

**LEONARDO PITANGA FERNANDES**

**PRÁTICAS DE MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO EM INSTITUTOS PÚBLICOS DE  
PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**

**FACC/UFRJ  
2006**

**PRÁTICAS DE MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO EM INSTITUTOS  
PÚBLICOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**

**Leonardo Pitanga Fernandes**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas  
Faculdade de Administração e Ciências Contábeis  
Mestrado em Ciências Contábeis

Orientador: Prof. Victor Prochnik  
Doutor/COPPE/UFRJ

Rio de Janeiro  
2006

**Leonardo Pitanga Fernandes**

**PRÁTICAS DE MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO EM INSTITUTOS  
PÚBLICOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Mestrado em Ciências Contábeis da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte do requisito necessário à obtenção do grau de Mestre em Ciências Contábeis.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Victor Prochnik (Dr. COPPE/UFRJ – orientador)

---

Prof. José Ricardo Maia de Siqueira (Dr. COPPE/UFRJ)

---

Prof. Ruthberg dos Santos (Dr. FEA/USP)

Rio de Janeiro, 22 de fevereiro de 2006

## FICHA CATALOGRÁFICA

FERNANDES, Leonardo Pitanga

Práticas de Mensuração do Desempenho em Institutos Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico. Leonardo Pitanga Fernandes. Rio de Janeiro: UFRJ/FACC, 2006.

Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Faculdade de Administração e Ciências Contábeis – FACC.

Orientador: Prof. Dr. Victor Prochnik

1. Mensuração do Desempenho. 2. Pesquisa e Desenvolvimento. 3. Institutos Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico – Dissertação.

## RESUMO

FERNANDES, Leonardo Pitanga. **Práticas de Mensuração do Desempenho em Institutos Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico**. Rio de Janeiro, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006

O presente trabalho tem como objetivo analisar como os Institutos Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (P&D), utilizam os sistema de mensuração de desempenho. Na busca por esse objetivo, após análise do referencial teórico sobre o tema proposto, foi escolhida a pesquisa qualitativa como método de avaliação dos resultados. Dessa forma, através do estudo de cinco casos concretos, foi possível analisar como esses cinco Institutos Nacionais de P&D mensuram o desempenho nos diversos níveis da sua organização, bem como quais problemas são percebidos na adoção de tal prática. Os cinco institutos pesquisados por possuírem diferenças em suas estruturas organizacionais, no que tange: público alvo, número de empregados, número de pesquisadores, orçamento, quantidade de recursos públicos e, principalmente, especialização tecnológica, gerou resultados heterogêneos. Questões como o foco em cada tipo de pesquisa (básica, aplicada etc.), foram determinantes para os resultados apresentados na pesquisa. Entretanto, os problemas relacionados aos sistemas de mensuração de desempenho em instituições de P&D identificados na literatura, foram percebidos em todos os institutos pesquisados, tendo cada um desses atuado de forma diferente na tentativa de solucionar tais problemas. Percebeu-se também a preocupação dos institutos com o planejamento estratégico, principalmente com a melhoria contínua de seus sistemas de mensuração.

## ABSTRACT

FERNANDES, Leonardo Pitanga. **Práticas de Mensuração do Desempenho em Institutos Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico.** Rio de Janeiro, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006

The purpose of this work is to analyse how the National Institutes of Technological Research and Development (R&D) apply the systems of measurement of performance. Seeking out this objective, after analysis of the theory on the proposed subject, the qualitative research was chosen as the method of evaluation of results. Hence, through the study of five concrete cases, it was possible to analyze how these National Institutes of Technological R&D measure the performance in all of its organization levels, as well as which problems are perceived in the adoption of such practice. Because the five researched institutes possess different organizational structures, which refer to: target public, number of employees, number of researchers, budget, amount of public resources and, most importantly, technological specialization; the study has generated heterogeneous results. Topics such as the focus in each type of research (basic, applied, etc.), were crucial for the results presented in the research. However, the problems related to the systems of measurement of performance in R&D institutions identified in literature, have been perceived in all the researched institutes, having each one of these act differently to try and solve such problems. The concern of the institutes with the strategic planning, mainly because of the continuous improvement of its systems of measurement, was also perceived.

**LISTA DE FIGURAS**

Fig.1	Dispêndio nacional em P&D financiados pelos setores público e privado: Brasil 2000 .....	12
Fig.2	Brasil: Bolsas no país e exterior financiadas por agências federais, 1996- 2002.....	17
Fig.3	Dispêndio em P&D por setor no Reino Unido .....	22
Fig.4	Dispêndio em P&D por setor na Austrália: 1999 .....	22
Fig.5	Dispêndio em P&D por setor: Argentina 2003 .....	24
Fig.6	Estrutura de implementação da Estratégia.....	30
Fig.7	O processo de controle e de mensuração de desempenho .....	33
Fig.8	A relevância das diferentes técnicas de mensuração.....	45
Fig.9	Exemplo de <i>Balanced Scorecard</i> para P&D.....	53

## LISTA DE TABELAS

Tab.1	Dispêndios Governamentais em Pesquisa e Desenvolvimento em 2000	13
Tab.2	Agências Nacionais de Fomento a Pesquisa Ligadas ao MCT.....	16
Tab.3	Pedidos de patentes de invenção depositados no escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos da América - alguns países 2000.....	25
Tab.4	Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de países selecionados, em relação ao produto interno bruto (PIB), per capita e por pesquisador.....	26
Tab.5	Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), públicos e privados, por setor de execução, países selecionados, em anos mais recentes disponíveis.....	27
Tab.6	Finalidades da mensuração de desempenho nos quatro diferentes níveis da organização.....	42
Tab.7	Medidas de desempenho utilizadas na prática.....	51
Tab.8	Cinco categorias de indicadores para o desenvolvimento de produtos....	52
Tab.9	Proposta de aplicação do BSC em departamentos de P&D .....	55
Tab.10	Seleção da Amostra.....	63
Tab.11	Atividades desempenhadas pelo INT.....	69
Tab.12	Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível no INT. ....	70
Tab.13	Atividades desempenhadas pela FIOCRUZ.....	75
Tab.14	Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível na FIOCRUZ. ....	76
Tab.15	Atividades desempenhadas pelo IEN.....	80
Tab.16	Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível no IEN. ....	80
Tab.17	Atividades desempenhadas pelo CEPEL.....	84
Tab.18	Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível no CEPEL.....	85
Tab.19	Atividades desempenhadas pelo CETEM.....	89
Tab.20	Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível no CETEM.....	90
Tab.21	Características Gerais dos Institutos Pesquisados .....	93
Tab.22	Atividades Desempenhadas pelos Institutos Pesquisados .....	94
Tab.23	Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível nos Institutos Pesquisados.....	96



## SUMÁRIO

RESUMO .....	I
ABSTRACT .....	II
LISTA DE FIGURAS .....	III
LISTA DE TABELAS .....	IV
SUMÁRIO .....	V
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Problema .....	3
1.2. Objetivos .....	4
1.2.1. <i>Objetivo Geral</i> .....	5
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	5
1.3. Variáveis .....	6
1.4. Estrutura do Trabalho .....	7
CAPÍTULO 2. INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISA .....	9
2.1. O Papel dos Institutos no Brasil .....	10
2.1.1. <i>As Agências de Fomento no Estímulo à Pesquisa</i> .....	15
2.1.2. <i>As Fundações de Amparo a Pesquisa e os Fundos Setoriais</i> .....	18
2.2. O Papel dos Institutos no Exterior .....	20
2.3. Comparação entre a Realidade Brasileira e a Estrangeira .....	24
CAPÍTULO 3. MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO EM P&D .....	28
3.1. Processo de Controle .....	28
3.2. Necessidade de Controle .....	30
3.3. Mensuração do Desempenho .....	31
3.3.1. <i>Finalidades da mensuração</i> .....	34
3.3.2. <i>Fatores de contingência dos processos de mensuração</i> .....	43
3.4. Necessidades do Sistema de Mensuração .....	46
3.5. Indicadores de Desempenho em P&D .....	48
3.6. Estrutura do Sistema de Mensuração .....	52
3.7. Problemas da Mensuração do Desempenho em P&D .....	56
CAPÍTULO 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	60

4.1.	Tipo de Pesquisa .....	61
4.2.	Seleção da Amostra .....	62
4.3.	Coleta de Dados .....	64
4.3.1.	<i>Lista dos Entrevistados</i> .....	65
4.3.2.	<i>Transcrição das entrevistas</i> .....	66
4.3.3.	<i>Análise e Interpretação dos Casos</i> .....	66
<b>CAPÍTULO 5. A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO NOS INSTITUTOS PÚBLICOS NACIONAIS DE P&amp;D .....</b>		<b>68</b>
5.1.	O Caso do Instituto Nacional de Tecnologia - INT .....	68
5.2.	O Caso da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ .....	73
5.3.	O Caso do Instituto de Engenharia Nuclear – IEN .....	79
5.4.	O Caso do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL .....	83
5.5.	O Caso do Centro de Tecnologia Mineral – CETEM .....	88
5.6.	Comparação entre os Sistemas de Mensuração .....	92
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>		<b>103</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>		<b>107</b>
<b>ANEXO I – Questionário .....</b>		<b>112</b>

## CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

O processo Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) já foi considerado como um processo único, criativo e bem estruturado, ou até mesmo impossível de se administrar e controlar (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997, p. 345). O interesse atual nos processos de controle em P&D, mais especificamente na mensuração do desempenho em P&D, está refletido na vasta literatura técnica disponível nas mais bem conceituadas revistas internacionais de gestão de negócios. Muitos estudos cujos títulos, resumos ou palavras chaves onde figuram palavras como eficiência, eficácia, desempenho, avaliação e medidas em P&D foram publicados em revistas internacionais (Loch e Tapper, 2002; Wit e Dearing, 2003; Kerssens-van Drongelen e Fisscher, 2003; Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek, 1999; Pearson, Nixon e Kerssens-van Drongelen, 2000; Bremser e Barsky, 2004; Kerssens-van Drongelen e Cook, 1997). Estes termos geralmente aparecem em grupo, citados por uma vasta gama de autores, demonstrando grande interesse das organizações voltadas a Pesquisa e Desenvolvimento tecnológico na melhoria dos seus processos gerenciais.

Segundo Pearson, Nixon e Kerssens-van Drongelen (2000, p. 355) o interesse atual na mensuração do desempenho empresarial vem crescendo e as atividades de P&D não escaparam desta atenção. Hoje, esse processo chega a ser reconhecido como um desafio particular, no que tange à concepção de sistemas de mensuração para os mais variados setores de P&D.

Mudanças estruturais, organizacionais e de gestão da P&D vêm ocorrendo nos tempos mais recentes, com certa aceitação de que o papel da P&D sofreu uma mudança relativa a sua posição passada de função isolada para uma mais integrada à organização a ao desenvolvimento direto de produtos e processos. Esta transição de acordo com Pearson, Nixon e Kerssens-van Drongelen (2000, p. 355) teve início quando a ênfase na gestão da P&D migrou da *technology-push* para o *market-pull*, fazendo da P&D uma ferramenta estratégica por si só e que

deve estar alinhada a todos os demais componentes estratégicos da organização. Segundo Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000, p. 112), esta transição ocorreu da seguinte forma:

- Mudança de um mercado onde a oferta ditava as regras (entre 1950 e 1960) para um mercado onde a demanda dita as regras, com um grande crescimento da competição doméstica e internacional e a globalização da economia;
- Explosão de mercados por segmento e nichos de mercado, em resposta ao crescimento da demanda por produtos mais sofisticados, consumidores mais exigentes e produtos customizados.
- Rápidas mudanças das necessidades dos consumidores, o que trunca o ciclo de vida dos produtos e demanda uma introdução mais rápida de novos produtos no mercado.
- O crescimento científico e da engenharia em todo o mundo, que norteia o desenvolvimento contínuo de novas tecnologias, o que resulta em menores ciclos de vida tecnológicos;
- Acréscimo dramático de utilização de tecnologia em grande parte dos novos produtos;
- Aumento da diversidade tecnológica à qual as companhias têm acesso;
- Rapidez com que a tecnologia é disseminada, desenvolvimento de redes globais de informação à criação de laboratórios virtuais;
- Acréscimo de regulamentação governamental e pressões da sociedade em relação ao ambiente, à saúde e à segurança;
- Pressão crescente quanto à necessidade dos esforços em P&D serem medidos pela contabilidade e direcionados às necessidades dos negócios de cada organização.

Conseqüentemente, enquanto no passado a eficiência era tida como o único e mais importante indicador de desempenho, hoje em dia a qualidade, flexibilidade e inovação são tão ou até mais importantes. Adicionalmente, a necessidade do desenvolvimento de produtos mais voltados para os clientes e a geração de lucro aumentou a importância dos processos de P&D no suporte às

bases da competitividade como diferenciação do produto, tempo, valor, serviços etc. (KERSSENS-VAN DRONGELEN, NIXON e PEARSON, 2000, p. 112). Esse aumento na demanda trouxe consigo uma maior integração entre P&D e a estratégia das organizações.

### **1.1. Problema**

Para Gil (2002, p. 26) “a formulação de um problema científico não constitui tarefa fácil”. Silva (2003, p. 52) também considera que a formulação do problema “é uma das tarefas mais difíceis”. O problema deve indicar o que exatamente se pretende resolver.

Para Rudio (1998, p.94):

Formular o problema consiste em dizer, de maneira explícita, clara e compreensível e operacional, qual a dificuldade com a qual nos defrontamos e que pretendemos resolver, limitando o seu campo e apresentando suas características. Desta forma, o objetivo da formulação do problema da pesquisa é torná-lo individualizado, específico, inconfundível.

Como afirma Silva (2003, p. 53) “no âmbito das pesquisas sociais, no qual se encontra inserida a Contabilidade como uma ciência social aplicada, os problemas para pesquisa colocados, inicialmente, são de ordem prática”. Ou seja, trata-se da procura de soluções para que se chegue a alcançar um objetivo ou realizar uma possível transformação da solução observada.

Segundo Lakatos e Marconi (1991a, p. 161) o problema, antes de ser considerado apropriado, deve ser analisado sob o aspecto de sua valoração:

- a) viabilidade. Pode ser eficazmente resolvido através da pesquisa;
- b) relevância. Deve ser capaz de trazer conhecimentos novos;

- c) novidade. Estar adequado ao estágio atual da evolução científica, e trazer novo enfoque e/ou soluções;
- d) exeqüibilidade. Pode chegar a uma conclusão válida;
- e) oportunidade. Atender interesses particulares ou gerais.

Para Gil (2002, p. 26) a experiência acumulada dos pesquisadores possibilita o desenvolvimento de certas regras práticas para a formulação do problema, tais como: (a) o problema deve ser formulado como pergunta; (b) o problema deve ser claro e preciso; (c) o problema deve ser empírico; (d) o problema deve ser passível de solução; (e) o problema deve ser delimitado a uma dimensão viável.

Após a pesquisa bibliográfica realizada referente ao tema e buscando atender aos preceitos de Lakatos e Marconi (1991a); Rudio (1998, p.94); Gil (2002) e Silva (2003) tornou-se possível a formulação do problema de pesquisa, sendo este a seguinte indagação: *Como os Institutos Públicos Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico medem o desempenho de suas atividades de pesquisa nos diversos níveis da organização, e quais os problemas encontrados quando do desenho e implantação dos sistemas que permitem essa mensuração?*

## **1.2. Objetivos**

Os objetivos segundo Silva (2003, p. 57) “são fins teóricos e práticos que se propõe alcançar com a pesquisa. O objetivo (ou objetivos) do estudo deverá ser definido da forma mais evidente possível, para indicar, com clareza, o propósito do estudo”. Assim sendo, os objetivos dessa pesquisa estão divididos em objetivo geral e objetivos específicos:

### *1.2.1. Objetivo Geral*

Segundo Lakatos e Marconi (1991b, p.219) “o objetivo geral está ligado a uma visão global e abrangente do tema. Relaciona-se com o conteúdo intrínseco, quer dos fenômenos e eventos, quer das idéias estudadas”. De acordo com Silva (2003, p. 57) “os objetivos gerais procuram dar uma visão geral do assunto da pesquisa. Nesse momento se estabelece o que se espera alcançar com a investigação.”

Desta forma, atendendo aos conceitos de objetivo geral apresentados por Lakatos e Marconi (1991b) e Silva (2003), esta pesquisa tem como principal objetivo:

- Analisar como os Institutos Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, por meio do aprimoramento de suas práticas de gestão utilizam os sistemas de mensuração de desempenho.

### *1.2.2. Objetivos Específicos*

Para Silva (2003, p. 58) os objetivos específicos são um desdobramento do objetivo geral em questões mais específicas. Esses objetivos apresentam caráter mais concreto, segundo Lakatos e Markoni (1991a, p. 219) têm função intermediária e instrumental, permitindo, de um lado, atingir o objetivo geral e, de outro, aplicá-lo a situações particulares.

Silva (2003, p. 58) enumera algumas sugestões para uma correta elaboração de objetivos específicos de uma pesquisa:

- a) levantar os componentes importantes do problema;
- b) transformar cada um dos aspectos escolhidos em um objeto;
- c) observar se os objetivos específicos são suficientes para atender ao que pleiteia o objetivo geral;

- d) organizar os objetivos específicos em seqüência lógica do possível texto que será gerado com a pesquisa realizada.

Através da busca pela realização direta dos objetivos específicos, espera-se que o objetivo geral seja alcançado. Assim sendo, seguindo os preceitos de Lakatos e Marconi (1991a) e Silva (2003), os seguintes objetivos específicos para esta pesquisa são destacados:

- Identificar em quais níveis da organização e de que forma os sistemas de avaliação de desempenho estão sendo empregados.
- Identificar os problemas encontrados no exterior relacionados ao tema.
- Identificar se os mesmos problemas também são encontrados em território brasileiro.

### **1.3. Variáveis**

Segundo Gil (2002, p. 24) “o problema de natureza científica envolve variáveis que podem ser tidas como testáveis”. “Toda hipótese é o enunciado geral de relações entre, pelo menos, duas variáveis” (LAKATOS e MARCONI, 1999b, p. 104). “Essas variáveis referem-se a tudo o que pode assumir diferentes valores ou aspectos, de acordo com os casos particulares ou as circunstâncias (SILVA, 2003, p. 56)”. As variáveis de uma pesquisa devem assumir relações umas com as outras, podendo ser simétricas, assimétricas ou uma relação de reciprocidade.

As variáveis aqui definidas seguem o modelo de divisão entre variáveis independentes e dependentes. Esse modelo é o mesmo proposto por Silva (2003, p. 56) onde a variável independente “é aquela que influencia, determina ou afeta uma outra variável”. Já a variável dependente “consiste nos valores a serem explicados ou descobertos em virtude de serem influenciados, determinados ou afetados pela variável independente.”



Assim sendo, a partir dos conceitos apresentados e da revisão de literatura foi possível se chegar as seguintes variáveis:

- Perfil dos institutos públicos de pesquisa e desenvolvimento
- Estrutura do sistema de mensuração de desempenho do instituto.
- Finalidades da Mensuração de desempenho
- Fatores de Contingência do processo de mensuração do desempenho
- Necessidades do Sistema de Mensuração
- Níveis de organização em que se emprega a mensuração
- Problemas inerentes à mensuração do desempenho em P&D

#### **1.4. Estrutura do Trabalho**

A dissertação está estruturada da seguinte forma:

- O **Capítulo 1** é formado pelos aspectos introdutórios e justificativa. O problema de pesquisa e os objetivos também são apresentados nessa seção.
- No **Capítulo 2** é contextualizada a atuação dos institutos públicos de pesquisa tecnológica no Brasil. São enumerados os principais *stakeholders* do processo inovativo, assim como é feito um apanhado histórico sobre o desenvolvimento da cadeia inovativa no país. Um breve relato sobre a atuação dos institutos no exterior seguido de uma comparação entre a realidade brasileira e a estrangeira também são apresentados nesse capítulo.

- No **Capítulo 3** são contextualizados os principais fatores, variáveis e necessidades relacionadas ao processo de construção e implementação de um sistema de mensuração de desempenho em P&D.
- No **Capítulo 4** são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados nesse estudo. São descritos o tipo de pesquisa, os instrumentos de pesquisa utilizados na obtenção do referencial teórico, os critério de seleção da amostra e da redação dos questionários e entrevistas.
- No **Capítulo 5** são descritos os cinco casos estudados, assim como também é realizada uma comparação entre eles para fim de um melhor entendimento das peculiaridades de cada um.

## CAPÍTULO 2. INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISA

Segundo Quadros et al. (2000, p. 127), os institutos de pesquisa têm uma função muito importante no sistema científico, tecnológico que está sob a responsabilidade do setor público. Em comparação com as Universidades, são instituições mais orientadas para a pesquisa aplicada e o desenvolvimento tecnológico e atendem a demandas mais específicas da sociedade e do sistema produtivo. Boa parte desses institutos tem uma nítida vocação setorial e possui objetivos claramente direcionados para o desenvolvimento de tecnologias. Sua clientela é formada pelas empresas e por certas demandas específicas da sociedade (saúde, alimentação, infra-estrutura, telecomunicações, meteorologia). Eles podem ser considerados, na maioria dos casos, um elo entre a pesquisa acadêmica, que está localizada principalmente nas universidades e o sistema socioprodutivo.

“Muitos países mantêm institutos de pesquisa e tecnologia independentes, total ou parcialmente, direta ou indiretamente custeados pelo Estado. Tais institutos foram, em sua maioria, instalados com a prerrogativa de que constituiriam um importante segmento da infra-estrutura nacional de C&T” (LIMA 1999, p. 76). Estes institutos foram em grande parte responsáveis pela criação de infra-estrutura, formação de recursos humanos e pelo exercício de tarefas de extensão tecnológica.

Os institutos de pesquisa dão início e participam de processos de inovação de produtos muito além da simples elaboração de projetos, com o propósito de aplicação, teste, e transferência de conhecimento ou tecnologia (WEERD-NEDERHOF e FISSCHER, 2003, p. 65). O *output* primário destes institutos consiste em produtos científicos (protótipos, projetos, especificações etc.) nos quais a elaboração do produto atual (normalmente um protótipo) é apenas um dos aspectos de todo o processo. Caso estes produtos venham a ser levados ao mercado, podem contar com a colaboração de parceiros externos. Por exemplo,

um instituto multidisciplinar afiliado de uma universidade cria um novo microprocessador para computadores. Um *pool* de empresas apresenta suas propostas de aplicação para este novo processador em seus produtos ou processos. Weerd-Nederhof e Fisscher (2003) apresentam um exemplo real deste tipo de colaboração. Eles contam o caso de uma instituição multidisciplinar de pesquisa que se aliou à University of Twente para realizar pesquisas na área de tecnologia de micro-sistemas, micro-eletrônica e materiais. Neste caso, dezesseis companhias, todas ativas no ramo de micro-sistemas, sensores, e análises apresentaram-se à mesa para indicar as possíveis áreas e produtos assim como os possíveis serviços a serem prestados a partir dos resultados (ou protótipos) apresentados (ou desenvolvidos) por esta parceria.

“A formação e atualização de um sistema nacional de ciência e tecnologia deixou de ser o esforço episódico de há 50 anos para se converter em uma necessidade contínua e crescente em que a produção, transferência e utilização do conhecimento formam o carro chefe do desenvolvimento econômico e social” (SILVA, 2000, p. 61). Nesse contexto, não só no Brasil, mas também em diversos países, a origem dos institutos públicos de pesquisa ocorreu no mesmo momento em que definiram suas políticas de ciência e tecnologia. A partir de então, cada um evoluiu a sua maneira, conforme será tratado nas seções a seguir.

### **2.1.O Papel dos Institutos no Brasil**

“A pesquisa científica em geral teve início tardio no Brasil” (SANTOS e ICHIKAWA, 2003, p. 67). Durante a etapa de industrialização liderada pelo estado é que os institutos públicos de pesquisa e desenvolvimento, assim como as empresas privadas de mesma finalidade surgiram, tanto no Brasil quanto nos demais países. Projetos governamentais de incentivo ou ação direta do Estado nas atividades de pesquisa através das instituições públicas de pesquisa e desenvolvimento tiveram importante papel no processo de industrialização e modernização do Brasil (LIMA, 1999, p. 1). Através deste processo se criou uma

enorme gama de institutos e laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, dotados de equipamento, pessoal qualificado e orçamentos para apoiar tarefas diretamente vinculadas à produção de bens e serviços.

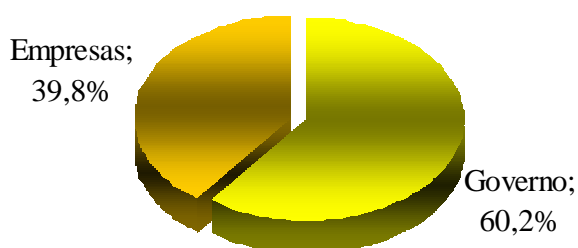
Um fato relevante quanto à forma de operação destes institutos nacionais foi a transformação pela qual as cadeias produtivas passaram. A atual conjuntura do ambiente socioeconômico passou a exigir que estes institutos levassem em consideração uma das lógicas do mercado, a competição. Segundo Fonseca (2001 p. 71) a falta de competição reduz a velocidade do processo de inovação, cabendo então, ao governo, incentivar esta competição, coibindo cartéis e monopólios com vistas à defesa desta concorrência. Tal lógica não fazia parte até então de suas prerrogativas básicas. Na verdade, foram duas as mudanças que impactaram mais fortemente a forma de atuação dos institutos. Uma foi a crise fiscal brasileira, com a diminuição do orçamento público, o que fez minguar ainda mais os já escassos recursos destinados aos institutos. A outra foi o aumento da competição no mercado brasileiro, em função da abertura econômica, iniciada por Fernando Collor e intensificada no Governo Fernando Henrique. Com a abertura, os institutos se viram forçados a atuar mais substancialmente na capacitação tecnológica do setor industrial brasileiro.

Staub (2001) enumera diversos problemas estruturais relacionados às atividades de pesquisa dos institutos e essa maior atuação governamental no setor:

- a instabilidade dos recursos destinados pelo Governo Federal à área de ciência e tecnologia;
- a atuação discreta do setor privado em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento tecnológico;
- a timidez da concessão de incentivos fiscais;
- a inadequada estrutura de financiamento às atividades de P&D.

Ainda segundo Staub (2001, p. 7) “em função desse comportamento, o Brasil investe menos de 1% do PIB em P&D, enquanto outros países também de industrialização recente como a Coréia do Sul, investem entre 2 e 3%”. Segundo dados do Ministério da Ciência e Tecnologia, em nosso país o governo é o provedor de mais da metade de todo o investimento em pesquisa, conforme a Fig.1. No caso brasileiro, em que o Governo atua como o grande provedor de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, temos o que Fonseca (2001, p. 75) define como ação direta do Estado. Ainda segundo Fonseca (2001, p. 76) isso se dá quando o Governo produz, ele mesmo, a idéia ou subsidia grande parte do projeto. Temos como exemplo o desenvolvimento de vacinas para uma doença infecto-contagiosa.

Fig.1 Dispêndio nacional em P&D financiados pelos setores público e privado:  
Brasil 2000



Fonte: MCT – Coordenação e Estatística e Indicadores (MCT, 2002, p. 19)

A participação do estado nos gastos com pesquisa é ainda dividida entre esses gastos diretos com os institutos e afins e as universidades públicas e privadas por meio das agências de fomento. Segundo dados do Ministério da Ciência e da Tecnologia, boa parte dos gastos do Governo em pesquisa são destinados às universidades, conforme apresentado na Tab. 1.

Tab.1 Dispêndios Governamentais em Pesquisa e Desenvolvimento em 2000

<b>Governo</b>	<b>R\$</b>
<b>Dispêndios Federais</b>	<b>4.393,67</b>
Orçamento	2.518,40
Pós-graduação	1.875,30*
<b>Dispêndios Estaduais</b>	<b>2.015,20</b>
Orçamento	871,3
Pós-graduação	1.143,90*
<b>Total</b>	<b>6.198,80</b>

Fonte: MCT

Legenda:

\* valores estimados nos dispêndios com pós-graduação

O cenário atual, em que o governo é o grande provedor de recursos na área de pesquisa e desenvolvimento, se deu em grande parte pelo processo de industrialização brasileiro. Boa parte da indústria nacional operava com equipamentos e instalações tecnologicamente defasados, deficiência em processos e produtos, e despendia apenas uma pequena fração do faturamento em atividades de P&D. Duas foram as formas de atuação do governo no processo de industrialização da economia. A primeira se dava através de linhas especiais de financiamento e incentivos fiscais. A segunda se dava pela atuação direta do Estado através dos institutos públicos de pesquisas e desenvolvimento, empresas estatais, e da atuação direta como solicitante das novas tecnologias.

Apesar dessas diversas linhas de financiamento oferecidas pelo governo desde a década de 70, abrangendo as mais diversas modalidades, a indústria brasileira ainda mantinha um atraso relativamente grande no início dos anos 90. Talvez isso tenha se dado pelo o que Matesco e Tafner (1996, p. 9) identificaram como característica desses financiamentos. Segundo os pesquisadores “o conjunto de incentivos à disposição da indústria equiparava a atividade de pesquisa tecnológica às despesas correntes do processo produtivo”. Investimentos em maquinário, insumos e instalações voltados para pesquisa e

desenvolvimento tecnológico, de custos elevados, não recebiam tratamento diferenciado, o que acarretava em reduzidos incentivos às atividades de P&D.

Os investimentos diretos do Estado no processo procuravam reduzir a defasagem tecnológica e produtiva frente aos países mais industrializados. Para tanto, foram realizados pesados investimentos num curto espaço de tempo. De acordo com Staub (2001, p. 9), “foram esses investimentos que modernizaram e transformaram a sociedade brasileira, com certos desequilíbrios, tanto econômicos como sociais”. Essa política de investimento em capacidade produtiva e capacitação tecnológica se estruturou na utilização de capital fixo, a partir de incentivos financeiros e fiscais, procurando atrair investimentos tanto na área de infra-estrutura quanto em setores complementares. Os investimentos produtivos por sua vez, ficaram nas mãos do setor privado, completando a construção do parque industrial brasileiro.

Ao final da década de 80, o Brasil já havia alterado seu modelo de industrialização, em boa parte devido ao esgotamento do modelo até então adotado, ocasionado pelas novas necessidades de operação do mercado. Tal como expôs Lima (2001, p. 92), “a política industrial dos anos 90 sinaliza para a busca de maior competitividade da indústria, o que implica numa revisão da tônica da política tecnológica, de seus instrumentos e beneficiários.”.

Com a abertura da economia e a tomada do processo de privatização das estatais, mudanças estruturais ocorreram nas estratégias empresariais. Segundo Staub (2001, p. 10), as empresas privatizadas sofreram uma redução considerável no desenvolvimento de novas tecnologias. Porém o setor privado manteve a trajetória de desenvolver tecnologias apenas para manter certa vantagem competitiva, suprindo o mercado apenas superficialmente. As pressões competitivas sofridas pelas empresas privadas foram decorrentes não somente da abertura comercial, mas também porque essa abertura se deu num momento



desfavorável, assim como também eram desfavoráveis o câmbio e as taxas de juros.

Apesar do cenário desfavorável, todo o processo surtiu bons resultados, com empresas multinacionais e nacionais respondendo bem aos anseios do mercado. Evidentemente que as multinacionais obtinham algumas vantagens, devido ao conjunto de ativos, tanto tangíveis quanto intangíveis que possuíam, enquanto as nacionais necessitavam de um esforço extra para se equiparar tanto em tecnologia produtiva quanto em recursos humanos. Mesmo assim, segundo Staub (2001, p. 9) “a resposta empresarial foi muito consistente com o modelo de desenvolvimento.”

#### *2.1.1. As Agências de Fomento no Estímulo à Pesquisa*

Não se pode falar de pesquisa no Brasil sem que sejam mencionadas as agências de fomento a tal atividade. “As agências têm um papel muito importante no financiamento da pesquisa científica” (QUADROS et al, 2000, p. 129). Existe, hoje, no Brasil, um amplo conjunto de Agências que apóiam, direta ou indiretamente, o desenvolvimento científico e tecnológico. Com recursos próprios, dotação orçamentária da União e mediante empréstimos nacionais e internacionais, estas agências apóiam inúmeros programas de pesquisa.

Segundo Quadros *et al.* (2000, p. 129), essas agências canalizam recursos financeiros, parte a fundo perdido, para as atividades de pesquisa de universidades e institutos de pesquisa e desenvolvimento, e ultimamente, vêm aumentando a aplicação de recursos no setor, mesmo em quantidade ainda reduzida, estando incluídos os institutos de pesquisa nessas aplicações das agências de fomento.

Ainda segundo Quadros *et al.* (2000, p. 129), “os investimentos realizados pelas agências possuem um caráter concorrencial, que estimula os institutos de

P&D a competirem entre si na busca da excelência e produtividade acadêmica e científica.”

Como era de se esperar, essas agências estão distribuídas entre agências do âmbito federal e estadual, assim como estão em boa parte ligadas ao Ministério da Ciência e da Tecnologia. As Agências de C&T foram criadas no âmbito do MCT para executar programas, conceder financiamentos e administrar fundos instituídos pelo Governo Federal. As Agências de Desenvolvimento Regional, atuando em âmbito espacial específico, administram Fundos Federais e Programas destinados a reduzir as desigualdades regionais brasileiras. Entre as funções das Agências Reguladoras, está o estímulo ao desenvolvimento tecnológico e à inovação em sua área de atuação, por meio de recursos arrecadados junto às empresas concessionárias ou prestadoras de serviços ou de fundos instituídos pelo governo. A Tab. 2 enumera as principais agências ligadas ao MCT.

Tab.2 Agências Nacionais de Fomento a Pesquisa Ligadas ao MCT

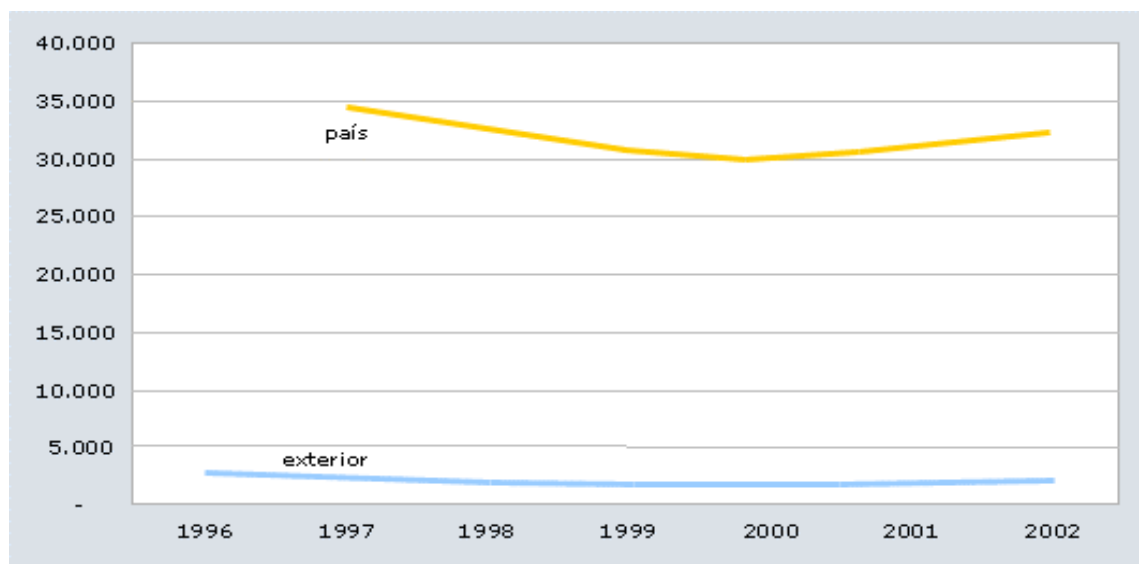
Agências de C&T	CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico: Fundação de fomento à pesquisa, dotada de personalidade jurídica de direito privado, vinculada ao MCT. Sua missão é promover e fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico do País e contribuir na formulação das políticas nacionais de ciência e tecnologia, realizando duas atividades básicas: fomento e difusão de ciência e tecnologia.
Agências de Desenvolvimento Regional	SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste: Quatro grupos de atividades resumem a atuação da Sudene: capacitação técnica e organizacional; informação e documentação; política e programação; execução e coordenação de obras e serviços.

	ADA	
Agências Reguladoras	ANP	Agência Nacional de Petróleo: Incentiva, através de diversas vertentes, o estímulo a produção científica prevendo investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento de novos produtos e processos por parte das empresas concessionárias.
	ANA	Agência Nacional de Águas: Implementa programas que visam aprimorar continuamente a Política Nacional de Recursos hídricos voltados e garantir a ampliação da oferta de água de boa qualidade.

Fonte: MCT, disponível no endereço <http://www.mct.gov.br/Fontes/nacionais/agencias.htm>, em 06/01/2006

As agências federais de fomento à pesquisa atuam principalmente através do oferecimento de bolsas de estudo, para pesquisadores no Brasil e no exterior. Estas bolsas são oferecidas não apenas a pesquisadores profissionais, mas também a estudantes de graduação e pós-graduação. O Gráfico 2.1 demonstra a evolução dos investimentos das agências federais em bolsas de estudo no país e no exterior.

Fig.2 Brasil: Bolsas no país e exterior financiadas por agências federais, 1996-2002



Fonte: MCT, disponível em [http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/portugues/4\\_Bolsas\\_de\\_Estudo/graficos/graf4\\_1\\_4.htm](http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/portugues/4_Bolsas_de_Estudo/graficos/graf4_1_4.htm), acesso em 07/01/2006.

Parte desses investimentos em bolsas no país vão para pesquisadores e estudantes que exercem suas atividades dentro dos institutos públicos de pesquisa. São, portanto, de vital importância para a manutenção dos recursos humanos dentro dos institutos. Pelo Gráfico 2.1 é possível perceber um pequeno declínio na quantidade de bolsas oferecidas no decorrer dos anos. Este declínio em número de bolsas oferecidas já seria por si só preocupante, mas há ainda um agravante para esta situação, de acordo com Quadros et al. (2000, p. 130) “esta redução das verbas federais para bolsas estão se reduzindo em valores reais e números absolutos.”

### *2.1.2. As Fundações de Amparo a Pesquisa e os Fundos Setoriais*

As fundações de amparo a pesquisa tecnológica no Brasil também possuem importante papel no desenvolvimento do setor. De acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia:

a finalidade básica das Fundações de Amparo a Pesquisa é dar apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico de interesse das instituições federais contratantes. Essas fundações atuam como canais das instituições de pesquisa e universidades junto a entidades e empresas públicas e privadas para a realização de atividades de cooperação técnica e prestação de serviços. Por intermédio destas é possível apoiar projetos de pesquisa (pesquisa aplicada, pesquisa básica, desenvolvimento experimental e serviços técnico-científicos), capacitação de recursos humanos e difusão de resultados que estimulam o desenvolvimento científico e tecnológico (MCT, 2006e).

Essas fundações, sejam de caráter estadual ou federal, são responsáveis por parcela dos investimentos em P&D realizados no país. No âmbito federal, a mais importante é a CAPES (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) uma entidade pública vinculada ao Ministério da Educação (MEC). Seu objetivo principal é “assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às

necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do país” (CAPES, 2006). Ou seja, é responsável pela avaliação dos programas de pós graduação *stricto sensu*, pelo acesso à produção científica e pela promoção da cooperação científica internacional.

As Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAP’S), são agências governamentais geralmente ligadas às Secretarias de Estado de Ciências e Tecnologia. Essas fundações são responsáveis pela implantação de parcela importante da política de apoio à ciência e tecnologia.

Nem todas as FAP’S possuem a mesma finalidade, mas em sua maioria, buscam atender aos três eixos apresentados no parágrafo anterior. Mas como cada unidade da federação, possuem características e necessidades diferentes uma das outras, é natural que as FAP’S direcionem seus recursos com vistas a suprir tais necessidades.

Já os fundos de apoio ao Desenvolvimento científico e tecnológico, segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia:

constituem um mecanismo inovador de estímulo ao fortalecimento do sistema de C&T nacional. Os Fundos têm como objetivo garantir a ampliação e a estabilidade do financiamento para a área e, em simultâneo, a criação de um novo modelo de gestão, fundado na participação de vários segmentos sociais, no estabelecimento de estratégias de longo prazo, na definição de prioridades e com foco nos resultados. (MCT, 2006d)

Esses Fundos nasceram no início do processo de privatização da economia, e de acordo com o MCT (2006a), foram criados para o fomento à pesquisa em setores específicos da economia, como “exploração de petróleo, telecomunicações, energia elétrica e outros, em resposta à necessidade de aumentar os recursos destinados à C&T e garantir seu fluxo constante”.

Ainda segundo o MCT, os Fundos têm como objetivos “garantir a ampliação e a estabilidade do financiamento para a área de Ciência e Tecnologia e reduzir as desigualdades regionais.”

Conforme Santos e Ichikawa (2000, p. 70) esses fundos, na verdade, “tratam de uma experiência alternativa de arranjo visando uma maior aproximação dos institutos públicos de pesquisa com o setor privado”. Staub (2001, p. 16) complementa que, “os recursos provenientes dos Fundos podem reduzir os custos dos empréstimos para a realização de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico no Brasil agindo também como agente fomentador dos institutos públicos de pesquisa.”

## ***2.2. O Papel dos Institutos no Exterior***

Nos países desenvolvidos, o setor privado é o maior responsável pelos investimentos realizados com pesquisa e desenvolvimento (FONSECA, 2001, p. 69; LIMA, 1999, p. 79). Fato este não acompanhado pela iniciativa privada em nosso território. Este talvez seja um dos grandes responsáveis pela relativa defasagem brasileira frente aos países ditos industrializados na busca pela aceleração tecnológica. Lima (1999, p. 14) atenta sobre “os institutos públicos de pesquisa possuem um papel importante não só diferindo seu papel na rede nacional, mas também de país para país.”

Em complemento, Lima (1999, p.87) expõe que, nos países industrializados, “os institutos de pesquisa mantêm-se tecnologicamente situados entre as empresas e as universidades, cuidando para que não haja duplicação de pesquisas e trabalhos de engenharia, desenvolvidos pelos demais atores dos respectivos sistemas nacionais de inovação.”

De uma forma geral, os institutos de pesquisa surgiram, nesses países, como uma rede complementar, em resposta às necessidades tecnológicas da indústria. Os primeiros institutos de pesquisa desenvolviam atividades altamente especializadas, de acordo com as necessidades de P&D das indústrias. As empresas

mantinham-se, assim, fortemente ligadas aos institutos de pesquisa, sendo capazes de absorver seus resultados. Nesses países, apenas se observam atividades desenvolvidas em institutos de pesquisa de forma relativamente independente da indústria, no caso de alguns programas espaciais, financiados pelo Estado, em áreas estratégicas, como estudos aeroespaciais, defesa, telecomunicações, energia e outras (LIMA, 1999, p. 80).

Ainda segundo Lima (1999, p. 14) nos Estados Unidos, “apenas com algumas exceções, os laboratórios públicos desempenham importantes papéis em programas ligados às missões governamentais, como saúde e energia nuclear, ao invés de serem estabelecidos com o objetivo de auxiliar a indústria civil”.

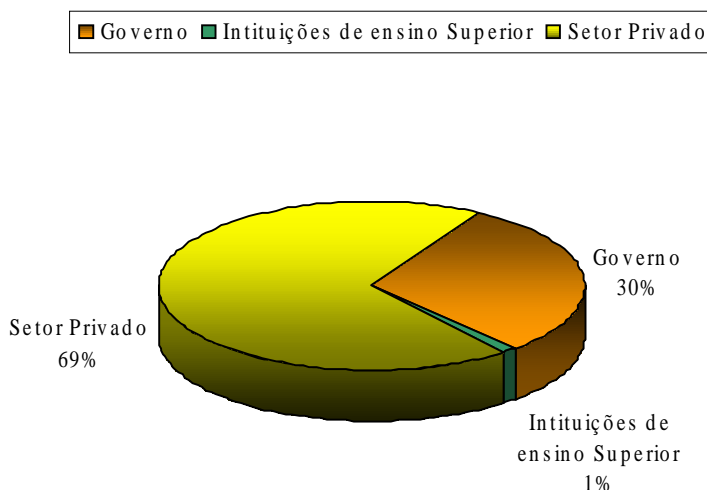
“A Alemanha dispõe de uma rede de institutos Max Planck, dedicados à pesquisa básica, e laboratórios Fraunhofer, dedicados a pesquisa aplicada, nos quais a maior parte dos projetos recentes visam apoiar a indústria” (LIMA, 1999, p. 14). De acordo com Silva (2000, p. 62), “na Alemanha, de um investimento global de 80 bilhões de marcos em pesquisa, o setor público participa com 34 bilhões – 19 bilhões pelo governo federal e 15 bilhões pelos 16 estados.”

“Na França, a maior parte da pesquisa básica, financiada pelo governo, se dá em laboratórios públicos independentes das universidades” (LIMA, 1999, p. 14). A partir dos anos 80, o sistema de C&T está sendo descentralizado (SILVA, 2000, p. 62).

Nos Estados Unidos, além de compras preferenciais feitas pelo governo, o sistema dispõe, segundo Matesco e Tafner (1996) desde 1954, de uma legislação de incentivos fiscais para empresas que realizam gastos em P&D. Até mesmo gastos com P&D são considerados como crédito fiscal quando estes gastos superam o valor do imposto a ser pago. No Reino Unido os gastos do governo com pesquisa e desenvolvimento realizados pelo setor privado são extensivamente superiores aos governamentais (vide Fig.3), esses dois países

ainda dispõem de estruturas com o encargo de planejar, financiar, avaliar e acompanhar as atividades em P&D em nível nacional (SILVA, 2000, p. 62).

Fig.3 Dispêndio em P&D por setor no Reino Unido

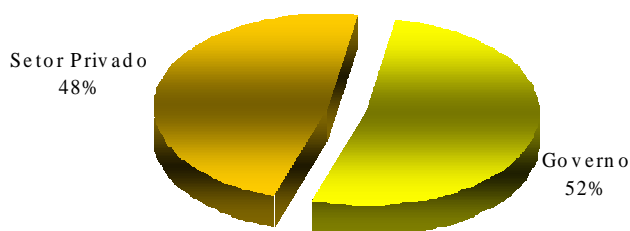


Fonte: Office of Science and Technology, United Kingdom

Na Austrália, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento vêm aumentando com o passar dos anos, segundo dados do *Department of Educations, Science and Training*. O país possui algo em torno de 90.700 pessoas envolvidas em atividades de pesquisa, onde 62.300 são cientistas. Destes, 38.100 em universidades (incluindo os 26.100 estudantes de pós-graduação envolvidos em pesquisa), 14.100 no setor empresarial e 7.400 trabalhando nos institutos de pesquisa do Governo. Tais números foram alcançados devido a esse aumento percebido nos últimos anos nos gastos em pesquisa, que alcançaram 0,80% do total dos gastos públicos no ano de 1999. A realidade australiana se assemelha mais à brasileira que a do Reino Unido no que tange o percentual dos gastos públicos, conforme a Fig.4.

Fig.4 Dispêndio em P&D por setor na Austrália: 1999





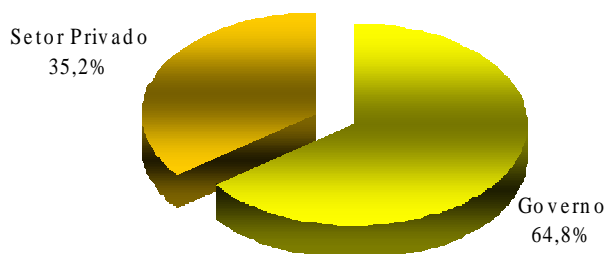
FONTE: *Department of Educations, Science and Training, Austrália.* (DEPARTMENT..., 2001, p. 2)

A Coréia do Sul obtém ótimos resultados com seus programas de P&D. Segundo Staub (2001, p. 8) “isso não se deu por acaso, mas sim devido a uma política de desenvolvimento tecnológico de longo prazo, com estratégia bem definida, no sentido da capacitação tecnológica. Este país investiu severamente na formação e capacitação de recursos humanos e na realização de atividades tecnológicas”.

Já nos países em industrialização, os institutos de pesquisa foram instalados posteriormente, de forma geral pelos governos, sob a forma de laboratórios centralizados, com a missão de dar apoio ao desenvolvimento econômico através da pesquisa. Tais instituições surgiram com a tendência de adotar como modelo os mais avançados institutos de pesquisa do mundo. Com isso, desenvolveu-se um conceito equivocado de que, de forma desatrelada da pesquisa industrial, institutos públicos de pesquisa seriam capazes de gerar inovações para serem absorvidas pela indústria. Como consequência, muitos desses países desenvolveram estruturas de P&D dualísticas, compostas de institutos governamentais de um lado e P&D industrial de outro. Os países industrializados, de certa forma, sofrem do mesmo mal, com alguns institutos de pesquisa seguindo trajetórias independentes das necessidades da indústria (LIMA, 1999, p. 80).

Um bom exemplo de país em processo de industrialização é o da Argentina. Sua estrutura de ciência e tecnologia é apoiada na Secretaria de Ciência e Tecnologia do governo argentino. Como nos moldes brasileiros, a maior parte dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento são realizados pelo Governo, como na Fig.5.

Fig.5 Dispêndio em P&amp;D por setor: Argentina 2003



FONTE: SECYT (2004)

A Argentina também vêm aumentando seus gastos em pesquisa e desenvolvimento, principalmente agora que o país vem se recuperando da crise que o afetou e culminou com a destituição de seu presidente na época, segundo dados do *Ministério de Educacion, Ciência y Tecnología*. Na atual estrutura argentina, existem 39.393 pesquisadores, sendo 18.433 deles em instituições públicas de pesquisa e desenvolvimento, 13.724 em universidades públicas, 876 em universidades privadas, 5.526 no setor empresarial e 831 em organizações sem fins lucrativos.

Na maioria dos países, segundo Lima, (1999, p. 14), as universidades são as que mais contribuem para o desenvolvimento tecnológico, entretanto, as agências de fomento diferem substancialmente entre as nações. Ou seja, em países industrializados a tendência é de que as empresas privadas tenham uma maior participação em atividades de pesquisa do que nos países de industrialização, onde a participação do governo ainda supera a do setor empresarial.

### **2.3. Comparação entre a Realidade Brasileira e a Estrangeira**

"Além da menor intensidade do esforço brasileiro, e do menor montante absoluto dos recursos, há que se levar em consideração que os países mais

avançados já dispõem de uma infra-estrutura científica e tecnológica muito mais estruturada do que no caso brasileiro” (STAUB, 2001, p. 7-8). Como resultado, as atividades de P&D no Brasil são substancialmente menores se comparadas às internacionais. Pode ser tomada, como medida, o número de patentes concedidas a brasileiros no exterior, que é praticamente ínfimo com relação aos países desenvolvidos, como demonstrado na Tab.3.

Tab.3 Pedidos de patentes de invenção depositados no escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos da América - alguns países 2000

<b>Países</b>	<b>Patentes</b>
EUA	164.795
Japão	52.891
Alemanha	17.715
Reino Unido	7.523
Canadá	6.809
França	6.623
Coréia	5.705
Itália	2.704
Israel	2.509
Austrália	1.800
Singapura	632
Espanha	549
China	469
Rússia	382
Brasil	220
México	190
Argentina	137
Chile	24

Fonte: MCT (2006c)

Esse resultado praticamente inexpressivo do número de patentes brasileiras requeridas nos Estados Unidos demonstra que ainda há um *lag* entre os resultados com pesquisa aqui e nos países industrializados. Boa parte desse melhor resultado dos países industrializados é devido ao nível de investimento em P&D realizado por eles que, em sua maioria, são expressivamente superiores aos investimentos brasileiros, conforme demonstrado na Tab. 4:

Tab.4 Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de países selecionados, em relação ao produto interno bruto (PIB), per capita e por pesquisador

País	Ano	Dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D)	Dispêndios em pesquisa e desenvolvimento em relação ao produto interno bruto (PIB)	Dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) per capita	Dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) por pesquisador (em equivalência de tempo integral)
		(milhões US\$ correntes de PPC)	percentual	(US\$ correntes PPC por habitante)	(US\$ correntes PPC por pesquisador)
Alemanha	2002	55054,9	2,51	667,5	(2)205.706,9
Argentina	2002	1560,2	0,39	(2)49,0	59816,7
Austrália	2000	7803,7	1,55	404,9	118060,8
Brasil	2000	12452,9	1,00	73,2	192837,7
Canadá	2002	17340,2	1,82	552	(1)161.507,5
China	2002	72076,8	1,29	(2)44,9	88926,1
Cingapura	2002	2129,7	2,19	(2)477,4	117533,1
Coréia	2001	22009,2	2,92	464,9	161432,3
Espanha	2001	8227,2	0,96	204,3	102736
EUA	2002	277099,9	2,67	963,7	(1)193.481,3
França	2002	36143,8	2,2	590,3	(2)201.875,2
Israel	2002	6359,7	4,73	(2)1.060,8	...
Itália	2000	15475,3	1,07	267,9	234084,1
Japão	2001	103846,4	3,06	816,3	153642,1
México	1999	3505	0,43	35,9	160199,3
Portugal	2002	1714,4	0,93	165,4	(2)86.357,5
Reino Unido	2001	29353,5	1,89	499,3	(3)151.677,0
Rússia	2002	14190,4	1,24	(2)89,1	28845,6

Fonte: MCT (2006b),

Legenda:

(1) refere-se ao ano de 1999;

(2) refere-se ao ano de 2001;

(3) refere-se ao ano de 1998.PPC - Paridade do poder de compra.

No que diz respeito à participação governamental no financiamento à pesquisa e ao desenvolvimento, o que se percebe é que os países industrializados possuem maior participação do setor privado. Essa maior participação está relacionada a participação do setor industrial em pesquisa direcionada. Como os países de industrialização tardia pecaram nessa maior identificação dos institutos públicos de pesquisa com o setor produtivo, não há o mesmo interesse dos

investidores privados. Essa característica faz com que ainda hoje, o Governo prevaleça como maior fomentador de pesquisa nesses países, inclusive no Brasil, como demonstrado na Tab. 5.

Tab.5 Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), públicos e privados, por setor de execução, países selecionados, em anos mais recentes disponíveis (%)

Países	Anos	Governo	Empresas	Ensino superior	Privado sem fins lucrativos
Alemanha	2002	13,8	69,1	17,1	...
Argentina	2002	37,2	26,1	33,9	2,8
Austrália	2000	22,9	47,5	26,8	2,7
<b>Brasil</b>	<b>2000</b>	<b>30,2</b>	<b>39,1</b>	<b>30,1</b>	<b>0,6</b>
Canadá	2002	12,0	54,2	33,5	0,3
China	2002	28,7	61,2	10,1	...
Coréia	2001	12,4	76,2	10,4	1
Espanha	2001	15,9	52,4	30,9	0,8
E.U.A.	2002	8,8	70,2	15,9	5,1
França	2002	16,9	62,2	19,5	1,4
Japão	2001	9,5	73,7	14,5	2,3
México	1999	45,0	25,5	26,3	3,1
Portugal	2002	19,8	34,5	35,6	10,2
Rússia	2002	24,5	69,9	5,4	0,2

Fonte: MCT (2004, p. 35)

## **CAPÍTULO 3. MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO EM P&D**

Diversos autores reconhecem os desafios da mensuração do desempenho em P&D e propõem variadas soluções. Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) enumeram os requisitos básicos para a elaboração de um sistema de mensuração de desempenho em P&D. Também delineiam um sistema completo de mensuração, baseado no *balanced scorecard*. Bremser e Barsky (2004) concordam com a utilização do *balanced scorecard* e vão além, propondo indicadores, para as quatro perspectivas, em organizações voltadas somente às atividades de P&D. Godener e Söderquist (2004) enumeram vários problemas encontrados na formulação e implementação de um sistema de mensuração de desempenho e comentam sobre a utilidade da agregação de múltiplas medidas, utilização de medidas quantitativas e qualitativas e sobre a junção de estimativas sobre os resultados com P&D. Esses são só alguns estudos dentre os mais diversos que demonstram o grau de complexidade existente na formulação e implementação de um sistema de mensuração de desempenho em P&D, detalhados nas seções subsequentes desse estudo.

Diversos fatores influenciam e direcionam o processo de criação e implementação de um sistema de mensuração do desempenho em P&D. Nas demais seções serão contextualizados esses fatores e as principais variáveis e necessidades relacionadas ao processo de construção e implementação, assim como os problemas relacionados encontrados pelas Instituições de P&D no desenvolvimento e implementação de seus sistemas de mensuração de desempenho.

### **3.1. Processo de Controle**

O controle, seja muito ou pouco formalizado, é fundamental para assegurar que as atividades de uma empresa se realizem da forma desejada pelos membros da organização e contribuam para a manutenção e melhoria da posição competitiva e a consecução das estratégias, planos, programas e operações, consentâneos com as necessidades identificadas pelos clientes. Para alcançar

esses objetivos, a administração se assegura de obter a informação e influenciar o comportamento das pessoas para atuar sobre as variáveis internas e externas de que se depende o funcionamento da organização (GOMES e SALAS, 1999, p. 22).

Para Atkinson et al (2000, p.581) controle consiste no “processo de monitorar, avaliar e melhorar o desempenho da empresa para alcançar seus objetivos”. Controle segundo Anthony e Govindarajan (1998: 34) “é o processo pelo qual os executivos influenciam outros membros da organização, para que obedeçam às estratégias adotadas”. Crouhy, Galai e Mark (2003) complementam que o controle da organização pode ser estabelecido para assegurar que as atividades sejam consistentes com os objetivos da empresa. Ou seja, a finalidade do controle é assegurar que as estratégias sejam seguidas, de forma que os objetivos da organização sejam atingidos.

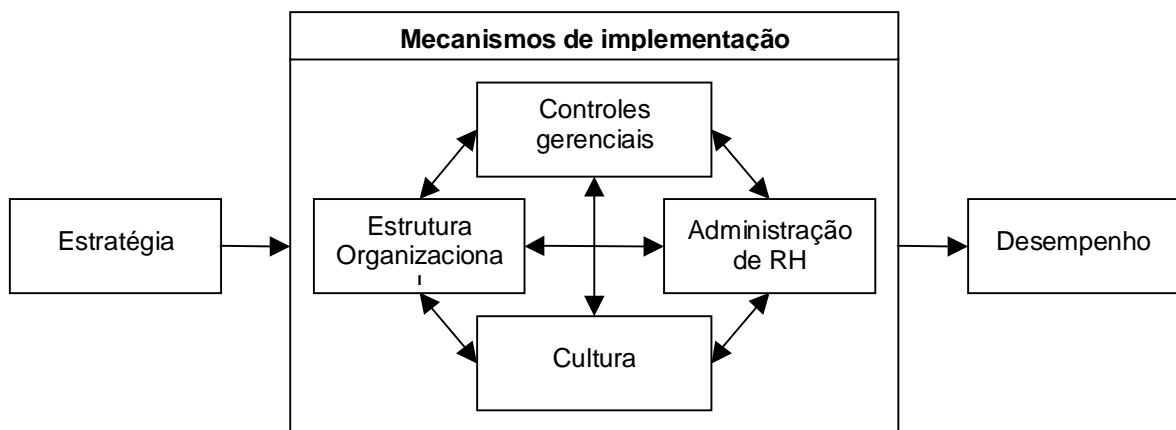
O envolvimento ativo da equipe executiva, assim como a de seus subordinados, possui papel fundamental na elaboração e implantação dessa estratégia. Kaplan e Norton (2000, p. 26) afirmam que “a estratégia demanda trabalho em equipe para a coordenação das mudanças. A implantação da estratégia requer atenção e foco contínuos nas iniciativas e na execução das mudanças, em constante cotejo com os resultados almejados”.

Já os controles gerenciais são apenas um dos instrumentos utilizados para que essa estratégia seja seguida. Esse sistema de controles gerenciais juntamente com o gerenciamento de recursos humanos e a estrutura organizacional fazem com que o atendimento à estratégia seja possível, como demonstrado na Fig. 6.

Segundo Merchant (1982), tendo a estratégia e seu planejamento definido, a tarefa primária da administração é tomar medidas para assegurar que esses planos sejam implantados. Esta poderia ser tomada como a função crítica do controle da administração. Como a administração envolve o gerenciamento das

funções de outros empregados, boa parte da função de controle está relacionada a assegurar que esses empregados realizarão suas tarefas da maneira desejada pela administração. É nesse momento que se faz necessário o controle de tarefas, que consiste no “processo de assegurar que as tarefas sejam cumpridas eficaz e eficientemente” (ANTHONY e GOVINDARAJAN, 1998, p. 39). Assim, as regras para o cumprimento dessas tarefas fazem parte do processo do controle gerencial.

Fig.6 Estrutura de implementação da Estratégia



Fonte: Anthony & Govindarajan (1998, p. 35)

Grande parte dessas tarefas é exercida por pessoal de alto nível de capacitação, tais como contadores, economistas, engenheiros e assim por diante. Devido a essa natureza do recurso humano em questão, o sistema de mensuração de desempenho de tais profissionais é de difícil implantação.

### **3.2. Necessidade de Controle**

Se os empregados sempre fizessem o que é melhor para a empresa, o controle não seria necessário. Mas infelizmente não é exatamente assim que as companhias operam. Muitas vezes as pessoas são incapazes ou realizam suas funções de maneira que não atende ao interesse da instituição. O sistema de controle segundo Anthony & Govindarajan (1998) visa justamente à proteção



contra esses comportamentos indesejáveis, além da promoção dos comportamentos desejáveis.

Um tipo de problema que necessita de verificação pelo sistema de controle são as limitações pessoais. As pessoas, muitas vezes, têm dificuldade em compreender o que se espera delas ou qual exatamente é a sua função dentro da organização. Além disso, Merchant (1982) acrescenta que “...os seres humanos têm uma série inata de distorções perceptíveis e cognitivas, como por exemplo a incapacidade de processar informações ou de tomar decisões consistentes, e essas distorções podem reduzir a eficácia organizacional”. Os sistemas de controles gerenciais podem corrigir ou evitar algumas dessas limitações, mas para outras, há a necessidade de controles para a proteção contra seus efeitos negativos.

Mesmo que haja o entendimento por parte do empregado sobre qual é o seu papel dentro da organização, ele pode escolher por não seguir as metas desta, e sim as suas próprias, só que nem sempre estas duas coincidem. Quando há esta ocorrência temos uma ausência de congruência de metas (ou objetivos). Nesse caso devem ser tomadas medidas que aproximem essas metas ou que visem impedir tal comportamento por parte do funcionário. “O propósito central de um sistema de controle é assegurar, na medida do possível, essa congruência de objetivos” (ANTHONY e GOVINDARAJAN, 1998, p. 141). Um bom controle visa corrigir ou evitar tais comportamentos indesejáveis ocasionados por essas limitações ou problemas motivacionais. Podendo ser alcançado pela implantação de um ou mais tipos de controle para a proteção contra esses problemas.

### **3.3. Mensuração do Desempenho**

Para Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 347), o processo de controle pode ser definido como “*a aquisição e análise da informação e a interpretação desta informação para determinar o que e como fazer e a aplicação das medidas escolhidas para influenciar as pessoas para que seus esforços sejam*

alinhados aos planos e objetivos da companhia”. Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999, p. 36); Visser, Kerssens-van Drongelen, Weerd-Nederhof e Reeves (2001, p. 260) acordam com esta definição e complementam que a mensuração do desempenho pode ser definida como o processo de aquisição e análise da informação sobre o nível atual da consecução dos planos e objetivos da companhia, e sobre os fatores que podem influenciar o atendimento dessas metas. Num ponto diversos os autores (Kerssens-van Drongelen e Cook (1997); Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1997); Anthony & Govindarajan (1998); Visser, Kerssens-van Drongelen, Weerd-Nederhof e Reeves (2001); Crouhy, Galai e Mark (2003)) expressam a mesma posição, a de que os processos de controle e de mensuração do desempenho podem ser vistos como a busca pela certeza de que os esforços combinados das pessoas envolvidas, utilizando múltiplos recursos, estão alinhados com a estratégia da companhia.

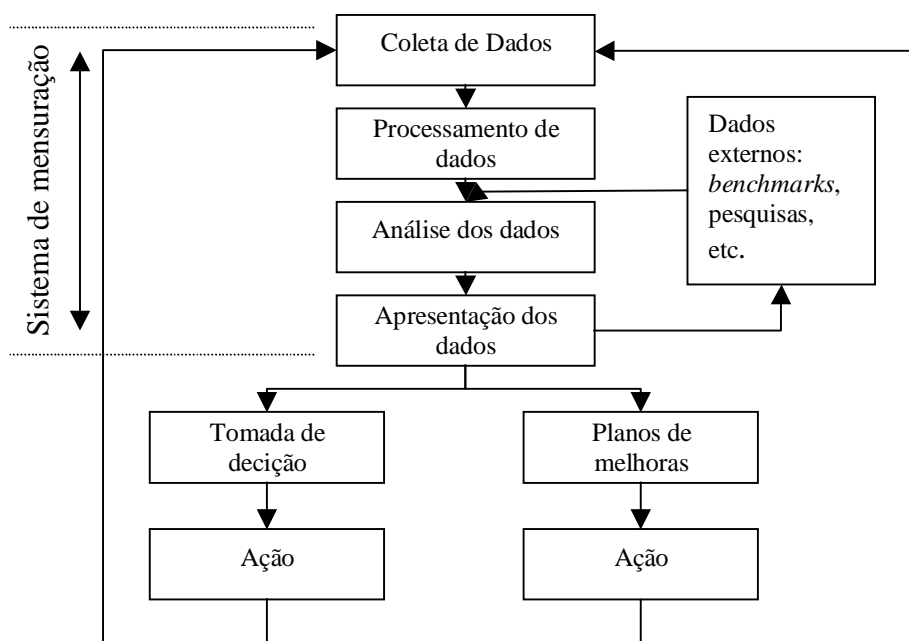
De acordo com Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 346) a literatura apresenta duas formas básicas de controle.

A primeira seria a abordagem estrutural (ou *measurement approach*) caracterizada na literatura tecnológica, contábil e de sistemas de informação. Nesta, o controle é visto como base do processo de tomada de decisão alimentando o sistema com informações quantitativas sobre o atual estágio da companhia e potenciais fatores externos que possam influenciar o processo. Assim sendo, a mensuração está no núcleo desse sistema. A outra vertente da literatura é dominada pela abordagem comportamental (ou *behavioral approach*). Para os comportamentalistas o controle é um apanhado de mecanismos formais e informais para coordenar, supervisionar e motivar as pessoas para que direcionem seu comportamento diretamente para os objetivos da organização. A primeira vista a mensuração do desempenho possui um papel definido na primeira vertente. Porém a decisão de qual forma de controle seria a mais apropriada pode ser baseada em aplicações gerais, suposições ou até mesmo preferências pessoais. Apesar de tudo, é mais confiável que as decisões sejam tomadas com base em informações claras sobre a atual situação da organização e suas expectativas futuras, nesse caso, ao optar pela vertente dos comportamentalistas seria necessário que houvesse a utilização dos preceitos dos estruturalistas.

Seguindo tais premissas o controle e a mensuração do desempenho consistem das seguintes atividades: aquisição e análise da informação; interpretação desta informação; determinação de como e o que medir; aplicação das medidas selecionadas.

De acordo com essa definição, a mensuração do desempenho pode ser interpretada como uma parte específica de todo o processo de controle. Esse é o mecanismo onde as informações sobre o desempenho são reunidas, gravadas e processadas (ver Fig.7).

Fig.7 O processo de controle e de mensuração de desempenho



Fonte: Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 347)

Mas para se chegar a tal sistema, é preciso que antes sejam definidas as finalidades da mensuração e os fatores de contingência do processo.

### 3.3.1. Finalidades da mensuração

Segundo Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 349) as finalidades da mensuração do desempenho dividem-se efetivamente em dois segmentos, cada um com uma abordagem própria do assunto. Primeiro, a mensuração do desempenho pode servir à finalidade de motivar as pessoas. Supõe-se com isso, que através do *feedback* das informações coletadas pelo sistema de controle sobre o desempenho, possivelmente adicionada de alguns incentivos, as pessoas se sentirão motivadas a mudar seu comportamento. O segundo segmento está associado ao diagnóstico das atividades (ou projetos no caso de pesquisa e desenvolvimento) e as unidades da organização. Por exemplo, a abordagem de diagnóstico pode ser usada para avaliar se problemas podem ser esperados, ou se as mudanças organizacionais surtiram algum efeito. Sistemas de mensuração para essas finalidades incluem: monitoramento de progresso de projetos, avaliação pós-projeto e auditorias.

A maior diferença entre as abordagens motivacional e de diagnóstico é que o delineador do sistema de mensuração de desempenho precisa incluir apenas fatores que possam ser controlados pelo grupo de pessoas que são objeto da mensuração, mas posteriormente será preferível avaliar os efeitos combinados de pessoal, tecnologia e ambiente. Além disso, para finalidades motivacionais um programa de incentivos ou premiação pode ser combinado com o sistema de mensuração, garantindo que todos os aspectos importantes que influenciam no trabalho estão sendo medidos. Isso se dá pela tendência humana de direcionar mais energia para aquilo que está sendo medido, dando menos atenção ao que não está sendo medido (KERSSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997, p. 349).

A finalidade ou finalidades de um sistema de mensuração de desempenho determina 'como, o que, quando e onde' da coleta de dados, da análise e do reporte. Desta maneira, a finalidade da mensuração deve ser definida antes que qualquer tentativa de se delinear o sistema de mensuração seja feita.

Loch e Tapper (2002, p. 186) definem como finalidade fundamental da mensuração do desempenho “encorajar o comportamento que leva ao atendimento dos objetivos da organização”. Ainda segundo os autores para se operacionalizar esse objetivo, eles definem quatro finalidades (propósitos) para a mensuração do desempenho em P&D: alinhamento à estratégia, avaliação e incentivos, controle operacional e aprendizagem e melhoria.

#### *Alinhamento à estratégia*

A finalidade fundamental da mensuração é focar a atenção, comunicar os anseios e prioridades da organização (LOCH e TAPPER, 2002, p. 186). Esta é a intenção estratégica: visando a posição desejada no mercado e estabelecendo critérios para se atingir esta posição. Mudanças na organização tendem a falhar se esta visão não está bem formulada e consistentemente informada às pessoas. Assim sendo, a utilização de medidas somente financeiras não seria indicado por focar demasiadamente no curto prazo, o que tem uma identificação muito fraca com a natureza de longo prazo das atividades de P&D. Desta forma, medidas não financeiras tornam-se necessárias ao processo.

Os objetivos comunicados determinam qual ação a ser tomada e também direciona à avaliação apropriada, controle e medidas de aprendizado. Uma metodologia bastante difundida de sistema de mensuração de desempenho, baseado em estratégia, é o *balanced scorecard* de Kaplan e Norton (1997) que reconhece, em adição às medidas financeiras, medidas operacionais (clientes, processos, aprendizado e crescimento). Bremser e Barsky (2004) utilizam essas premissas do *balanced scorecard* na elaboração de indicadores de P&D.

Na busca pelo direcionamento das ações a serem tomadas, múltiplos indicadores devem ser usados para assegurar a congruência à estratégia. Os gestores devem ser levados a internalizar processos chaves ao invés de buscar apenas um objetivo específico e de pequena dimensão para a organização (LOCH e TAPPER, 2002). Ou seja, deve haver congruência de objetivos entre gestores,

peças e a organização. Segundo Anthony e Govindarajan (1998, p. 141) mesmo que haja o entendimento por parte das pessoas sobre o seu papel dentro da organização, elas podem escolher por não seguir as metas desta, e sim as suas próprias, só que nem sempre estas duas coincidem. Quando há esta ocorrência, temos uma ausência de congruência de objetivos. Um exemplo seria uma organização que é medida apenas pelo número de novos produtos lançados no mercado. Nesse caso, a utilização desse tipo de medida faz com que sejam lançados muitos novos produtos no mercado, embora sejam de baixo valor. Assim sendo, a utilização de médias de valor do produto também devem ser introduzidas no sistema de mensuração, com a finalidade de direcionar as pessoas também para a agregação de valor aos novos produtos.

Para que seja feito o *link* entre a estratégia e as ações a serem medidas através dos múltiplos indicadores, Loch e Tapper (2002, p. 186) atentam para o que os autores caracterizam como as cinco questões da estratégia de negócios: *o que vendemos*, *para quem*, *como* (processos e habilidades), *porque* (qual é o valor que nossos clientes percebem em nossos produtos e suas vantagens competitivas), e quais são as maiores *ameaças* do ambiente.

Uma estratégia voltada para o desenvolvimento tecnológico deve se espelhar na estratégia do negócio, sendo descrita sobre as mesmas dimensões. Segundo Loch e Tapper (2002, p. 187) essa estratégia deve especificar quais tecnologias dominar, e como essas tecnologias se relacionam aos negócios da organização: quais são produtos e seguimentos de mercado a que se aplicam, e o como eles contribuem para a vantagem competitiva e ajudam na defesa contra as ameaças do ambiente. Os autores complementam que a estratégia também possui um *como*: com que velocidade e qual o perfil de risco com que os produtos são entregues e como esse programa se encaixa dentro dos limites de recursos. Assim, as medidas de desempenho podem então especificamente examinar se a missão estratégica assim formulada está sendo atingida (e senão, o porquê).

Essa estratégia precisa ser delineada de cima para baixo, como um efeito em cascata para as medidas operacionais no nível de departamento, sendo tais medidas relacionadas a cada um dos responsáveis pelos processos de P&D. Essa forma em cascata das medidas de desempenho segundo Loch e Tapper (2002, p. 187) se tornou prática usual na indústria de manufatura da seguinte forma: metas da fábrica, tais como volume, custo e qualidade, são quebrados no nível de departamento, onde eles podem ser aplicados a produtos específicos, havendo para cada uma das três medidas de desempenho um peso diferente. No nível de linha de produção (onde geralmente o volume é fator determinante dos processos), os indicadores podem medir ociosidade e rendimento. Finalmente, o trabalho do indivíduo pode ser medido pelo número de peças perdidas (sucatas) por dia. A cada nível, as pessoas têm medidas que elas conseguem relacionar e controlar e cada uma está relacionada aos principais objetivos. Enquanto a relação entre essas medidas operacionais e os objetivos principais da companhia são difíceis de serem estabelecidas em P&D, as medidas operacionais podem ajudar os pesquisadores a tomar atitudes mais desejáveis. Essa forma de mensuração em cascata permite que os pesquisadores direcionem seus esforços e adicionalmente permite que estes expliquem qualquer contribuição em potencial de suas idéias que não estejam diretamente conectadas a estratégia. Assim, o sistema de mensuração se torna uma ferramenta ou um veículo de modificação da estratégia.

#### *Avaliação e incentivos*

A concessão de incentivos, segundo Anthony e Govindarajan (1998, p. 613) é um mecanismo importante para encorajar e motivar as pessoas a atingir os objetivos da organização. Políticas de incentivos aos funcionários estão se tornando uma prática comum nas organizações atualmente. Kohn (1993, p. 54) diz que certamente, a grande maioria das companhias dos Estados Unidos da América usa algum tipo de programa de incentivos, procurando motivar seus

funcionários, mas questiona até que ponto essa prática influencia beneficemente o desempenho destes funcionários.

Segundo Anthony e Govindarajan (1998, p. 614), “os indivíduos são influenciados tanto por incentivos positivos como por incentivos negativos. Um incentivo positivo é um evento que resulta em maior satisfação dos anseios pessoais”. Incentivo negativo é um evento que resulta na redução da satisfação desses anseios. Os autores também constataram que:

- Os indivíduos tendem a ser motivados mais fortemente pela possibilidade de ganharem prêmios de incentivo do que pelo receio de punição, fato que sugere que os planos de incentivo sejam orientados à premiação.
- Um prêmio pessoal atende a situações. A recompensa monetária é um meio importante de satisfazer a certas necessidades. Porém, além de certo nível de satisfação, o valor da recompensa não é necessariamente tão importante como recompensas não monetárias.
- Se a alta administração demonstra, por meio de seus atos, que considera o sistema de controle importante, os executivos também pensarão do mesmo modo. Se a alta administração dá pouca atenção ao sistema, os executivos provavelmente também não lhe darão atenção.
- Os indivíduos ficam profundamente motivados quando recebem relatórios a respeito de seu próprio desempenho. Sem essa retroalimentação, as pessoas têm dificuldade para sentir terem cumprido uma tarefa e para sentir-se realizadas; têm também certa dificuldade para definir ações corretivas necessárias para atingir seus objetivos.
- Um incentivo torna-se rapidamente menos eficaz à medida que o tempo entre a ação e o relatório do desempenho aumenta. Nos níveis mais baixos da organização, o melhor intervalo entre a ação e o retorno pode ser de apenas horas; para a alta administração, o prazo pode ser de meses.
- A motivação é mais fraca quando a pessoa considera um incentivo inatingível ou, ao contrário, atingível com demasiada facilidade. Ela é forte quando o objetivo pode ser atingido com algum esforço e quando a pessoa considera sua obtenção importante para satisfação de seus desejos.



- O incentivo ligado a um objetivo do orçamento, ou a um objetivo declarado oficialmente, é mais forte quando os executivos participam ativamente com seus superiores no processo de atingir as metas orçamentárias. Objetivos, metas ou padrões podem ser forte incentivo somente se os executivos os consideram justos e se comprometem com eles. O comprometimento é mais forte quando é divulgado – isto é, quando o executivo concorda explicitamente com o fato de que as metas orçamentárias são atingíveis.

Qualquer programa de incentivo precisa estar ligado a um sistema de mensuração. A literatura sobre o tema mostra a necessidade da congruência entre responsabilidade e autoridade (LOCH e TAPPER, 2002, KERSSSENS-VAN DRONGELEN e BILDERBEEK, 1999; GODENER e SÖDERQUIST, 2004). Nesse caso, o sistema de mensuração deve ter o suporte da designação de tarefas: se as tarefas podem ser separadas, as responsabilidades sobre elas também devem ser e os campos da responsabilidade e autoridade devem estar em congruência. Adiante, se o gerente é responsável por múltiplas tarefas e algumas delas são difíceis de serem medidas, nenhum incentivo “expressivo” poderá ser usado. Há duas razões para isso, a primeira é que fortes incentivos podem ser injustos, por jogar todo o risco da variação do desempenho individualmente no gerente, que é geralmente adverso ao risco. A segunda razão é que esses fortes incentivos nas tarefas que são mais facilmente mensuradas podem atrair os esforços para longe das tarefas de mensuração mais complexa (que geralmente tem mais valor para a companhia).

No contexto da P&D, um projeto deve ser medido pela qualidade dos produtos (*output*) e processos (*input*), dependendo das incertezas do projeto (LOCH e TAPPER, 2002, p. 187). Para projetos rotineiros, a equipe pode influenciar no *output*, sendo então passível de responsabilidade sobre estes. Em um projeto de alto grau de incerteza, as medidas de *output* não estão sob o controle dos pesquisadores não sendo passíveis de mensuração em termos operacionais e de avaliação, exceto se usado somente para casos de sucesso

excepcionais. Conseqüentemente, o pesquisador de modo individual deve ser avaliado baseado na qualidade do processo (ex. grau de inovação). As recompensas não somente devem ser de caráter financeiro, mas também devem enfatizar o reconhecimento do valor dos pesquisadores. Segundo Loch e Tapper (2002, p. 187) mesmo sendo a mensuração dos processos preferível em alguns projetos, as saídas (*output*) também devem ser medidas e avaliadas em algum lugar na organização (se não, ninguém é responsável pelo resultado final).

### *Controle operacional*

Sistemas dinâmicos necessitam de *feedback* imediato a fim de manter um rumo, análogo à trajetória de um avião de guerra que precisa ser monitorada e corrigida em tempo real para que não seja abatido (LOCH e TAPPER, 2002, p. 188). Semelhante à trajetória do avião, medidas operacionais precisam ser seguidas para que os esforços em P&D se mantenham no curso. Orçamentos, programas e padrões são habitualmente seguidos, mas medidas adicionais são imprescindíveis, para que haja uma reação rápida quando for necessário, tais como fatores competitivos, suporte organizacional, capacidade técnica e até mesmo novas necessidades do mercado.

### *Aprendizagem e melhoria*

A mensuração do desempenho em P&D é o resultado de uma complexa interação entre diversos fatores, sendo que estes nem sempre são de conhecimento da organização. Para que haja o aprendizado e conseqüentemente se busque melhorias, a organização precisa de um modelo de processo em que cada resultado possa ser interpretado, os dados possam ser coletados, e suas causas fundamentais identificadas. Essa visão, segundo Loch e Tapper (2002, p. 188) é parecida com a gestão pela qualidade total (GQT), sistema que consiste perseguição sistemática da qualidade no sentido da satisfação do cliente. Apesar da aplicação da GQT em P&D ser mais difícil do que no ambiente empresarial

clássico, estudos mostram que é possível tal aplicação (AMADO FILHO, 2001; LOCH e TAPPER, 2002).

Apesar das medidas de aprendizagem não precisarem ser tão imediatas quanto as operacionais, estas não obstante, devem estar à disposição logo após o término do projeto. Nenhuma aprendizagem é possível se o tempo de retorno das informações for demasiadamente longo. Novamente o raciocínio é análogo ao da GQT, onde estoques reduzidos proporcionam rápido reconhecimento de problemas nos processos.

As potencialidades necessárias à organização, para que haja o aprendizado com os diversos projetos, são específicas do tipo de P&D executado. Enquanto P&D incrementais requerem contato interfuncional, pensamento analítico e profundo conhecimento do sistema, inovações radicais requerem contato externo, experimentação e tolerância ao erro (LOCH e TAPPER, 2002, p. 188).

Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999) e posteriormente Godener e Söderquist (2004) respeitam as mesmas quatro categorias defendidas por Loch e Tapper (2002) e defendem que os indicadores também devem respeitar cada nível da organização: indivíduo, projeto (equipe responsável pelo projeto), departamento (programa), organização. As medidas devem respeitar a quatro finalidades básicas e aos quatro níveis da organização (Tab. 6).

Essas 19 finalidades apresentadas na Tab. 6 enumeradas por Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999) são as mesmas que Godener e Söderquist (2004) reagrupam em quatro categorias de utilização.

- Utilização dos resultados mensuração do desempenho para *avaliação de pessoal, promoção e incentivos* (salários, participação em projetos, bônus);

- Utilização dos resultados da mensuração do desempenho na *alocação de recursos* (participação em projetos, formação e dissolução de equipes, atribuições de novos projetos e recursos);
- Utilização dos resultados da mensuração do desempenho para *controle/correção* (controle, correção, reorganização);
- Utilização dos resultados da mensuração do desempenho para *aprendizado/melhoramento contínuo*.

Tab.6 Finalidades da mensuração de desempenho nos quatro diferentes níveis da organização.

Finalidades da mensuração de desempenho individual	Finalidades da mensuração de desempenho do projeto (equipe)	Finalidades da mensuração de desempenho do departamento (programa)	Finalidades da mensuração de desempenho da companhia
Decisão a respeito de promoções	Decisão de dissolver equipes ou abandono de projetos	Tomada de decisão de reorganização	Tomada de decisão de reorganização
Decisão referentes à remuneração	Controle do andamento dos projetos e correções	Correções	Correções
Decisão a respeito de participação em projetos	Aprendizado e melhoramento contínuo	Aprendizado	Aprendizado
Correções	Atribuições de novos projetos	Atribuição de recursos	Atribuição de recursos
Atribuição de bônus	Atribuição de bônus	Atribuições de novos projetos	

Fonte: Adaptado de Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999) e Godener e Söderquist (2004)

Essa reorganização das finalidades enumerados por Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999) feita por Godener e Söderquist (2004, p. 196) ainda mantém semelhanças com as categorias defendidas por Loch e Tapper (2002):

avaliação e incentivos; alinhamento à estratégia; controle operacional e aprendizagem e melhoria. Onde a categoria alinhamento a estratégia é distribuição da intenção estratégica via sistema de mensuração.

### 3.3.2. *Fatores de contingência dos processos de mensuração*

O modelo de contingência das organizações sugere que o *design* organizacional deve estar em harmonia com os fatores ambientais". De acordo com essa teoria, esses fatores externos (ambientais) assim como os internos, também impactam o delineamento do sistema de mensuração. Exemplos de fatores externos seriam pesquisas de mercado, competição e diferentes marcas do mesmo produto encontradas no mercado. Fatores internos relevantes incluem o tamanho da organização, sua estrutura e a independência entre suas diversas unidades, o grau de descentralização, sua estratégia organizacional, e a natureza de sua atividade primária. (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997, p. 350)

Na mensuração do desempenho em P&D, Kerssens-van Drongelen e Cook (1997); Loch e Tapper (2002) identificaram vários fatores de contingência na construção de sistemas de mensuração de P&D. Foram encontradas evidências de que a natureza da competição, especialmente no nível de competência técnica, é um fator competitivo que tem impacto direto na escolha dos processos e medidas do sistema de mensuração em P&D.

Uma instância específica da natureza dos fatores de contingência dos processos primários de P&D pode ser o tipo de P&D. As atividades de P&D podem ser classificadas de diversas maneiras. A mais conhecida e que será utilizada nesta pesquisa se divide em três categorias: pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento do produto (LIMA, 1999; KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997; KAPLAN e NORTON, 1997). Os esforços com o desenvolvimento do produto podem ainda ser divididos, de acordo com Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 350) segundo o tipo de produto em: *runners*, *repeaters*, e *strangers*.

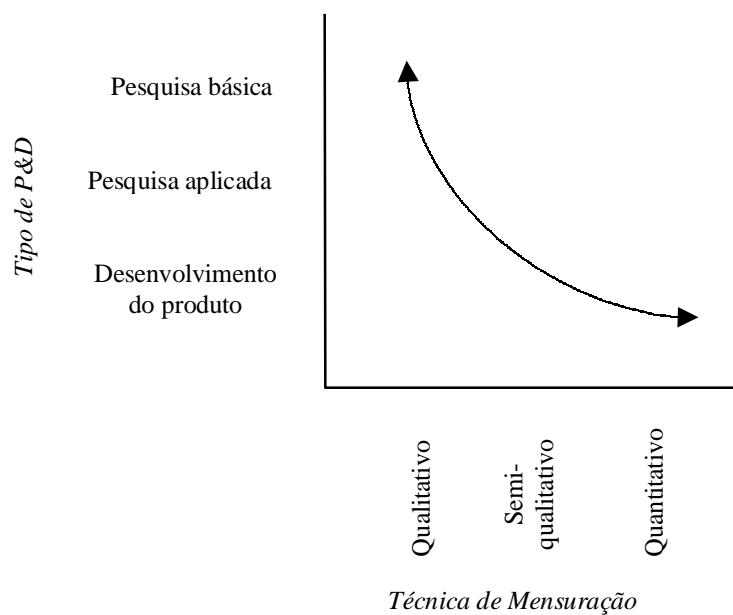
- “*Runner*: é o produto relativamente trivial cujo desenvolvimento envolve esforços mínimos;”
- “*Repeater*: é um produto com o qual a organização já é familiar;”
- *Stranger*: é aquele produto radicalmente diferente do qual a organização está acostumada e conseqüentemente seu desenvolvimento requer uma grande quantidade de esforço e tem um maior risco.

O tipo de P&D também influencia um ou mais parâmetros dos sistemas de mensuração, tais como os indicadores, técnicas de mensuração e a frequência de mensuração. Em projetos de pesquisa básica, é comum não se saber em qual produto ou processo os recursos estão eventualmente sendo utilizados, ou até mesmo se o estão. Nesse tipo de situação, critérios relativos a oportunidades de mercado, benefícios econômicos etc. geralmente não são identificáveis. Nesses casos supõe-se que a melhor alternativa de mensuração é a qualitativa. Em projetos de desenvolvimento do produto, oportunidades econômicas e de mercado são mais facilmente identificáveis, tornando possível que sejam medidas quantitativamente. Essa relação entre o tipo de P&D e a melhor forma de se medir os resultados está explicitada na Fig.8.

Contudo, os mesmos autores que propõem o modelo da Fig.8 complementam que não há evidências empíricas que comprovem a ocorrência do proposto no gráfico em todos os casos. Segundo os autores, num estudo realizado por eles na Alemanha não foram encontradas diferenças entre os procedimentos de mensuração entre pesquisa aplicada e desenvolvimento do produto. Além disso, os mesmos pesquisadores trabalhavam em ambos os tipos de P&D. Por um lado, no nível individual, avaliações subjetivas realizadas por superiores foram as técnicas de mensuração mais utilizadas, tais como: rapidez, habilidade de se trabalhar em grupo etc. Por outro lado, no nível organizacional os indicadores mais utilizados foram: número de projetos concluídos, satisfação do cliente,

porcentagem de vendas dos novos produtos e retenção de mercado. Ou seja, no nível organizacional, foi identificada uma maior quantidade de indicadores quantitativos.

Fig.8 A relevância das diferentes técnicas de mensuração



Fonte: adaptado de Kerssens-van Drongelen e Cook (1997)

O nível da organização objeto da mensuração também pode ser considerado uma contingência em P&D. Conforme mencionado anteriormente, Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999, p. 40) separam a avaliação de desempenho em P&D em quatro níveis da organização: nível individual, projetos, departamento e firma. Segundo os autores, em estudo realizado por estes em 1999, aproximadamente metade das companhias só avaliavam o desempenho no nível da firma ou somente mediam os resultados dos projetos. Mas quanto maior a companhia mais comum era a mensuração em múltiplos níveis.

### 3.4. Necessidades do Sistema de Mensuração

Os sistemas de mensuração de desempenho segundo Anthony e Govindarajan (1998); Kerssens-van Drongelen e Cook (1997); Godener e Söderquist (2004), devem satisfazer alguns critérios básicos. Eles devem proporcionar as informações certas, em momento oportuno. É nesse ponto que muitos sistemas pecam. Alguns sistemas se desenvolveram de maneira descontrolada ao longo dos anos. O resultado é um sistema de mensuração difícil de ser manuseado que não se encaixa na estrutura da atividade da organização. Com o tempo, os processos e as organizações sofrem modificações significantes, mas os sistemas de mensuração continuam os mesmos. Com isso, em grande parte, os sistemas coletam informações desnecessárias ou de pouca relevância e baixo valor econômico para as organizações.

Segundo Kerssens-van Drongelen e Cook (1997); Godener e Söderquist (2004) um sistema de mensuração deve ser delineado pela visão holística. Todos os fatores relevantes devem ser levados em consideração – o custo de se rodar o sistema, o tempo de resposta, ambas as informações normais e *ad hoc* necessárias aos tomadores de decisão, critérios de *benchmark* a disposição, etc. A tecnologia da informação possui um papel importante no que diz respeito à coleta e análise dos dados, aumentando a frequência de resposta e expandindo a gama de medidas.

A sofisticação e a motivação dos *stakeholders* também impõem algumas necessidades ao sistema, Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 352) dizem que, na maioria dos casos, qualquer pessoa do grupo tem mais de uma tarefa na organização. Os autores complementam que se por exemplo pessoas que são objeto de avaliação tomam atitudes positivas quanto ao sistema de mensuração a que estão submetidas, essas pessoas mostram-se inclinadas a cooperar com avaliações quantitativas. Mas se há qualquer resistência ou rejeição, uma



avaliação qualitativa se torna a única opção. Os requisitos dos usuários serão diferentes dependendo do nível da organização em que estão inseridos.

No que concerne às necessidades de um sistema de mensuração em P&D Godener e Söderquist (2004, p. 194) vão além do já exposto anteriormente e enumeram o que consideram as cinco necessidades básicas na construção de um sistema de mensuração em P&D.

- 1) Deve ser baseado preferencialmente em medidas externas e não internas. Porque o objetivo geralmente relacionados à P&D é o de produzir retorno aos investimentos através da retenção de fatia lucrativa do mercado. Assim sendo, medidas que reflitam esse objetivo devem ser privilegiadas em detrimento de medidas internamente focadas.
- 2) Foco em resultados e não em comportamento. Na mesma lógica do ponto anterior, os fatores mais importantes são os *outputs* e os resultados, e não os cientistas e engenheiros. O comportamento pode ser importante no momento da avaliação individual, mas não para medir o desempenho do projeto ou da firma.
- 3) Medir somente tarefas concluídas/*outputs*. Se refere aos indicadores relacionados ao sistema de mensuração. Este deve ser focado em parâmetros que demonstrem retornos de longo e curto prazos que são passíveis de medição e contabilização em termos de valores monetários.
- 4) Ser simples. Utilizar um sistema com um número limitado de indicadores chaves que combinem qualidade, quantidade e variações de custo.
- 5) Ser primeiramente objetivo versus subjetivo. O sistema de mensuração do desempenho em P&D deve privilegiar medidas quantificáveis e, se não for possível, ao menos minimizar a subjetividade dos dados coletados.

### 3.5. Indicadores de Desempenho em P&D

Os sistemas de mensuração de desempenho têm o objetivo de controlar o atendimento à estratégia adotada. Na determinação do sistema, a alta administração seleciona uma série de parâmetros adequados à estratégia da empresa. Tais parâmetros podem ser considerados fatores críticos correntes e futuros de sucesso. Se esses fatores têm bons valores, então a estratégia é obedecida. Se o sucesso da estratégia depende dela própria, então o sistema de mensuração seria um mecanismo que possibilitaria que a organização obedecesse a sua estratégia previamente definida (ANTHONY e GOVINDARAJAN, 2002, p. 559).

Um bom gestor controla o desempenho dos sistemas sob sua responsabilidade através da utilização de indicadores (medidas) de desempenho (PACE e BASSO, 2003, p. 7).

As medidas de desempenho derivam da visão, estratégia da organização. Essas medidas precisam ser equilibradas entre medidas de resultados e medidas de previsão, entre medidas objetivas e medidas subjetivas, entre medidas externas e medidas internas e entre medidas financeiras e não financeiras (HANSEN e MOWEN, 2001, p. 492).

Segundo Anthony e Govindarajan (2002, p. 559),

parâmetros de avaliação financeiros são os mais utilizados pelas empresas atualmente, e sempre o foram. Essa vasta utilização de indicadores financeiros fez com que os mesmo evoluíssem, tornando-os relativamente sofisticados. Nos últimos anos têm surgido um crescente interesse na mensuração do desempenho através de parâmetros não financeiros.

“No passado, a utilização de parâmetros financeiros e não financeiros era feita da seguinte forma: indicadores não financeiros eram utilizados nos níveis mais baixos da organização, como forma de controle de tarefas. Já os indicadores financeiros eram utilizados nos níveis mais altos, para controle gerencial” (ANTHONY E GOVINDARAJAN, 2002, p. 560). De acordo com Hansen e Mowen

(2001, p. 330) “os gestores contemporâneos estão apreciando especialmente o uso de medidas múltiplas de desempenho e de incluir medidas financeiras junto com não financeiras em seus sistemas de mensuração de desempenho.”

A importância da utilização dos indicadores não financeiros para a alta administração está na visão de longo prazo, essencial em qualquer organização, principalmente nas voltadas à pesquisa e ao desenvolvimento, devido ao longo período de maturação de suas atividades.

“Na verdade um sistema de mensuração ou avaliação de desempenho deve apresentar uma combinação de parâmetros financeiros e não financeiros” (ANTHONY e GOVINDARAJAN, 2002, p. 560). A justificativa é a de que um sistema complexo como o de mensuração de desempenho de um instituto de pesquisa não pode ser controlado por meio de um único parâmetro, nem por uma quantidade excessiva de parâmetros, o que tornaria o sistema excessivamente complexo. Porém, Bremser e Barsky (2004, p 233) postulam que indicadores integrados à estratégia, que combinem diversos tipos de medidas quantitativas e qualitativas das mais complexas e de maior custo de desenvolvimento e utilização, são os mais eficazes.

Como dito anteriormente, os indicadores de um sistema de mensuração devem estar alinhados com as finalidades da mensuração de desempenho e aos fatores de contingência. Igualmente, devem refletir os objetivos e responsabilidades das pessoas ou atividades envolvidas e que estão sendo medidas, já que exercem grande influência sobre as atividades e os resultados da organização. Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) postulam, por exemplo, que é fundamentalmente errado medir laboratórios que possuem objetivos como identificação de futuras tecnologias e pesquisa básica que podem vir a ser incorporados apenas após mais de uma década com um sistema orientado tradicionalmente ao curto prazo, que se utiliza de indicadores de simples retorno sobre investimento. Se laboratórios de pesquisa básica forem medidos por tais

critérios de curto prazo, o tempo irá sem dúvida se voltar contra o trabalho, fazendo com que a pesquisa seja voltada para desenvolvimento do produto, que possui retorno imediato.

Diversos indicadores distintos são utilizados na prática. Kerssens-van Drongelen e Cook (1997); Anthony e Govindarajan (2002); Bremser e Barsky (2004) dentre outros, enumeram diversos indicadores relacionados à mensuração do desempenho em seus trabalhos. De fato, segundo Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 352), há um número ilimitado de critérios que podem ser utilizados como medidas de desempenho. Todos os indicadores que forem identificados na literatura podem ser categorizados como operacionalização de uma ou mais medidas das cinco de nível superior: *custo, qualidade, tempo, inovação e contribuição para o lucro*. Desta forma, eficiência (custo), qualidade, flexibilidade e inovação refletem respostas críticas de uma firma às demandas de seus consumidores. O desempenho nesses quatro aspectos eventualmente resulta no desempenho do quinto: *contribuição para o lucro*.

As cinco medidas de nível superior, segundo Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 352) se alinham às quatro perspectivas propostas por Kaplan e Norton (1996; 1997; 2000; 2001a; 2001b; 2001c; 2001d; 2004a; 2004b) em seu *balanced scorecard*, onde: 'qualidade' corresponde à '*perspectiva do cliente*'; 'eficiência' e 'tempo' à '*perspectiva dos processos internos*'; 'inovação' à '*aprendizado e crescimento*'; 'contribuição para o lucro' à '*perspectiva financeira*'. Com os indicadores das três primeiras perspectivas, os gestores (ou equipes de P&D) podem diagnosticar se pesquisadores individuais, equipes, projetos, departamentos, etc. estão atualmente focados naqueles aspectos do trabalho que são supostos os críticos ao sucesso do negócio. Além disso, medidas da perspectiva financeira ajudam a analisar, em certo espaço de tempo, se a estratégia de P&D estava correta.

Apesar das aplicações das cinco medidas superiores de avaliação serem identificadas na prática, diversas organizações frequentemente utilizam apenas algumas delas e não as cinco (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997, p. 353). Na Tab. 7 estão indicados os indicadores superiores freqüentemente e consistentemente utilizados na prática. Indicadores de inovação (ex: número de patentes, número de profissionais premiados) também são utilizados, mas com menor freqüência. Indicadores de contribuição para o lucro não estão inclusos e não foi feita distinção entre os diferentes tipos de P&D nem dos níveis da organização.

Tab.7 Medidas de desempenho em P&D utilizadas na prática

Medida real de desempenho – em ordem de uso descendente	Medidas do nível superior		
	Qualidade	Custo	Tempo
Qualidade do <i>output</i> ou desempenho	##		
Coefficiente de cumprimento dos objetivos por unidade (departamento, projeto, programa)	#	#	#
Quantidade de trabalho realizado a tempo	#		##
Grau de eficiência da unidade (departamento, projeto, programa)		##	
Porcentagem de projetos concluídos		#	#
Porcentagem dos resultados adotados pela companhia	##		

Fonte: Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 353)

Legenda:  
# eventualmente  
## sempre

Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 352) também identificaram indicadores de diagnóstico de sucesso e insucessos para desenvolvimento do produto. Os autores fazem distinção entre os diversos níveis da organização e novamente indicadores de inovação não são apresentados.

Tab.8 Cinco categorias de indicadores para o desenvolvimento de produtos

Nível da firma	Nível de projeto	Nível de projeto		
		Aspectos de desenvolvimento	Aspectos financeiros	Aceitação do cliente
% das vendas dos novos produtos	O programa encontrou novos objetivos para o novo produto	Custo de desenvolvimento	Alcançar objetivos de mercado	Aceitação do cliente
Ajuste estratégico com o negócio	Impactos do programa do novo produto no desempenho corporativo	Lançamento em tempo hábil	Alcançar metas de rentabilidade	Satisfação do cliente
		Desempenho do produto Alvos qualitativos alcançados Poder de vendas	ROI	Metas de rendimento atingidas Acréscimo no rendimento  Metas de participação do mercado Metas de unidades vendidas atingida

Fonte: Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 354)

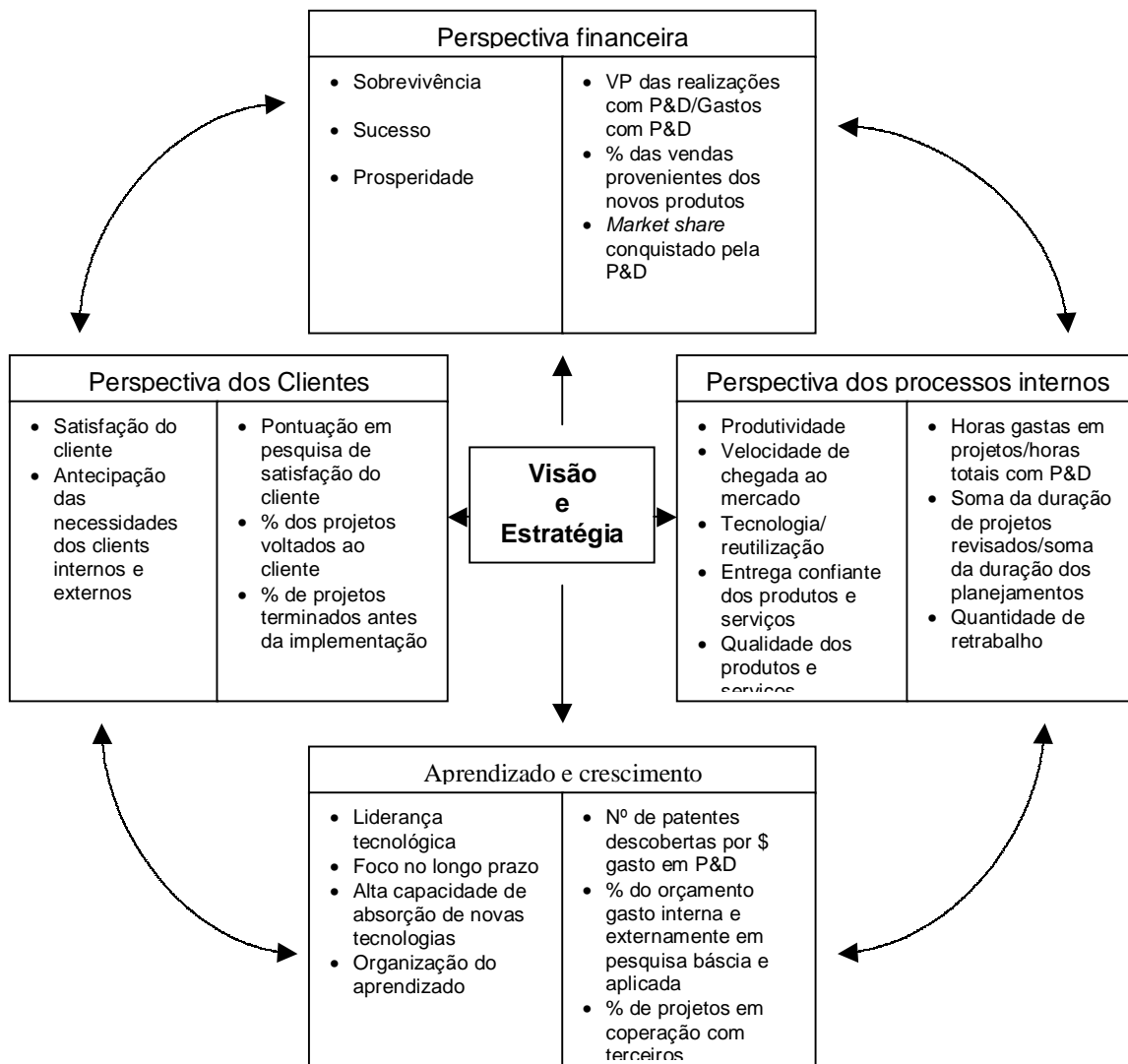
### 3.6. Estrutura do Sistema de Mensuração

Como mais de um indicador (ou medida) é geralmente usado, o problema se apresenta em como as medidas devem ser sistematizadas na estrutura do sistema de mensuração. Segundo Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p. 353), tal sistematização deve ajudar na checagem dos aspectos importantes da mensuração do desempenho e elucidar quanto aos efeitos de compensação entre as medidas.

Ainda segundo Kerssens-van Drongelen e Cook (1997), numa economia de mercado é preferível uma estrutura piramidal à de indicadores. Tal estrutura tem em seu topo o retorno sobre investimento em P&D, de onde boa parte das variáveis de suporte são derivadas. Os níveis inferiores da pirâmide servem para mensuração do desempenho e tomada de decisão nos níveis mais baixos da

organização, haja visto que medidas preliminares agregadas a estas são utilizadas pela alta gerência. Para Bremser e Barsky (2004) tal estrutura fornece informações do tipo *top-down* (de cima para baixo) *output-oriented* (orientada à saída).

Fig.9 Exemplo de *Balanced Scorecard* para P&D



Fonte: Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999, p.38)

Outra ferramenta estrutural utilizada em P&D é o *balanced scorecard* (BSC). Diversas trabalhos já foram publicados sobre o assunto: Kerssens-van

Drongelen e Cook (1997) ; Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999); Bremser e Barsky (2004); Amado (2001); Godener e Söderquist (2004). No BSC de Kaplan e Norton os objetivos estratégicos são vistos a partir de quatro perspectivas: financeira, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento. A Fig.9 é um exemplo de BSC para uma instituição de P&D.

Para cada objetivo, um ou mais indicadores podem ser formulados. Alguns objetivos são facilmente traduzidos em indicadores (ex: 'tempo atual de desenvolvimento' dividido por um 'tempo de referência de desenvolvimento' que reflete o desempenho em 'tempo em que o produto está apto a ser colocado no mercado'). Mas para outros objetivos a construção tem que ser feita pelo que se supõe refletir o desempenho desejado para um objetivo. (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK,1997, p. 354)

Bremser e Barsky (2004) também defendem a utilização do BSC na mensuração do desempenho em P&D. Para os pesquisadores para a utilização do BSC na implementação da estratégia é essencial que sejam utilizadas medidas não financeiras direta ou indiretamente relacionadas a P&D dentro da perspectiva de processos internos no nível da firma.

A proposta de Bremser e Barsky (2004) é demonstrada na Tab. 9. Segundo os autores existem diversas medidas possíveis para a avaliação de desempenho em P&D através do BSC. O processo de implementação inclui seleção cuidadosa dos indicadores estratégicos. O sistema deve ser flexível para que possa sofrer alterações que acompanhem as necessidades estratégicas da firma e deve também permitir que os pesquisadores compreendam a finalidade do processo de mensuração e participem da construção de todo o sistema.



Tab.9 Proposta de aplicação do BSC em departamentos de P&amp;D

Objetivos Estratégicos	Indicadores estatégicos no nível da firma	Indicadores no nível de departamento
Perspectiva financeira	A. Retorno sobre o capital investido	1. Criação de valor pela processo inovativo. (A, B, C)
Perspectiva dos Clientes	B. Rentabilidade do cliente	2. Criação de valor pela comercialização (A, B, C)
	C. Taxa de crescimento do rendimento	3. Porcentagem da venda de novos produtos. (D, E)
Perspectiva dos processos internos	D. Retenção do cliente	4. Ciclo de vida do produto. (D, E, F)
	E. <i>Market share</i>	5. Satisfação dos clientes com os novos produtos. (D, E)
	F. Aquisição do Cliente (quantidade e qualidade)	6. Número de novos produtos aprovados para a comercialização. (H)
	G. Rentabilidade dos novos produtos	7. Ciclo médio de desenvolvimento. (H)
	H. Eficiência da P&D (tempo para a venda)	8. Custo médio de desenvolvimento por produto. (H)
Aprendizado e crescimento	I. Porcentagem dos recursos destinados ao suporte de produtos existentes	9. Percentual de idéias de novos produtos aprovadas. (H)
	J. Outras medidas não relacionadas a P&D	10. Precisão do planejamento de preço e retorno. (G)
	K. Retenção dos empregados	11. Aceitação dos novos produtos. (G)
	L. Desenvolvimento dos empregados	12. Acidentes de trabalho. (H)
	M. Medidas de análise dos funcionários	13. Número de patentes concedidas. (M)
	N. Análise da cultura inovativa	14. Medidas de análise dos funcionários
		15. Horas de treinamento dos empregados. (K, L)

Fonte: Bremser e Barsky (2004, p. 235)

Bremser e Barsky (2004) recomendam que os indicadores sejam conectados em cascata, havendo um consenso entre os administradores e os pesquisadores tanto nos níveis mais altos quanto nos mais baixos. O processo, para os autores, se inicia com a criação dos indicadores estratégicos no nível da firma. Esses indicadores e toda a documentação de suporte de como estão relacionados à estratégia são comunicados aos outros níveis da organização (departamentos, projetos e indivíduos). Cada nível deve rever os indicadores mais adequados para a sua avaliação, sendo que sempre conectados aos objetivos estratégicos de toda a organização. Por exemplo, o nível de departamento

estando logo abaixo do nível da firma deve se utilizar de objetivos estratégicos que estejam alinhados com os objetivos da firma. Na seleção dos indicadores estratégicos do departamento (ou departamentos), devem ser revisados os indicadores previamente utilizados no nível da firma e selecionados indicadores que mais se aproximem dos objetivos estratégicos da firma. O mesmo se aplica ao nível de projeto e de indivíduo.

### ***3.7. Problemas da Mensuração do Desempenho em P&D***

A literatura especializada enumera diversos problemas relacionados à mensuração do desempenho em P&D. Loch e Tapper (2002, p. 186) identificaram, a partir de entrevistas com gerentes de instituições de P&D, que cerca de um terço (1/3) deles acredita ser impossível medir atividades de P&D adequadamente. Inúmeros problemas são a razão de tais opiniões, sendo que alguns deles são identificados por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997), Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000), Bremser e Barsky (2004). Nessa seção são apresentados os diversos problemas relacionados ao desenho e a implementação de sistemas de mensuração de desempenho em P&D identificados por esses autores.

Certamente seria desejável que os esforços em P&D pudessem ser medidos por medidas financeiras tradicionais, aplicadas a cada nível da organização – retorno sobre o investimento, contribuição para o lucro, etc. Contudo, nessa tentativa, dois problemas estruturais são identificados por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997); Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000). O primeiro é a dificuldade em se isolar das demais atividades a contribuição da P&D ao desempenho da organização. Essa dificuldade não se caracteriza em instituições públicas de pesquisa tecnológica, por não possuírem outras atividades que não a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico.

O segundo problema estrutural identificado por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) é “o tempo decorrido entre os esforços iniciais com P&D e o possível

retorno sobre estes esforços, o que pode tornar difícil o uso desta informação para fins de tomada de decisão”. O problema se manifesta não somente quando se trata de atividades de pesquisa básica, onde a identificação com um produto nem sempre comprovada, mas também em pesquisa aplicada e no desenvolvimento do produto. Por exemplo, na indústria farmacêutica uma nova droga deve ser testada por anos até que seja comprovada a sua eficácia e a ausência de efeitos colaterais significativos até que possa ser comercializada. Ou na indústria automotiva onde novos componentes levam até dois anos para serem introduzidos nas linhas de produção (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997, p. 348). Loch e Tapper (2002) identificaram que um novo veículo leva na melhor das hipóteses 18 meses para ser desenvolvido pela Toyota. Esse problema, definido por Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) como *time-lag problem* torna as medidas de resultado (financeiros) inapropriadas no que concerne às atividades de P&D. Assim sendo, é oportuno que outras medidas qualitativas que levem em consideração esse *time-lag* sejam procuradas. Contudo, se a finalidade da mensuração for a de aprendizagem ou incentivos aos pesquisadores, medidas de resultado podem ser relativamente úteis (KERSSENS-VAN DRONGELEN, NIXON e PEARSON, 2000, p. 119).

A quarta questão está no problema da combinação dos recursos específicos de P&D (em termos financeiros e de pessoal designado) e resultados intermediários (descobertas científicas, novas tecnologias, novos materiais, novos processos, etc.) com as aplicações finais dessas descobertas (inclusão de novos processos a linha de produção, lançamento de novos produtos, etc.) (KERSSENS-VAN DRONGELEN, NIXON e PEARSON, 2000, p. 119). No início e, algumas vezes, mesmo após a consecução dos projetos de pesquisas básica e aplicada, nem sempre é possível prever em quais produtos ou processos os resultados provenientes de pesquisa básica ou aplicada serão aplicados (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997, p. 348). Adicionalmente, é difícil indicar quais descobertas de projetos anteriores, e também a quantidade de recursos que foram

realmente utilizados no desenvolvimento de um projeto porque o conhecimento atualmente aplicado pode ser resultado de conhecimento adquirido em diversos projetos prévios, incluindo projetos mal sucedidos por não serem ainda viáveis, mas que geraram conhecimento da mesma forma (KERSSENS-VAN DRONGELEN, NIXON e PEARSON, 2000, p. 119).

Quanto ao problema de seleção dos melhores indicadores, encontra-se relacionada à questão das normas de comparação (*benchmarks*). Kerssens-van Drongelen e Cook (1997), através de um estudo empírico, realizaram entrevistas que indicaram haver maior dificuldade com relação a essa questão do que com a seleção dos indicadores. Isso ocorre devido ao caráter único das atividades de P&D, que envolvem, em sua maioria, processos não repetitivos (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997; KERSSENS-VAN DRONGELEN, NIXON e PEARSON, 2000; BREMSER e BARSKY, 2004). Consequentemente há dificuldade em comparar e contrastar dois projetos, já que são sempre diferentes, e também os pesquisadores tendem a focar em objetivos baseados em projetos passados, ou utilizar o caráter único da pesquisa como desculpa pelo não cumprimento das metas (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997 p. 348). Contudo, segundo Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000, p. 120), o caráter único dos projetos tem maior aplicabilidade em projetos de pesquisa básica do que no desenvolvimento do produto. A configuração de normas ou indicadores em níveis mais agregados, como nos departamentos em geral, também pode ser problemático (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997 p. 348).

A aceitação do sistema é outro problema da mensuração do desempenho em P&D. De acordo com Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000, p.120), muitos engenheiros e cientistas acreditam que o desenho e a implementação de tal sistema é contra produtivo, desde que todo ato de se mensurar é visto como desencorajador da criatividade e reduz a motivação entre o pessoal técnico de maior especialização. Kerssens-van Drongelen e Cook (1997, p.348) dão duas

possíveis explicações para esta atitude negativa contra a mensuração. A primeira é de que os pesquisadores podem temer o sistema porque ele pode evidenciar suas inaptidões e improdutividade. A segunda explicação é que a maioria já teve más experiências com sistemas inapropriados anteriormente, que levaram a decisões discutíveis, conseqüentemente acreditam que qualquer sistema de mensuração não funciona.

Bremser e Barsky (2004) realizaram uma pesquisa em 230 institutos de pesquisa tecnológica no setor industrial, onde identificaram através de entrevistas com os gestores de P&D desses institutos, que o balanceamento do foco da P&D entre os objetivos de longo e curto prazo e a integração do planejamento tecnológico e a estratégia de negócios também foram citados como problemas da mensuração do desempenho. Os autores citam como a maior dificuldade da mensuração do desempenho em P&D a integração de dados de custos orientados ao passado com perspectivas estratégicas de longo prazo e objetivos financeiros.

## CAPÍTULO 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

“Entende-se por metodologia o estudo do método na busca de determinado conhecimento” (SILVA, 2003, p. 25). O primeiro passo a ser dado nessa busca é a observação. A observação é um importante caminho para o conhecimento, porém a observação pura e simples pode ser desprovida de confiança, sendo necessária à presença da ciência para obtenção de sólidas conclusões.

O campo científico é a realidade empírica. Ela tem em mira os fenômenos que se podem ver, sentir, tocar, etc. daí a importância que tem a *observação*. Devemos considerá-la como ponto de partida para todo estudo científico e meio para verificar e validar os conhecimentos adquiridos. Não se pode, portanto, falar em ciência sem fazer referência à observação. (RUDIO, 1999, p.39)

Todas as Ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos, segundo Silva (2003, p. 26),

como a atividade científica procura a verdade, o uso do método facilita a sistematização dos objetivos pretendidos, bem como a segurança, a economia e a racionalidade para se alcançar os fins desejados. Através da compreensão da importância do método, identifica-se que não existe um único método, mas uma multiplicidade de métodos que procuram atender às necessidades conforme o assunto e a finalidade da pesquisa, bem como as várias atividades das ciências.

“O conhecimento científico atende ao propósito da Ciência, que é desvendar a realidade, por isso é real (factual), lida como ocorrência dos fatos” (SILVA, 2003, p.37). Lakatos e Marconi (1991c, p.17) acrescentam que

o conhecimento científico constitui um conhecimento contingente, pois suas proposições ou hipóteses têm sua veracidade ou falsidade conhecida através da experimentação e não apenas pela razão. É sistemático, já que se trata de um saber ordenado logicamente, formando um sistema de idéias (teoria) e não

conhecimentos dispersos e desconexos. Possui característica de verificabilidade, onde as hipóteses podem ser testadas. Constitui-se em conhecimento falível, em virtude de não ser definido, sendo também por esse mesmo motivo aproximadamente exato.

A partir desses conceitos, foi analisada a problemática da mensuração do desempenho nos institutos públicos nacionais de pesquisa tecnológica, principalmente no que diz respeito a mensuração nos diversos níveis dos institutos, assim como os principais problemas com que se depararam e ainda se deparam quando o assunto é a mensuração do desempenho.

Dessa forma, o presente capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados na elaboração dessa dissertação, explicando o tipo de pesquisa desenvolvida, bem como a seleção da amostra e coleta de dados.

#### **4.1. Tipo de Pesquisa**

Pesquisa é o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema. A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos. Na realidade, a pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados. (GIL, 1996, p. 19)

Na busca pela resposta ao problema investigado, qual seja: *Como os Institutos Públicos Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico medem o desempenho de suas atividades de pesquisa nos diversos níveis da organização, e quais os problemas encontrados quando do desenho e*

*implantação dos sistemas que permitem essa mensuração?* Foi escolhida a pesquisa qualitativa como método de avaliação dos resultados.

Pesquisa, no sentido mais amplo, é um conjunto de atividades orientadas para a busca de um determinado conhecimento. A fim de merecer o qualificativo de *científica*, a pesquisa deve ser feita de modo sistematizado, utilizando para isto método próprio e técnicas específicas e procurando um conhecimento que se refira à realidade empírica. Os resultados, assim obtidos, devem ser apresentados de forma peculiar. (RUDIO, 1999, p. 9)

A partir disso, essa pesquisa possui caráter bibliográfico que, segundo Gil (1996, p.48) “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”, que formaram a base da sustentação teórica desse estudo. Também possui característica documental que se assemelha à bibliográfica, com diferença de natureza entre as fontes, sendo que as fontes documentais utilizadas nessa pesquisa são em sua maioria fontes secundárias. Essas fontes tornaram possível a identificação dos pontos importantes acerca do fenômeno estudado e tornaram possível a redação do plano de entrevista. Com base nos objetivos, essa pesquisa está organizada na forma descritiva, que segundo Gil (1996, p.46) “tem por objetivo estudar as características de um grupo, sendo o grupo em questão os institutos públicos nacionais de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.”

#### **4.2. Seleção da Amostra**

Devido a grande quantidade de institutos públicos de pesquisa existentes no Brasil, torna-se necessária uma delimitação desse universo para fins da pesquisa proposta, já que a mesma será de caráter qualitativo e não quantitativo. Assim a amostra foi delimitada a partir das instituições ligadas ao Projeto Excelência na Pesquisa da ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica). A escolha das entidades ligadas a ABIPTI é justificada



pelo fato desta associação já possuir um projeto de elaboração de indicadores de pesquisa com os institutos, aumentando a possibilidade de os sistemas de mensuração dos institutos serem mais homogêneos.

Retornando à questão do caráter qualitativo da pesquisa, a proposta inicial foi de se trabalhar com apenas três institutos. Mas, devido a maior aceitação por parte dos responsáveis pelos sistemas de mensuração dos institutos, esse número subiu para cinco instituições. A escolha em trabalhar com uma quantidade relativamente reduzida do universo dos institutos é justificada pelo fato de que trabalhando com um número maior, o aprofundamento do tema se tornaria praticamente impossível tratando de uma pesquisa de mestrado.

As cartas foram enviadas para doze institutos de pesquisa, sendo que apenas sete destes confirmaram o interesse em participar da pesquisa, outros ou não possuem sistema de mensuração ou não responderam a solicitação. Os institutos e as respostas dadas estão dispostos na Tab. 10.

Tab.10 Seleção da Amostra

Instituto	Resposta a solicitação
CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	Não respondeu a solicitação
CETEM - Centro de Tecnologia Mineral	O responsável pelo planejamento e administração se prontificou a ser entrevistado
CDTN - Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear	A responsável pelo planejamento estratégico se prontificou a responder ao questionário e prestar maiores esclarecimentos por telefone. Contudo, o questionário não foi respondido.
CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear	Não respondeu a solicitação
CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica	O responsável pelo planejamento indicou funcionário à ser entrevistado
EMBRAPA / SEDE - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	O responsável pelo planejamento estratégico se prontificou a responder ao questionário e prestar maiores esclarecimentos por telefone. Contudo, o questionário não foi respondido.
FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz	O responsável pelo planejamento se prontificou a ser entrevistado.

IEN - Instituto de Engenharia Nuclear	O responsável pelo planejamento se prontificou a ser entrevistado
INT - Instituto Nacional de Tecnologia	A responsável pelo planejamento estratégico se prontificou a ser entrevistada
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo	Respondeu á solicitação, porém o instituto apesar de possuir uma instrução que discipline sobre a mensuração do desempenho, não a vem praticando
ON - Observatório Nacional	Não respondeu a solicitação

### **4.3. Coleta de Dados**

A coleta de dados se deu através de pesquisa bibliográfica e documental, assim como a utilização de questionário e entrevistas.

O levantamento dos dados realizado pela pesquisa bibliográfica constituiu o referencial teórico exposto nos primeiros capítulos desse trabalho. Entretanto, alguns desses dados constituíram as seções posteriores, por também terem sido a base para a elaboração do questionário e das entrevistas. Esse levantamento de dados começou em meados de 2003, por meio de livros, artigos científicos, dissertações, teses e conversas com profissionais diretamente ligados a área de estudo.

Parte dos dados levantados consistiram da aplicação do questionário (vide Anexo), sendo que este questionário foi elabora no decorrer do levantamento bibliográfico e documental. A aplicação do questionário se deu em forma de entrevista em cinco dos institutos pesquisados. “A utilização da entrevista é justificada por possibilitar o auxílio ao entrevistado com dificuldade para responder, bem como a análise do seu comportamento não verbal” (GIL, 1996, p.91). A elaboração do questionário consistiu basicamente na tradução dos objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos, da seguinte forma:

- Perguntas abertas e fechadas;

- Perguntas com possibilidades de respostas formuladas previamente assim como perguntas de respostas livres;
- As perguntas foram formuladas de forma a não provocar resistências, antagonismos ou ressentimentos;
- Utilização de tabelas para as questões mais complexas, o que permite preenchimento rápido e inequívoco;

As entrevistas foram realizadas de forma estruturada, sendo guiada por uma relação de pontos de interesse, possibilitando ao entrevistador explorar diversos pontos de interesse no curso da entrevista. O período de realização das entrevistas foi entre o dia 12 de maio de 2005 e o dia 18 de maio de 2005.

#### *4.3.1. Lista dos Entrevistados*

As pessoas escolhidas para a realização das entrevistas foram as responsáveis pelo desenvolvimento do sistema de mensuração do desempenho de seus institutos. O questionário foi enviado com uma ou duas semanas de antecedência, assim como uma carta de apresentação do trabalho e do entrevistador convidando os responsáveis pelos sistemas a participarem da pesquisa. Os que se prontificaram a participar da entrevista foram:

- Coordenadora de Tecnologia de Gestão e Infra-Estrutura do INT;
- Coordenador de Monitoramento Avaliação e Controle da FIOCRUZ;
- Coordenador de Gestão Institucional do IEN;
- Chefe do Departamento Econômico-Financeiro e a Gerente da Divisão Econômica do CEPEL;
- Coordenador de Administração do CETEM.

#### 4.3.2. *Transcrição das entrevistas*

Após a realização das entrevistas, elas foram transcritas e analisadas. Foram elaborados relatórios de entrevista, com todos os dados e informações dados pelos entrevistados sendo transcritos e analisados na mesma data de realização da entrevista, reduzindo as chances de perda de informações.

#### 4.3.3. *Análise e Interpretação dos Casos*

A análise dos casos buscou responder o problema de pesquisa proposto, qual seja: *Como os Institutos Públicos Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico medem o desempenho de suas atividades de pesquisa nos diversos níveis da organização, e quais os problemas encontrados quando do desenho e implantação dos sistemas que permitem essa mensuração?*

Para tanto, o questionário (vide Anexo I) abordou as questões relativas as variáveis identificadas no primeiro capítulo desse estudo. Primeiro procurou-se caracterizar cada um dos institutos, com informações sobre o porte, participação de recursos públicos, número de pesquisadores, orçamento anual, público alvo e especialização tecnológica e principalmente os tipos de pesquisa realizados por cada instituto, conforme proposto por Lima (1999). Foi necessária essa contextualização, pois conforme Kerssens-van Drongelen e Cook (1997); Loch e Tapper (2002); Lima (1999); Kaplan e Norton (1997) entre outros, identificam como fatores de contingência ao processo de mensuração do desempenho em P&D.

Em segundo lugar, buscou-se identificar em quais níveis da organização (indivíduo, projeto, departamento e organização) conforme proposto por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) entre outros, os institutos utilizam seus sistemas de mensuração. Não obstante, buscou-se relacionar as diferentes finalidades dos sistemas de mensuração de desempenho, identificadas na literatura especializada, aos diferentes níveis organizacionais.

Na terceira e última parte do questionário, foram abordados os problemas relacionados ao desenvolvimento, à implementação e à utilização dos sistemas de mensuração de desempenho em P&D enumerados por Bremser e Barsky (2004); Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997); Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000). A proposta foi a de identificar se os problemas encontrados em instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no exterior, relacionados aos sistemas de mensuração de desempenho, também são percebidos nos institutos nacionais. Não obstante, o intuito também era de identificar as razões e as possíveis soluções para esses problemas.

Dessa forma, no próximo capítulo, além dessas questões, também serão caracterizado os cinco institutos públicos de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos nacionais. Também será realizada a comparação entre os diversos sistemas de mensuração utilizados por esses institutos, bem como as diferentes percepções e soluções dadas aos problemas referentes ao tema.

## **CAPÍTULO 5. A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO NOS INSTITUTOS PÚBLICOS NACIONAIS DE P&D**

### ***5.1. O Caso do Instituto Nacional de Tecnologia - INT***

O INT é um órgão público federal fundado em 1921, vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia. O INT tem como missão “participar ativamente do desenvolvimento e modernização do País, pela incorporação de soluções tecnológicas criativas às atividades de produção e gestão de bens e serviços, contribuindo para melhoria da qualidade de vida da sociedade” (INT, 2004, p. 2).

Para tanto o Instituto conta com uma estrutura de 25 laboratórios onde realiza pesquisa em diversas áreas, atuando na pesquisa e desenvolvimento de: Catálise e Processos Químicos, Tecnologia dos Materiais, Corrosão e Proteção, Desenho Industrial, Energia, Meio Ambiente, Metrologia Química, Engenharia de Produção e Informação de Prospecção Tecnológica (INT, 2004, p. 2-4)

Além da pesquisa e do desenvolvimento direto de novas tecnologias, o INT também participa de processos de certificação (para o INMETRO) e da realização de serviços técnicos especializados através da realização de ensaios em processos de: Catálise e Processos Químicos, Química Analítica, Processamento e Caracterização de Materiais, Corrosão e Degradação, Energia, Meio Ambiente, Metrologia Química e Desenho Industrial (INT, 2004, p. 5).

Não obstante, o INT ainda tem como atribuições a capacitação e o treinamento extensionista, contando com uma incubadora de empresas criada em 1999 composta por três empresas (INT, 2004, p. 6). Dessa forma, o INT atende a demanda por pesquisa e desenvolvimento de pessoas físicas e jurídicas, e também do Governo.

Para tanto, conta com orçamento anual de aproximadamente R\$ 30 milhões (cerca de 50% de recursos públicos), além 500 colaboradores, destes, aproximadamente 200 são pesquisadores.

Os tipos de pesquisa e/ou atividades realizadas pelo instituto é um dos principais fatores de contingência enumerados por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) e Lock e Tapper (2002). Esse fator tem seus efeitos nas finalidades do processo de mensuração do desempenho e conseqüentemente nos indicadores e dificuldades no desenho do sistema. No caso do INT as atividades exercidas estão dispostas na Tab. 11.

Tab.11 Atividades desempenhadas pelo INT

<b>Tipo de Atividade</b>	<b>Intensidade</b>
Pesquisa Básica	-
Pesquisa Aplicada	###
Desenvolvimento Experimental	##
Projetos de Engenharia	##
Serviços Técnicos	###
Normatização e Certificação	###
Difusão	#

Fonte: entrevistado

Legenda:

### Atividade muito importante do Instituto

## Atividade usual do Instituto

# Atividade marginal do Instituto

Segundo Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999) espera-se que haja finalidades diferentes a cada nível da organização medido. A Tab. 12 mostra as finalidades do sistema de mensuração do INT nos quatro diferentes níveis da organização. Cabe ressaltar que além das cinco finalidades propostas no questionário, a entrevistada do INT acrescentou que há também a preocupação de que o sistema atenda às exigências dos órgãos reguladores e financiadores (TCU, MCT, etc.).

Tab.12 Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível no INT.

FINALIDADE DO SISTEMA	Nível da Organização			
	Indivíduo	projeto	departamento	Organização
Buscar o <b>Alinhamento à Estratégia</b> do instituto			#	#
Possibilitar uma <b>Avaliação</b> e conseqüentemente a criação de um sistema de <b>Incentivos</b>	#		#	#
Possibilitar o <b>Controle Operacional</b>				
Permitir o <b>Aprendizado</b> viabilizando conseqüentemente a busca de <b>Melhorias</b>			#	#
Possibilitar a <b>Tomada de Decisão</b> com relação a desligamento de pessoas, aumento ou redução de recursos e salários etc?			#	#
<i>Outros: Exigência dos órgãos reguladores, principalmente TCU</i>				#

Fonte: entrevistado

A mensuração do desempenho no INT é feita a partir de três diferentes sistemas. O primeiro visa mensurar a organização como um todo, não fazendo distinção entre os diversos níveis, avaliando apenas os resultados de todo o INT. O segundo sistema é regido internamente, onde os indicadores foram criados com a participação dos pesquisadores e gestores, sendo que este apenas avalia os departamentos. O terceiro é de responsabilidade única do setor de Recursos Humanos do INT, sendo que este mede apenas o indivíduo e somente com a finalidade de avaliação dos pesquisadores.

Com relação ao problema da dificuldade em se balancear os objetivos de curto e longo prazo mencionado por Bremser e Barsky (2004) no sistema de mensuração, segundo a entrevistada no INT esse problema não se apresentou pelo fato de o INT trabalhar apenas com indicadores de curto prazo. O sistema de mensuração avalia anualmente os objetos de mensuração, ou seja, os indicadores são em sua totalidade de curto prazo. A utilização somente de indicadores de curto prazo não apresenta maiores dificuldades ou conseqüências indesejáveis no



INT, pois conforme apresentado na Tab. 11, o INT não faz pesquisa básica, que exige que o sistema leve em consideração o *lag* existente entre os esforços iniciais com a pesquisa e seu possível retorno.

Segundo a entrevistada não houve dificuldades em se integrar o planejamento tecnológico com a estratégia do instituto, contrariando os resultados de Bremser e Barsky (2004) que apontam esta integração como um dos problemas mais ocorrentes na mensuração de P&D.

O tempo decorrido entre os esforços iniciais com P&D e o possível retorno desses esforços foi levado em consideração no desenho do sistema de mensuração do INT. Contudo, apesar do que Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) postulam, não houve maiores dificuldades em se mensurar esse tempo e retorno. A razão, dada pela entrevistada, para não ter havido maiores dificuldades com relação à escolha dos indicadores relacionados ao problema, foi novamente a de que o instituto tem foco em atividades de curto prazo. Ainda segundo a entrevistada, indicadores de curto prazo são facilmente encontrados na literatura e possuem maior disseminação que indicadores de longo prazo.

A entrevistada concorda com Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) quando diz que há dificuldades em se estabelecer uma relação entre os recursos específicos de P&D (em termos financeiros e de pessoal designado) e resultados intermediários (descobertas científicas, novas tecnologias, novos materiais, novos processos, etc.) com as aplicações finais dessas descobertas (inclusão de novos processos a linha de produção, lançamento de novos produtos, etc.). Segundo a entrevistada, é um anseio dos pesquisadores e do próprio INT que o sistema de mensuração possua indicadores capazes de medir a contribuição das descobertas para com o público alvo (redução de custos, melhora na qualidade de vida, segurança, etc.). Embora haja esse anseio, não foram encontrados indicadores que permitissem essa mensuração com a devida confiança. Contudo, o sistema mede quais descobertas

de projetos anteriores, e também a quantidade de recursos que foram realmente utilizados no desenvolvimento de um projeto. A entrevistada reconhece que há limitações, devidas também à escolha dos melhores indicadores, porém através de um sistema de aproximações sucessivas é possível a mensuração.

O INT não possui indicadores que permitam a comparação entre os diferentes projetos de pesquisa. A entrevistada acorda com Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997); Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000); Bremser e Barsky (2004) dizendo que devido ao caráter único dos projetos torna-se difícil encontrar indicadores que possibilitem essa comparação. Não obstante, medidas de *benchmark* foram incluídas no escopo dos indicadores do INT. A escolha dos indicadores se deu através de um sistema de comparação com as melhores práticas existentes, mesmo sendo este universo reduzido. De acordo com a entrevistada, houve resistência quanto a esta prática, mas conseguiu-se amenizá-las através de conversas e reuniões com o pessoal da área fim.

Segundo a entrevistada, houve resistência por parte dos pesquisadores ao desenho e implementação do sistema de mensuração no INT. Conforme o que Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) descobriram em suas pesquisas, no INT os pesquisadores também acham contraproducente um sistema de mensuração em que são avaliados por pessoas da área meio (administração). Na verdade, o que pessoal da área fim (pesquisadores) gostaria era de ser avaliado por avaliadores externos, justificando que estes seriam pesquisadores na mesma área e, portanto, detentores do conhecimento necessário a uma avaliação mais justa e menos arbitrária. Para a entrevistada, a participação dos pesquisadores na elaboração do sistema de mensuração foi fundamental para o seu sucesso.

Além dos problemas e dificuldades relacionados na literatura, a entrevistada do INT enumerou algumas outras dificuldades relacionadas ao desenho do sistema de mensuração do instituto. Primeiro, há dificuldade na

utilização do sistema para fins de extinção de um departamento, por exemplo. A razão é o conhecimento inerente de cada coordenador, que muitas vezes possui um conhecimento tão específico que torna praticamente impossível o seu aproveitamento em outro departamento. A segunda dificuldade é a da demissão, já que o sistema público não permite que a avaliação do desempenho seja utilizada para esse fim, o que reduzindo a capacidade do sistema de alinhar os objetivos dos pesquisadores com os do instituto.

Na busca pela aceitação do sistema de mensuração pelos pesquisadores o INT utilizou uma metodologia nada ortodoxa. Foi adicionado ao sistema uma metodologia de avaliação em que o pessoal das atividades meio e das atividades fim interagem, da seguinte forma: o pessoal de meio (administrativo, financeiro, recursos humanos, etc.) avalia o pessoal das atividades fim (pesquisadores), mas também há uma avaliação reversa, ou seja, os pesquisadores também avaliam o pessoal das atividades meio. Dessa forma, segundo a entrevistada, há uma maior integração entre as diversas áreas do instituto, o que ameniza a rejeição ao sistema de mensuração.

## **5.2. O Caso da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ**

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) é um órgão vinculado ao Ministério da Saúde que visa promover a saúde e o desenvolvimento social, além de gerar e difundir conhecimento científico e tecnológico. Sua fundação data de 1900, na época era então denominado Instituto Soroterápico Federal, só recebendo a Denominação Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ em 1970. Seu foco sempre foi o da realização de pesquisa e do desenvolvimento de produtos na área de saúde (FIOCRUZ, 2004, p. 3), com atuação na produção de vacinas, fármacos, além da realização de treinamento e do ensino de pós-graduação.

De acordo com seu 3º Congresso Interno, a FIOCRUZ tem como missão,

Gerar, absorver e difundir conhecimentos científicos e tecnológicos em saúde pelo desenvolvimento integrado em atividade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, ensino, produção de bens e insumos, de prestação de serviços de referência e assistência, informação e comunicação em C&T em Saúde, com finalidade de atender as demandas do Ministério da Saúde, através do apoio estratégico ao Sistema Único de Saúde (SUS) e a melhoria da qualidade de vida da sociedade como um todo (FIOCRUZ, 2004, p. 6).

Sua sede está localizada na cidade do Rio de Janeiro, além de algumas unidades e programas da FIOCRUZ. Outras unidades estão localizadas nas cidades de Petrópolis/RJ, Belo Horizonte/MG, Recife/PE, Salvador/BA, Manaus/AM, e no Distrito Federal (FIOCRUZ, 2004, p. 3).

Com um orçamento de R\$ 1,8 bilhões (98% de recursos públicos), conta com aproximadamente 8.000 colaboradores, dentre estes, 3.500 servidores e 576 pesquisadores, visando o atendimento do seu público alvo, qual sejam o Governo, a Sociedade e, em menor grau, a Iniciativa Privada.

Os tipos de pesquisa e/ou atividades realizadas pelo instituto é um dos principais fatores de contingência enumerados por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) e Lock e Tapper (2002). Esse fator tem seus efeitos nas finalidades do processo de mensuração do desempenho e conseqüentemente nos indicadores e dificuldades no desenho do sistema. Todas as atividades realizadas na FIOCRUZ são consideradas muito importantes pela administração, e devido ao foco da pesquisa realizada pelo instituto, este só não participa de projetos de engenharia, conforme exposto na Tab. 13.

Tab.13 Atividades desempenhadas pela FIOCRUZ

<b>Tipo de Atividade</b>	<b>Intensidade</b>
Pesquisa Básica	###
Pesquisa Aplicada	###
Desenvolvimento Experimental	###
Projetos de Engenharia	-
Serviços Técnicos	###
Normatização e Certificação	###
Difusão	###

Fonte: entrevistado

Legenda:

### Atividade muito importante do Instituto

## Atividade usual do Instituto

# Atividade marginal do Instituto

O sistema de mensuração de desempenho da FIOCRUZ mede apenas dois dos quatro níveis da organização propostos por Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999). A mensuração é feita no nível de organização e indivíduo, sendo que o foco da mensuração é na organização como um todo, conforme apresentado na Tab. 14. A justificativa dada pelo entrevistado para o sistema estar focado principalmente na mensuração no nível de organização é a de que como a FIOCRUZ possui diversos institutos relativamente independentes, a mensuração dos projetos e dos departamentos integrantes desses diferentes institutos é feita de forma independente por eles. O entrevistado acrescentou duas finalidades do sistema além das cinco defendidas por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) e Lock e Tapper (2002). Segundo o entrevistado o sistema também busca atender as exigências dos órgãos reguladores, principalmente o Tribunal de Contas da União (TCU). Mas a finalidade principal do sistema de mensuração da FIOCRUZ é dar transparência às suas atividades de pesquisa.

Tab.14 Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível na FIOCRUZ.

FINALIDADE DO SISTEMA	Nível da Organização			
	indivíduo	projeto	departamento	Organização
Buscar o <b>Alinhamento à Estratégia</b> do instituto				#
Possibilitar uma <b>Avaliação</b> e conseqüentemente a criação de um sistema de <b>Incentivos</b>	#			#
Possibilitar o <b>Controle Operacional</b>				#
Permitir o <b>Aprendizado</b> viabilizando conseqüentemente a busca de <b>Melhorias</b>	#			
Possibilitar a <b>Tomada de Decisão</b> com relação a desligamento de pessoas, aumento ou redução de recursos e salários etc?				#
<i>Outros: Exigência dos órgãos reguladores, principalmente TCU</i>				#
<i>Outros: Necessidade de maior transparência perante a sociedade</i>				#

Fonte: entrevistado

A mensuração do desempenho na FIOCRUZ é realizada por um sistema centralizado, de responsabilidade da diretoria de planejamento. O sistema foi implantado recentemente, portanto ainda não pode ser feita uma avaliação baseada em seus indicadores.

Existem indicadores de curto prazo e também de longo prazo no sistema de mensuração da FIOCRUZ. O entrevistado, concorda com Bremser e Barsky (2004) de que há sim certas dificuldades relacionadas ao balanceamento dos objetivos de curto e longo prazo. Para o entrevistado o problema maior está em se projetar os objetivos de longo prazo, o que dificulta a escolha dos indicadores.

O entrevistado também concorda com Bremser e Barsky (2004) quando reconhece que houve dificuldade na integração do planejamento tecnológico com a estratégia do instituto. Segundo o entrevistado, o sistema de mensuração da FIOCRUZ foi desenhado especificamente para proporcionar essa integração, mas

ainda não pôde ser avaliado quanto a sua eficácia relativa a essa finalidade. Uma das dificuldades a serem superadas foi a de gerar um consenso entre os diversos institutos da FIOCRUZ, problema parcialmente contornado através de fóruns e reuniões promovidos pela diretoria de planejamento. Outra dificuldade citada pelo entrevistado foi a de se encontrar indicadores adequados ao acompanhamento externo dos resultados das pesquisas, ou seja, as melhorias geradas por essas pesquisas na sociedade.

O tempo decorrido entre os esforços iniciais com P&D e o possível retorno desses esforços foi levado em consideração no desenho do sistema de mensuração do INT. Conforme o entrevistado o espaço de tempo entre os esforços iniciais com P&D e o possível retorno sobre estes esforços não dificulta o processo de tomada de decisão, contrariando a tese defendida por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997). Além do mais, para o entrevistado, esse espaço de tempo ao invés de dificultar o processo de tomada de decisão, proporciona uma melhora progressiva no processo de tomada de decisão.

O entrevistado concorda com Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) quando diz que há dificuldades em se estabelecer uma relação entre os recursos específicos de P&D (em termos financeiros e de pessoal designado) e resultados intermediários (descobertas científicas, novas tecnologias, novos materiais, novos processos, etc.) com as aplicações finais dessas descobertas (inclusão de novos processos a linha de produção, lançamento de novos produtos, etc.). Segundo o entrevistado há dificuldade em definir algum indicador que alcance os objetivos externos do instituto, ou seja, as aplicações dos resultados das pesquisas na sociedade, principalmente resultados de pesquisa básica.

A FIOCRUZ possui indicadores que permitem a comparação entre os diferentes projetos de pesquisa. O entrevistado também concorda com Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997); Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000)

e Bremser e Barsky (2004) dizendo que, devido ao caráter único dos projetos, torna-se difícil encontrar indicadores que possibilitem essa comparação. Não obstante, medidas de *benchmark* não foram (ainda) incluídas no escopo dos indicadores da FIOCRUZ, mas serão incluídos após a definição de quais institutos nacionais e internacionais realizam pesquisa na mesma área. Segundo o entrevistado, tais medidas não foram ainda incluídas devido à dificuldade em se encontrar institutos com características de pesquisa semelhantes as da FIOCRUZ.

De acordo com o entrevistado houve resistência por parte dos pesquisadores ao desenho e implementação do sistema de mensuração na FIOCRUZ, conforme os resultados também obtidos por Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000), mas em geral os pesquisadores foram a favor. Na verdade houve resistência aos indicadores selecionados e não ao sistema de mensuração, pois os pesquisadores entendiam a necessidade em se medir o desempenho. Os pesquisadores também demonstraram preocupação relativa a possível perda de autonomia. O receio era de que o sistema fosse utilizado para fins de tomada de decisão quanto ao repasse de recursos, o que poderia reduzir o caráter inovador das pesquisas. Segundo o entrevistado, a participação dos pesquisadores na elaboração dos indicadores foi imprescindível para o sucesso na implementação do sistema de mensuração, sendo até mesmo vista como impossível sem a participação deles.

Parte do sucesso do sistema de mensuração de desempenho na FIOCRUZ deve-se ao fato de que não há uma distinção clara entre pesquisa básica e pesquisa aplicada. Na realidade, toda e qualquer pesquisa realizada na FIOCRUZ possui a mesma importância, a maior preocupação não é com o resultado, mas sim com a realização de pesquisa. Isso agregado à pouca preocupação com avaliação individual, proporciona um ambiente mais “saudável” e sem conflitos.



### **5.3. O Caso do Instituto de Engenharia Nuclear – IEN**

O Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), fundado em 1962, é uma unidade da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), com vinculação ao Ministério da Ciência e Tecnologia. Tem como missão “contribuir para o bem-estar da sociedade, proporcionando o desenvolvimento dos setores nuclear e correlatos e a utilização segura da energia nuclear, com o fornecimento de tecnologia, produtos, serviços e capacitação profissional” (IEN, 2006).

Dentre suas especialidades tecnológicas, destacam-se as atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico na área nuclear, através de: pesquisas físicas e engenharia de reatores nucleares, atividades de instrumentação nuclear, processos químicos e de materiais, produção de radiofármacos, ensino de pós-graduação em ciência e tecnologias nucleares.

Suas atividades de pesquisa são voltadas para clientes (indústrias nucleares, hospitais e clínicas de medicina nuclear, e alunos dos cursos de pós-graduação) e resultados. Esses clientes são demandantes de pesquisa e de desenvolvimento voltados para geração de energia e segurança, saúde, indústria e meio ambiente, tendo a sociedade como beneficiária final de seus produtos e serviços.

O IEN, como responsável por grande parte da pesquisa nuclear desenvolvida no Brasil, tem como principal atividade a pesquisa aplicada no setor. Conseqüentemente, o desenvolvimento de produtos e processos e suas aplicações na sociedade também podem ser considerados de grande importância para o instituto. As atividades realizadas no IEN, assim como os níveis de importância, estão dispostos na Tab.15.

Tab.15 Atividades desempenhadas pelo IEN

<b>Tipo de Atividade</b>	<b>Intensidade</b>
Pesquisa Básica	##
Pesquisa Aplicada	###
Desenvolvimento Experimental	###
Projetos de Engenharia	###
Serviços Técnicos	##
Normatização e Certificação	#
Difusão	###

Fonte: entrevistado

Legenda:

### Atividade muito importante do Instituto

## Atividade usual do Instituto

# Atividade marginal do Instituto

O sistema de mensuração de desempenho do IEN é baseado na metodologia do *Balanced Scorecard* (BSC) de Kaplan e Norton, metodologia essa defendida por Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997) e Bremser e Barsky (2004) para instituições de P&D. O IEN além da utilização das quatro perspectivas propostas por Kaplan e Norton, acrescentou mais duas (segurança e qualidade), perfazendo um total de seis perspectivas em seu mapa estratégico. A mensuração é feita em dois níveis do instituto: no nível da organização e no nível de projeto, conforme a Tab. 16.

Tab.16 Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível no IEN.

<b>FINALIDADE DO SISTEMA</b>	<b>Nível da Organização</b>			
	<b>indivíduo</b>	<b>projeto</b>	<b>departamento</b>	<b>Organização</b>
Buscar o <b>Alinhamento a Estratégia</b> do instituto		#		#
Possibilitar a <b>Avaliação</b>		#		#
Possibilitar o <b>Controle Operacional</b>				
Permitir o <b>Aprendizado</b> viabilizando conseqüentemente a busca de <b>Melhorias</b>		#		#
Possibilitar a <b>Tomada de Decisão</b> com relação desligamento de pessoas, aumento ou redução de recursos e salários etc?				#

Fonte: entrevistado

Como propõem Kaplan e Norton, o sistema do IEN é inteiramente alinhado à estratégia do instituto, já que está é a proposta central do BSC. Dessa forma, todo o sistema foi desenhado com essa finalidade principal, o alinhamento a estratégia. O sistema também é utilizado na avaliação de projetos e da organização como um todo, mas não para incentivos de qualquer natureza. Também conforme o BSC propõe, o sistema busca permitir o aprendizado e a constante busca por melhoria no instituto. O sistema também é utilizado no processo de tomada de decisão, inclusive em decisões sobre extinção de processos de produção.

As atividades do IEN são em sua maioria de curto ou curtíssimo prazo. O entrevistado quando questionado se houve a preocupação do IEN em balancear os objetivos de curto e longo prazos do instituto no sistema de mensuração respondeu que sim. Contudo, no início, houve dificuldade com a classificação das atividades em longo e curto prazo, devido a esta especificidade do instituto em operar com objetivos na maioria de curto prazo. A experiência do IEN condiz com os resultados de Bremser e Barsky (2004), onde a maioria das organizações pesquisadas citou a mesma dificuldade.

Outro problema citado por Bremser e Barsky (2004), o da dificuldade em integrar o planejamento tecnológico com a estratégia do instituto também foi confirmado pelo entrevistado. O entrevistado explicou que houve primeiramente uma necessidade de realizar melhorias nas práticas de gestão do instituto. A cultura organizacional precisou ser desenraizada para que só então a nova metodologia pudesse ser aplicada. Num primeiro momento houve dificuldades em se transmitir essa necessidade ao pessoal, problema esse solucionado através de cursos e reuniões. Num segundo momento houve dificuldade na definição dos melhores indicadores que permitissem medir esse alinhamento.

O tempo decorrido entre os esforços iniciais com P&D e o retorno sobre esses foi levado em consideração no IEN. Segundo o entrevistado a avaliação é

feita não só por resultados, mas também por processos. Cada pesquisa é dividida em processos, cujo sucesso em cada um desses resultará na conclusão do projeto em questão, dessa forma a mensuração é realizada a partir desses processos, permitindo um acompanhamento mais curto e preciso, já que torna possível a identificação de desvios de objetivos e possibilitando correção antes do término do projeto. Nesse caso o entrevistado não concorda com Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) quando diz que o espaço de tempo entre os esforços iniciais e o possível resultado dos projetos dificulta o processo de tomada de decisão.

O entrevistado não concorda com Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) quando diz que não houve dificuldades em se estabelecer uma relação entre os recursos específicos de P&D (em termos financeiros e de pessoal designado) e resultados intermediários (descobertas científicas, novas tecnologias, novos materiais, novos processos, etc.) com as aplicações finais dessas descobertas (inclusão de novos processos a linha de produção, lançamento de novos produtos, etc.). Para o entrevistado, a medição é simples, basta medir os *royalties* recebidos pelos resultados das diferentes pesquisas realizadas pelo instituto. Ainda de acordo com o entrevistado, as vendas dos produtos resultantes das pesquisas também é um ótimo indicador do impacto das atividades de P&D realizadas pelo IEN na sociedade.

O IEN não possui indicadores que permitam a comparação entre os diferentes projetos de pesquisa. O entrevistado também concorda com Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997); Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) e Bremser e Barsky (2004) dizendo que devido ao caráter único dos projetos torna-se difícil encontrar indicadores que possibilitem essa comparação. Ainda segundo o entrevistado, a tentativa em aferir tal medição traria mais conseqüências desagradáveis do que contribuiria para as melhores práticas de gestão. Mas quando questionado sobre a utilização de medidas de *benchmark* o

entrevistado respondeu que o IEN buscou alguns indicadores de instituições que se assemelham ao IEN no ramo de pesquisa.

O entrevistado também concorda com Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) quando diz que houve e ainda há resistência dos pesquisadores ao sistema de mensuração. No início da implementação do sistema, a maior resistência se deu pelos pesquisadores acreditarem que este sistema estabeleceria controles excessivos sobre sua produção científica. Mas com o tempo, cursos ministrados e reuniões realizadas, os pesquisadores passaram a aceitar melhor o sistema. No IEN, segundo o entrevistado, não houve a participação direta dos pesquisadores no processo de elaboração dos indicadores, mas existiram discussões sobre os indicadores escolhidos pela gerência com os pesquisadores. Tal resposta já era esperada pelo fato do IEN utilizar a metodologia do BSC, que prega a estrutura *top-down* no desenho do sistema.

#### **5.4. O Caso do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL**

O Centro de Pesquisa de Energia Elétrica foi criado em 1974 como uma sociedade sem fins lucrativos, ligado ao sistema Eletrobrás e vinculado ao Ministério de Minas e Energia, para atender às mudanças do setor elétrico nacional e desenvolver uma infra-estrutura científica e de pesquisa. (CEPEL, 2002, p. 3)

Seu público alvo são seus sócios fundadores – ELETROBRÁS e suas controladas CHESF, ELETRONORTE, ELETROSUL e FURNAS – que contribuem com os recursos para sua manutenção e com a orientação para sua atuação.

O CEPEL realiza ensaios, diagnósticos e serviços tecnológicos através de 30 laboratórios, entre eles, alguns sem similar no país ou na América Latina. “Conta também com o Escritório de Certificação de Produtos e Serviços (ECPS), credenciado pelo INMETRO para produtos elétricos de certificação compulsória” (CEPEL, 2006).

É responsável também pelo desenvolvimento de *softwares* de gestão voltados para os setores de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica. Além de dar apoio tecnológico aos programas de combate ao desperdício de energia e de redução das desigualdades regionais do Governo Federal.

Para tanto, o CEPEL conta com aproximadamente 400 colaboradores, dentre esses: 15 pesquisadores efetivos, 150 contratados e 90 técnicos, sendo os demais bolsistas e pessoal de atividades não finalísticas.

A principal proposta do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL, segundo o entrevistado, é a realização de pesquisa básica e aplicada de ponta, voltadas ao atendimento das necessidades das empresas associadas (Eletrobrás, Furnas, Eletronorte, Eletrosul e Chest). Atividades de desenvolvimento e alguns serviços técnicos também são realizados, mas em menor nível de importância, seguido de poucos projetos de engenharia, conforme a Tab. 17.

Tab.17 Atividades desempenhadas pelo CEPEL

<b>Tipo de Atividade</b>	<b>Intensidade</b>
Pesquisa Básica	###
Pesquisa Aplicada	###
Desenvolvimento Experimental	##
Projetos de Engenharia	#
Serviços Técnicos	##
Normatização e Certificação	##
Difusão	-

Fonte: entrevistado

Legenda:

### Atividade muito importante do Instituto

## Atividade usual do Instituto

# Atividade marginal do Instituto

Segundo o entrevistado, o sistema de mensuração do CEPEL mede todos os quatro níveis da organização propostos por Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999). As finalidades do sistema de mensuração coincidem com as propostas por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) e Lock e Tapper (2002), com exceção da finalidade da criação de um sistema de incentivos a partir do sistema de mensuração (ver Tab. 18). Quanto ao fato de o sistema buscar

possibilitar o controle operacional em todos os níveis da organização, para o entrevistado essa utilização não foi alvo de resistência dos pesquisadores. Segundo o entrevistado, o sistema busca contribuir para o processo decisório apenas nos níveis de projeto e departamento, já que as decisões no nível de indivíduo não são possíveis devido as amarras do setor público. Pelo fato de a pesquisa no CEPEL estar voltada para o atendimento das empresas associadas, o sistema de mensuração também tem a finalidade de atender, além dos órgãos governamentais, à demanda dessas empresas por transparência nos processos e atividades realizadas no instituto.

Tab.18 Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível no CEPEL.

FINALIDADE DO SISTEMA	Nível da Organização			
	indivíduo	projeto	departamento	Organização
Buscar o <b>Alinhamento à Estratégia</b> do instituto	#	#	#	#
Possibilitar uma <b>Avaliação</b> e conseqüentemente a criação de um sistema de <b>Incentivos</b>				
Possibilitar o <b>Controle Operacional</b>	#	#	#	#
Permitir o <b>Aprendizado</b> viabilizando conseqüentemente a busca de <b>Melhorias</b>	#	#	#	#
Possibilitar a <b>Tomada de Decisão</b> com relação a desligamento de pessoas, aumento ou redução de recursos e salários etc?		#	#	
<i>Outros: Exigências das empresas associadas e dos órgãos governamentais</i>	#	#	#	#

Fonte: entrevistado

O sistema de mensuração do CEPEL foi desenvolvido internamente, desde a metodologia até a programação do sistema.

De acordo com os entrevistados, no momento do desenho do sistema de mensuração de desempenho do CEPEL houve a preocupação em se balancear os objetivos de curto e longo prazo do instituto. Os entrevistados concordam com a

constatação de Bremser e Barsky (2004) dizendo que houve dificuldade em se realizar esse balanceamento. Segundo os entrevistados, a questão cultural foi um empecilho, pois antes da implementação do sistema nada era mensurado, e após o planejamento estratégico de 1994 passou a se medir praticamente tudo. Antes da concepção do planejamento estratégico, a cobrança por resultados era em sua maioria de longo prazo e, a partir dele, a avaliação passou a ter foco também no curto prazo. A justificativa dos entrevistados foi a de que a avaliação de curto prazo é uma exigência do mercado. Assim, no curto prazo, são avaliadas as pesquisas e suas respectivas aplicações no setor produtivo. Entretanto, a pesquisa tecnológica de ponta, objetivo principal do instituto, possui características de longo prazo tornando necessário que o sistema mensure esse longo prazo com a mesma importância com que mensura o curto.

A integração do planejamento tecnológico com a estratégia do instituto foi considerada como fundamental pelos entrevistados do CEPEL, tanto que o planejamento recebeu o nome de Planejamento Estratégico e Tecnológico – PET. Segundo os entrevistados houve dificuldade em se fazer essa integração, conforme Bremser e Barsky (2004) também constataram em sua pesquisa. O problema estava na compreensão que cada um tinha da importância de cada pesquisa. Cada pesquisador acreditava que sua pesquisa era mais importante que a dos demais. Foi feito então um alinhamento das necessidades estratégicas dos associados com as diversas áreas, dessa forma todos passaram a entender que as atividades importantes para o instituto eram aquelas importantes para os associados. Novamente, a questão cultural foi o maior entrave no processo de desenvolvimento e implementação do sistema.

O tempo decorrido entre os esforços iniciais em P&D e o possível retorno sobre esses esforços foi considerado no desenho do sistema de mensuração do CEPEL. Os entrevistados concordam com Kerssens-van Drongele e Cook (1997) de que esse espaço de tempo dificulta o processo decisório. Assim sendo, no curto prazo a avaliação é feita em cima de contratos definidos. Já nas pesquisas



de tecnologia de ponta o tratamento é diferenciado, a avaliação é feita levando-se em consideração o maior espaço de tempo necessário à novas descobertas assim como é dada maior liberdade aos pesquisadores.

Segundo os entrevistados, o sistema de mensuração do CEPEL busca estabelecer uma relação entre os recursos específicos de P&D (em termos financeiros e de pessoal designado) e resultados intermediários (descobertas científicas, novas tecnologias, novos materiais, novos processos, etc.) com as aplicações finais dessas descobertas (inclusão de novos processos a linha de produção, lançamento de novos produtos, etc.). Não houve, porém, concordância com Kerssens-van Drongele e Cook (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) de haja dificuldades na busca por essa relação. A justificativa dada pelos entrevistados foi a de que as atividades de P&D do instituto focam o atendimento a demandas específicas de seus associados, dessa forma os resultados com P&D são passíveis de mensuração quanto as suas aplicações, inclusive em questões de redução de custo e melhora de processos ocasionados pelos resultados das pesquisas do CEPEL.

Segundo os entrevistados, não houve a preocupação de elaborar indicadores que permitissem a comparação entre os diversos projetos do instituto, porém, medidas de *benchmark* foram incluídas no escopo dos indicadores. Contudo, os entrevistados disseram ter tido dificuldades para encontrar institutos semelhantes, e mesmo obtendo sucesso nessa primeira questão, surgia outro problema, o de se encontrar projetos similares. A solução é a utilização de aproximações que tornem possível algum tipo comparação.

Quando questionados se houve algum tipo de resistência dos pesquisadores quanto ao desenho e implementação do sistema de mensuração conforme o constatado por Kerssens-van Drongele e Cook (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) os entrevistados responderam que sim. A questão cultural foi o maior entrave inicialmente. Os pesquisadores não gostavam

de ser avaliados pelos gestores, pois julgarem que esses seriam incapazes e “desnecessários” ao instituto, dessa forma como poderiam os pesquisadores “capazes” serem avaliados pelos gestores? Porém, segundo os entrevistados, agora há o entendimento da necessidade do sistema e da presença dos gestores, assim como já é dada maior importância e respeito aos seus papéis no instituto. Os entrevistados concordam que foi fundamental para o sucesso do sistema de mensuração de desempenho a participação dos pesquisadores na elaboração dos indicadores.

### **5.5. O Caso do Centro de Tecnologia Mineral – CETEM**

“Criado em 1978 o CETEM - Centro de Tecnologia Mineral é um instituto de pesquisas, vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, dedicado ao desenvolvimento tecnológico nas áreas correlacionadas à Tecnologia Mineral” (CETEM, 2003, p. 5). Isto abrange atividades de pesquisa em: tecnologia ambiental e reciclagem e inovação em processos minerais e metalúrgicos.

A missão do Instituto é “promover o desenvolvimento tecnológico criando soluções compatíveis com o uso sustentável dos recursos não-renováveis e com a preservação do meio ambiente, contribuindo para o bem estar social e o fortalecimento econômico do país” (CETEM, 2003, p. 6).

Localizado no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro –UFRJ, ocupa 20.000 m<sup>2</sup> de área construída, que inclui 15 laboratórios, três usinas pilotos, biblioteca especializada e outras facilidades (CETEM, 2003, p. 5). Entre servidores, bolsistas e terceirizados, o CETEM conta com 300 colaboradores, dos quais 91 são pesquisadores. Seu orçamento anual é de R\$ 13 milhões, sendo 25% proveniente de recursos públicos.

O CETEM, como responsável por grande parte da pesquisa mineral desenvolvida no Brasil, tem como principal atividade a pesquisa aplicada e o desenvolvimento de novas tecnologias no setor, em grande parte essas atividades

são realizadas a partir de convênios com a iniciativa privada ou com o Governo. A pesquisa básica e serviços técnicos também são considerados atividades do instituto, mas em menor grau de importância. Mesmo que marginalmente, o CETEM realiza atividades de certificação e normatização em sua área finalística de conhecimento. As atividades realizadas encontram-se resumidas na Tab. 19.

Tab.19 Atividades desempenhadas pelo CETEM

<b>Tipo de Atividade</b>	<b>Intensidade</b>
Pesquisa Básica	##
Pesquisa Aplicada	###
Desenvolvimento Experimental	###
Projetos de Engenharia	-
Serviços Técnicos	##
Normatização e Certificação	#
Difusão	##

Fonte: entrevistado

Legenda:

### Atividade muito importante do Instituto

## Atividade usual do Instituto

# Atividade marginal do Instituto

Segundo o entrevistado, o sistema de mensuração do CETEM mede todos os quatro níveis da organização propostos por Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999). As finalidades do sistema de mensuração coincidem com as propostas por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) e Lock e Tapper (2002). No nível de indivíduo o sistema tem a finalidade de avaliar e de ser base para a remuneração dos pesquisadores, além de possibilitar o aprendizado e consequentemente promover a busca por melhorias. No nível de projeto, a mensuração procura estabelecer formas de controle operacional e consequentemente possibilitar a tomada de decisão quanto à continuidade e relevância dos diferentes projetos. A mensuração no nível de departamento e da organização tem como único objetivo o alinhamento à estratégia do instituto.

Tab.20 Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível no CETEM.

FINALIDADE DO SISTEMA	Nível da Organização			
	Indivíduo	Projeto	Departamento	Organização
Buscar o <b>Alinhamento à Estratégia</b> do instituto			#	#
Possibilitar uma <b>Avaliação</b> e conseqüentemente a criação de um sistema de <b>Incentivos</b>	#			
Possibilitar o <b>Controle Operacional</b>		#		
Permitir o <b>Aprendizado</b> viabilizando conseqüentemente a busca de <b>Melhorias</b>	#			
Possibilitar a <b>Tomada de Decisão</b> com relação a desligamento de pessoas, aumento ou redução de recursos e salários etc?		#		

Fonte: entrevistado

De acordo com o entrevistado no momento do desenho do sistema de mensuração de desempenho do CETEM não houve a preocupação em se balancear os objetivos de curto e longo prazo do instituto. Ainda segundo o entrevistado, a mensuração é feita anualmente, visando medir apenas os objetivos de curto prazo, já que os projetos de pesquisa no CETEM são de curto prazo em sua absoluta maioria. Dessa forma não foi possível identificar o problema proposto por Bremser e Barsky (2004) da dificuldade em se balancear os objetivos de longo e curto prazos.

Segundo o entrevistado foi feita a integração do planejamento tecnológico com a estratégia do instituto, mas houve e ainda há dificuldade em se fazer essa integração, conforme a constatação de Bremser e Barsky (2004). O problema central está na instabilidade governamental. As constantes alterações na políticas de C&T realizadas a cada troca de governo, ou de ministro algumas vezes obriga o instituto a rever seus objetivos. A instabilidade gerada pelos cortes e incertezas com relação ao orçamento às vezes inviabiliza a utilização de alguns indicadores, por perderem a relevância.

O tempo decorrido entre os esforços iniciais com P&D e o possível retorno sobre esses esforços também não foi levado em consideração no desenho do sistema de mensuração do CETEM, o que impossibilitou testar a hipótese de terem ocorrido as dificuldades levantadas por Kerssens-van Drongele e Cook (1997). O entrevistado não deu explicações sobre essa decisão.

Segundo os entrevistados o sistema de mensuração do CETEM não busca estabelecer uma relação entre os recursos específicos de P&D (em termos financeiros e de pessoal designado) e resultados intermediários (descobertas científicas, novas tecnologias, novos materiais, novos processos, etc.) com as aplicações finais dessas descobertas (inclusão de novos processos a linha de produção, lançamento de novos produtos, etc.). A justificativa dada foi a de que os processos são pouco semelhantes, tornando difícil qualquer tipo de correlação entre as atividades de pesquisas. O entrevistado ainda complementou que um agravante é a falta de integração entre os pesquisadores e os diferentes projetos de pesquisa. Dessa forma, o pensamento do entrevistado se alinha com os de Kerssens-van Drongele e Cook (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) de que há dificuldade em se estabelecer tal relação no sistema de mensuração, sendo que a dificuldade impossibilitou o estabelecimento dessa relação no CETEM.

Quando questionado se houve a preocupação em se elaborar indicadores que permitissem a comparação entre os diversos projetos de pesquisa o entrevistado respondeu que não. Mas reconheceu a importância em criar indicadores que possibilitassem essa comparação. Também não foram incluídas medidas de *benchmark* no escopo dos indicadores, como justificativa o entrevistado afirmou que o caráter da pesquisa realizada no CETEM é único, não sendo encontrado portanto instituto que se assemelhe e possibilite a comparação.

No CETEM, de acordo com o entrevistado, houve e ainda há resistência por parte dos pesquisadores ao sistema de mensuração, concordando com Kerssens-

van Drongele e Cook (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000). A burocracia gerada pelo sistema foi a principal reclamação dos pesquisadores, pois os mesmos entendiam ser um trabalho a mais e desnecessário o *input* dos dados no sistema. O sistema de mensuração no CETEM foi totalmente elaborado pelos pesquisadores, cabendo aos gestores somente verificação dos indicadores propostos pelo pessoal da área fim. Segundo o entrevistado, há uma constante revisão dos indicadores, que é feita por um colegiado eleito pelos pesquisadores, sendo este colegiado integrado por pesquisadores. O entrevistado concorda que a participação dos pesquisadores na elaboração dos indicadores contribuiu para a aceitação do sistema de mensuração.

### **5.6. Comparação entre os Sistemas de Mensuração**

Nessa seção da pesquisa, procura-se comparar os perfis dos institutos estudados, seus principais fatores de contingência, as finalidades de seus sistemas de mensuração e as dificuldades encontradas no desenho e implementação de seus sistemas de mensuração de desempenho.

Os cinco institutos pesquisados possuem semelhanças e diferenças em suas estruturas organizacionais, no que tange: público alvo, número de empregados, número de pesquisadores, orçamento, quantidade de recursos públicos e, principalmente, especialização tecnológica. Essas diferenças estruturais entre os diferentes institutos integrantes da amostra geraram resultados heterogêneos. Além disso, questões como os focos em cada tipo de pesquisa (básica, aplicada etc.), foram determinantes para os resultados apresentados nessa seção da pesquisa. Dessa forma, são apresentadas na Tab. 21, as características gerais dos Institutos Públicos Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico integrantes da pesquisa.

Tab.21 Características Gerais dos Institutos Pesquisados

<b>Instituição</b>	Fundação	Nº de empregados	Nº de pesquisadores	Orçamento anual R\$	Público alvo	% de recursos públicos	Especialização tecnológica
<b>INT</b>	1921	≈ 500	≈ 200	30 mi	Governo, iniciativa privada e pessoas físicas	≈ 50%	Química, Tecnologia dos Materiais, Engenharia Industrial, Energia e Meio Ambiente.
<b>FIOCRUZ</b>	1900	8000	576	1,08 bi	Governo Sociedade em geral e iniciativa privada	≈ 99%	Saúde
<b>IEN</b>	1962	309	N/D	N/D	Indústrias nucleares, hospitais e clínicas de medicina nuclear	N/D	Pesquisa e desenvolvimento na área nuclear
<b>CEPEL</b>	1974	≈ 400	255	N/D	Empresas Associadas, e iniciativa privada	≈ 1%	Energia Elétrica
<b>CETEM</b>	1978	≈ 300	91	13 mi	Empresas de mineração e metalurgia	25%	Tecnologia Mineral

Fonte: entrevistados

O perfil da pesquisa realizadas pelo instituto é um dos principais fatores de contingência enumerados por Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) e Lock e Tapper (2002). Esse fator tem seus efeitos nas finalidades do processo de mensuração do desempenho e conseqüentemente nos indicadores e problemas relacionados ao desenho e implementação do sistema de mensuração. Os cinco institutos que constituem desse estudo possuem características heterogêneas quanto ao público alvo e setor de atividade a que pertencem, mas quanto aos tipos de pesquisas desenvolvidas são relativamente homogêneos. Conforme o exposto na Tab. 22, as atividades de pesquisa aplicada são o foco principal, ou um dos focos principais de todos os cinco institutos pesquisados.

Tab.22 Atividades de Pesquisa Desempenhadas pelos Institutos Pesquisados

	INT	FIOCRUZ	IEN	CEPEL	CETEM
Pesquisa Básica		###	##	###	##
Pesquisa Aplicada	###	###	###	###	###
Desenvolvimento Experimental	##	###	###	##	###
Projetos de Engenharia	##		###	#	
Serviços Técnicos	###	###	##	##	##
Normatização e Certificação	###	###	#	##	#
Difusão	#	###	###		##

Fonte: entrevistados

Legenda:  
 ### Atividade muito importante do Instituto  
 ## Atividade usual do Instituto  
 # Atividade marginal do Instituto

Excluindo-se o INT, os demais consideram a pesquisa básica como sendo uma atividade padrão ou importante do instituto. O conceito de pesquisa básica tem entendimento diverso entre os institutos, já que em casos como o do CEPEL a pesquisa básica é voltada para os interesses dos seus associados. Atividades de desenvolvimento experimental são realizadas nos cinco institutos pesquisados, sendo considerada importante por três destes.



Da amostra pesquisada, a concepção de projetos de engenharia é atividade considerada importante apenas para o IEN, devido à sua estratégia de atuação voltada para clientes e resultados. Para os demais, incluindo o CEPEL, que possui estrutura de atuação semelhante à do IEN, voltada para o atendimento aos seus clientes (nesse caso as empresas associadas), as atividades de concepção de projetos de engenharia são apenas marginais, apesar do seu foco em pesquisa aplicada. Seguindo a mesma linha de raciocínio, apesar da atuação governamental no fomento às atividades de pesquisa tecnológica, visando a modernização e o avanço tecnológico industrial (LIMA, 1999) e o foco em pesquisa aplicada, os institutos públicos de pesquisa tecnológica, ainda atuam modestamente em atividades como difusão e concepção de projetos de engenharia.

No contexto geral das atividades dos institutos pesquisados, o foco é mesmo a pesquisa (básica e aplicada) e o desenvolvimento e, em menor escala, a certificação. No que tange às atividades de difusão, concepção de projetos de engenharia e serviços técnicos, atividades essas mais próximas do setor produtivo, os institutos pesquisados ainda têm atuação insipiente. De acordo com os entrevistados, nos cinco institutos, os pesquisadores dão muita importância à autonomia, dessa forma, resistem à qualquer direcionamento que possa ser dado às suas atividades de pesquisa. Assim sendo, à pouco interesse na pesquisa voltada para o atendimento às necessidades dos setor produtivo.

As respostas também foram heterogêneas no que diz respeito às finalidades dos sistemas de mensuração de desempenho, bem como os níveis que são medidos, nos cinco institutos pesquisados, conforme demonstrado na Tab. 23.

Tab.23 Finalidades do Sistema de Mensuração por Nível nos Institutos Pesquisados

FINALIDADE DO SISTEMA	Nível da Organização			
	indivíduo	projeto	departamento	Organização
Buscar o <b>Alinhamento à Estratégia</b> do instituto	CEPEL	IEN CEPEL	INT CEPEL CETEM	FIOCRUZ IEN CEPEL CETEM
Possibilitar uma <b>Avaliação</b> e conseqüentemente a criação de um sistema de <b>Incentivos</b>	INT FIOCRUZ CETEM	IEN	INT	INT FIOCRUZ IEN
Possibilitar o <b>Controle Operacional</b>	CEPEL	CEPEL CETEM	CEPEL	INT FIOCRUZ CEPEL
Permitir o <b>Aprendizado</b> viabilizando conseqüentemente a busca de <b>Melhorias</b>	FIOCRUZ CEPEL CETEM	IEN CEPEL	INT CEPEL	IEN CEPEL
Possibilitar a <b>Tomada de Decisão</b> com relação a desligamento de pessoas, aumento ou redução de recursos e salários etc?		CEPEL CETEM	INT CEPEL	INT FIOCRUZ IEN
<i>Outros: Exigências dos órgãos de controle (TCU), Empresas associadas (no caso do CEPEL)</i>	CEPEL	CEPEL	CEPEL	FIOCRUZ CEPEL
<i>Outros: Necessidade de transparência, controle da sociedade.</i>				FIOCRUZ

Fonte: Entrevistados

Relativamente à utilização do sistema de mensuração com o intuito de buscar o alinhamento à estratégia, todos os entrevistados dos cinco institutos responderam que houve sim essa preocupação no desenho do sistema. Sendo que, para esta finalidade, apenas o CEPEL utiliza o sistema na mensuração do desempenho nos quatro níveis propostos por Kerssens-van Drongelen e Bilderbeek (1999). No nível de indivíduo, os demais institutos, fora o CEPEL, expuseram que não medem individualmente os pesquisadores, preferindo realizar essa mensuração nos outros níveis, pois assim consideram a aceitação e o conseqüentemente alinhamento à estratégia mais fácil. A justificativa foi, novamente, a de que mensurando o desempenho nos níveis mais altos da

organização, impreterivelmente os pesquisadores seguiriam a estratégia. Dessa forma, seria amenizado o problema da aceitação do sistema de mensuração pelo pesquisador.

Quanto à utilização do sistema com a finalidade de criar incentivos, a utilização por parte dos institutos pesquisados ficou no nível de indivíduo e da organização. Apenas o IEN utiliza o sistema na avaliação no nível de projeto, em grande parte devido ao seu sistema de mensuração ser concentrado nos níveis de projeto e da organização. Segundo o entrevistado do IEN, o sistema é utilizado apenas para a avaliação dos projetos quanto ao seu sucesso ou insucesso, nunca para a criação de incentivos. Contudo, no CETEM há utilização do sistema de mensuração na criação de incentivos no nível de indivíduo. Segundo o entrevistado do CETEM, os pesquisadores sabem suas metas individuais, e com uma política de incentivo para o atendimento de tais metas, os resultados são maximizados. Os demais entrevistados discordaram da eficácia da utilização de tal prática em seus institutos, dizendo gerar mais resultados negativos que positivos. Tal opinião se justifica, quando o foco da pesquisa é a pesquisa de ponta sem uma utilização previamente definida, mas em casos de pesquisa por encomenda, como é o caso do IEN e em menor escala no CEPEL, os entrevistados concordaram que já pensam na utilização do sistema também para essa finalidade.

No CEPEL, o sistema de mensuração, com a finalidade de controle operacional, é utilizado nos quatro níveis da organização. Segundo os entrevistados, o controle é uma exigência das empresas associadas ao instituto. O CETEM busca controlar apenas o andamento dos projetos de pesquisa, no que tange o tempo, recursos humanos, e insumos utilizados durante o processo. Já no INT e na FIOCRUZ, o sistema é utilizado no controle operacional de toda a organização, ou seja, de forma mais ampla. Os indicadores têm a finalidade de dar uma visão geral de atuação nesses institutos, visando proporcionar uma reação rápida quando for necessário.

Os cinco institutos utilizam o sistema de mensuração também com a finalidade de permitir o aprendizado e conseqüentemente buscar melhorias nos processos. Esses institutos buscaram inserir em seus sistemas de mensuração, indicadores que medem constantemente o andamento das pesquisas, para nos casos de insucesso, as causas serem identificadas. Com as falhas identificadas, é possível trabalhar em cima destas, para que não voltem a ocorrer. A mensuração com essa finalidade não ficou restrita ao nível de projeto, cada instituto, devido às suas características (fatores de contingência) realiza essa medição em diferentes níveis da organização. Não obstante, no que tange a melhoria de seus sistemas de mensuração, os entrevistados de todos os institutos afirmaram ser essencial a melhoria contínua de seus sistemas, revendo seus indicadores anualmente.

Quanto à tomada de decisão, os entrevistados foram unânimes em dizer que o sistema não prevê o desligamento de pessoas. Os entrevistados responderam que devido às amarras do funcionalismo público, a utilização do sistema de mensuração de desempenho com essa finalidade é insustentável. Os entrevistados concordaram que o sistema visa subsidiar a tomada de decisão com relação a continuidade de projetos (CEPEL e CETEM) e alterações departamentais (INT e CEPEL). INT, FIOCRUZ e IEN também utilizam o sistema no subsídio de decisões no nível organizacional, mas os entrevistados não deram detalhes quanto à essa utilização.

Com relação ao problema da dificuldade em se balancear os objetivos de curto e longo prazo mencionado por Bremser e Barsky (2004) no sistema de mensuração as opiniões dos entrevistados foram diversas. No INT e no CETEM o problema não se apresentou pelo fato de nos Institutos as pesquisas terem caráter de curto prazo somente. Na FIOCRUZ o problema se apresentou, sendo que o entrevistado explicou que o problema maior está em se projetar os objetivos de longo prazo, o que dificulta a escolha dos indicadores. No IEN a maior dificuldade no balanceamento dos objetivos foi no momento da definição do que era longo e curto prazo, já que a maioria das atividades de pesquisa do Instituto são de curto

ou curtíssimo prazos. Já no CEPEL a questão cultural foi citada como o maior empecilho no balanceamento dos objetivos, já que antes do planejamento estratégico a mensuração de curto prazo não existia no Instituto. Dessa forma, dos cinco casos estudados, a problemática do balanceamento dos objetivos de curto e longo prazo de Bremser e Barsky (2004) foi identificada em apenas três deles, e com as seguintes peculiaridades: (a) dificuldade em se projetar os objetivos de longo prazo; (b) dificuldade em se mudar a cultura organizacional arcaica onde predominava os objetivos individuais dos pesquisadores em detrimento dos objetivos institucionais; (c) dificuldade em se definir o que seria curto e o que seria longo prazo quando o assunto é pesquisa tecnológica.

A questão da dificuldade em integrar o planejamento tecnológico com a estratégia do instituto também defendida por Bremser e Barsky (2004) só não foi confirmada pela entrevistada do INT. Todos os entrevistados confirmaram que o sistema busca essa integração, sendo que os entrevistados da FIOCRUZ, do CEPEL e do IEN salientaram que o objetivo fundamental do sistema de seus institutos era justamente esse. Contudo foram citados diferentes problemas: (a) dificuldade em gerar um consenso entre as diversas áreas da organização sobre os objetivos; (b) dificuldade em se desenraizar a cultura organizacional arcaica; (c) dificuldade em se encontrar indicadores que permitissem medir esse alinhamento; (d) dificuldades em se projetar os objetivos devido à instabilidade governamental.

O tempo decorrido entre os esforços iniciais em P&D e o possível retorno sobre estes esforços, foi levado em consideração na elaboração dos indicadores do sistema de mensuração de todos os institutos pesquisados com exceção do CETEM. A mensuração é feita de forma diferenciada em cada instituto. No IEN, por exemplo, a mensuração é feita também “no meio do caminho”, processos e pesquisas de longo prazo são avaliados em partes durante todo o ciclo. Contudo, apenas os entrevistados do IEN e do CEPEL concordaram com Kerssens-van Drongele e Cook (1997) de que esse espaço de tempo gera dificuldades ao processo decisório. Mesmo havendo dificuldades, os entrevistados descreveram

medidas que amenizam tais dificuldades: (a) medição dos *royalties*; (b) avaliações positivas das agências de fomento; (c) dar ênfase na avaliação de projetos com contratos definidos. Os entrevistados também concordaram que pesquisas de ponta, de longo prazo de maturação devem ser mensurados de forma diferenciada, sendo que medidas demasiadamente estáticas e quantitativas não se aplicam à esse tipo de pesquisa.

As opiniões dos entrevistados também divergiram quanto ao problema identificado por Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) referente a dificuldades em se estabelecer uma relação entre os recursos específicos de P&D e resultados intermediários com as aplicações finais dessas descobertas. No INT a entrevistada admitiu que é um anseio, senão o maior, dos pesquisadores do Instituto que essa mensuração seja feita, entretanto não foram encontrados indicadores adequados. Na FIOCRUZ também houve dificuldades na seleção dos indicadores que permitissem o acompanhamento externo dos resultados das pesquisas do Instituto, segundo o entrevistado devido ao tipo de pesquisa realizada no Instituto torna-se difícil segregar as melhoras nas condições de vida das comunidades provenientes das pesquisas da FIOCRUZ dos demais fatores externos. No CETEM o entrevistado possui opinião semelhante ao do entrevistado da FIOCRUZ, dizendo que devido ao tipo de pesquisa realizada pelo CETEM torna-se difícil segregar a contribuição das pesquisas do Instituto dos demais fatores externos que possam ter também influenciado o meio. Embora os três primeiros Institutos tenham concordado parcial ou totalmente com Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000), os entrevistados do IEN e do CEPEL discordaram dos autores. Segundo os entrevistados, devido ao tipo de pesquisa realizada em ambos os Institutos a mensuração é relativamente simples, podendo ser feita através da: (a) medição dos *royalties*; (b) avaliação das agências de fomento a pesquisa; (c) reporte do setor produtivo requerente das pesquisas.

Somente o sistema de mensuração de desempenho da FIOCRUZ possui indicadores que permitem a comparação entre os diversos projetos. Os entrevistados dos demais institutos tiveram opiniões diversas, embora concordantes com Kerssens-van Drongelen e Cook, (1997); Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson (2000) e Bremser e Barsky (2004). Segundo o entrevistado do IEN a utilização de medidas de comparação interna traria mais conseqüências desagradáveis do que contribuiriam para as melhores práticas de gestão. Já o entrevistado do CETEM possui opinião contrária a essa, segundo ele a utilização de indicadores que possibilitassem essa comparação seria uma contribuição benéfica ao sistema. No caso da FIOCRUZ, onde há indicadores de comparação entre os projetos, o entrevistado externou que devido ao caráter único de cada projeto é difícil encontrar indicadores que possibilitem uma medição perfeita. Desse modo, a solução encontrada foi realizar a comparação através de um sistema de aproximações.

A utilização de medidas de *benchmark* foi considerada pelos cinco Institutos pesquisados, sendo que dentre eles apenas o CETEM não utiliza indicadores do tipo e nem pretende fazê-lo, pois segundo o entrevistado o tipo de pesquisa realizada no CETEM é de caráter único, não havendo Institutos com atividades similares que possibilitem a comparação. Na FIOCRUZ apesar de ainda não terem sido incluídos indicadores de *benchmark*, na próxima revisão do sistema pretende-se que sejam incluídos parâmetros que possibilitem essa comparação externa. As dificuldades mais citadas a respeito do tema foram relativas ao caráter único da pesquisa realizada em cada Instituto. Contudo, algumas soluções foram dadas pelos entrevistados: (a) comparação com as melhores práticas existentes; (b) utilização de parâmetros não só nacionais, mas também internacionais; (c) utilização de instituições semelhantes como parâmetro de comparação; (d) realização de aproximações a projetos semelhantes.

Nos cinco Institutos pesquisados, houve unanimidade na concordância com Kerssens-van Drongelen e Cook (1997) e Kerssens-van Drongelen, Nixon e

Pearson (2000) quanto ao problema da resistência dos pesquisadores ao sistema de mensuração de desempenho em P&D. Quando questionados sobre o tema, os entrevistados tiveram respostas semelhantes, dizendo que houve sim resistência e que em alguns casos ainda há resistência ao sistema de mensuração. Nos cinco casos os entrevistados também concordaram que a resistência já foi maior, e vem diminuindo com o passar do tempo e pelo sucesso atingido. Com relação as dificuldades apresentadas, uma das mencionadas (INT, IEN e CEPEL) foi a de que os pesquisadores acreditam que qualquer sistema de mensuração de desempenho em P&D é contra-produtivo, já que os pesquisadores são avaliados por pessoas “leigas” ao assunto (os gestores). Na FIOCRUZ a maior resistência não foi ao sistema de mensuração, pois os pesquisadores compreendiam a necessidade de um sistema de mensuração, mas sim aos indicadores integrantes do sistema. Segundo o entrevistado da FIOCRUZ houve e ainda há dificuldade em gerar um consenso sobre os melhores indicadores de desempenho em P&D para o Instituto. Outro fator de resistência por parte dos pesquisadores foi citado pelo entrevistado do IEN. No IEN os pesquisadores estavam receosos quanto à finalidade de controle operacional do sistema de mensuração do Instituto.

Dos cinco Institutos pesquisados somente no IEN não houve a participação decisiva dos pesquisadores na elaboração dos indicadores do sistema de mensuração. No IEN a participação dos pesquisadores não foi direta, eles participaram apenas de discussões através do que o Instituto denominou Conselho Estratégico, ou seja, o sistema foi praticamente todo desenvolvido pela gerência. Nos demais Institutos os entrevistados externaram que a participação dos pesquisadores foi fundamental para o sucesso do sistema de mensuração do desempenho, sendo que em alguns casos os entrevistados disseram ser impossível a implementação de outra maneira.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou analisar como os Institutos Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, por meio do aprimoramento de suas práticas de gestão utilizam os sistemas de mensuração de desempenho. A partir da identificação dos métodos e das possíveis dificuldades (ou problemas) que surgem desde o momento do desenho do sistema de mensuração do desempenho, até a tomada de decisão com base nos indicadores.

O referencial teórico abordou diferentes modelos, indicadores, problemas e dificuldades relacionados à mensuração do desempenho em P&D. Esse referencial teórico possibilitou que se chegasse as variáveis que foram a base do questionário aplicado nos cinco diferentes institutos pesquisados.

Esses cinco institutos pesquisados possuem semelhanças e diferenças em suas estruturas organizacionais (ou perfil), no que tange: público alvo, número de empregados, número de pesquisadores, orçamento, quantidade de recursos públicos e, principalmente, especialização tecnológica. Essas diferenças estruturais entre os diferentes institutos integrantes da amostra, gerou resultados heterogêneos, desde como o sistema de mensuração foi estruturado até a escolha dos indicadores.

Na verdade, a literatura especializada, resumida nos capítulos iniciais dessa dissertação, suscitava que tais diferenças estruturais poderiam gerar diferentes resultados para cada caso estudado. Dessa forma, na busca pela resposta do problema de pesquisa proposto no estudo, qual seja: *“Como os Institutos Públicos Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico medem o desempenho de suas atividades de pesquisa nos diversos níveis da organização, e quais os problemas encontrados quando do desenho e implantação dos sistemas que permitem essa mensuração?”*; percebeu-se que:

1. Há preocupação dos Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico com o planejamento estratégico, e principalmente com a melhoria contínua de seus sistemas de mensuração.
2. Com relação aos níveis da organização medidos nos diferentes institutos, percebeu-se a tendência em se medir a organização como um todo, principalmente no que tange a mensuração com a finalidade de se buscar o Alinhamento à Estratégia dos institutos. Percebeu-se também, que diferentemente do que propõe a literatura para os institutos internacionais, a utilização do sistema de mensuração para o controle operacional foi pouco citado, com exceção do CEPEL que o utiliza com essa finalidade em todos os níveis da organização.
3. Os problemas identificados na literatura, foram em sua grande maioria, percebidos nos Institutos Públicos Nacionais de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico. Questões como a dificuldade em se encontrar medidas de *benchmark* (Kerssens-van Drongelen e Cook, 1997; Godener e Söderquist, 2004) foram confirmadas por quatro dos cinco entrevistados, excetuando-se o do CETEM. A maior dificuldade em suprir essas necessidade é a falta de instituições semelhantes, ou seja, de mesmo porte e com a mesma especialização tecnológica.
4. A questão da aceitação por parte dos pesquisadores do sistema de mensuração de desempenho (Kerssens-van Drongelen e Cook, 1997; Kerssens-van Drongelen, Nixon e Pearson, 2000), foi amplamente debatida nas cinco entrevistas realizadas. Todos os cinco entrevistados concordaram em dizer que esse talvez seja um dos maiores complicadores no desenho e na implementação de um sistema de mensuração em P&D. Entretanto, cada instituto, levando em consideração suas peculiaridades estruturais, lidou com esse problema à sua maneira. No INT além do sistema em que a administração avalia os pesquisadores, foi também criado um sistema em que os pesquisadores avaliam os administradores, dessa forma há uma maior integração entre as duas áreas, o

que ameniza a rejeição ao sistema de mensuração. Na FIOCRUZ a realização do Fórum de Planejamento, com onde os pesquisadores tiveram participação ativa na escolha dos indicadores, foi imprescindível para a melhor aceitação do sistema por parte destes. No CEPEL a participação dos pesquisadores na criação dos indicadores também foi citada como essencial para a aceitação do sistema de mensuração. No IEN, foram apresentadas palestras e oferecidos cursos com o intuito de passar para os pesquisadores a visão estratégica da administração, com isso a administração conseguiu que os pesquisadores entendessem a necessidade do sistema de mensuração. No CETEM, o sistema de mensuração foi inteiramente desenvolvido pelos pesquisadores, cabendo aos gestores somente a verificação destes indicadores.

Ressalta-se que, devido às dificuldades e limitações inerentes a uma pesquisa de mestrado, cujo espaço de tempo é curto e os recursos para realização de pesquisa de campo são relativamente escassos, só puderam ser analisados os casos de cinco institutos públicos de P&D. Apesar de serem únicos em seus especialidades tecnológicas, e de atingirem certa abrangência nacional com suas pesquisas, os institutos pesquisados são todos sediados no Estado do Rio de Janeiro. Outro fator limitante foi a impossibilidade de se aprofundar nos conceitos teóricos sobre exposições feitas pelos entrevistados no momento da aplicação do questionário, não identificadas previamente na literatura especializada. A análise dos indicadores integrantes dos sistemas de mensuração de desempenho, quanto a sua distribuição entre indicadores de *custo, qualidade, tempo, inovação e contribuição para o lucro* (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997), dos institutos integrantes da amostra pesquisada também não foram contextualizados na análise dos casos.

Dessa forma, o tema encontra-se distante do seu esgotamento. Sugere-se que, para pesquisas futuras, sejam analisados os indicadores utilizados nos sistemas de mensuração de desempenho dos institutos de P&D, não somente os públicos, mas também instituições privadas. A utilização de amostras maiores,

poderia viabilizar o tratamento estatístico aos resultados obtidos. Outra sugestão, seria a abordagem das diferenças entre o foco da mensuração do desempenho em P&D no nível individual, predominante em países como Estados Unidos da América e da Europa, com o foco predominantemente organizacional no Brasil.

## REFERÊNCIAS

AMADO FILHO, G. *O Sistema de Gestão Estratégica Balanced Scorecard em uma Instituição de Pesquisa Tecnológica Pública: Estudo do Caso Instituto de Energia Nuclear*. Rio de Janeiro: UFF, 2001. Monografia (Pós-Graduação em Gestão pela Qualidade Total), UFF, Curso de Pós-Graduação em Gestão pela Qualidade Total, Universidade Federal Fluminense, 2001.

ANTONY, R. N.; GOVINDARAJAN, V. *Sistemas de Controle Gerencial*. Tradução Adalberto Ferreira das Neves. São Paulo. Atlas, 1998.

ATKINSON, A. A. et al. *Contabilidade Gerencial*. 2. ed. São Paulo. Atlas, 2000.

BREMSER, W.G. e BARSKY, N.P. *Utilizing the balanced scorecard for R&D performance measurement*. **R&D Management**; v.34, nº3, 2004, p.229-238.

CAPEL. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/>>. acesso em jan. 2006.

CEPEL – CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISA DE ENERGIA ELÉTRICA. *Relatório de Administração 2001*. Rio de Janeiro, 2002.

CEPEL. Disponível em: <<http://www.cepel.br/servicos/servicos.shtm>>. Acesso em 26 jan. 06.

CETEM - CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL. *Programação Trienal do CETEM: 2003-2005*. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2003.

DEPARTMENT OF EDUCATIONS, SCIENCE AND TRAINING. *Australian R&D indicators in an international Context*. Austrália: DEST, 2001.

FIOCRUZ – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Relatório de Gestão, 2004*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, abril, 2005.

FONSECA, Renato. *Inovação tecnológica e o papel do governo*. **Revista Parcerias Estratégicas**. Brasília, nº. 13, dezembro 2001, p. 65-79. KAPLAN,

GIL, Antonio Carlos. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo. Atlas, 2002.

- GODENER, A.; SÖDERQUIST, K.E. *Use and impact of performance measurement results in R&D and NPD: an exploratory study*. **R&D Management**; v.34,nº2, 2004, p. 191-219.
- GOMES, J. S.; SALAS, J. M. A. *Controle de gestão: uma abordagem contextual e organizacional*. 2. ed. São Paulo. Atlas, 1999.
- HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. *Gestão de Custos: Contabilidade e Controle*. 3. ed. Traduzida. São Paulo. Pioneira Thomson Learning, 2001.
- INT, *Relatório de Atividades – BGU*. Rio de Janeiro, janeiro, 2004.
- IEN. Disponível em: <<http://www.iem.gov.br/oinstituato/missao.php>>. Acesso em: 06 jan. 2006.
- KAPLAN, Robert S; NORTON, David P. *Linking the balanced scorecard to strategy*. **California Management Review**; v. 39; nº 1; fall 1996; p. 53-79.
- KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. *A Estratégia em Ação*. 15 ed. Rio de Janeiro. Campus, 1997.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. *Organização Orientada para a Estratégia*. 8. ed. Rio de Janeiro. Campus, 2000.
- KAPLAN, Robert S; NORTON, David P. *Balance Without Profit*. **Financial Management**. London: Jan 2001a. p. 23-26.
- KAPLAN, Robert S; NORTON, David P. *Transforming the Balanced Scorecard from Performance Measurement to Strategic Management: Part I*. **Accounting Horizons**. Sarasota: v. 15, n. 1; mar 2001b; p. 87-104.
- KAPLAN, Robert S; NORTON, David P. *Transforming the Balanced Scorecard from Performance Measurement to Strategic Management: Part II*. **Accounting Horizons**. Sarasota: v. 15; n. 2; Jun 2001c; p. 147-160.
- KAPLAN, Robert S; NORTON, David P. *Leading change with the balanced scorecard*. **Financial Executive**; v. 17; nº 6; sep. 2001d. pág. 64-66.
- KAPLAN, Robert S; NORTON, David P. *Plotting Success With 'Strategy Maps'*.<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=1&did=000000544101861&SrchMode=1&sid=28&Fmt=4&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1081794819&clientId=22460> **Optimize**. Manhasset: Feb 2004a. pág. 61-65.

KAPLAN, Robert S; NORTON, David P. *How Strategy Maps Frame an Organization's Objectives*. **Financial Executive**. Morristown: v. 20, nº 2; Mar/Apr 2004b; p. 40-45.

KERSSENS-VAN DRONGELEN, I.C. e COOK, A. *Design principles for the development of measurement systems for the research and development processes*. **R&D Management**, v.27, nº4, 1997, p. 345-357.

KERSSENS-VAN DRONGELEN, Inge C.; BILDERBEEK, Jan. *R&D performance measurement: more than choosing a set of metrics*. **R&D Management**; v.29, nº1; 1999; p. 35-46.

KERSSENS-VAN DRONGELEN, I.C; NIXON, W.A e PEARSON, A.W. *Performance Measurement in industrial R&D*. **International Journal of Management Review**; v.2, nº2, 2000, p. 111-143.

KERSSENS-VAN DRONGELEN, Inge C.; FISSCHER, O.A.M. *Ethical Dilemmas in Performance Measurement*. **Journal of Business Ethics**; v.45; nº1; jun. 2003; p. 51-63.

KOHN, A. Why incentive plans cannot work. **Harvard Business Review**; sep./oct. 1993, p. 54-63.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos da metodologia científica*. 3 ed. São Paulo. Atlas, 1991a.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 3 ed. São Paulo. Atlas, 1991b.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia Científica*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1991c.

LIMA, Lúcia Schmidt de Andrade. *Ensaio metodológico sobre avaliação de institutos públicos de pesquisa e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), COPPE/UFRJ, Programa de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999.

LOCH, Christoph H. & TAPPER, U.A. Staffan. *Implementing a strategy-driven performance measurement system for an applied research group*. **The Journal of Product Innovation Management**; v.19; 2002, p.185-198.

MATESCO, Virene Roxo; TAFNER, Paulo. *O estímulo aos investimentos*

*tecnológicos: o impacto sobre as empresas brasileiras.* **IPEA.** Rio de Janeiro, 1996.

MCT. *Indicadores de Pesquisa & Desenvolvimento e Ciência e Tecnologia – 2000.* Brasília, 2002.

MCT. *Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia - 2002.* Brasília, novembro, 2004.

MCT. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/Fontes/Fundos/info/historico.htm>>. Acesso em: 06 jan.2006a.

MCT, disponível em: [http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/portugues/9\\_Comparações/tabelas/tab9\\_1\\_1.htm](http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/portugues/9_Comparações/tabelas/tab9_1_1.htm). Acesso em 07 jan. 2006b.

MCT. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/portugues/9\\_Comparações/tabelas/tab9\\_4\\_2.htm](http://www.mct.gov.br/estat/ascavpp/portugues/9_Comparações/tabelas/tab9_4_2.htm). Acesso em: 07 jan. 2006c.

MCT. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/Fontes/Fundos/Default.htm>>. Acesso em: 06 jan. 2006d.

MCT. Disponível no endereço: <<http://www.mct.gov.br/Fontes/nacionais/faps.htm>>. Acesso em: 06 jan. 2006e.

MERCHANT, K. A. *The control function of management.* **Sloan Management Review**, v. 23, n.4, Summer 1982, p. 43-55.

PACE, Eduardo Sérgio Ulrich; BASSO, Leonardo Fernando Cruz. *A elaboração de um conjunto de indicadores financeiros e não financeiros para o terceiro setor.* In: IV CONFERENCIA REGIONAL ISTR-LAC. 4., 2003, São José, *Anais...*Costa Rica, 8-10 de outubro, 2003

PEARSON, A.W; NIXON, W.A; KERSSENS-VAN DRONGELEN, I.C. *R&D as Business –what are the implications for the performance measurement?* **R&D Management**; v.30, nº4, 2000, p. 355-367.

PEREIRA, C. A. Avaliação de Resultados e Desempenhos. In: CATELLI, A. (Org.). *Controladoria: uma abordagem da gestão econômica – GECON.* São Paulo: Atlas, 1999.

QUADROS, R. et al. *Força e Fragilidade do Sistema de Inovação Paulista.* **São Paulo em Perspectiva.** v.14; nº. 3; 2000, p. 124-141.



RUDIO, Franz Victor. *Introdução ao projeto de pesquisa científica*. 26 ed. Petrópolis: Atlas, 1999.

SANTOS, Lucy W. dos; ICHIKAWA, Elisa Y. *Ciência, tecnologia e sociedade: visões sobre transformações da pesquisa agrícola no Brasil*. **Revista de Administração da UFLA**. v.5; nº 2; julho/dezembro 2003; p. 66-79.

SECYT. *Indicadores de Ciência y Tecnología Argentina 2003*. Buenos Aires: SECYT, 2004

SILVA, Antonio Carlos Ribeiro da. *Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade: orientações de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses*. São Paulo. Atlas, 2003.

SILVA, Alberto C. da. *Descentralização em Política da Ciência e Tecnologia*. **Estudos Avançados**, USP, São Paulo, ano 14, nº. 39, 2000, p. 61-73.

STAUB, Eugênio. *Desafios estratégicos em ciência, tecnologia e inovação*. **Revista Parcerias Estratégicas**, Brasília, nº. 13, dezembro 2001, p. 5-22.

VISSER, S.; KERSSSENS-VAN DRONGELEN, I.C.; WEERD-NEDERHOF, P.; REEVES, J. *Design of a research performance measurement system: the case of NIAB*. **Creativity and Innovation Management**; v.10,nº4, 2001, p. 259-268.

WEERD-NEDERHOF, Petra de; FISSCHER, Olaf. *Alignment and Alliances for Research Institutes Engaged in Product Innovation. Two Case Studies*. **Creativity and Innovation Management**. Blackwell Publishing, USA, v. 12, nº. 2, june 2003, p. 65-75.

WIT, Hans de; DEARING, Andrew. *R&D in Europe – State of the Enterprise*. **Research Technology Management**; v. 46; nº 5; sept/oct 2003; p. 10-16.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 2. ed. Porto Alegre. Bookman, 2001.

## **ANEXO I – Questionário**

QUESTIONÁRIO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:  
*Mensuração do desempenho em institutos públicos nacionais de pesquisa e desenvolvimento tecnológico*

### CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome:  
Setor:  
Cargo:  
Tempo de trabalho no Instituto:

### QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

#### **1) FATORES DE CONTINGÊNCIA**

Objetivo desta parte do questionário é conhecer as principais características do instituto.

1. Características do Instituto?
  - a. Razão Social:
  - b. Em que ano foi fundado:
  - c. Qual é a sua especialização tecnológica?
  - d. Qual é o seu público alvo?
  - e. Quais são seus objetivos?
  - f. Quais são os principais projetos de pesquisa?
  - g. Quantos empregados trabalham no instituto?  
*Resposta:*
  - h. Destes quantos são pesquisadores?
  - i. Qual seu Orçamento Anual?
  - j. Qual a participação (%) de recursos públicos?
  - k. Qual foi sua missão original?

2. Atividades desempenhadas pelo instituto (participação aproximada no trabalho desenvolvido no Instituto)

Pesquisa Básica	
Pesquisa Aplicada	
Desenvolvimento Experimental	
Projetos de Engenharia	
Serviços Técnicos	
Normatização e Certificação	
Difusão	

Legenda:

- 1 Atividade muito importante do Instituto
- 2 Atividade do Instituto
- 3 Atividade marginal do Instituto
- 4 O Instituto não realiza esta atividade.

## 2) FINALIDADES DO SISTEMA DE MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO

Nessa segunda seção do Questionário estão relacionadas as cinco 5 (quatro) principais finalidades da mensuração do desempenho em P&D dentro dos 4 (quatro) níveis da organização (organização, departamento, projeto, indivíduo). Não necessariamente o Instituto deve medir o desempenho separadamente nos diversos níveis e com as finalidades enumeradas abaixo, caso haja alguma diferença (tanto com relação aos níveis quanto em relação aos objetivos) por favor incluir no espaço em branco da tabela.

FINALIDADE DO SISTEMA	Nível da Organização			
	Indivíduo	Projeto	Departamento	Organização
Buscar o <b>Alinhamento à Estratégia</b> do instituto				
Possibilitar uma <b>Avaliação</b> e conseqüentemente a criação de um sistema de <b>Incentivos</b>				
Possibilitar o <b>Controle Operacional</b>				
Permitir o <b>Aprendizado</b> viabilizando conseqüentemente a busca de <b>Melhorias</b>				
Possibilitar a <b>Tomada de Decisão</b> com relação a desligamento de pessoas, aumento ou redução de recursos e salários etc?				

Legenda:

# se houver relação

### 3) INDICADORES DE DESEMPENHO EM P&D

Quanto aos indicadores utilizados na mensuração do desempenho, de acordo com a literatura geralmente são utilizadas 5 (cinco) modalidades de indicadores (medidas superiores de desempenho). Ou seja, os indicadores se baseiam em medidas de: custo, qualidade, tempo, inovação e contribuição para o lucro. Assim, o quadro abaixo procura responder a seguinte pergunta: *Qual a relação entre as medidas superiores de desempenho e os diversos níveis da Organização?*

Medidas Superiores/ Nível da Organização	Indivíduo	Projeto	Departamento	Organização
Custo Qualidade Tempo Inovação Contribuição para o lucro				

Legenda:

- # algum indicador
- ## alguns indicadores
- ### diversos indicadores

### 4) PROBLEMAS

Na quarta e última seção do Questionário estão relacionados os problemas mais comuns citados pela literatura no que tange a avaliação de desempenho em instituições de pesquisa. Nesta seção a relação com os níveis da organização não é prioridade, mas caso haja alguma relação, favor indicar.

Foram identificados 6 (seis) problemas, para cada um foram formuladas algumas perguntas, com o intuito de estabelecer uma relação entre os problemas apresentados na literatura referentes aos institutos no exterior e os institutos nacionais.. Assim sendo, primeiro é apresentado o problema, seguido das perguntas relacionadas a cada um destes a serem respondidas.

- 4.1. Balancear os objetivos de curto e longo prazo
  - 4.1.1. Houve a preocupação em balancear os objetivos de longo e curto prazo do instituto no sistema de mensuração? Se positiva a resposta, houve dificuldade em balancear os objetivos de longo e curto prazo do instituto no sistema de mensuração? Quais foram as dificuldades?
  - 4.1.2. Integração do planejamento tecnológico (P&D) com a estratégia.
  - 4.1.3. Há integração entre o sistema de mensuração com a estratégia do instituto? Se positiva a resposta, houve dificuldade em fazer esta

integração entre a estratégia e o sistema de mensuração? Quais foram as dificuldades?

- 4.2. O tempo decorrido entre os esforços iniciais com P&D e o possível retorno sobre estes esforços, o que pode tornar difícil o uso desta informação para fins de tomada de decisão.
  - 4.2.1. O tempo decorrido entre os esforços iniciais com P&D e o retorno sobre estes foi levado em consideração na elaboração dos indicadores?
  - 4.2.2. Você considera que este espaço de tempo entre os esforços iniciais com P&D e o possível retorno sobre estes esforços dificulta o processo de tomada de decisão? Por quê?
  - 4.2.3. Foi tomada alguma medida dentro do sistema tentando reduzir tal dificuldade? Quais medidas?
  
- 4.3. Dificuldade em estabelecer uma relação entre os recursos específicos de P&D (em termos financeiros e de pessoal designado) e resultados intermediários (descobertas científicas, novas tecnologias, novos materiais, novos processos, etc.) com as aplicações finais dessas descobertas (inclusão de novos processos a linha de produção, lançamento de novos produtos, etc.). Assim como também há dificuldade em indicar quais descobertas de projetos anteriores, e também a quantidade de recursos que foram realmente utilizados no desenvolvimento de um projeto.
  - 4.3.1. O sistema busca (ou buscou) estabelecer uma relação entre os recursos específicos de P&D (em termos financeiros e de pessoal designado) e resultados intermediários (descobertas científicas, novas tecnologias, novos materiais, novos processos, etc.) com as aplicações finais dessas descobertas (inclusão de novos processos a linha de produção, lançamento de novos produtos, etc.)? Se positiva a resposta, houve alguma dificuldade em se estabelecer essa relação? Quais dificuldades?
  - 4.3.2. O sistema mede quais descobertas de projetos anteriores, e também a quantidade de recursos que foram realmente utilizados no desenvolvimento de um projeto? Se positiva a resposta, houve alguma dificuldade em se medir isso? Quais dificuldades?
  
- 4.4. Dificuldade em encontrar medidas que possibilitem a comparação entre os diversos projetos devido ao seu caráter único.
  - 4.4.1. Houve a preocupação em se elaborar indicadores que permitissem a comparação entre os diversos projetos? Se positiva a resposta, houve

- dificuldade em se encontrar medidas que possibilitassem essa comparação? Quais dificuldades?
- 4.4.2. Foram incluídas medidas de *benchmark* no escopo dos indicadores? Se positiva a resposta, houve dificuldade em se incluir tais medidas? Quais dificuldades?
- 4.5. Os pesquisadores acreditam que o desenho e a implementação de tal sistema é contra produtivo, desde que todo ato de se mensurar é visto como desencorajador da criatividade e reduz a motivação entre o pessoal técnico de maior especialização.
- 4.5.1. Houve ou há alguma resistência por parte dos pesquisadores quanto ao sistema de mensuração do desempenho? Que tipo de resistência? Foram dadas razões por parte dos pesquisadores para a resistência deles ao sistema?
- 4.5.2. Houve participação dos pesquisadores na elaboração dos indicadores?
- 4.5.3. Se houve a participação, você acha que isso pode ter levado a uma maior aceitação do sistema por parte destes pesquisadores?