a relação segue a percepção comentada anteriormente de que em empresas de grande porte a internalização de laboratórios metrológicos pode ser vantajosa. O trabalho desenvolvido por Barros [5], considera a metodologia de classificação do porte das empresas segundo o modelo FIRJAN (Federação das Indústrias do Rio de Janeiro). Este modelo assume o número de empregados efetivos como referência para classificar o porte de uma empresa.

Código	Descrição	Condição
PQ	Empresa de pequeno porte	Menos de 100 empregados
MD	Empresa de médio porte	Entre 100 e 500 empregados
GR	Empresa de grande porte	Mais de 500 empregados

Figura 4. 3: Critério de classificação do porte das empresas [5]

- d) Verificação das imposições legais: para visualizar as imposições legais e as formas de fiscalização que mais impactam os setores analisados deve se buscar a legislação em vigor. Esses dados podem ser obtidos em fontes secundárias, como em Web sites das autoridades designadas. Algumas referências serão apresentadas no próximo item.
- e) Determinação das empresas com sistema de garantia da qualidade: O importante nesta etapa é relacionar a quantidade de empresas com SGQ, seu porte e ao setor econômico no qual faz parte. As fontes de informações serão referenciadas no próximo item.
- f) Determinação do nível de dependência metrológica: na tabela apresentada na Figura 4.2 relacionam-se os setores brasileiros mais impactados pela metrologia. Com o cruzamento dos setores econômicos e a grandeza que o laboratório pretende disseminar pode ser determinado o benefício gerado com o uso da metodologia. O benefício gerado é um forte indutor de demanda. É válido ressaltar que a tabela se refere apenas aos serviços de calibração.
- g) Determinação da tendência do mercado: para isso foi estabelecido um indicador simples que relaciona a quantidade de demissões e de contratações em um determinado segmento por um determinado período de tempo. A base de cálculo deste indicador, chamando de “crescimento do setor” (CS), é dado pela equação 2. Essa equação relaciona os dados regionais com os dados nacionais para desconsiderar possíveis fatores

externos que não estejam relacionados com o enfraquecimento de determinado setor na região de estudo.

$$C_s = \frac{A_{ij}}{D_{ij}} / \frac{A_{iu}}{D_{iu}} \quad (2)$$

- Sendo que: D_{ij} = demissões do setor i na região j estudada;
 A_{ij} = admissões do setor i na região j estudada;
 D_{iu} = demissões do setor i no País;
 A_{iu} = admissões do setor i no País

4.2.2 Fontes de informações confiáveis

Considerar informações confiáveis, as quais representam corretamente a situação real, é um fator crítico para a confiabilidade de um estudo exploratório. Dessa maneira serão apresentados a seguir as fontes de informações disponíveis a consulta pública que podem ser consideradas confiáveis.

- a) Site das principais autoridades designadas pelo órgão regulamentador brasileiro: INMETRO (www.inmetro.gov.br), ANVISA (www.anvisa.gov.br), MAPA (www.agricultura.gov.br).
- b) Site do Ministério do Trabalho e Emprego (www.mte.gov.br)

Este site disponibiliza ao público um aplicativo Web chamado perfil do município onde é possível visualizar o fluxo do emprego em todas as regiões do País. O aplicativo permite o cruzamento entre as variáveis relacionadas ao setor econômico, a micro região e ao período de tempo, para obter o número de empregos relativos a essas três variáveis combinadas. Além disso, é possível verificar a quantidade de empresas de um determinado setor econômico na região selecionada e o número de demissões e admissões por setor em um determinado período de tempo. A interface do aplicativo citado pode ser visualizada na Figura 4.4.

Perfil do Município

UF: **AC** **AL** **AM** **AP** **BA** **CE** **DF** **ES** **GO** **MA** **MG** **MS** **MT** **PA** **PB** **PE** **PJ** **PR** **RJ** **RN** **RO** **RR** **RS** **SC** **SE** **SP** **TO**

Paraná

Selecione o município para selecioná-lo

Selecionar Mun: Umuarama

Município Sel.: Umuarama

Micro Região: Umuarama

[Consultar Micro Regiões](#)

Tipo de Quadro

Consolidado Comparativo

Ano Início: 2000 Mês Início: Jan

Ano Fim: 2000 Mês Fim: Fev

Movimentação

Agregada Desagregada

Nível

Geográfico Ocupacional

Informações do Quadro

Município X Micro Região

Município X UF

Micro Região X UF

Nível Setorial

Setor: Indústria de Transformação

SubSetor: Ind. Química de Produtos Farmacêuticos, Veterinários, Perfuraria,...

[Visualizar Fluxo do Emprego](#)

Figura 4. 4: Aplicativo Web para consulta de emprego por micro região e setor econômico

Este aplicativo Web está disponível no endereço eletrônico apresentado a seguir em:

- <http://perfildomunicipio.caged.gov.br/index.asp>
- c) Catálogos eletrônicos com o cadastro de indústrias: Contém os dados cadastrais das empresas, divididos por segmento econômico. Entre as informações disponíveis encontra-se o registro do número de empregados formais de cada empresa, além de uma lista com as empresas com certificação de sistema da qualidade. Um exemplo deste tipo de catálogo pode ser visto na Figura 4.5, o qual refere-se ao cadastro da Federação de Indústrias do Estado do Paraná (FIEP).

paraná 2008 FIEP INÍCIO SAIR

CONSULTAS MENSAGEM DO PRESIDENTE EMPRESAS COM SISTEMA DE QUALIDADE CADASTRO INDUSTRIAL 2008 100 MAIORES GRUPOS DE EMPRESAS CNI FEDERAÇÕES DAS INDÚSTRIAS DO BRASIL SISTEMA FIEP DIRETORIA FIEP

INDÚSTRIAS

Resultado da busca

Setor de Atividade
20.6 - Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos

Razão Social
Nome Fantasia
CNPJ

Nº de Empregados
Maior que: 500
Menor que:
Entre: e:

Produto
Município
Mais de um município selecionado

Impostos:
 Importados
 Exportados
 Locais

Jámpar
Incluir

FORNECEDORES E SERVIÇOS

Razão Social
Título

Localizar

Home Page FIEP Vapãozinho Início

CONSELHOS TEMÁTICOS E SETORIAIS COORDENADORIAS FIEP SINDICATOS PATRONAIS FILIADOS À FIEP SESI SENAI IEL UNINDUS REDE CIMS CAPTAÇÃO E FOMENTO EXPEDIENTE

Figura 4. 5: Interface de um aplicativo para acesso ao catálogo FIEP

- d) A consulta das imposições legais sobre certa atividade produtiva pode ser consultadas em Web sites das autoridades designadas. A Figura 4.6 e Figura 4.7 representam os dois painéis para consulta da legislação via Web.

Figura 4. 6: Janela para consulta da legislação relacionada a ANVISA

Figura 4. 7: Janela para consulta da legislação relacionada a MAPA

- O acesso a consulta da legislação relacionada a ANVISA e ao MAPA estão disponíveis em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis/> e <http://www.agricultura.gov.br/>

4.2.3 Cruzamento das informações

Para servir de referência à comparação dos setores econômicos envolvidos na análise um indicador quantitativo chamado de “nível de aderência aos propósitos da

instituição” foi proposto. Esse indicador representa o potencial de vendas em um setor econômico.

O potencial de vendas pode ser verificado através da existência de “motivadores de demanda” que justifiquem o consumo do serviço metrológico, e do tamanho do setor econômico na região de estudo.

As variáveis relacionadas aos “motivadores de demanda” e ao tamanho do setor econômico podem ser quantizadas, conforme apresentado anteriormente, no entanto, por serem representadas por grandezas distintas os valores resultantes devem ser harmonizados. Para harmonizar os valores representativos de cada variável correlacionada aos “motivadores de demanda” e ao tamanho do setor econômico foi estabelecida uma escala padrão.

As escalas associadas à quantização do potencial de vendas de acordo com as variáveis comentadas anteriormente serão descritas a seguir:

- a) Escala referente ao padrão de localização: Estabelece valores para representar o padrão de localização do setor econômico avaliado.



Figura 4. 8: Escala referente ao padrão de localização

- b) Escala referente ao crescimento do setor: Estabelece valores para representar o crescimento do setor econômico avaliado.



Figura 4. 9: Escala referente ao crescimento do setor

c) Escala referente aos “motivadores de demanda”: As figuras 4.11 e 4.12 demonstram as escalas que atribuem valores aos setores econômicos conforme a existência de motivadores que justifiquem a utilização de serviços metrológicos. Para quantificar a demanda induzida pelos “motivadores de demanda”, a escala foi associada a um indicador do porte das empresas do setor e a um indicador da existência ou não de “motivadores de demanda” que justifiquem a utilização dos serviços metrológicos. Para laboratórios de ensaios a imposição legal é o motivador de demanda utilizado. Já para os laboratórios de calibração o motivador de demanda utilizado é a exigência das normas de sistemas da qualidade.

Os critérios estabelecidos para indicar o porte das empresas de um setor econômico são:

- Setor com empresas de grande porte se: $QPG \geq 3$ ou $QPM \geq 15$;
- Setor com empresas de médio/grande porte se: $1 \leq QPG \leq 3$ ou $10 \leq QPM \leq 15$;
- Setor com empresas de médio/pequeno porte se: $QPG = 0$ e $5 \leq QPM \leq 10$;
- Setor com empresas de pequeno porte se: $QPG = 0$ e $QPM \leq 5$ e $QPP \geq 10$.

Sendo que:

QPG = Quantidade de empresas de porte grande;

QPM = Quantidade de empresas de porte médio;

QPP = Quantidade de empresas de porte pequeno.

Já os critérios estabelecidos para definir o indicador da existência ou não de “motivadores de demanda” gerados pelas exigências dos sistemas da qualidade são:

- Quando o setor apresentar porte grande: Considera-se demanda por calibração se pelo menos uma empresa de grande porte apresentar certificação em sistemas da qualidade ou pelo menos três empresas de porte médio apresentarem certificação em sistemas da qualidade;
- Quando o setor apresentar porte médio/grande: Considera-se demanda por calibração se pelo menos uma empresa de grande porte apresentar certificação em sistemas da qualidade ou pelo menos quatro empresas de porte médio apresentarem certificação em sistemas da qualidade;
- Quando o setor apresentar porte médio/pequeno: Considera-se demanda por calibração se pelo menos cinco empresas de médio porte apresentarem certificação em sistemas da qualidade;
- Quando o setor apresentar porte pequeno: Considera-se demanda por calibração se pelo menos seis empresas de médio porte apresentarem certificação em sistemas da qualidade e pelo menos dez empresas de pequeno porte apresentarem certificação em sistemas da qualidade.

Contudo o critério estabelecido para definir o indicador da existência ou não de “motivadores de demanda” gerado por imposições legais a comércio é: A existência de legislação sobre determinado setor deve ter o mesmo impacto sobre todas as empresas desse setor. Dessa maneira, considera-se demanda por ensaio caso haja regulamentos técnicos aplicados aos produtos do setor ou exigências legais para o monitoramento do processo produtivo do setor.

Dessa forma, a escala desenvolvida é aplicada em dois estágios. O primeiro estágio atribui um valor que varia de “1 a 5” ao indicador do porte das empresas. Já o segundo estágio atribui um operador matemático “+/-2” atribuído ao indicador de existência ou não de “motivadores de demanda”.

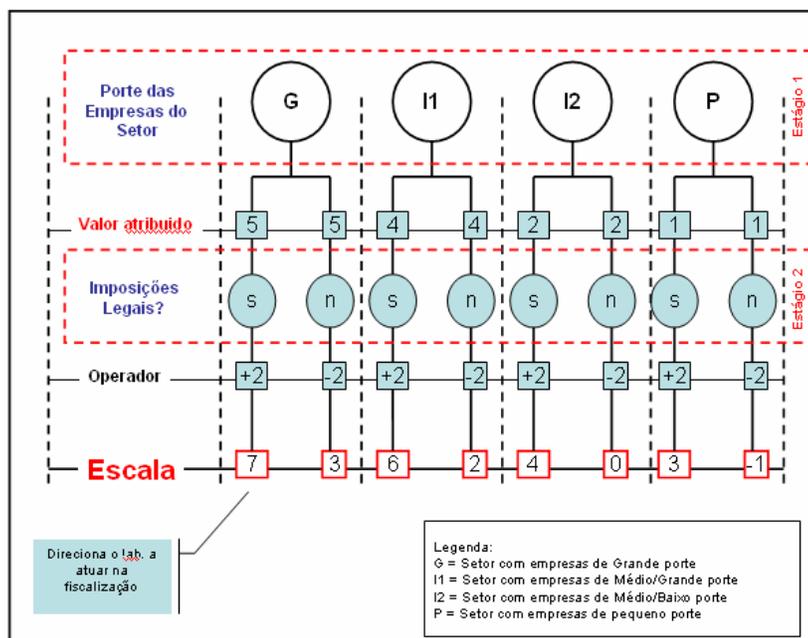


Figura 4. 10: Escala de valor associado ao setor econômico conforme a demanda de ensaio gerada por imposições legais

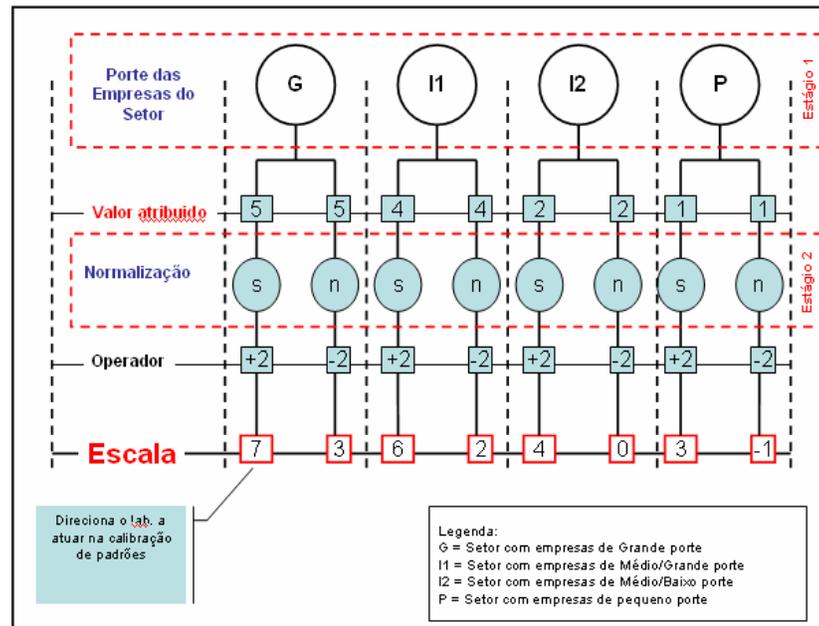


Figura 4. 11: Escala de valor associado ao setor econômico conforme a demanda de calibração gerada pelas exigências dos sistemas da qualidade

Ao final da harmonização das variáveis correlacionadas ao potencial de vendas as mesmas podem ser somadas sem que uma prevaleça sobre a outra. A média ponderada dos valores obtidos indica o “nível de aderência aos propósitos da instituição”.

A utilização de uma matriz pode ser interessante para associar pesos às variáveis conforme sua relevância. Um exemplo de matriz para o cruzamento das informações é apresentada na Figura 4.12.

Assim, serão apresentados a seguir os aspectos relevantes para a compreensão do micro ambiente externo envolvido em empreendimentos metrológicos, remetendo a contextualização já apresentada em capítulos anteriores deste trabalho. Além disso, serão propostos meios e recomendações para a realização das atividades de modo que as informações obtidas contribuam com a geração de argumentos e indicadores confiáveis.

4.3.1 Pesquisa de demanda por serviços metrológicos

É essencial para as demais etapas do plano de negócios uma projeção de receita confiável. A obtenção da projeção de receita depende basicamente de dois fatores [7]:

- a) Quantidade de unidades vendidas;
- b) Quantidade de unidades vendidas a um determinado preço;

Embora a realização de uma pesquisa de mercado contemple uma série de conceitos para sua consecução, o presente trabalho não pretende se aprofundar na exploração desses conceitos.

Dessa forma, este trabalho se reteve a propor algumas diretrizes para o planejamento de uma pesquisa aplicada a serviços metrológicos. As diretrizes propostas, para o planejamento da pesquisa, visam à redução dos custos de sua execução e a captação de informações de maior relevância para as próximas etapas da metodologia. A seguir serão apresentadas as diretrizes de referência à realização de uma pesquisa de demanda aplicada a serviços metrológicos. A pesquisa de demanda deve:

- Ser orientada aos empreendimentos dos nichos econômicos de maior aderência aos propósitos do laboratório sob análise. Sendo que os nichos de maior aderência foram definidos no fim do estudo exploratório;
- Coletar informações para o dimensionamento da demanda existente em cada nicho de mercado, através da aplicação de formulários com questionamentos chave, os quais serão apresentados a seguir;

- Fornecer informações que subsidiarão a proposição de indicadores para análise da oferta. Coletados, também, através da aplicação de formulários com questionamentos chave;
- Selecionar os meios para a aplicação dos questionários, o qual fica a critério do executor da pesquisa. Entretanto, uma análise de relação custo/benefício pode guiar a escolha;
- Calcular a quantidade de empresas a serem pesquisadas para representar o universo como um todo. Este cálculo é dado pela seguinte equação:

$$\text{Amostra} = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q}{e^2 (N-1) + Z^2 \cdot P \cdot Q} \quad (3)$$

Sendo que:

N = número de elementos da população

Z² = nível de confiabilidade

P = proporção de ocorrência da variável

Q = proporção de não ocorrência da variável

e² = margem de erro

- Verifica-se o espaço amostral através da consulta de empresas às bases de dados de catálogos setoriais.

Visando o atendimento aos objetivos de uma pesquisa de demanda por serviços metrológicos serão apresentados a seguir alguns questionamentos chave, os quais podem servir de referência para a elaboração de formulários de coleta de dados.

Os questionamentos de referência para os formulários de pesquisa de demanda por serviços de calibração são aplicáveis tanto a empresas do setor metrológico quanto a empresas de outros setores, e são apresentados a seguir:

- Quantos instrumentos a empresa entrevistada possui dentro do escopo de atuação do laboratório analisado?
- Qual a faixa de medição típica dos instrumentos e o nível de incerteza exigido?
- A empresa entrevistada segue alguma norma de sistema de garantia da qualidade? Se sim, quais?

- A empresa contrata serviços de calibração de terceiros?
- Qual o atual fornecedor de soluções metrológicas da empresa entrevistada?
- Qual a satisfação da empresa entrevistada aos serviços metrológicos contratados?

Já os formulários para a pesquisa de demanda por serviços de ensaios e análises podem ser baseados nos seguintes questionamentos:

- A empresa entrevistada participa de algum programa de avaliação da conformidade de produtos?
- Quais produtos da empresa entrevistada estariam sujeitos à comprovação de conformidade?
- Qual a principal seria a principal motivação para a empresa entrevistada participar de um programa de avaliação da conformidade de produtos?
- Quais normas devem ser atendidas para a comprovação da conformidade do produto da empresa entrevistada?
- Qual o atual fornecedor de soluções metrológicas da empresa entrevistada?
- Qual a satisfação da empresa entrevistada aos serviços metrológicos contratados?

4.3.2 Análise de oferta

Buscando o maior entendimento das características dos produtos oferecidos pelos demais ofertantes, foi sistematizado as categorias de ofertantes de serviços de calibração através da estrutura operacional da disseminação da rastreabilidade das medições.

Essa estrutura operacional é representada pela pirâmide de rastreabilidade, Figura 4.13, e as categorias de ofertantes foram estabelecidas de acordo com o posicionamento do serviço prestado frente aos níveis da cadeia de rastreabilidade.



Figura 4. 13: Representação da cadeia de rastreabilidade das medições

A pirâmide é dividida em níveis, sendo que o topo representa o laboratório detentor dos padrões primários - o qual é responsável por disseminar as unidades aos demais níveis da cadeia. No Brasil este nível é representado pelo INMETRO, embora outras instituições também ocupem este nível no controle de algumas grandezas isoladas.

Teoricamente, as instituições que ocupam o topo da cadeia de rastreabilidade apresentam as melhores condições para desenvolver o ciclo de vida completo dos produtos metrológicos, devido à capacidade da infra-estrutura e dos recursos humanos instalados serem extremamente desenvolvidos.

Existem grandezas onde o nível de incerteza típico para o chão de fábrica é bastante distante da incerteza do padrão primário nacional, apesar de existir situações onde o chão de fábrica exija níveis de incerteza típicos próximos aos níveis de incerteza do padrão primário nacional reduzindo significativamente a quantidade de níveis intermediários nessas situações. É comum relacionar a posição que o serviço ocupa na cadeia de rastreabilidade com o seu grau de nobreza.

O setor de laboratórios de ensaio/análises pode ser estruturado conforme as características do escopo de atuação do laboratório. A elaboração do escopo de ensaio é a combinação ENSAIO X PRODUTO, o qual representa formalmente os

métodos de ensaios, com suas respectivas classes de ensaio, aplicados a um determinado produto que pertence a uma determinada área de atividade [15].

As categorias de ofertantes serão mais exploradas durante a concepção do negócio, próxima etapa, quando serão analisadas as forças de competição que o laboratório sob análise deverá encontrar.

A coleta de informações sobre as empresas competidoras no ambiente de estudo pode ser realizada por pesquisas primárias ou secundárias.

A pesquisa de oferta, quando aplicada diretamente às empresas concorrentes, em geral é muito difícil de ser realizada [29]. Dessa forma, as informações sobre a concorrência podem ser colhidas junto às empresas demandantes.

A forma indireta de coleta de informações, também denominada de pesquisa secundária, se dá por meio dos órgãos de classe, sendo, neste caso, realizada através de uma busca na base de dados da RBC e RBLE. Estas bases de dados estão disponíveis na página Web do INMETRO*.

Com este levantamento é possível se conhecer, entre outras características, os serviços prestados, as grandezas disseminadas e a localização dos ofertantes atuantes no ambiente de estudo.

Após a identificação inicial dos ofertantes na região de estudo uma aproximação deve ser estabelecida. A maior aproximação permite a verificação dos concorrentes fortes e o levantamento do preço usual praticado. Os meios para estabelecer uma maior aproximação a um concorrente podem ser os mais variados, deste uma pesquisa a Web sites até um contato direto, ficando a cargo do executor da tarefa escolher a melhor opção.

4.4 Elaboração de um plano estratégico aplicado à empreendimentos metrológicos

Para que um empreendimento possa interagir com outros elementos do ambiente mercadológico faz-se necessário o desenvolvimento de uma percepção aguçada a cerca do ambiente no qual o mesmo será inserido, fazendo assim com que

* www.inmetro.gov.br/laboratorios/rbc/ e www.inmetro.gov.br/laboratorios/rble/

os propósitos definidos inicialmente, sejam concretizados. Nesse sentido, é essencial o desenvolvimento de estratégias que orientem o caminho a ser adotado pela empresa para que os objetivos almejados possam ser alcançados.

Dessa forma, serão apresentados, neste tópico, conhecimentos e aplicações de fatores que poderão ser utilizados para elaborar estratégias utilizadas no momento da concepção de empreendimentos metrológicos. Esta abordagem, no momento da concepção do negócio, permite que soluções inovadoras sejam adotadas para potencializar oportunidades, ou ainda, admite que manobras através do posicionamento sejam realizadas para contornar situações desfavoráveis.

4.4.1 Fragmentação da instituição

Em empreendimentos metrológicos de calibração a fragmentação da instituição pode ocorrer de acordo com a grandeza controlada, faixa de medição e melhores capacidades de medição. Existem outras formas de fragmentar as unidades de negócio metrológicos, que não pela grandeza controlada, faixa de medição e melhores capacidades de incerteza. Esta seria através de nichos de mercado e dever-se-ia às características presentes em alguns negócios metrológicos, principalmente calibrações, em que um mesmo nível de incerteza de medição pode ser referência para alguns mercados e insuficientes para outros. É possível notar esse exemplo com calibrações dimensionais utilizada para o mercado automobilístico, cujo qual possui um nível de exigência alto se comparado ao mercado de construção civil cujas tolerâncias são maiores.

Em laboratórios de ensaios, a fragmentação é dada de acordo com o procedimento de ensaio utilizado. A definição do escopo dos ensaios de um laboratório pode ser dirigida pelo documento do INMETRO NIT-DICLA-016 [30], o qual é utilizado para harmonizar a elaboração de escopo de ensaios acreditados pela CGCRE.

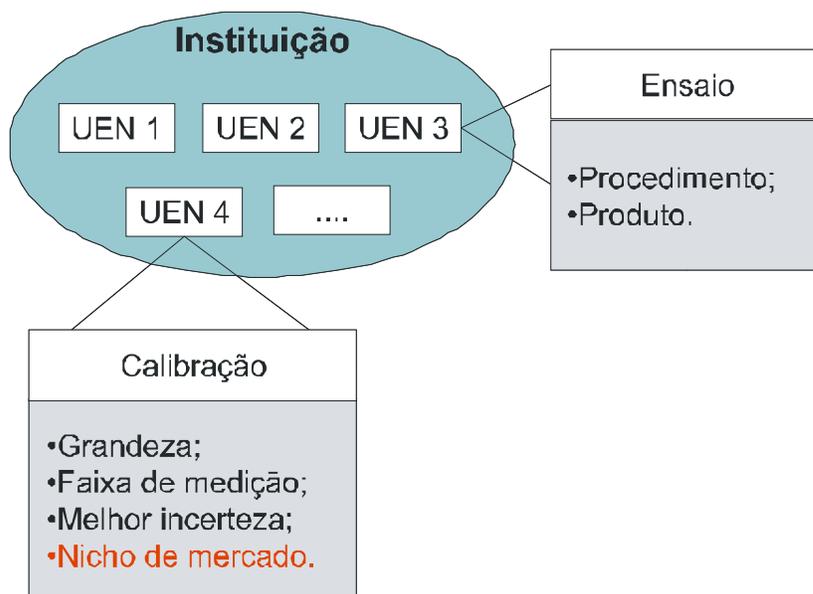


Figura 4. 14: Critérios para a fragmentação de uma instituição metrológica

A figura representa uma instituição metrológica fragmentada em unidades estratégicas de negócios de acordo com os critérios apresentados anteriormente.

4.4.2 Determinação da Estratégia de Utilização dos Meios

O crescimento do mercado é um dos parâmetros analisados na matriz BCG (Boston Consulting Group). Apesar de, segundo Ceconello & Ajzentel [7], a matriz BCG servir para se conhecer melhor a empresa em funcionamento, quando não se trata de uma nova unidade de negócio, a partir do início das operações de um novo empreendimento passa-se a ser necessário o estudo do portfólio.

Dessa maneira, é questionada, neste item, a possibilidade de associar hipóteses à participação do produto que será lançado no mercado através da análise do macro ambiente externo mais especificamente à identificação da tendência de crescimento do mercado e da análise da evolução da oferta.

Esta relação baseia-se no pressuposto de que a participação de um produto no mercado pode ser resultado do estado de tendência da demanda e do grau de competitividade na venda do produto.

No setor metrológico esta relação parece ser plausível já que os motivadores de compra estão associados em grande parte a uma necessidade não atendida

Com base na lógica comentada acima foi proposta uma relação entre a matriz BCG e o estado da relação tendência de demanda e situação da oferta, a qual pode ser visualizada na Figura 4.15.

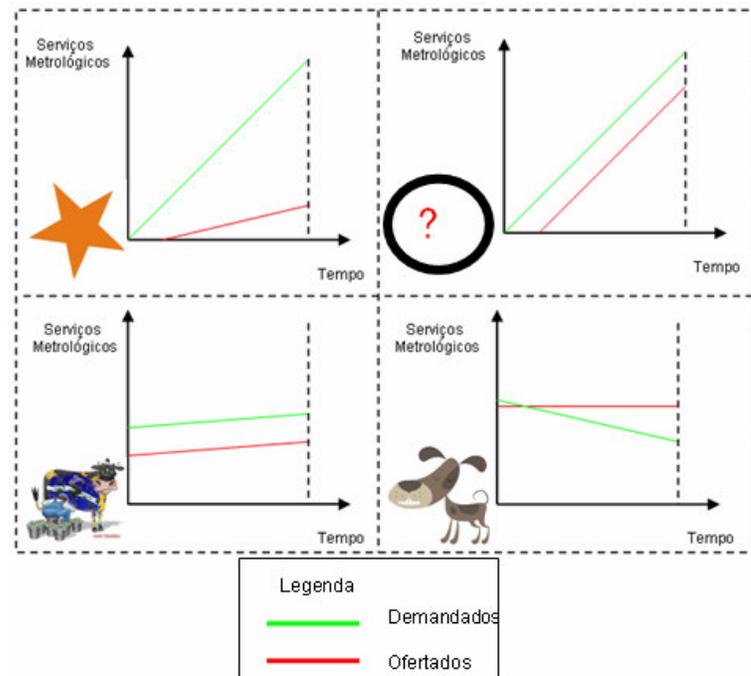


Figura 4.15: Relação entre a análise de portfólio e a situação do macro ambiente

Descreve-se a seguir, o significado para cada representação mostrada na Figura 4.15 bem como a estratégia de utilização dos meios recomendada:

- Estrela: Um produto com alto crescimento de mercado onde a oferta não acompanha a taxa de crescimento da demanda necessita de investimentos para acompanhar a demanda;
- Vaca Leiteira: Um produto com baixo crescimento de mercado onde a oferta não atende integralmente a demanda necessita de baixo investimento após o início das operações;
- Interrogação: Um produto com alto crescimento de mercado onde a oferta tenta acompanhar a demanda. A estratégia poderá ser tanto de

investimento quanto de desinvestimento, conforme o cacife da empresa e sua condição de competitividade.

- Cão Vadio: Um produto de baixo ou negativo crescimento de mercado e saturado de ofertantes. Deve sofrer desinvestimento salvo, em situações onde o mesmo possa propiciar vendas casadas com produtos de maior valor agregado.

A partir do posicionamento, no estágio de concepção do negócio, é possível prever os recursos necessários para a manutenção dos investimentos pós-implantação, ou atuar no reposicionamento do produto mediante a alteração de algumas características.

4.4.3 Determinação da Estratégia de Competitividade

Analisando o macro ambiente externo pode-se verificar a situação dos fatores diretos de concorrência.

Segundo Porter [11], a primeira abordagem para o posicionamento diante das forças competitivas considera uma determinada estrutura setorial e com ela compatibiliza os pontos fortes e fracos da empresa.

Sob o ponto de vista da caracterização do setor de laboratórios de calibração, foi explorada a estrutura operacional da disseminação da rastreabilidade das medições como forma de sistematizar as categorias de ofertantes.

Com a sistematização do setor metrológico de calibração e considerando as características desse setor frente às forças competitivas pode-se estabelecer a situação da competitividade enfrentada nos diversos níveis da cadeia de rastreabilidade. As Figura 4.16, Figura 4.17 e Figura 4.18 descrevem a situação das forças de competitividades frente o posicionamento assumido pelo laboratório.

A Figura 4.16 pode servir de base para estimar as barreiras de entrada enfrentadas por novos entrantes.

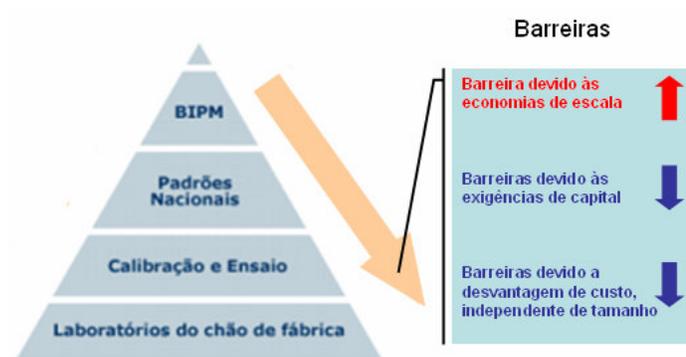


Figura 4. 16: Barreiras de entrada de acordo com a posição do laboratório de calibração na cadeia de rastreabilidade.

Utilizando, novamente, a estrutura do setor de laboratórios de calibração é possível estimar a força de clientes e fornecedores aos laboratórios. Essa relação pode ser representada através das Figura 4.17 e Figura 4.18, as quais podem ser utilizadas como referência para a estimativa da força de clientes e fornecedores aos laboratórios de calibração, quando pertinentes.



Figura 4. 17: Força dos clientes de acordo com a posição do laboratório de calibração na cadeia de rastreabilidade



Figura 4. 18: Força dos fornecedores de acordo com a posição do laboratório de calibração na cadeia de rastreabilidade

Adicionalmente, o nível ocupado por um laboratório de calibração na cadeia da rastreabilidade pode inferir os argumentos utilizados para subsidiar a decisão de como a empresa deseja competir. Esta decisão é implícita à estratégia de competitividade, a qual basicamente propõe o foco na liderança em custo ou na diferenciação para potencializar o lucro.

Como visualizado na Figura 4.16 as barreiras de entrada são menores aos empreendimentos novos que pretendem atuar na base da cadeia, fato que pode potencializar a competição neste nível. Expandido a análise aos clientes e fornecedores, como mostrado nas Figura 4.17 e Figura 4.18 na base da cadeia de rastreabilidade a força dos clientes é maior. Diante do quadro sinalizado, a atuação neste nível pode indicar que assumir uma estratégia de liderança em custo possa ser a melhor opção para que as exigências dos clientes fortes sejam satisfeitas.

Replicando a análise para o topo da cadeia de rastreabilidade, o menor volume de vendas e a maior força como fornecedor de rastreabilidade aos laboratórios de níveis inferiores possibilita a aplicação de margens maiores de retorno, entretanto, para atuar nesse nível o empreendimento deve possuir a capacidade de oferecer produtos diferenciados.

A definição da estratégia de como competir baseada no nível de atuação do negócio dentro da cadeia de rastreabilidade segue a representação da Figura 4.19.

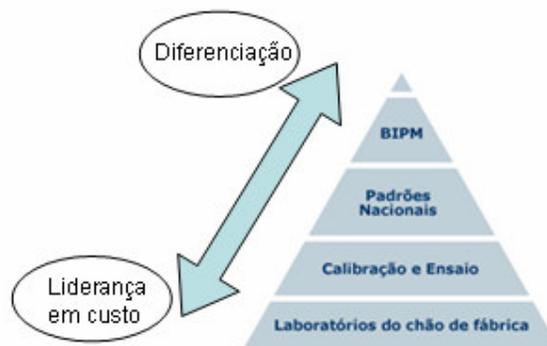


Figura 4. 19: Relação prévia entre níveis da cadeia de rastreabilidade com as estratégias de competição

No entanto, é válido acrescentar que o termo “prévio” utilizado para determinar essa verificação, significa que outros fatores podem influenciar na determinação da melhor estratégia de competitividade, de modo que a Figura 4.19 não deve ser utilizada como única referência para tal.

4.4.4 Determinação da estratégia de Produto/Mercado

A abordagem assumida neste item considera os recursos internos do laboratório segundo suas capacidades e competências essenciais, que apesar de não possuírem um valor intrínseco, apresentam valor quando vistos pela sua possibilidade de gerar uma vantagem competitiva [7].

Segundo Ceconello & Ajzental [7], as capacidades podem ser entendidas como habilidades, que a empresa tem para organizar os recursos de forma intencional, a fim de alcançar um objetivo.

Algumas capacidades de âmbito operacional podem ser destacadas para os fins de posicionamento estratégico e propõe a elaboração de caminhos para se desenvolver uma UEN. A seguir serão comentados os aspectos relevantes relacionados às capacidades operacionais destacadas

- Capacidade de logística: pode ser alcançada por meio do emprego de estratégias cooperativas, onde empresas da mesma região estabelecem parcerias de distribuição de bens ou serviços. Possuir essa capacidade pode facilitar o acesso a novos mercados;

- Capacidade de produção: habilidade em produzir a um menor custo e mais rapidamente do que os competidores. Essa capacidade só não apresenta diferencial quando o foco é voltado ao desenvolvimento de novos produtos ou na customização.
- Capacidade de inovar (capacidades dinâmicas): capacidade de a empresa responder rapidamente ao seu ambiente, criando novos produtos e processos e respondendo às circunstâncias de mercado que se alteram [7]. É fundamental para desenvolver estratégias baseadas na diferenciação por meio de novos produtos.
- Grau de nobreza: configura como uma competência que a empresa pode desenvolver. Essa variável pode prover acesso a uma ampla variedade de mercados, para isso, a nobreza desenvolvida deve contribuir significativamente aos benefícios oferecidos aos clientes, e ainda deve ser difícil de ser replicada pelos concorrentes.

Diante do descrito acima pode ser estabelecida uma correlação entre o ambiente interno e as possíveis estratégias de como desenvolver a UEN. As quatro possíveis estratégias, segundo Ansoff, estão contidas na matriz Produto/Mercado [8].

A figura abaixo correlaciona às capacidades operacionais destacadas com as quatro estratégias apontadas na matriz Produto/Mercado:

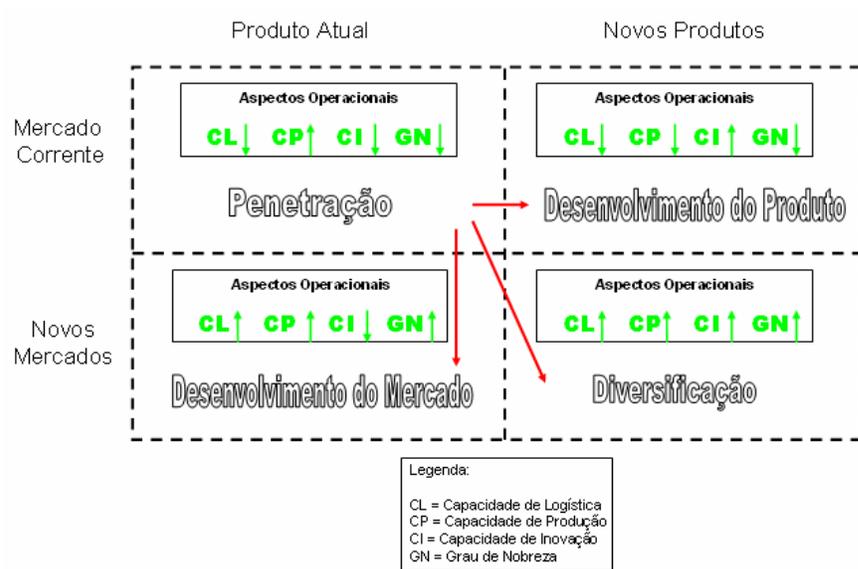


Figura 4. 20: Correlação entre os aspectos operacionais e as estratégias apontadas na matriz Produto/Mercado

Assim, a combinação das capacidades verificadas e o grau de nobreza do serviço a ser prestado, conforme a demonstrado na Figura 4.20, pode servir de referência para a proposição da estratégia de Produto/Mercado quando aplicada esta metodologia.

4.4.5 Determinação da estratégia de Produção

Para se definir a estratégia de produção, a matriz Processo/Produto pode ser utilizada como referência. Esta matriz relaciona o grau de volume e padronização do produto com o grau de continuidade do processo, sendo que esta estabelece uma faixa, na qual a estratégia de como produzir, deve ser estabelecida.

Contudo, a evolução de um produto metrológico no interior de seu ciclo de vida pode implicar na alteração da forma como o mesmo é consumido, e da forma como o mesmo deve ser produzido. A evolução do ciclo de vida de produto metrológico pode contemplar as atividades verificadas na Figura 4.21.

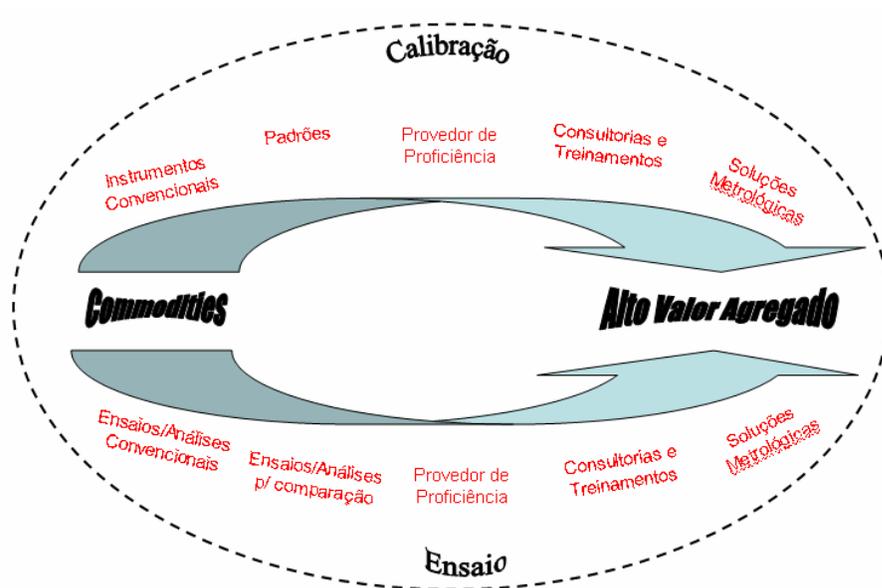


Figura 4. 21: Ciclo de vida de produtos metrológicos

Contudo, analisando a evolução dos produtos metrológicos com base no ciclo de vida é possível estabelecer uma relação com a matriz de Processo/Produto comentada anteriormente. Esta relação pode ser representada através da inserção do ciclo de evolução do produto metrológico no interior da matriz de Processo/Produto, Figura 4.22. Assim é possível definir a estratégia de como produzir em cada estágio do desenvolvimento do ciclo de vida.



Figura 4. 22: Correlação entre o ciclo de vida do produto metrológico com a continuidade do processo

4.4.6 Árvore de possibilidade para o posicionamento estratégico

Avaliar o produto metrológico frente à situação do mercado é fundamental para dimensionar a estrutura organizacional com vistas a atingir um posicionamento estratégico favorável e que possa lhe fornecer uma vantagem competitiva.

Para direcionar a elaboração das estratégias de um novo empreendimento metrológico foi proposta a árvore de possibilidades estratégicas, apresentada na Figura 4.23.

Situação do Mercado	Quanto Investir?	Como Desenvolver?	Como Competir?	Como Produzir?	
Tendência vs Situação da Oferta	Manter após investimento inicial Estrela	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Aspectos Operacionais: CL↓ CP↑ CI↓ GN↓</div> Penetração	Liderança de Custo Ênfase no Processo	Depende do estágio do produto dentro do ciclo de vida	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Aspectos Operacionais: CL↑ CP↑ CI↓ GN↑</div> Desenvolvimento de Mercado			
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Aspectos Operacionais: CL↓ CP↓ CI↑ GN↓</div> Desenvolvimento do Produto	Diferenciação Ênfase no Produto		
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Aspectos Operacionais: CL↑ CP↑ CI↑ GN↑</div> Diversificação	Ênfase no Produto/ Ênfase no Processo		
	Investimento inicial Vaca Leiteira	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Aspectos Operacionais: CL↓ CP↑ CI↓ GN↓</div> Penetração	Liderança de Custo Ênfase no Processo	Depende do estágio do produto dentro do ciclo de vida	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Aspectos Operacionais: CL↑ CP↑ CI↓ GN↑</div> Desenvolvimento de Mercado			
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Aspectos Operacionais: CL↓ CP↓ CI↑ GN↓</div> Desenvolvimento do Produto	Diferenciação Ênfase no Produto		
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Aspectos Operacionais: CL↑ CP↑ CI↑ GN↑</div> Diversificação	Ênfase no Produto/ Ênfase no Processo		
			Interrogação Depende do cacife ou intenção do empreendedor		
			Cão Vadio Reposicionamento do Produto		

Figura 4. 23: Árvore de possibilidades estratégicas para um novo empreendimento metrológico

4.4.7 Avaliação do posicionamento estratégico de uma Unidade Metrológica de Negócios

As estratégias exploradas até o momento devem contemplar o *mix* estratégico do negócio sob análise, sendo esta uma etapa fundamental da metodologia proposta. Ainda, ao final da concepção das estratégias do negócio deve ser realizado um diagnóstico do posicionamento estratégico da UEN.

O modelo SWOT* considera a estratégia de negócios existentes como a combinação que a empresa faz entre os recursos internos e suas habilidades com as oportunidades e riscos existentes no ambiente externo [7]. Uma boa combinação entre os fatores estabelecidos no modelo SWOT implicaria em um diagnóstico favorável às estratégias estabelecidas.

Esse modelo avalia quão bem as estratégias evitam as ameaças do ambiente, são capazes de driblar os pontos fracos internos e potencializam a captação das oportunidades por meio de pontos fortes ou competências distintas da empresa.

O modelo SWOT pode fornecer um diagnóstico da situação estratégica de uma UEN não existente com base nas proposições assumidas. O diagnóstico da situação estratégica da UEN durante o processo de análise de viabilidade de implantação permite que os critérios para a tomada de decisão estejam fundamentados nas reais intenções do empreendedor, não se prendendo apenas em indicadores financeiros.

Dessa forma, a metodologia proposta adiciona a ferramenta de análise SWOT na etapa de concepção do laboratório sob análise. Essa ferramenta consiste em preencher os campos de uma matriz, Figura 4.24, os quais estão relacionados aos pontos fortes e fracos verificados na análise do ambiente interno, e as ameaças e oportunidades verificadas na análise do macro ambiente externo.

* SWOT: pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças

		Oportunidades					Ameaças						
							SOMA						SOMA
Pontos Fortes							0						0
							0						0
							0						0
							0						0
							0						0
SOMA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pontos Fracos							0						0
							0						0
							0						0
							0						0
							0						0
SOMA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 4. 24: Matriz de análise estratégica SWOT [14]

O preenchimento desta matriz requer o conhecimento sobre:

(I) Com que intensidade cada Ponto Forte auxilia a empresa a capturar cada Oportunidade?

(II) Com que intensidade cada Ponto Forte auxilia a empresa a neutralizar ou minimizar cada Ameaça?

(III) Com que intensidade cada Ponto Fraco dificulta a empresa capturar cada Oportunidade?

(IV) Com que intensidade cada Ponto Fraco potencializa os efeitos de cada Ameaça sobre a empresa?

A escala que estabelece o diagnóstico da empresa frente ao “Posicionamento Estratégico Global” é mostrada na Figura 4.25.

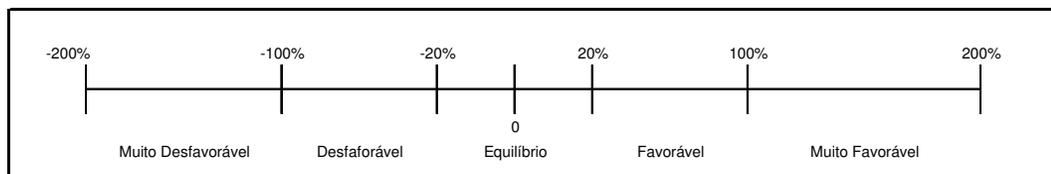


Figura 4. 25: Escala para diagnóstico da situação estratégica

Com o fim da análise é verificada a situação estratégica da UEN. Se a situação for não favorável a UEN passa por uma reanálise e então são efetuados os ajustes nas estratégias até que a situação estratégica esteja favorável. A partir da verificação de uma situação favorável passa-se para a definição das políticas ou propósitos da organização, os quais podem ser definidos com base em exemplos de outros empreendimentos de referência.

4.5 Determinação das premissas operacionais

Trazendo o foco para a análise do ambiente interno de um empreendimento, serão descritas a seguir as premissas operacionais que representam os valores necessários à projeção dos resultados econômicos e financeiros de um empreendimento metrológico.

Sucintamente, serão apresentados a seguir, somente os componentes das premissas operacionais que apresentam particularidades quando envolvidas no contexto metrológico.

4.5.1 Volume de vendas

Segundo Cecconello & Ajzental [7], informações a respeito de quanto são os clientes, quanto comparação, em qual intervalo de tempo, com que frequência e em qual preço ajudam a compor a estimativa da demanda.

Um dos pontos relevantes para se compreender a demanda é entender o comportamento do consumidor.

Com base no conhecimento dos fatores que interferem no comportamento do consumidor de serviços metrológicos e da quantidade de demanda indicada na análise do micro ambiente externo é possível estimar a fatia da demanda a absorvida pelo laboratório pode se sob análise.

A fatia da demanda captada pelo laboratório representa o volume de vendas utilizado no cálculo da rentabilidade do empreendimento. Uma estratégia de marketing deve ser elaborada com o objetivo de garantir à captação da fatia de mercado considerada.

4.5.2 Política de preços em empreendimentos metrológicos

Considerando o marketing orientado ao mercado, a formação de preços usualmente segue os patamares aceitos pelos consumidores. Entretanto, estabelecer preços apenas com base no valor praticado pelo mercado pode representar sérios perigos para a sustentabilidade de um negócio dados a possibilidade do preço sugerido ser inferior aos custos de produção.

De acordo com Giágio [4], para se definir uma lista de preços coerente entre os diversos serviços prestados por um laboratório, deve-se considerar pelo menos os seguintes fatores:

- Política de preços da instituição, em função da sua missão e estratégia de crescimento;
- Previsão de relações 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 finalidade do cliente;
- Mercado a atingir, considerando os níveis de serviços oferecidos e o respectivo foco do laboratório, no nível, na localização geográfica, no porte e no ramo de atuação dos clientes-alvo.

Manter o preço em patamares coerentes com a política de preços da instituição exige implantação de ferramentas de suporte, as quais são descritas a seguir:

- Uma sistemática de cálculo de custos, conforme será comentado no próximo item;
- Um plano de Marketing, no qual, entre outros objetivos, destaca-se o monitoramento do ambiente externo, os clientes e a concorrência;
- Elaboração de um plano estratégico para o estabelecimento das características do produto.

Diante das ferramentas do modelo de gestão para a implementação da política de preços é válido acrescentar quais características dos produtos diminuem a sensibilidade dos consumidores ao preço, segundo [14]:

- Produtos exclusivos;
- Inexistência de produtos substituídos;
- Serviços pouco conhecidos e pouco anunciados;
- Serviços que se pagam através dos benefícios proporcionados;
- Ser parte de um produto de alto valor;
- Produtos de alta qualidade.

4.5.3 Despesas operacionais e tipos de custos relativos à atividade metrológica

Possuir um claro conhecimento dos serviços que serão prestados é a premissa inicial para a determinação dos recursos necessários para a realização das atividades. É possível assim estimar com boa precisão os investimentos iniciais e os custos operacionais, os quais são essenciais no estabelecimento dos preços. Informações necessárias para se evitar déficit financeiro.

Giágio [4] apresenta a composição das três grandes categorias de despesa que compõem a despesa operacional total de um laboratório de metrologia.

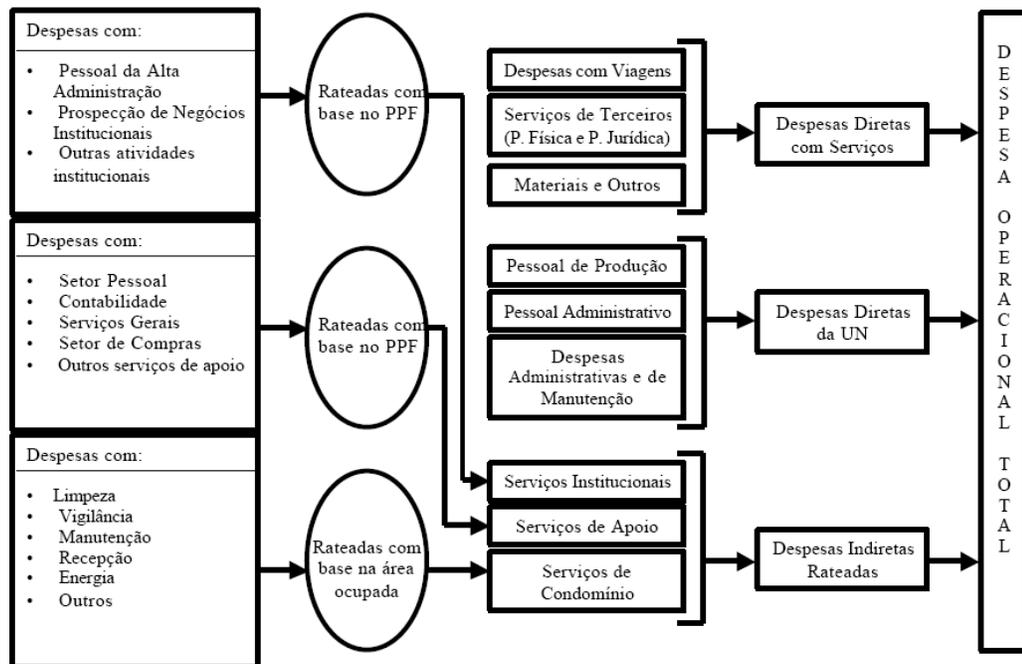


Figura 4. 26: Composição das despesas operacionais [4]

O termo PPF apresentado na Figura 4.26 significa “potencial de produção financeira”, sendo este um termo utilizado pelo autor para descrever um método de rateio das despesas indiretas da instituição.

Ainda sobre a Figura 4.26 os itens que descrevem a composição detalhada de cada subcategoria de despesa é uma particularidade de cada organização, definida de acordo com suas necessidades e consenso interno, podendo variar ao longo do tempo. [4]

A seguir serão apresentados os seis tipos de custos que contemplam todas as fontes de despesas inerentes à execução de serviços metrológicos, de acordo com Giágio [4]:

- **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.
- **Preparação:** Estes custos referem-se exclusivamente ao pessoal envolvido nas atividades de preparação das atividades, essenciais a execução de qualquer procedimento de ensaio ou calibração.

- Administrativos: Referem-se ao custo do pessoal envolvido com o atendimento ao cliente.
- Insumos: São custos essencialmente variáveis em função do volume de serviços executado, tais como reprografia e materiais de consumo.
- Manutenção do credenciamento e da rastreabilidade dos padrões: Este custo é calculado anualmente e para cada área/laboratório credenciado, a partir dos preços estabelecidos pelo INMETRO [31] [32] 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.
- Deslocamentos: Referente ao tempo de deslocamento.

O custo, por sua vez, pode ser obtido considerando os itens apresentados no fluxograma da Figura 4. 27.

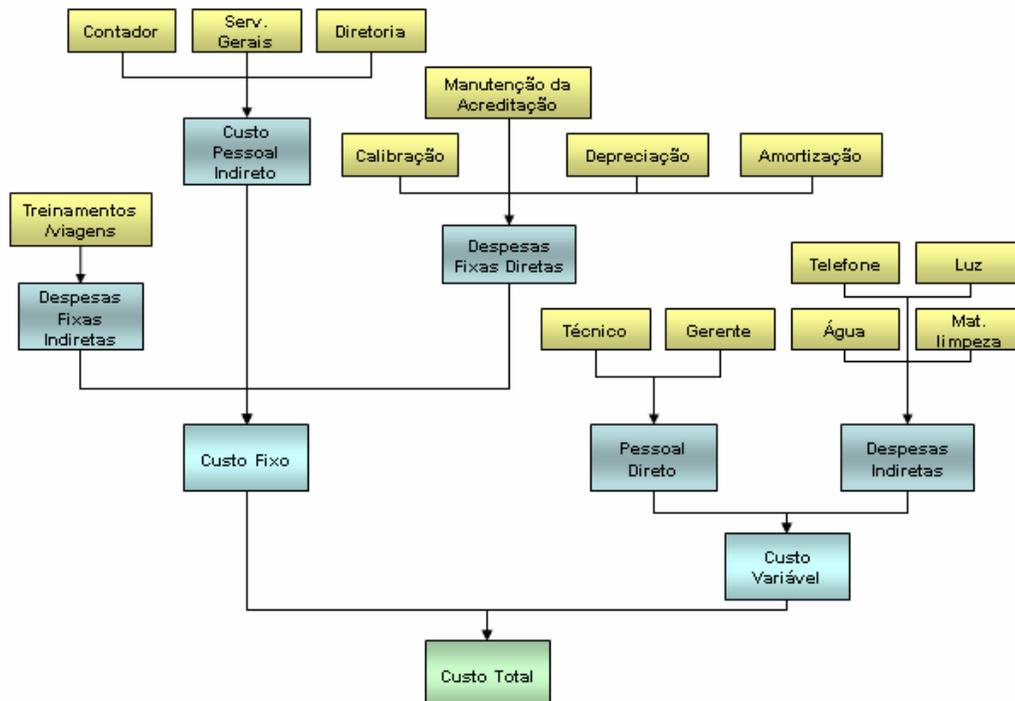


Figura 4. 27: Sistemática para o cálculo de custos

4.6 Determinação dos recursos organizacionais/estruturais

A definição da estrutura organizacional é fundamentada no método de referência utilizado para a execução do serviço proposto. A partir do método é possível sistematizar a execução das atividades na forma de um fluxograma operacional.

O fluxograma operacional é o ponto inicial para a definição dos recursos operacionais necessários ao empreendimento.

Conforme visualizado no fluxograma apresentado na Figura 4.28 o dimensionamento dos recursos operacionais e orgânicos afeta diretamente a capacidade operacional do laboratório.

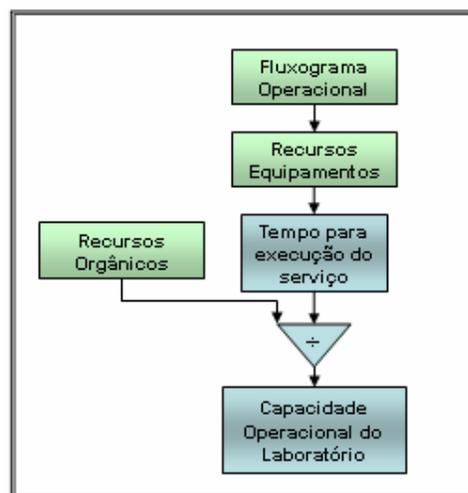


Figura 4. 28: Etapas para o dimensionamento dos recursos operacionais essenciais em empreendimentos metrológicos

A hipótese levantada, a cerca da capacidade produtiva do empreendimento, pode representar o potencial de geração de lucro do negócio, sendo este um parâmetro fundamental para subsidiar uma decisão de investimentos.

Dessa forma, é possível entender o papel essencial desta etapa na metodologia proposta.

A Figura 4.29 relaciona alguns meios para a obtenção de informações que podem ser usados na proposição das hipóteses relacionadas ao dimensionamento dos recursos operacionais.

Etapa do dimensionamento dos recursos operacionais	Meios para a obtenção de informações requisitadas na metodologia
Determinação do Procedimento	Benchmarking; Manuais práticos; Publicações de instituições de referência; Normas de referência.
Especificação dos Equipamentos	Benchmarking; Lista de equipamento contida em Manuais Práticos; Equipamentos requisitados na norma de referência.
Definição dos Recursos Humanos	Pode ser baseado no organograma típico
Estimativa do tempo de execução por serviço	Benchmarking; Visão do especialista; Execução ou acompanhamento do ensaio/calibração para coleta dos tempos

Figura 4. 29: Meios para a obtenção de informações relacionadas ao dimensionamento das operações

Dentre os meios associados para obtenção das informações requisitadas nas etapas do dimensionamento dos recursos operacionais apresentados na Figura 4.29, são destacadas as seguintes considerações:

- *Benchmarking*: É visto como um processo no qual uma empresa examina como outra realiza uma função específica a fim de melhorar como realizar a mesma ou uma função semelhante. Através da realização de um *Benchmarking* na etapa de dimensionamento de operações, é possível coletar informações através do contato direto com especialistas da área. Dessa forma, pode-se obter informação do procedimento utilizado, uma percepção do processo operacional do laboratório, equipamentos

necessários para a execução das atividades e uma estimativa do tempo de execução necessário a realização do serviço;

- Manuais práticos, publicações de instituições de referência e normas de referência: Podem ser a referência para a proposição dos procedimentos operacionais, entretanto, para gerar resultados consistentes, é preciso combiná-los com o acompanhamento ou execução prática das atividades ou agregando a percepção de especialistas sobre o tema.

Diante da demanda a ser atendida uma sistemática para ajustes na capacidade operacional do laboratório pode ser utilizada, a qual é apresentada na Figura 4.30.

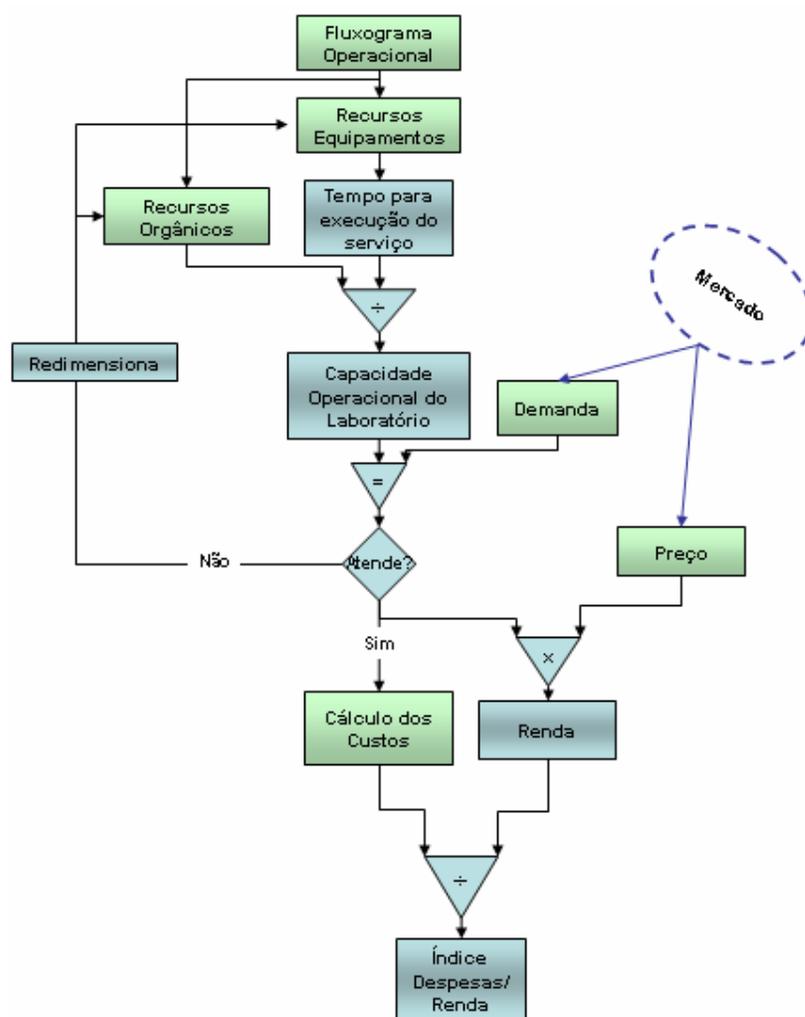


Figura 4. 30: Fluxograma das etapas para o dimensionamento da estrutura organizacional

O tempo para a realização do serviço é um parâmetro crítico pois afeta diretamente no custo do serviço. O tempo está correlacionado ao desempenho dos equipamentos utilizados para a realização do serviço. Assim, a especificação dos equipamentos deve ser ajustada ao volume demanda a ser atendida.

O dimensionamento dos recursos humanos também deve se ajustar a demanda a ser atendida.

4.7 Fundamento para a análise econômica-financeira e análise estratégica

A análise econômica-financeira é fundamentada nas premissas operacionais e estruturais levantadas até o momento. O indicador do desempenho econômico-financeiro relaciona a projeção da receita obtida com o atendimento da demanda estimada e o custo total para a execução das atividades. A figura 4.31 apresenta as variáveis envolvidas na determinação do indicador de desempenho econômico.

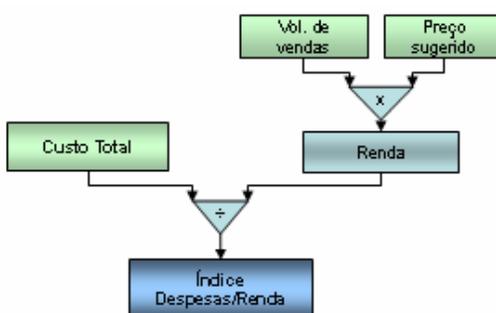


Figura 4. 31: Fluxograma para a obtenção do indicador de desempenho econômico-financeiro

O IDE (indicador de desempenho econômico) é um indicador básico, que representa superficialmente a capacidade de o empreendimento produzir retorno financeiro. Caso este indicador se mostre favorável é recomendada uma análise financeira mais aprofundada, considerando os valores gerados em um balanço de fluxo de caixa. Com base no fluxo de caixa do projeto os métodos tradicionais de avaliação de investimentos buscam apresentar ao investidor três informações básicas para a tomada de decisão:

- VPL: É medido em unidade monetária e representa o valor líquido restante ao investidor após a amortização do investimento inicial. O VPL é o resultado da soma algébrica dos valores gerados a cada período, descontados a uma taxa, predefinida pelo investidor;
- Pay-back simples: É uma medida de tempo, isto é, representa o prazo necessário para amortizar o investimento. O pay-back descontado considerada a taxa predefinida pelo investidor;

- TIR: Mostra percentualmente a auto-suficiência do projeto, isto é, indica a taxa de retorno que o fluxo projetado remunera o investidor.

Contudo, a decisão de investimento deve associar o resultado dos indicadores econômicos-financeiros a uma análise de risco. A análise do risco pode se fundamentar na relação probabilidade das premissas assumidas se concretizarem versus as conseqüências geradas com a não confirmação dessas premissas.

Considera-se que a probabilidade de confirmação das premissas é reduzida com argumentos consistentes e boa investigação das variáveis críticas, no entanto, as conseqüências geradas com a não confirmação das premissas cenários podem ser utilizados para medir os reflexos gerados.

Os parâmetros que representam os cenários que devem ser variados serão comentados a seguir:

- Variação da demanda: Para promover resultados positivos deve estar relacionada ao aumento do volume de vendas. Assim, para se verificar o risco implícito nesta variação devem ser avaliadas as condições do mercado e a aplicação de outras ferramentas que possam aumentar a probabilidade do aumento das vendas se concretizarem. Essas ferramentas devem ser implantadas pelos gestores do laboratório, e devem ser embasadas nas estratégias de Produto/Mercado e Utilização dos Meios;
- Variação do preço: Parte do mesmo pressuposto. Assumir o risco diante do aumento do preço pode acarretar na perda da clientela. Para um novo empreendimento assumir preços acima do mercado um posicionamento estratégico deve estar fundamentado na análise de Produto/Mercado. A perda de mercado pode resultar na falência do negócio, o que implica em grandes perdas geradas pelas grandes barreiras de saída dado o baixo valor de revenda dos equipamentos metrológicos.
- Variação do tempo: A redução do tempo implica na redução dos custos. Entretanto, a redução do tempo remete a otimização do processo produtivo ou na especificação de equipamentos com maior capacidade de processamento. Neste caso o maior investimento inicial deve ser justificado na estratégia de Competitividade para o posicionamento como

líder em custo. No entanto as conseqüências do insucesso podem representar maiores conseqüências diante do maior investimento nos ativos permanentes.

Como comentado anteriormente as variações das premissas operacionais do laboratório podem ser embasadas nas estratégias traçadas no plano estratégico.

Visualizar os resultados futuros gerados com a implementação das estratégias definidas condiz com as reais intenções do empreendedor.

Dessa forma, considerar esses resultados futuros nas decisões de investimentos compreende em uma análise estratégica de investimento.

CAPÍTULO 5

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA A DISTINTAS CATEGORIAS DE SERVIÇOS METROLÓGICOS

Este capítulo contempla a descrição dos resultados obtidos na aplicação da metodologia proposta no capítulo 4 em três intenções de implantação de laboratórios.

A identificação dos agentes envolvidos nos casos estudados seguiu o anonimato parcial.

Os tópicos deste capítulo seguem a ordem da aplicação da metodologia. Em cada tópico serão apresentados os resultados gerados nos três casos estudados. Esta estrutura de apresentação foi utilizada com o intuito de oferecer uma visão comparativa do comportamento da metodologia aplicada em três situações distintas.

O quadro apresentado na Figura 5. 1 compara as categorias de laboratórios estudados.

Ref. do caso	Identificação do laboratório	Tipo de serviço	Classe do ensaio	Aplicação fim do serviço prestado
CASO 1	<i>Temperatura</i>	Calibração	Não aplicável	Atendimento aos requisitos de normas para SGQ
CASO 2	<i>Qualidade da água</i>	Ensaio	Químico, Físico e Microbiológico	Fiscalização e monitoramento
CASO 3	<i>Cerâmica vermelha</i>	Ensaio	Mecânico	Acesso a mercados

Figura 5. 1 Comparação das categorias de laboratórios utilizados nos casos estudados

5.1 Ambiente onde a metodologia desenvolvida foi aplicada

A aplicação da metodologia proposta neste trabalho foi possível, em grande parte, pelas oportunidades geradas com o processo de consolidação do Parque Tecnológico de Itaipu (PTI).

Missão da PTI: compreender e transformar a realidade da região Trinacional do Iguaçu, articulando e fomentando ações voltadas ao desenvolvimento econômico, científico e tecnológico, com respeito ao ser humano e com foco em soluções voltadas à água, energia e turismo.

Entre as ações de consolidação dos programas estruturantes do PTI, um projeto buscou a identificação das necessidades atuais e futuras em Tecnologia Industrial Básica (TIB) das empresas da Região Trinacional. Em meio às atividades realizadas neste projeto foram coletadas as informações necessárias para o desenvolvimento deste trabalho.

Além disso, o processo de consolidação da FPTI envolveu a intenção de implantar novos laboratórios, dentre os quais foi possível aplicar a metodologia proposta.

5.2 Análise de intenção empresarial frente às reais oportunidades para empreendimentos metrológicos

A intenção empresarial é algo que parte do próprio empreendedor. Diante desta premissa, serão descritas a seguir a percepção visualizada por cada empreendedor para a proposta de investimento.

Laboratório	Intenção Empresarial
<i>Temperatura</i>	<i>Prover rastreabilidade metrológica em temperatura na região extrema do oeste do Paraná e Tríplice Fronteira através da criação de uma unidade de negócio que contemple a competência necessária para disseminar o controle metrológico aos níveis subseqüentes da cadeia de rastreabilidade</i>
<i>Qualidade da água</i>	<i>A implementação do Laboratório de Referência em Certificação da Qualidade da Água e do Meio Ambiente em Foz do Iguaçu vem somar-se às atitudes pretéritas positivas para a melhoria dos índices de qualidade de vida das populações regionais, formando e integrando cientistas, ambientalistas, legisladores e engenheiros.</i>
<i>Cerâmica vermelha</i>	<i>Realizar ensaios em produtos cerâmicos em conformidade com os requisitos das normas NBR 15270/2005 e NBR 15310/2005 promovendo o apoio ao desenvolvimento da indústria de cerâmica vermelha instaladas na região.</i>

Figura 5. 2: Descrição das intenções empresariais

Em seguida, cada intenção empresarial foi comparada às reais oportunidades do mercado metrológico.

Os serviços com maior aderência às reais oportunidades de negócios serão considerados os objetos da análise.

A descrição dos serviços que configuram o objeto de estudo no CASO 1 são apresentados no quadro da Figura 5. 3.

N. Ref.	Produto	Descrição
1	Serviço de calibração	Calibração de padrões de referência e de trabalho, máquinas, instrumentos e dispositivos de medição de indústrias.
2	Serviço de assessoramento da gestão	Gerenciamento parcial ou total dos meios de medição dos clientes, assumindo todas as tarefas necessárias para isto, em conformidade com requisitos de certificação.
3	Serviço de assessoramento técnico	Assessoria técnica a empresas no atendimento aos requisitos metrológicos de normas de sistemas da qualidade e normas de testes e ensaios de matérias-primas e produtos.
4	Serviço de assessoramento técnico	Assessoramento para a melhoria da confiabilidade metrológica e/ou otimização do controle de processos industriais. A motivação para o cliente contratar é a redução de custos de produção como resultado final.

Figura 5. 3: Serviços selecionados para configurar o objeto de estudo do CASO 1

A Figura 5. 4 descreve os serviços que configuram o objeto do estudo no caso relacionado à implantação do laboratório de qualidade da água (CASO 2).

N. Ref.	Produto	Descrição
1	Serviço de ensaio	Medição de parâmetros relacionados a qualidade da água para monitoramento das condições ambientais.
2	Serviço de ensaio	Medições realizadas para emissão de parecer técnico em processos de controle fiscal, como o cumprimento da Portaria N.º 518, de 25 de março de 2004.

Figura 5. 4: Serviços selecionados para configurar o objeto de estudo do CASO 2

Já a Figura 5. 5, por sua vez, descreve os serviços que configuram o objeto do estudo no caso relacionado à implantação do laboratório de cerâmicas vermelhas.

N. Ref.	Produto	Descrição
1	Serviço de ensaio	Medições de parâmetros requisitados pelas normas de referência para a emissão laudos de aceitação ou rejeição de lotes de produtos de clientes. Sistemática padrão de programas de avaliação da conformidade

Figura 5. 5: Serviços selecionados para configurar o objeto de estudo do CASO 3

Como saída desta etapa, foi selecionado o objeto que deverá iniciar a investigação. A Figura 5. 6 contém a descrição do objeto de estudo definido em cada um dos três casos estudadas.

Laboratório sob análise	Objeto de estudo
<i>Temperatura</i>	É definido como um laboratório com infra-estrutura adequada a prestação de serviços de calibração de instrumentos de temperatura de chão de fábrica, com competência instalada para atuar no assessoramento de clientes tanto em requisitos técnicos como em requisitos de gestão relacionados à qualidade da produção com foco no atendimento às indústrias da região oeste do Paraná.
<i>Qualidade da água</i>	Consiste em um laboratório de certificação da qualidade da água e do meio ambiente para atendimento as necessidades da região oeste do Paraná e Tríplice Fronteira
<i>Cerâmica vermelha</i>	Um laboratório de prestação de serviços de ensaios conforme as normas <i>NBR 15270/2005</i> e <i>NBR 15310/2005</i> para o atendimento das necessidades das Indústrias de Cerâmica Vermelha Instaladas na Região da Bacia do Paraná III.

Figura 5. 6: Descrição do objeto de estudo de cada caso

Nesta etapa não houve divergência na abordagem aplicada aos três casos estudados.

5.3 Estudo exploratório do ambiente

A realização desta etapa envolveu a utilização da sistemática proposta na metodologia para os CASOS 1 e 2. Já a abordagem utilizada no CASO 3 foi diferenciada devido ao contexto inicial verificado contemplar as seguintes particularidades:

- O contexto envolve o interesse por parte da demanda em utilizar a infra-estrutura já existente em um laboratório utilizado anteriormente para outros fins;

- A estimativa da demanda é conhecida e fora cedida pela cooperativa das indústrias interessadas nos serviços que configuram o objeto de estudo deste caso;
- O nicho de mercado selecionado contempla o setor da demanda carente pelo serviço.

As informações descritas acima, contemplam as saídas solicitadas nesta etapa. Os dados resultantes do CASO 3 serão demonstrados no quadro comparativo no final deste item, onde serão apresentadas também as informações referentes aos outros casos.

5.3.1 Delimitação dos setores econômicos a serem avaliados

A primeira tarefa a ser realizada nesta etapa consiste em selecionar os setores econômicos que deverão ser investigados em maior profundidade.

O critério de seleção utilizado no CASO 1 visou os setores mais densamente localizados na região oeste do Paraná (região de estudo). A concentração das classes industriais em cada micro região paranaense estava em um documento publicado pela Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da Universidade Estadual do Oeste do Paraná [34].

A Figura 5. 7 apresenta a concentração das classes industriais nas micro regiões que fazem parte da região de interesse.

Microrregiões	Padrão de Localização (θ)													
	Indústrias Dinâmicas						Indústrias Tradicionais					Indústrias Não Tradicionais		
	ID-1	ID-2	ID-3	ID-4	ID-5	ID-6	IT-1	IT-2	IT-3	IT-4	IT-5	INT-1	INT-2	INT-3
Toledo	B	B	C	B	C	B	B	A	A	A	B	A	B	B
Cascavel	B	B	C	C	B	B	B	B	A	A	C	C	C	A
Foz do Iguaçu	C	C	C	C	C	C	B	C	C	A	B	A	C	A
Capanema	A	C	C	C	C	C	A	A	B	A	B	A	B	C

Legenda			
ID-1	Indústria Metalúrgica	A	$\theta \geq 1$ Localização significativa
ID-2	Indústria Mecânica	B	$0,50 \leq \theta \leq 0,9$ Localização média
ID-3	Indústria Mat. Elétrico e das Comunicações	C	$\theta \leq 0,49$ Localização fraca
ID-4	Indústria Mat. Transporte		
ID-5	Indústria Papel, Papelão, Editorial e Gráfica		
ID-6	Indústria Química de Produtos Farmacêuticos, Veterinários e Perfumaria		
IT-1	Indústria da Madeira e do Mobiliário		
IT-2	Indústria Têxtil do Vestuário e Artefatos de Tecidos		
IT-3	Indústria de Calçados		
IT-4	Indústria de Produtos Alimentícios e Bebidas		
IT-5	Extração Mineral		
INT-1	Indústria de Produtos Minerais não Metálicos		
INT-2	Indústria da Borracha, Fumo, Couros e Similares		
INT-3	Indústria da Construção Civil		

Figura 5. 7: Concentração de empregos de cada setor nas micro regiões do oeste paranaense

O parâmetro utilizado para indicar a concentração das indústrias foi o padrão de localização.

Diante da percepção das classes industriais mais concentradas na região de interesse foi selecionado o grupo de indústrias a ser estudado em maior profundidade no caso1, apresentada na Figura 5. 8.

Setor 1	Indústria Têxtil do Vestuário e Artefatos de Tecidos
Setor 2	Indústria de Calçados
Setor 3	Indústria de Produtos Alimentícios e Bebidas
Setor 4	Indústria de Produtos Minerais não Metálicos
Setor 5	Indústria da Construção Civil
Setor 6	Indústria Química de Produtos Farmacêuticos, Veterinários e Perfumaria

Figura 5. 8: Grupo de setores industriais mais densamente localizados na região de interesse para o CASO 1

Como objeção ao critério utilizado para selecionar os setores no CASO 1, foi constatado um grande demandante de serviços de calibração para o laboratório sob análise de um setor que havia sido excluído pelo critério de seleção baseado na concentração. Este fato representa como a lógica nem sempre representa a realidade.

Dessa forma, o mesmo foi inserido ao grupo de setores industriais selecionados como setor 6.

No CASO 2, o critério utilizado para restringir o universo de setores econômicos a serem estudados em maior profundidade foi baseado na identificação dos setores econômicos mais impactados pela atuação da ANVISA.

A lógica utilizada neste caso baseia-se na seguinte afirmação: Diante de todas as implicações resultantes dos agentes contaminantes da água a legislação se impõe como salvaguarda do bem estar social através da publicação de leis, decretos e portarias.

Diante desta afirmação, a ANVISA ocupa a posição de autoridade designada que promove a proteção da saúde da população por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária.

Contudo, para relacionar os setores mais impactados por ela pela atuação da ANVISA as empresas foram agrupadas conforme a classificação do CNAE, o qual apresenta como princípio ordenador básico o grupamento de unidades com base na similaridade da produção. Adicionalmente a CNAE é a classificação de atividades econômicas oficial, sendo adotada pelo Sistema Estatístico Nacional e pelos órgãos gestores de cadastros e registros da Administração Pública do País.

O resultado da associação delimitou os setores a serem avaliados para o CASO 2, os quais podem ser visualizados na Figura 5.9.

Classificação CNAE			Descrição dos Setores
Setor 1	Seção E		ÁGUA, ESGOTO, ATIVIDADES DE GESTÃO DE RESÍDUOS E DESCONTAMINAÇÃO
Setor 2	Seção C	Divisão 10	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS
Setor 3	Seção Q	Divisão 86	ATIVIDADES DE ATENÇÃO A SAÚDE HUMANA
Setor 4	Seção C	Divisão 12	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO
Setor 5	Seção C	Divisão 21	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS
Setor 6	Seção C	Divisão 20/205	FABRICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS E DESINFESTANTES DOMISSANITÁRIOS
Setor 7	Seção C	Divisão 20/206	FABRICAÇÃO DE SABÕES, DETERGENTES, PRODUTOS DE LIMPEZA, COSMÉTICOS, PRODUTOS DE PERFUMARIA E DE

Figura 5. 9: Setores econômicos selecionados para o CASO 2

A ressalva neste caso deve-se ao fato de algumas áreas de atuação dos laboratórios da ANVISA não possuírem uma classe própria do CNAE. As áreas onde não houve a associação a uma classe do CNAE pertinente são as citadas a seguir:

- Produtos para a saúde (equipamentos);
- Kits diagnósticos;
- Sangue e hemoderivados;
- Soluções dialíticas.

5.3.2 Levantamento do padrão de localização

O padrão de localização dos setores industriais no CASO 1 já foi apresentado na Figura 5. 7.

A estimativa do padrão de localização para o CASO 2 utilizou o aplicativo *Web* do MTE para coletar a quantidade de empregos dos setores econômicos avaliados na micro região de interesse. O padrão de localização foi calculado utilizando a equação 1. Os valores obtidos são apresentados na Figura 10.

Padrão de localização							
	Foz do Iguaçu	Toledo	Cascavel	Francisco Beltrão	Pato Branco	Umuarama	Média
Setor 2	1,26	2,96	1,67	2,39	0,64	2,07	1,83
Setor 4	0,52	1,02	0,71	0,41	0,96	0,37	0,67
Setor 5	0,27	1,44	0,97	0,37	1,13	0,14	0,72
Setor 6	0,27	1,44	0,97	0,37	1,13	0,14	0,72
Setor 7	0,27	1,44	0,97	0,37	1,13	0,14	0,72

Figura 5. 10: Valor do padrão de localização aos setores do CASO 2

Como pode ser visto no quadro acima faltam ainda os valores relacionados ao padrão de localização para os setores 1 e 3. Isto se deve ao fato de o aplicativo *Web* do MTE não possuir todos os níveis de classificação envolvidos no código CNAE. Fato este que se configura numa limitação das ferramentas propostas nesta metodologia. Neste caso, a ação recomendada é desconsiderar os setores não contemplados no aplicativo *Web* do MTE no momento da aplicação da sistemática para execução do estudo exploratório, e posteriormente inseri-los em análises que envolvam pesquisas primárias, onde há maiores chances de obter informações sobre esses setores. Outro ponto a ser destacado é a similaridade dos valores aos setores 5, 6 e 7, o qual se deve ao fato do aplicativo *Web* do MTE contemplar, em uma mesma categoria, os três setores citados.

5.3.3 Levantamento do porte das empresas

De acordo com a classificação do porte das empresas comentada anteriormente a Figura 5. 11 apresenta um panorama sobre o porte das empresas dos setores econômicos avaliados. Os dados foram colhidos do catálogo de indústrias da Federação de Indústrias do Estado do Paraná (FIEP).

Caso	Setores	Quantidade Empresas Porte Grande	Quantidade Empresas Porte Médio	Quantidade Empresas Pequeno Porte
1	<i>Setor 1</i>	1	9	20
	<i>Setor 2</i>	0	0	4
	<i>Setor 3</i>	6	10	56
	<i>Setor 4</i>	1	0	29
	<i>Setor 5</i>	0	2	15
	<i>Setor 6</i>	0	0	3
2	<i>Setor 2</i>	6	10	56
	<i>Setor 4</i>	0	0	0
	<i>Setor 5</i>	0	0	3
	<i>Setor 6</i>	0	0	0
	<i>Setor 7</i>	0	0	0

Figura 5. 11: Panorama sobre a quantidade de empresas de acordo com o porte na região oeste do Paraná

5.3.4 Imposições legais

Por se tratar de um forte indutor de demanda de serviços metrológicos de ensaios/análises foram levantadas as publicações legais relacionadas à fiscalização da qualidade da água nos setores produtivos analisados no CASO 2. A Figura 5.12 apresenta o resultado da consulta realizada através do *Website* da ANVISA.

Caso	Descrição dos Setores	NORMAS E DIRETRIZES EM VIGILANCIA SANITARIA
Caso 2	Setor 1	Portaria MS nº 1469 de 29 de dezembro de 2000 Resolução CONAMA nº 20 de 18 de junho de 1986
	Setor 2	Decreto-lei nº 986 de 21 de outubro de 1969 Portaria MS nº 1.428 de 26 de novembro de 1993 Portaria Ministério da Agricultura/M.A nº 304 de 26 de abril de 1996 Portaria MS/SVS nº 326 de 30 de julho de 1997 Resolução CNNPA nº 33/76
	Setor 3	Decreto nº 77.052 de 19 de janeiro de 1976 Portaria nº 2.616 de 12 de maio de 1998 Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde Portaria 82/2000
	Setor 4	
	Setor 5	Lei nº 5.991 de 17 de dezembro de 1973 Lei nº 6.360 de 23 de setembro de 1976 Decreto nº 74.170 de 10 de junho de 1974 Decreto nº 79.094 de 5 de janeiro de 1977
	Setor 6	
	Setor 7	

Figura 5. 12: Legislação sobre os setores do CASO 2 com aderência aos propósitos do laboratório sob análise

5.3.5 Quantidade de empresas com sistema de garantia da qualidade (SGQ)

A Figura 5. 13 apresenta o número de empresas com sistema da qualidade de acordo com o porte e segmento. Para a coleta dos dados foi utilizado o catálogo eletrônico FIEP.

Para atender as exigências de certificação do SGQ, as empresas necessitam manter um programa ativo de calibração dos instrumentos da produção, o que induz demanda aos laboratórios de calibração. Neste sentido, a coleta das informações foi realizada apenas para o CASO 1.

Caso	Setor	Porte grande	Porte médio	Porte Pequeno
1	<i>Setor 1</i>	0	3	1
	<i>Setor 3</i>	2	2	6
	<i>Setor 4</i>	1	0	6

Figura 5. 13: Número de empresas com SGQ para os setores selecionados

A redução dos setores analisados é resultado da irrisória quantidade de empresas certificadas que atuam em outros setores, como pode ser verificado na Figura 5. 11, com base nas informações da fonte consultada (catálogo FIEP).

5.3.6 Nível de dependência metrológica

Esta etapa é exclusiva para a análise de laboratórios de calibração. A análise é resultado do cruzamento dos setores econômicos com a grandeza que o laboratório pretende disseminar. A partir do cruzamento podem ser determinados os benefícios obtidos pela metrologia em cada arranjo produtivo. A referência para a determinação do nível de dependência metrológica está na tabela apresentada na Figura 5. 14*.

Caso	Setor	Nível de dependência *
1	<i>Setor 1</i>	1
	<i>Setor 3</i>	2
	<i>Setor 4</i>	1

Figura 5. 14: Nível de dependência metrológica

* A escala é graduada incrementando 1 ao valor inicial (1) até o valor final (5), conforme a legenda da figura apresentada na figura 3.2.

5.3.7. Tendência de mercado

O indicador “crescimento do setor” foi estabelecido para representar a tendência de mercado. A Figura 5. 15 apresenta os valores obtidos:

Caso	Setor	Crescimento de setor (CS)
caso 1	setor 1	1,08
	setor 3	1,04
	setor 4	0,99
caso 2	setor 2	1,04
	setor 4	0,95
	setor 5	1,06
	setor 6	1,06
	setor 7	1,06

Figura 5. 15: Valores do crescimento de mercado

5.3.8 Processamento das informações e saídas do estudo exploratório

Esta etapa contempla harmonização dos resultados gerados com o estudo exploratório nos casos 1, 2 e 3..

Cada fator explorado até o momento foi pontuado utilizando a escala desenvolvida na metodologia. Os valores obtidos podem ser verificados na Figura 5. 16.

Casos	Setores	Padrão de Localização	Condicionante de Demanda	Nível de dependência metrológico	Tendência
1	Setor 1	5	2	1	4
	Setor 2	5	7	2	2
	Setor 4	5	6	1	-1
2	Setor 2	5	7	Ñ aplicável	2
	Setor 4	3	Não enquadrado	Ñ aplicável	-3
	Setor 5	3	Não enquadrado	Ñ aplicável	3
	Setor 6	3	Não enquadrado	Ñ aplicável	3
	Setor 7	3	Não enquadrado	Ñ aplicável	3

Figura 5. 16: Pontuação obtida por cada fator relevante no estudo exploratório

Diante das pontuações apresentadas na Figura 5. 16 é possível verificar que grande parte dos setores acabou não se enquadrando nos critérios estabelecidos para a obtenção da pontuação mínima no quesito condicionante a demanda. Isso significa que pelo baixo volume de empresas pertencentes aos setores não pontuados fica totalmente incoerente estruturar um laboratório de análise para atuar nesses nichos de mercado.

Com o cruzamento dos valores apresentados na Figura 5. 16 foi obtido o setor econômico com maior “nível de aderência dos setores econômicos aos propósitos da organização”. Além disso, a análise das informações obtidas até o momento definiu o uso/aplicação dos serviços metrológicos contratados.

As saídas do estudo exploratório aplicado em cada caso pode ser visualizado no quadro da Figura 5. 17.

Casos	Setor com maior nível de aderência aos propósitos do laboratório	Uso/aplicação fim para o serviço	Pontuação obtida pelo cruzamento das informações geradas no estudo exploratório
CASO 1	Indústria de produtos alimentícios e bebidas	Rastreabilidade de padrões de fábrica	4,07
CASO 2	Fabricação de produtos alimentícios	Fiscalização	5,22
CASO 3	Indústria de Cerâmica Vermelha	Controle do processo produtivo	Ñ aplicado

Figura 5. 17: Saídas do estudo exploratório

5.4. Análise do micro ambiente externo

Neste item serão apresentadas as projeções de demanda para os casos estudados, bem como a disponibilidade da oferta no ambiente de estudo.

A conduta estabelecida na execução das atividades de levantamento da demanda foi distinta aos casos estudados. A Figura 5. 18 apresenta as formas utilizadas para a estimativa da demanda nos casos estudados.

Casos	Forma de obtenção	Resultados
1	Pesquisa de demanda	Gráfico Figura 5.19
2	Entrevista ao cliente de maior potencial	Gráfico Figura 5.20
3	Repasado pela cooperativa das indústrias locais	Gráfico Figura 5.21

Figura 5. 18: Quadro comparativo da forma como foram coletas as informações referente a demanda

Como apresentado na Figura 5. 18, o levantamento da demanda para o CASO 1 foi realizado por meio da pesquisa de demanda. Essa pesquisa foi feita dentro das atividades programadas no âmbito das ações para a consolidação do PTI. A pesquisa abrangeu as empresas dos seguintes setores: agroalimentar; ambiental; biotecnologia; energia e tecnologia da informação além da comunicação. A equipe que participou da realização desta pesquisa era composta por três integrantes.

Para a coleta das informações foram aplicados questionários, parte através de contato via telefone e parte por visitas às empresas.

A elaboração do questionário aplicado seguiu, para os aspectos relacionados na metrologia, as quais são destinadas ao planejamento da pesquisa de demanda de laboratórios de metrologia.

O resultado da pesquisa de demanda realizada conforme o contexto comentado acima, indicou a quantidade de instrumentos de temperatura/umidade calibrados pelas empresas do setor agroalimentar de acordo com Figura 5. 19.

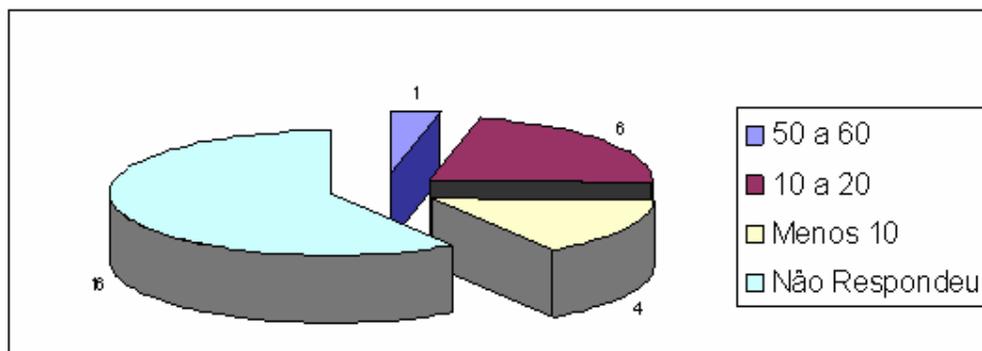


Figura 5. 19: Quantidade de instrumentos de temperatura/umidade calibrados no setor agroalimentar

Como pode ser visto na composição do gráfico apresentado na Figura 5. 19, dezesseis empresas pesquisadas não responderam à questão relacionada à verificação da quantidade de instrumentos para medição de temperatura por falta de conhecimento, o que demonstra o quão difícil é coletar informações relacionadas à demanda de serviços metrológicos.

Neste cenário, a estimativa do volume de vendas pode apenas considerar a quantidade de instrumentos verificados nas demais empresas, as quais responderam à pesquisa.

Já no CASO 2, as informações requisitadas para a análise do micro ambiente externo foram coletadas junto à uma empresas de grande porte da região, sendo que esta não estava enquadrada no setor de maior aderência aos propósitos da organização.

Essa abordagem fora assumida pelo motivo de a demanda gerada pela fiscalização no setor de maior aderência aos propósitos da organização não poder ser estimada, devido à periodicidade da fiscalização ser sigilosa.

Assim, para ser possível estimar um valor com confiabilidade foi alterado o foco do uso/aplicação do objeto de estudo para monitoramento do processo produtivo.

Com o contato direto à empresa foi estabelecido o volume de vendas.

Dessa forma, a intenção do laboratório frente aos recursos gerados pelo atendimento a esta grande empresa é garantir sua sustentabilidade no estágio

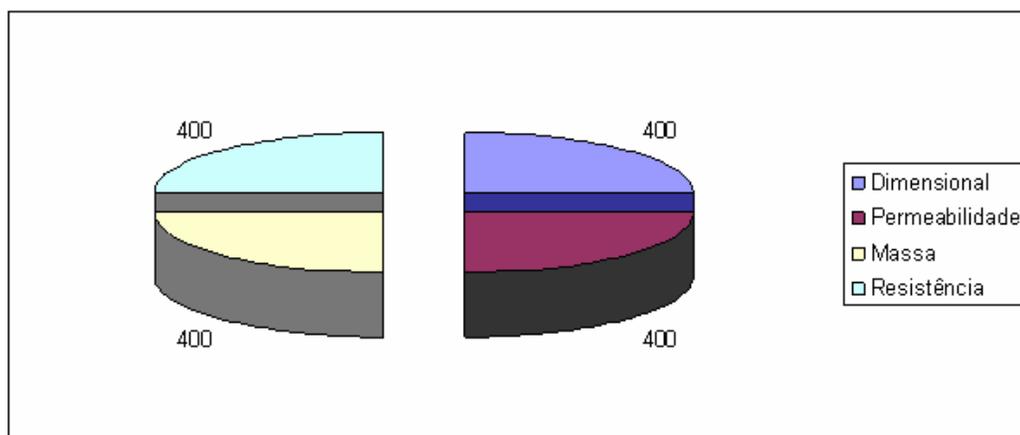


Figura 5. 21: Quantidade de lotes a serem ensaiados por ano para o CASO 3

As pesquisas de oferta são tidas como difíceis de serem realizadas. Uma solução para analisar a oferta é obter informações diretamente com as empresas da pesquisa de demanda para verificar a satisfação com os serviços contratados. Outro fator importante a serem levado em consideração nesta etapa é o valor do preço praticado usualmente.

A Figura 5. 22 aponta as formas utilizadas nos casos estudados para a obtenção das informações sobre a satisfação dos clientes e do preço praticado.

Casos	Satisfação dos clientes	Preço praticado
1	Pesquisa de demanda	Solicitação de orçamento
2	Contato direto	Visão do especialista
3	Contato direto	Direto com os demandantes

Figura 5. 22: Formas utilizadas nos casos para verificação de informações relacionadas a oferta

O resultado obtido nesta etapa, relacionados aos dados referente a análise da oferta estão apresentados na Figura 5. 23.

Casos	Satisfação dos clientes	Preço praticado	
1	Gráfico Figura 5.24	Termômetro	Termigrômetro
		R\$ 20,00	R\$ 140,00
2	Insatisfação pela localização	R\$ 107,00 (por amostra)	
3	Insatisfação pela localização	R\$ 235,00 (por lote)	

Figura 5. 23: Resultado da análise de oferta

O gráfico apresentado na Figura 5. 24 foi gerado com base nas informações coletadas na pesquisa de demanda realizada junto às empresas do setor agroalimentar para os serviços ofertados no CASO 1.

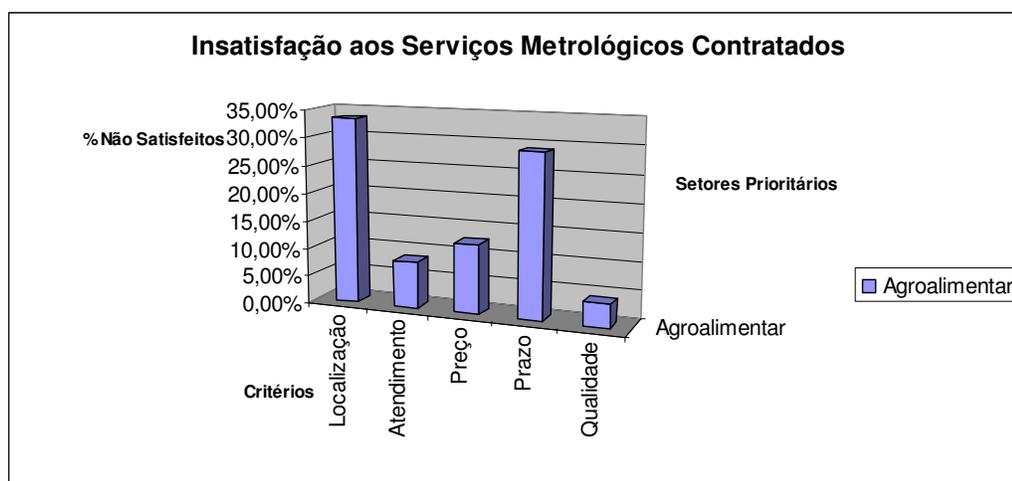


Figura 5. 24: Percentual das empresas pesquisadas insatisfeitas com os serviços metrológicos contratados

5.5 Concepção do negócio

O primeiro passo para definir as Unidades Estratégicas de Negócios (UEN) é fragmentar a instituição conforme o critério estabelecido – semelhança do produto ou nicho de mercado a ser atendido. A Figura 5.25 utiliza as saídas do estudo exploratório para correlacionar o nicho de atuação dos casos estudados.

Caso	Setor	Uso/aplicação fim do produto
1	Indústria de produtos alimentícios e bebidas	Rastreabilidade de padrões de fábrica
2	Fabricação de produtos alimentícios	Fiscalização
3	Indústria de Cerâmica Vermelha	Acesso a mercados

Figura 5. 25: Definição do âmbito da UEN nos casos estudados

5.5.1 Análise do macro ambiente externo

A análise compreende basicamente a verificação da tendência de evolução do consumo e do grau de competitividade na venda do produto.

No setor de calibração a competitividade varia de acordo com os níveis da cadeia de rastreabilidade.

Com a inserção do laboratório sob análise no CASO 1 na cadeia de rastreabilidade, conforme apresentado nas figuras 5.26, 5.27 e 5.28, as forças de competitividade (barreiras de entrada, força dos clientes e força dos fornecedores) enfrentadas por novos entrantes pode ser verificada.

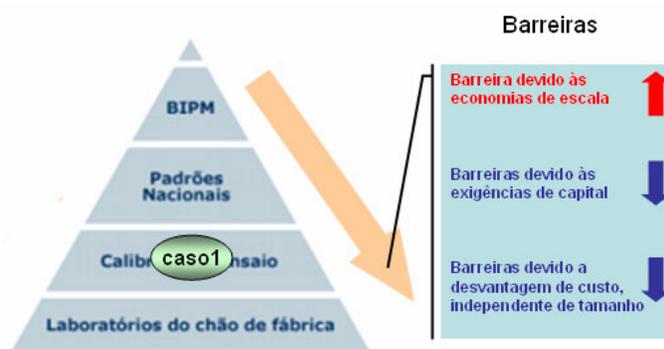


Figura 5. 26: Posicionamento do laboratório frente as barreiras de entrada

No nível ocupado pelo laboratório do CASO 1, intensificam-se as exigências de capital e aumentam-se as barreiras formadas pela competência reduzindo as barreiras devido às economias de escala.

A Figura 5.27 define a força dos clientes para o nível proposto para o CASO

1.

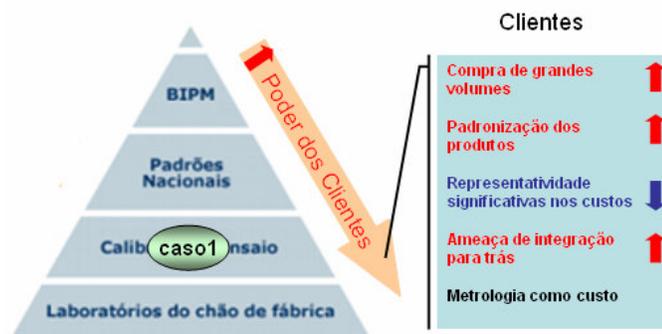


Figura 5. 27: Posicionamento do laboratório frente ao poder dos clientes

Diante do posicionamento ocupado pelo laboratório do CASO 1 é possível identificar a redução do volume de compras por um único cliente, a redução da padronização dos produtos produzidos além da diminuição da ameaça de integração para trás.

Assim, a força dos fornecedores neste CASO pode ser representada pelos seguintes aspectos:

- Aumento do domínio de pouco fornecedores capazes de prover o nível de rastreabilidade requerido;
- Aumento da exclusividade do produto;
- Diminuição do poder dos fornecedores devido o aumento da importância dos laboratórios nesse nível como o principal público consumidor.



Figura 5. 28: Posicionamento do laboratório frente o poder dos fornecedores

Com base na análise dos fatores de competitividade é possível visualizar algumas oportunidades e as ameaças implícitas aos laboratórios que pretendem atuar neste nível.

A Figura 5.29 apresenta as oportunidades e ameaças verificadas frente aos fatores característicos do macro ambiente, bem como aos aspectos relativos à competitividade.

Análise do Ambiente Externo			
		Oportunidades	Ameaças
Análise do Meio Ambiente	Tecnológica	/	/
	Governamental	Vendas através do bonus metrologia	/
	Econômico	/	Corte de Gastos
	Cultural	/	Metrologia como custo
	Demográfico	/	/
	Ecológico	/	/
Análise da Competitividade	Barreiras de entrada	Baixa desvantagem de custo, independente do valor	Restrição de capital
		Baixa exigência de capital	Lealdade dos clientes
		/	Desvantagem de custo
	Produtos Substitutos	/	/
	Clientes	/	/
	Fornecedores	/	Diminui a concentração

Figura 5. 29: Análise do ambiente externo para o CASO 1

A análise das forças competitivas em laboratórios de ensaios não segue as mesmas premissas utilizadas para analisar a competição do setor de laboratórios de calibração.

Contudo, a análise do macro ambiente interno em laboratórios de ensaios obedece aos mesmos fatores que caracterizam o macro ambiente, bem como aos mesmos aspectos relativos à competitividade. Dessa forma, as figuras 5.30 e 5.31 apresentam as oportunidades e ameaças verificadas para o CASO 2 e CASO 3.

Análise do Ambiente Externo			
		Oportunidades	Ameaças
Análise do Meio Ambiente	Tecnológica	/	/
	Governamental	Intensificação da fiscalização	o processo de credenciamento
	Econômico	/	/
	Cultural	/	/
	Demográfico	/	/
	Ecológico	/	/
Análise da Competitividade	Barreiras de entrada	Baixa exigência de capital	Acesso a canais de distribuição limitados
		/	/
		/	/
	Produtos Substitutos	/	/
	Clientes	forças dos clientes inexistente	/
	Fornecedores	/	/

Figura 5. 30: Análise do ambiente externo para o CASO 2

Análise do Ambiente Externo			
		Oportunidades	Ameaças
Análise do Meio Ambiente	Tecnológica	/	/
	Governamental	Intensificação da fiscalização	o processo de credenciamento
	Econômico	exigência por qualidade	/
	Cultural	/	/
	Demográfico	/	/
	Ecológico	/	/
Análise da Competitividade	Barreiras de entrada	Acesso a um canal de distribuição	Economia de escala
		Pouca exigência de capital	/
	/	/	/
	Produtos Substitutos	/	/
	Clientes	Produto importante p/ qualidade dos clientes	É concentrado ou compra em grandes volumes
	Fornecedores	/	Concentradas fora da região

Figura 5. 31: Análise do ambiente externo para o CASO 2

5.5.2 Análise do ambiente interno

Esta etapa consiste na verificação dos pontos fracos e fortes da empresa sob análise. A Figura 5.32 relaciona os fatores de mercado e as capacidades operacionais aos pontos fracos e fortes para o empreendimento no CASO 1.

Análise do Ambiente Interno			
		Pontos Fortes	Pontos Fracos
Fatores de mercado	Prazo	Maior Proximidade	/
	Preço	/	/
	Transporte	Redução de custo logístico	/
	Loc. Geográfica	Boa diante do público selecionado	Distante dos grandes centros
	Atendimento	Especializado	/
Capacidades dinâmicas	Logística	Bom acesso rodoviário e aéreo	/
	Inovação	RH capacitado	Restrição de áreas
	Produção	Maq. Osciosas	Limite de faixas

Figura 5. 32: Pontos fortes e fracos frente o ambiente interno para o CASO 1

Destaca-se como o principal ponto forte no CASO 1 a maior proximidade ao público selecionado.

Por conseguinte no CASO 2 o ponto forte que se destaca é a capacidade de inovação. Os demais pontos fortes e fracos estabelecidos para este CASO são apresentados na Figura 5.33.

Análise do Ambiente Interno			
		Pontos Fortes	Pontos Fracos
Fatores de mercado	Prazo	Maior agilidade na fiscalização	/
	Preço	/	/
	Transporte	Redução de custo logístico	/
	Loc. Geográfica	Boa diante do público selecionado	Distante dos grandes centros
	Atendimento	Especializado	/
Capacidades dinâmicas	Logística	Bom acesso rodoviário e aéreo	/
	Inovação	RH capacitado	/
	Produção	/	Necessidade de equipamentos de alto custo

Figura 5. 33: Pontos fortes e fracos frente o ambiente interno para o CASO 2

Já no terceiro CASO avaliado destaca-se a localização do empreendimento frente ao público alvo selecionado. A Figura 5.34 apresenta os pontos fortes e fracos estabelecidos ao CASO 3.

Análise do Ambiente Interno			
		Pontos Fortes	Pontos Fracos
Fatores de mercado	Prazo	Menore prazos	/
	Preço	/	/
	Transporte	Redução de custo logístico	/
	Loc. Geográfica	Ótima diante do público selecionado	Distante dos grandes centros
	Atendimento	Especializado	/
Capacidades dinâmicas	Logística	Bom acesso rodoviário e aéreo	/
	Inovação	/	Baixo pelo tipo de serviço ser baseado em normas
	Produção	Possibilidade de ser produzido em escala	/

Figura 5. 34: Pontos fortes e fracos frente o ambiente interno para o CASO 3

5.5.3 Definição do plano estratégico

O processo de definição das estratégias foi baseado na sistemática desenvolvida na metodologia. Essa sistemática contempla o posicionamento estratégico do laboratório conforme a situação visualizada do macro ambiente externo e do micro ambiente interno.

- Estratégia de competitividade: estabelecida com relação a intenção empresarial e a condição do mercado. No caso do laboratório de calibração é possível estabelecer a estratégia de competitividade com base no comportamento das forças de competitividade frente ao setor de calibração. A Figura 5.35 demonstra o critério utilizado para o estabelecimento desta estratégia ao CASO 1. As estratégias assumidas aos demais casos também foram apresentadas na Figura 5.35, as quais foram determinadas conforme a análise das forças competitivas. No CASO 3 os clientes são vistos como poderosos, já os consumidores estão organizados em cooperativas, o que aumenta seu poder de barganha. Já no CASO 2 o público alvo é a fiscalização, o que implica em diferenciar o produto em qualidade.

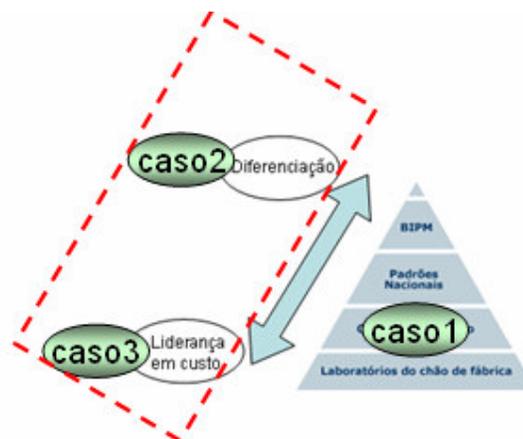


Figura 5. 35: Seleção das estratégias de competitividade

- Estratégia de produto/mercado: Estabelecida com base no conjunto de capacidades/competência dos laboratórios analisados. A Figura 5.36 apresenta a estratégia definida conforme o critério utilizado. Por estar posicionado no segundo nível da cadeia de rastreabilidade o serviço prestado no CASO 1 apresenta maior valor agregado, assim a tendência é de que após um primeiro momento de penetração do mercado corrente o laboratório deva explorar novos mercados.

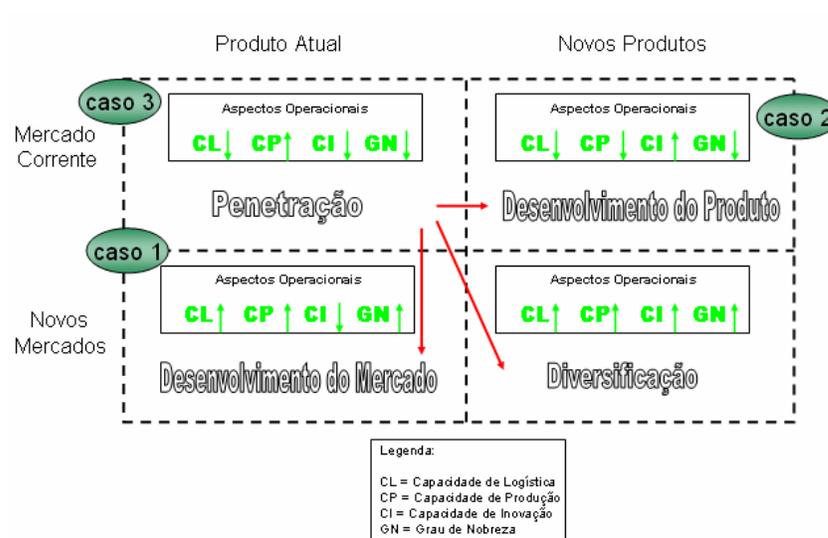


Figura 5. 36: Estratégia Produto/Mercado

- Estratégia de utilização dos meios: É baseada na tendência da demanda e da situação da oferta. Nesse sentido as estratégias foram definidas conforme a situação representada na Figura 5.37;

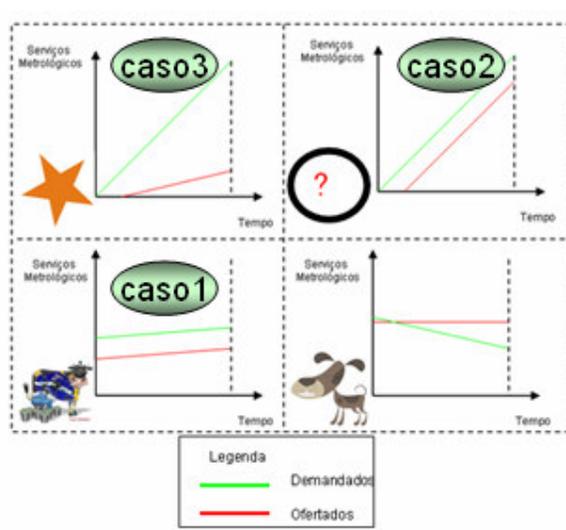


Figura 5. 37: Estratégia de utilização dos meios

- Estratégia de produto processo: De acordo com o estágio do serviço prestado frente o ciclo de vida do produto pode ser estabelecida a estratégia relacionada a produção. A Figura 5.38 apresenta a estratégia assumida bem como o critério utilizado para a sua definição. Tanto o CASO 3 e CASO 2 o produto está posicionando no estágio inicial do ciclo de vida do produto, já o CASO 1 encontra-se com o seu produto em um estágio mais avançado no ciclo de vida;

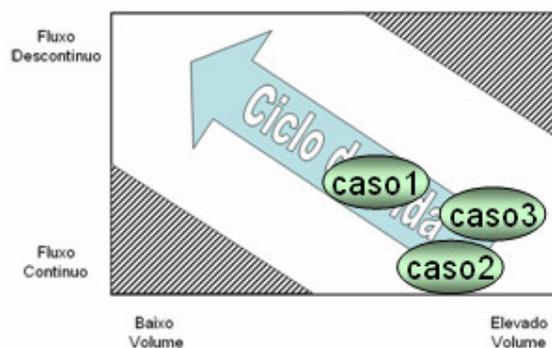


Figura 5. 38: Definição da estratégia Produto/Processo

Contudo, frente ao apresentado até o momento o quadro da Figura 5.39 apresenta um resumo das estratégias definidas em cada.

Caso	Quanto investir?	Como desenvolver?	Como Competir?	Como Produzir?
1	Investir	Desenvolvimento de Mercado/Penetração	Liderança custo	Elevado volume Fluxo contínuo
2	Depende do cacife do empreendedor ou vantagem competitiva	Desenvolvimento de Produto	Diversificação	Elevado volume Fluxo contínuo
3	Investir	Penetração	Liderança em custo	Elevado volume Fluxo contínuo

Figura 5. 39: Estratégia assumida nos casos estudados.

5.5.4 Diagnóstico estratégico

O diagnóstico do plano estratégico foi realizado através da ferramenta de cruzamento de informações chamada de matriz de SWOT.

A Figura 5.40 apresenta o diagnóstico estratégico para cada caso, de acordo como o cruzamento entre os pontos fortes e fracos e as oportunidades e ameaças.

Caso	Posicionamento estratégico global (PEG)	Diagnóstico
1	31%	Favorável
2	25%	Favorável
3	60%	Favorável

Figura 5. 40: Diagnóstico estratégico com base no PEG

5.6 Dimensionamento das operações

Neste item será apresentada a estrutura operacional dimensionada aos laboratórios sob análise, bem como os meios utilizados para a sua obtenção.

Com base na sistematização da seqüência de atividade para a estruturação de um empreendimento metrológico, o ponto inicial estabelecido deve contemplar a definição dos procedimentos operacionais do laboratório.

A Figura 5.41 apresenta a comparação entre os meios utilizados para a determinação do procedimento operacional em cada caso, além de indicar os fluxogramas que foram gerados para representa-los.

Casos	Forma de obtenção	Resultados
1	Benchmarking	Fluxograma Figura 5.42
2	Manuais práticos Web + contato com especialista	Fluxograma Figura 5.43
3	Execução das atividades contidas na norma de referência	Fluxograma Figura 5.44

Figura 5. 41: Quadro comparativo dos casos estudados no que se refere à determinação dos procedimentos operacionais.

A partir de uma visita a um laboratório similar ao laboratório proposto no CASO 1 foi gerado o fluxograma apresentado na Figura 5.42, o qual representa o processo operacional definido neste caso. O processo operacional estabelecido é típico aos demais empreendimentos de calibração.



Figura 5. 42: Processo operacional típico para a execução dos serviços de calibração

É importante acrescentar que a especificação detalhada do procedimento de calibração a ser utilizado é uma informação relevante para a quantização do tempo necessário para cada serviço prestado. Entretanto, neste estudo o tempo necessário a cada calibração foi estabelecido com base nos valores referenciados por técnicos especializados na execução do mesmo, os quais serão apresentados em seguida.

Já o fluxograma apresentado na Figura 5.43 foi gerado a partir do processo requisitado para a verificação da qualidade da água segundo a Portaria N° 518, o qual análises “*in loco*” e em laboratório.

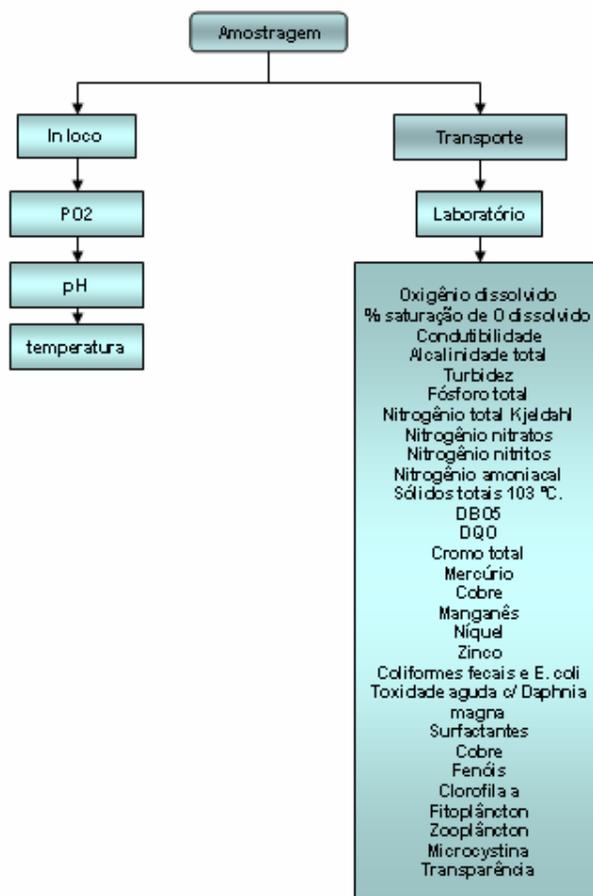


Figura 5. 43: Processo operacional para a verificação da qualidade da água

Por fim, o fluxograma mostrado na Figura 5.44 foi estabelecido a partir da realização das atividades estabelecidas na norma de referência NBR 15270/2005 e NBR 15310/2005.

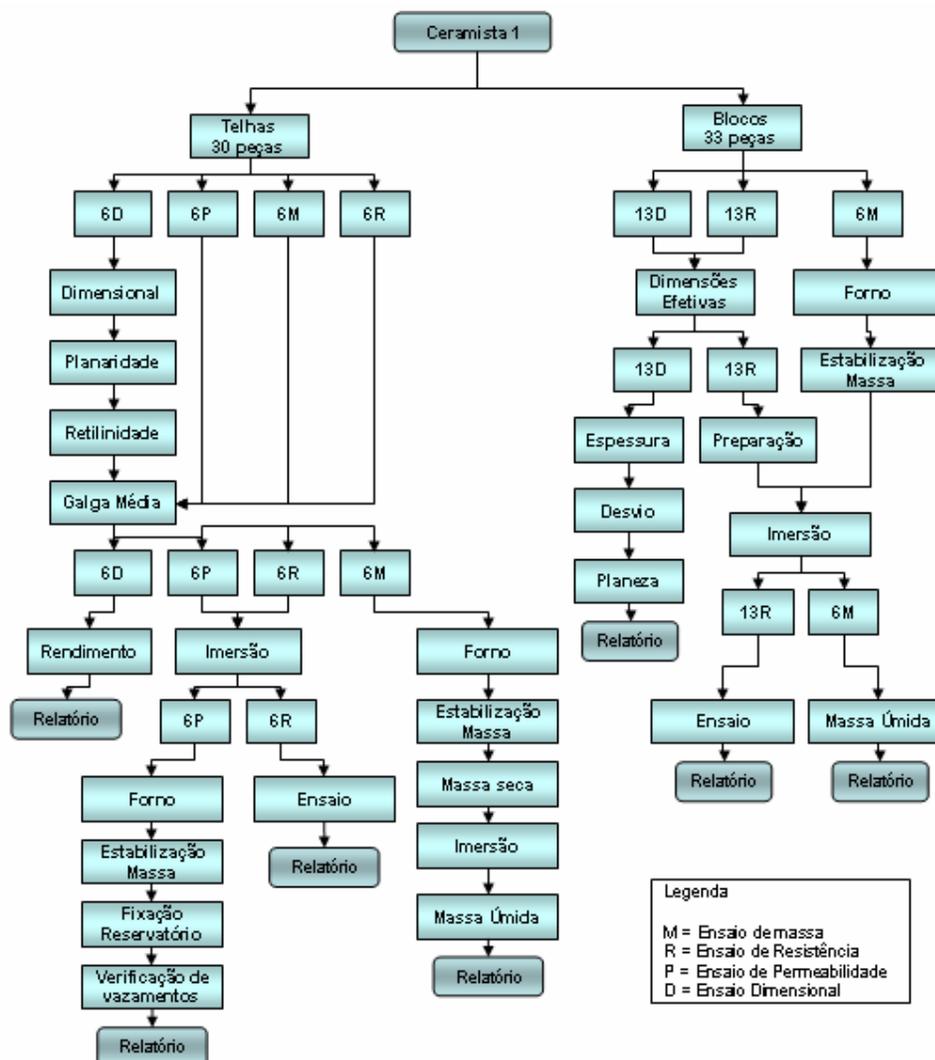


Figura 5. 44: Procedimento operacional do CASO 3

Analisando o resultado obtido no CASO 3 é perceptível como a realização do ensaio/calibração de maneira prática agrega um maior detalhamento ao procedimento a ser definido, entretanto, a possibilidade de acompanhar ou realizar o ensaio/calibração na íntegra muitas vezes é impraticável.

5.6.1 Especificação dos equipamentos

A Figura 5.45 apresenta a comparação entre os meios utilizados para o levantamento da infra-estrutura relacionada ao processo operacional em cada caso, além de indicar os meios utilizados para estimar os recursos necessários aos equipamentos.

Casos	Referência para a especificação	Meios para a cotação utilizados	Valores total em equipamentos (R\$)
1	Benchmarking	Orçamento Web	169k
2	Lista de equipamentos contida no Manual Prático da Qualidade da Água [38] + Visão do especialista	Orçamento Web	33k
3	Equipamentos requisitados na norma de referência	Orçamento local	2k ^{†*}

Figura 5. 45: Quadro comparativo dos casos estudados no que se refere a determinação dos equipamentos

5.6.2. Definição da estrutura orgânica básica

A Figura 5.46 apresenta a comparação entre as referências utilizadas para a definição da estrutura orgânica em cada caso além de indicar a quantidade de colaboradores por cargos, os quais representam a estrutura orgânica em cada caso.

^{†*} Valor referente aos equipamentos necessários para capacitar a infra-estrutura já existente para a prestação dos ensaios na íntegra.

Casos	Referência para a Definição	Quadro de Dedicção RH			
		D	G	TNS	TNM
1	Baseado no organograma típico de laboratórios de calibração.	10%	50%	X	100%
2	Idem ao CASO 1 + visão do especialista		50%	100%	50%
3	Idem ao CASO 1	10%	40%	X	2 x 100%

Figura 5. 46: Quadro comparativo entre as referências utilizadas para a determinação da estrutura orgânica

Sendo que: D = Diretor;

G = Gerente;

TNM = Técnico Nível Médio;

TNS = Técnico Nível Superior;

5.6.3. Estimativa do tempo de execução por serviço

A Figura 5.47 apresenta a comparação entre as referências utilizadas para a estimativa do tempo por serviço realizado em cada caso, além de indicar os resultados gerados.

Casos	Referência para a estimativa do tempo por serviço	Resultados
1	Benchmarking	Figura 5.48
2	Visão do especialista	Figura 5.49
3	Execução de todas as etapas da norma de referência	Figura 5.50

Figura 5. 47: Quadro comparativo entre as referências para estimativa do tempo de realização dos serviços em cada caso

O tempo estimado para a realização do serviço foi subdividido em três partes principais: tempo para a preparação, tempo para a calibração/ensaio e o tempo para a emissão do relatório. Esta subdivisão se faz necessário, pois essas atividades desenvolvidas podem ser atribuídas a cargos distintos da estrutura hierárquica do laboratório, o que interfere diretamente no cálculo do custo por serviço.

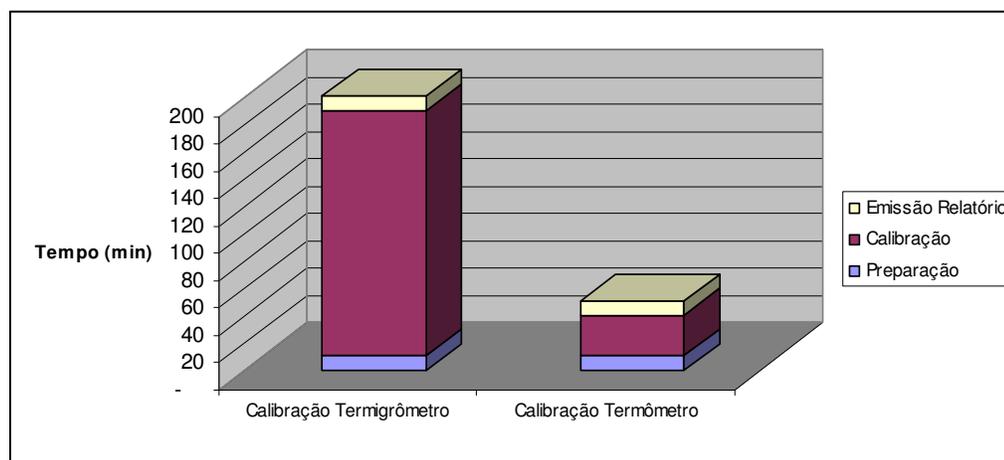


Figura 5. 48: Tempo estimado para a realização dos serviços prestados pelo laboratório estudado no CASO 1

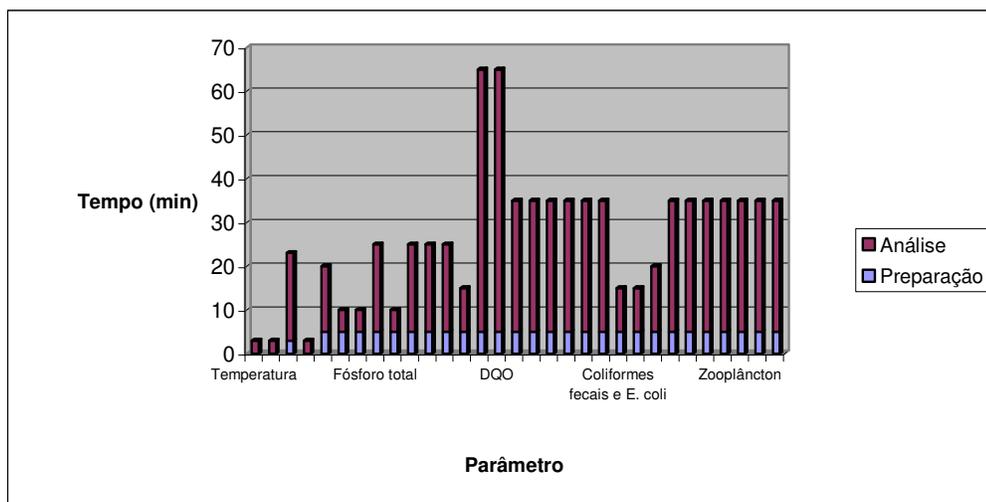


Figura 5. 49: Tempo estimado para a realização dos serviços prestados pelo laboratório estudado no CASO 2

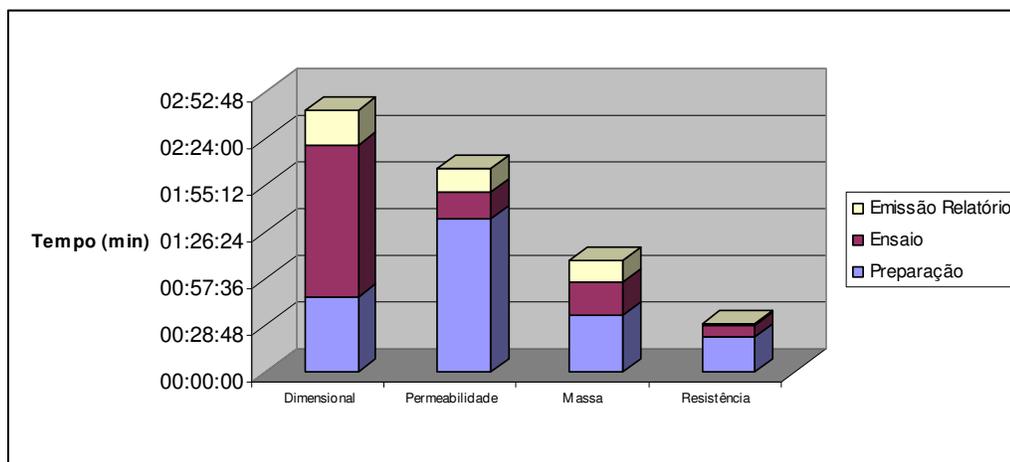


Figura 5. 50: Tempo estimado para a realização dos serviços prestados pelo laboratório estudado no CASO 3

5.7 Projeção dos resultados operacionais

Neste item serão apresentados os resultados operacionais alcançados pelos laboratórios estudados nos três casos. A sistemática de cálculo foi baseada nos fluxogramas desenvolvidos na metodologia.

A Figura 5.51 apresenta os resultados monetários obtidos com a capacidade implantada em cada laboratório, o qual é resultado do conjunto dos elementos dimensionados anteriormente.

No quadro apresentado a seguir será apresentado o indicador de desempenho econômico (IDE). Este indicador é obtido a partir do custo total, calculado com a sistemática apresentada na metodologia; e da receita estimada por ano, a qual é dada pelo volume de vendas multiplicado pelo preço estimado.

Outro parâmetro apresentado no quadro abaixo indica uma perspectiva do nível de ociosidade da estrutura operacional, o qual é obtido com o cruzamento entre a capacidade instalada e o volume de vendas estimado.

Caso	Custo total/ano (R\$)	Receita/ano (R\$)	cap. do lab./vol de vendas	IDE (Despesas/Receita)
1	97.0k	8.3k	11,00	0,08
2	97.4k	23.4k	1,02	0,24
3	107.6k	94.0k	1,17	0,87

Figura 5. 51: Resultados operacionais do laboratório

Ao fim da projeção dos resultados operacionais foi gerado um indicador de desempenho econômico do laboratório, o qual pode servir de referência para uma tomada de decisão de investimento.

5.8 Simulação de cenários e decisão de investimento

Antes que a decisão de investimento seja tomada, cenários devem ser simulados variando os valores das premissas operacionais assumidas, com intuito de verificar os riscos sob os quais os empreendimentos estudados estão sujeitos.

A simulação nos três casos estudados pode ser vista na Figura 5.52.

	Δ RH	Δ Tempo	Δ Preço	Δ Demanda	IDE
CASO 1	+ 1 TNM	0	0	+ 12 x	1,02
CASO 2	0	- 50%	+ 100%	+ 100%	0,98
CASO 3	Ajustes	-20%	0	0	0,98

Figura 5. 52: Cenários assumidos para propiciar indicadores financeiros favoráveis

Frente às intervenções necessárias para que os laboratórios sob estudo atingissem uma relação renda/despesa próximo ao valor unitário foi realizada uma análise de risco.

No CASO 1, o valor variado na quantidade de vendas foi equivalente à 66 anos de crescimento da demanda a uma taxa de 5% ao ano. Este período de tempo ultrapassa qualquer expectativa passível de ser assumida para a maturação de um empreendimento.

No CASO 2, as variações assumidas podem ser avaliadas sob os seguintes aspectos:

- Aumento da demanda: mediante a intenção empresarial em atuar também como agente fiscal pode-se justificar um aumento de demanda considerável;
- Aumento do preço: a viabilidade técnica favorável para o desenvolvimento do produto no seu ciclo de vida justifica-se pela disponibilidade de recursos humanos altamente qualificados. Dessa forma, a evolução do valor agregado do produto pode justificar os reajustes no preço dos serviços prestados;
- Diminuição do tempo: com a prática adquirida ao longo do tempo reduz-se gradativamente o tempo necessário para a realização dos serviços prestados.

A partir dos aspectos apresentados, o investimento no CASO 2 pode ser justificado mesmo sem um indicador econômico-financeiro favorável. Dessa forma, a decisão de se investir neste empreendimento justifica-se sob o ponto de vista

estratégico. No entanto esta decisão deve ser tomada caso haja a disponibilidade de fomento até que o empreendimento possa atuar na demanda gerada pela fiscalização, a qual somente pode ser alcançada após a acreditação junto às autoridades designadas responsáveis pelo monitoramento de mercado.

Por fim, a decisão de investimento no CASO 3 se fundamenta no baixo valor do investimento inicial requisitado e nas baixas barreiras de saída enfrentadas pelo negócio caso haja a necessidade de deixar o mercado. Sob o ponto de vista financeiro o empreendimento apresenta um desempenho econômico próximo da auto-sustentabilidade. Dessa forma, mediante o baixo risco e ao bom desempenho econômico este negócio é visto como economicamente viável.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES, APLICABILIDADE E DESDOBRAMENTOS

A elaboração de uma metodologia validada, a ser aplicada sob certas condições, configurou-se no grande desafio deste trabalho. Isto pode ser explicado através da grande variabilidade de circunstâncias relacionadas a cada oportunidade de implantação de laboratórios de metrologia.

A reunião de um grande universo de informações tornou-se possível devido à incorporação desta metodologia a estudos em distintas categorias de serviços metrológicos. Os dados coletados responderam, de forma satisfatória, as variações de propósitos que os empreendimentos desta natureza podem assumir. Diante dos diversos casos estudados, concluí-se que a metodologia proposta obteve boa aplicabilidade.

As peculiaridades do contexto, nos quais os casos estudados estavam envolvidos, foram balizadores dos ajustes realizados na metodologia proposta. Com isso, diante de sua utilização em casos muito distantes aos aqui estudados, uma análise crítica deve ser realizada com o objetivo de constatar a sua real adequabilidade.

Com o envolvimento de ferramentas de processamento de informações apropriadas a uma análise de investimento em negócios metrológicos foi alcançada a redução de tempo e de recursos financeiros gastos nos estudos desta natureza sem que o controle dos riscos fosse comprometido.

Este estudo obteve êxito em estabelecer a relação entre os aspectos que compõe um empreendimento metrológico e as técnicas de análise de investimentos, garantindo que a metodologia desenvolvida a partir do estudo se configurasse como uma abordagem qualificada ao tema.

A correta investigação de todas as variáveis que interferem no desempenho econômico de um empreendimento metrológico propicia um bom controle dos riscos

e uma base sólida para a tomada de decisão de investimento. De modo que a utilização desta metodologia pode gerar uma boa previsão das premissas operacionais, e conseqüentemente, do desempenho econômico da proposta. A figura 6.1 representa a função da metodologia na análise econômico-financeira de uma proposta de investimento.

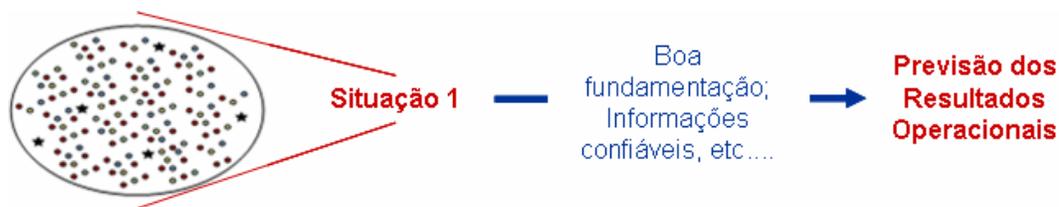


Figura 6. 1: Função da metodologia para a análise econômico-financeira

Contudo, uma decisão de investimento tomada a partir de uma análise econômico-financeira baseia-se apenas na verificação da situação atual do mercado, e não considera as reais intenções do empreendedor. Para contornar esta situação foi desenvolvida a fundamentação para a análise estratégica de investimentos condizente com as particularidades dos empreendimentos metrológicos. O resultado obtido com a utilização da análise estratégica pode ser verificado com a ajuda da figura 6.2.

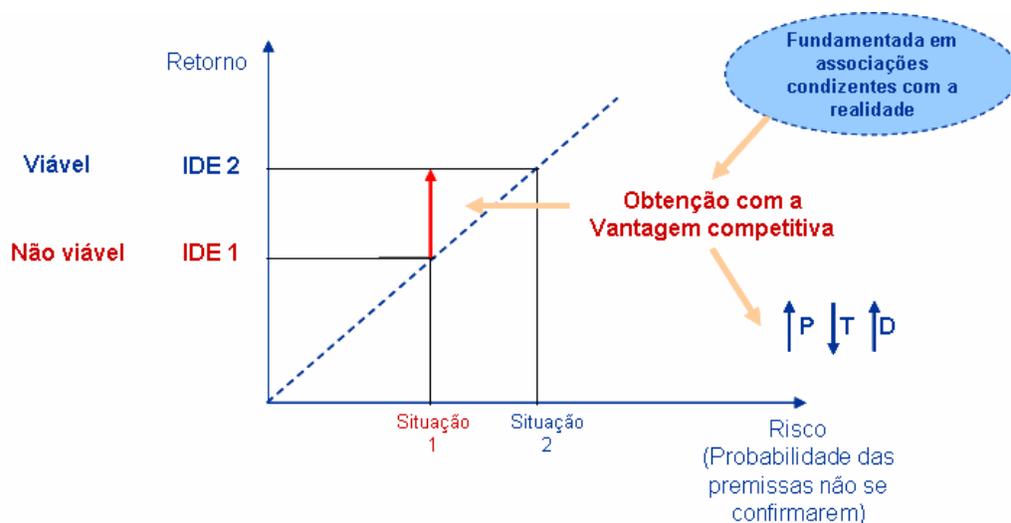


Figura 6. 2: Benefícios da análise econômico-financeira em conjunto com a análise estratégica

Para analisar os reflexos gerados com a análise estratégica de investimentos é necessário se apresentar as seguintes suposições sobre a figura 6.2:

- O investimento no negócio não é viável frente o indicador 1 de desempenho econômico (IDE 1), o qual é obtido com os valores “P” para preço do serviço, “T” para o tempo do serviço e “D” para o volume de demanda;
- O investimento no negócio é viável frente o indicador 2 de desempenho econômico (IDE 2), o qual é obtido aumentando o preço do serviço e o volume de demanda, e diminuindo o tempo do serviço;
- A situação 1 representa as condições reais do mercado analisado com boa fundamentação e com argumentos consistentes, o que lhe confere um bom controle dos riscos.

Considerando que as premissas assumidas estejam correlacionadas conforme a figura 6.2 tem-se:

- O IDE 1 é gerado a partir das condições reais do mercado e indica a inviabilidade do negócio;
- O IDE 2 é obtido frente uma situação que não representa as reais condições de mercado;

Diante as circunstâncias e perante os critérios econômico-financeiros conclui-se que o investimento no negócio é sujeito a elevado risco, fato que inviabiliza o investimento.

Partindo da premissa que o plano estratégico é elaborado com base em associações condizentes com a realidade, os resultados almejados com a sua aplicação podem servir como parte dos recursos disponíveis para a tomada de decisão. Nessas circunstâncias a IDE 2 pode ser alcançado se configurada uma vantagem competitiva no mercado.

Assim, retomando a figura 6.2, é visualizada a otimização do IDE 1 para o nível do IDE 2 sem que o controle do risco inerente à situação 1 seja comprometido.

Esta característica se destaca em relevância às decisões de investimentos em projetos com valor estratégico.

Diante dos aspectos apresentados até o momento os principais benefícios gerados com a utilização desta metodologia são:

- i. Com o uso de ferramentas adequadas: Reduz o custo e o tempo para a realização do estudo;
- ii. Com uma abordagem qualificada do tema: Otimiza o dimensionamento dos recursos para capacitar o empreendimento além de garantir que a tomada de decisão seja fundamentada em argumentos consistentes.
- iii. Com a elaboração do plano estratégico: Garante o correto posicionamento do produto no mercado e serve de subsídio para a análise estratégica de investimentos.

O uso desta metodologia pode ser justificado pelos benefícios gerados, os quais foram apresentados há pouco. Diante dos variados perfis de investidores existentes certos benefícios que se destacar frente algumas instituições podem não se destacar a outras. Com o intuito de justificar a utilização desta metodologia aos variados perfis de investidores os benefícios obtidos foram associados ao critérios de investimento tipicamente utilizados. O fruto desta associação é apresentado na figura 6.3.

	Natureza Jurídica	Critério de viabilidade	Benefícios de maior valor
Setor Privado	Empresas que não tem a metrologia como principal negócio	Gerar lucro	(i) (ii) (iii)
	Empresas que a metrologia não é a principal atividade	Apresentar valor estratégico	(iii)
	Instituições Patrocinadas	Atender às necessidades dos patrocinadores	(ii)
	Instituições Auto-sustentatadas	Auto-sustentabilidade operacional	(i) (ii) (iii)
	Setor Governamental	Potencializar a competitividade das empresas.	(ii) (iii)

Figura 6. 3: Principais benefícios gerados com a utilização da metodologia

Frente o amplo ambiente envolvido pelo tema, os trabalhos futuros podem se aprofundar na análise da aderência das variáveis levantadas às situações reais. Esta análise consiste na comparação entre os valores das premissas operacionais verificadas sob condições reais com os valores previstos durante o estudo. Assim, para o desenvolvimento de trabalhos futuros são sugeridos os seguintes passos:

- Implementar indicadores de desempenho econômico nos empreendimentos estudados que venham a ser concretizados;
- Monitorar os indicadores de desempenho implementados para acompanhar o comportamento das variáveis assumidas no estudo;

- Avaliar as premissas assumidas durante a execução do estudo com base no valor obtido no monitoramento, propondo alterações nas correlações assumidas pela metodologia quando pertinentes.

CAPÍTULO 7

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] MCT **Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para Inovação e Competitividade.** Brasília, 2001.
- [2] VELVCHKO, O. **Activity of International and Regional Organization for Globalization the World Economy.** XVIII IMEKO WORLD CONGRESS, Rio de Janeiro, 2006.
- [3] PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade no processo: a qualidade na produção de bens e serviços.** São Paulo: Atlas, 1995.
- [4] GIÁGIO, M. A. **Gerenciamento Técnico e Econômico de Laboratório de Calibração Credenciado.** 1999. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
- [5] BARROS, J. G. M. **Metodologia para o Estudo da Demanda por Serviços Metrológicos no Brasil.** 264 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia da Produção, Departamento de Coppe, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.
- [6] FERRAZ, R. **Seminário TIB.** Disponível em: www.abipti.org.br/seminarioTIB/apresentacoes/Apresentacoespdf_dia28.../reinaldoferraz_abipti_28_tibnosistemanacionalcti.pdf Acesso em: 2 março 2008
- [7] CECCONELLO, A. R. AJZENTAL, A. **A Construção do Plano de Negócio.** São Paulo: Saraiva, 2008.

- [8] CASAROTTO, N. F. KOPITTKE, B. H. **Análise de Investimentos.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [9] LIMA, M. C. **Seminário TIB.** Disponível em: www.abipti.org.br/seminarioTIB/apresentacoes/Apresentacoespdf_dia28.../reinaldoferraz_abipti_28_tibnosistemanacionalcti.pdf Acesso em: 2 março 2008
- [10] AACKER, D. A. **Strategic market management.** New York: Wiley, 1984.
- [11] PORTER, M. E. **Competição: Estratégias Competitivas Essenciais.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- [12] PENROSE, E.T. **The Theory of Growth of the Firm.** London: Basil Blackwell and Mott, 1959.
- [13] KOTLER, P. **Administração de marketing.** 13 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- [14] CERTI **Curso Gestão Econômica e Técnica de Laboratórios de Metrologia.** Apostila de Curso, Florianópolis, outubro/2008.
- [15] NBR ISO/IEC 17025 **Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração.** Norma Técnica, Rio de Janeiro, 20 pág., jan/2001
- [16] INMETRO **Orientações para o Credenciamento de Laboratórios de Calibração e Ensaios.** Norma interna código DOQ-DQUAL-001, revisão 00, Rio de Janeiro, ago/2000.
- [17] LIMA, J. F. **Dispersão espacial e alocação do emprego nas atividades produtivas das microrregiões paranaenses.** Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento regional e Agronegócio. Disponível em: <www.unioeste.br/mdra>. Acesso em: 20 ago. 2008.
- [18] BROOKS, I. **Seu Cliente Pode Pagar Mais.** Curitiba: Fundamento, 2004.

- [19] TELLES, R. **Marketing empresarial B2B.** São Paulo: Saraiva, 2003.
- [20] SILVA, J. K.A. et al. **Normalização técnica.** Metrologia & Instrumentação, São Paulo, p.32-44, abr. 2008.
- [21] INMETRO **O Que É O Inmetro.** Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/oque.asp>>. Acesso em: 26 ago. 09.
- [22] INMETRO **Certificação.** Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/certificacao.asp>>. Acesso em: 26 ago. 09.
- [23] ANVISA **Apresentação.** Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/reblas/apresentacao.htm>>. Acesso em: 26 ago. 09.
- [24] MAPA **Missão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2009.
- [25] MAPA **Normas Gerais de Credenciamento e Reconhecimento de Laboratórios da Área Animal e Vegetal.** Brasília. 2001.
- [26] COMITÊ BRASILEIRO DE METROLOGIA **PLANO NACIONAL DE METROLOGIA – Documento Síntese, elaborado pelo Comitê Brasileiro de Metrologia (CBM) e pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) – aprovado pelo Conselho Nacional de Metrologia (CONMETRO) do MICT.** Brasília – D.F., 1998.
- [27] METROLOGIA & INSTRUMENTAÇÃO **A METROLOGIA no contexto dos programas de qualidade e gestão.** São Paulo, p.28-41, dez. 2009.
- [28] LEE, M. **Metrologia Legal: Garantindo os direitos do cidadão.** Metrologia & Instrumentação, São Paulo, p.32-38, jun. 2008.

- [29] SOUZA, A. CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1997.
- [30] INMETRO **Elaboração de Escopo de Ensaio.** Norma interna código NIT-DICLA-016 revisão 00, Rio de Janeiro, jul/2008.
- [31] INMETRO. **Preços do Credenciamento de Laboratórios de Calibração.** Norma interna código NIT-DICLA-025 revisão 00, Rio de Janeiro, jul/2000.
- [32] 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/2000.
- [33] SILVA, R. C. **Metodologia de Análise da Viabilidade de Implantação de Pequenos Negócios.** 124p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.
- [34] LIMA, J. F. **Dispersão espacial e alocação do emprego nas atividades produtivas das microrregiões paranaenses.** Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento regional e Agronegócio. Disponível em: <www.unioeste.br/mdra>. Acesso em: 20 ago. 2008.
- [35] INMETRO **Vocabulário Internacional de Termos e Fundamentais e Gerais da Metrologia.** 3. ed. Rio de Janeiro, 2003.
- [36] MCT **Edital MCT/CT-Mineral/CNPq N° 56/2008.** Disponível em: <<http://www.cnpq.br/editais/ct/2008/056.htm#regula>>. Acesso em: 25 maio 2009.
- [37] MCT **Edital FVA/TIB:FINEP/CNPQ 01/02.** Disponível em: <<http://www.cnpq.br/editais/ct/2008/056.htm#regula>>. Acesso em: 13 abr. 2009

- [38] FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Manual Prático de Análise de Água.** Brasília, 2006.
- [39] SAMARA, B. S. BARROS J. C. **Pesquisa de Marketing – Conceitos e Metodologia.** Terceira Edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil. 2000.
- [40] TIFERES, R. M. **Proposta de uma sistemática para avaliar o sucesso da implementação da estratégia empresarial considerando as relações causais entre indicadores de desempenho.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2006.
- [41] NBR 15270-1/2005 **Componentes cerâmicos. Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação — Terminologia e requisitos.** Norma Técnica, Rio de Janeiro, 11 pág., set/2005.
- [42] VIEGAS, W. **Fundamentos Lógicos Metodologia Científica.** 3. ed. Brasília: Unb, 2007.
- [43] YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos.** 3. ed. São Paulo: Bookman, 2005.