

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**Paulo Roberto Maisonnave**

**A Contextualização da Inovação na Área  
de Pesquisa e Desenvolvimento das  
Empresas do Setor Elétrico Brasileiro**

**Dissertação de Mestrado (Opção profissional)**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da PUC-Rio.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Sandra Regina da Rocha-Pinto

Rio de Janeiro  
Março de 2008

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**Paulo Roberto Maisonave**

## **A Contextualização da Inovação na Área de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas do Setor Elétrico Brasileiro**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Prof<sup>a</sup>. Sandra Regina da Rocha-Pinto**  
Orientadora  
Departamento de Administração - PUC-Rio

**Prof. José Roberto Gomes da Silva**  
Departamento de Administração - PUC-Rio

**Prof<sup>a</sup>. Úrsula Wetzel Brandão dos Santos**  
COPPEAD – UFRJ

**Prof. Nizar Messari**  
Coordenador Setorial do Centro de Ciências Sociais – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 06 de março de 2008

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **Paulo Roberto Maisonnave**

Graduou-se em Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrotécnica pela PUC-Rio em 1999. Possui pós-graduação *Latu Sensu* em Gerência de Energia pela FGV e *Management* pelo IAG - PUC-Rio. Desde 1999, trabalha na área de Suporte Técnico, Pesquisa e Desenvolvimento da Endesa Geração Brasil.

### Ficha Catalográfica

Maisonnave, Paulo Roberto

A contextualização da inovação na área de pesquisa e desenvolvimento das empresas do setor elétrico brasileiro / Paulo Roberto Maisonnave; orientadora: Sandra Regina da Rocha-Pinto – 2008.  
112 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.  
Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Inovação. 3. Pesquisa e desenvolvimento. 4. Setor elétrico brasileiro. 5. Fenomenologia. I. Rocha-Pinto, Sandra Regina da. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD: 658

Para Elvia, exemplo de vida

## **Agradecimentos**

À minha orientadora, Sandra Regina pela atenção e amizade, contribuições e conselhos essenciais para o êxito deste trabalho.

À minha mulher Ana Paula pela compreensão e auxílio.

Aos Professores do IAG pela disponibilidade e atenção.

Aos profissionais entrevistados por terem compartilhado comigo suas experiências, sentimentos e opiniões.

Aos colegas de turma do Mestrado Profissional e do IAG Management especialmente André Portugal, Walter Formosinho, Alberto Salomão e Renata Azevedo.

A Magda Flegr pela ajuda a todo o momento.

A Endesa pelo investimento e confiança no meu trabalho.

## Resumo

Maisonnave, Paulo Roberto; Rocha-Pinto, Sandra Regina da (Orientadora)  
**A Contextualização da Inovação na Área de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas do Setor Elétrico Brasileiro.** Rio de Janeiro, 2008. 112p. Dissertação de Mestrado (Opção profissional) - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

No Setor Elétrico, as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento passaram a ser reguladas pela ANEEL no final dos anos 90, obrigando as empresas a investir 1% da receita operacional líquida em projetos de P&D. A partir de então, os agentes do setor começaram a estruturar os programas de P&D nas empresas para atender os requisitos do regulador e trazer resultados para a companhia. Nos dias de hoje, a inovação é um tema recorrente em estudos de administração e de fundamental importância para as empresas que desejam manterem-se competitivas. O objetivo principal desta dissertação é identificar, qual a percepção dos gestores a respeito do quanto a busca da inovação influencia o gerenciamento dos investimentos de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas do Setor Elétrico Brasileiro, a partir da experiência vivida por eles nesse processo. A metodologia selecionada integrou pesquisa quantitativa e qualitativa para atingir o objetivo proposto. A pesquisa qualitativa, baseada no método fenomenológico, foi realizada para identificar as essências do fenômeno a partir das experiências vividas pelos gestores de P&D das empresas. Em função da própria vivência do pesquisador, foi realizada uma pesquisa quantitativa inicial para a prática da redução fenomenológica auxiliando o pesquisador a se colocar “entre parênteses” durante a análise dos dados qualitativos. Como resultados da pesquisa, proposições foram elaboradas no sentido de apontar: os impactos negativos da falta de apoio interno nas empresas; a falta de alinhamento das universidades com os agentes e; a pressão por resultados tangíveis internamente e externamente na gestão do P&D e busca da inovação. Por outro lado, os gestores encontram apoio externamente com seus pares, fornecedores e em fóruns de discussões como as associações e as universidades.

## Palavras-chave

Inovação, Pesquisa e Desenvolvimento, Setor Elétrico Brasileiro, Fenomenologia

## **Abstract**

Maisonnave, Paulo Roberto, Rocha-Pinto, Sandra Regina da (Advisor) **Contextualization of Innovation in Research and Development area of Companies of the Brazilian Electric Power Sector**. Rio de Janeiro, 2008. 112p. MSc. Dissertation - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

At the end of the 90's, Research and Development activities in the electric power sector started to be regulated by the Brazilian Electricity Regulatory Agency - ANEEL, and the investment of 1% of the net operating income in R&D projects became mandatory. Ever since, the agents of the sector initiated the organization of R&D programs within the companies, in order to meet the requirements of the regulator and to bring results to the company. Currently, the innovation is a recurring theme in management studies and essentially important to the companies that intend to remain competitive. The main purpose of this dissertation is to identify the perception of executives on how the search for innovation influences the management of R&D investments in companies of the Brazilian Electric Power Sector, as experienced by them on this process. The methodology selected comprised quantitative and qualitative research to achieve the objective proposed. A qualitative research, based on the phenomenological method, was carried out in order to identify the essences of the phenomenon based on the experiences of the R&D managers. The own researcher's experience of life supported an initial quantitative research, whose purpose was to put into practice the phenomenological reduction allowing the researcher to put himself "between brackets" during the analysis of the qualitative data. The study gave rise to propositions that aim at indicating: the negative impacts of the lack of internal support within the companies; the non-alignment between universities and agents, the pressure for tangible results in R&D management and the search for innovation, either internally or externally to the company. On the other hand, R&D managers find external support amongst their pairs, suppliers and in discussion forums such as associations and universities.

## **Keywords**

Innovation, Research and Development, Brazilian Electric Power Sector, Phenomenology

## Sumário

1	Descrição do Problema	12
1.1.	Introdução	12
1.2.	O Problema de Pesquisa	16
1.3.	Objetivos	17
1.4.	Relevância do Estudo	17
1.5.	Delimitação do Estudo	18
1.6.	Estrutura da Dissertação	18
2	Referencial Teórico	19
2.1.	Inovação	19
2.1.1.	Teoria da Inovação	21
2.1.2.	Inovação de Produto e Processo	25
2.2.	Inovação Disruptiva	27
2.2.1.	Diagnóstico de Disrupção	32
2.3.	Setor Elétrico Brasileiro	34
2.3.1.	A Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro – Governo FHC	36
2.3.2.	A Revitalização do Modelo do Setor Elétrico – Governo Lula	38
2.3.3.	A ANEEL e a Regulação do Setor Elétrico Brasileiro	39
2.4.	Pesquisa e Desenvolvimento	40
2.4.1.	Pesquisa e Desenvolvimento no Setor Elétrico Brasileiro	41
2.5.	Sistemas de Inovação	48
3	Metodologia	52
3.1.	Tipo de Pesquisa	52
3.2.	O Método	56
3.2.1.	Redução Fenomenológica	59
3.2.2.	Redução Eidética	60
3.3.	Validade do Método	61
3.4.	Universo e Amostra	64
3.5.	Seleção de Sujeitos	64
3.6.	Coleta de Dados	65
3.7.	Tratamento dos Dados	69

4	Análise e Discussão dos Resultados	71
4.1.	Resultados da Pesquisa Quantitativa	71
4.1.1.	Prática da <i>Epoché</i>	71
4.1.2.	Diagnóstico de Disrupção	73
4.2.	Resultados da Pesquisa Qualitativa	77
4.2.1.	A Compreensão da Inovação	77
4.2.2.	Categorização dos Temas	78
5	Conclusões	91
	Referências Bibliográficas	99
	Anexos	105

## Lista de figuras

Figura 1 – Crescimento e Inovação	15
Figura 2 – Delimitação do Estudo	18
Figura 3 – Tipos e escalas de inovação - Manual de Oslo, primeira edição	24
Figura 4 – Modelo da Dinâmica da Inovação Tecnológica	27
Figura 5 – Modelo de Inovação Disruptiva	29
Figura 6 – Terceira dimensão do Modelo de Inovação Disruptiva	30
Figura 7 – Diagnóstico de Disrupção	34
Figura 8 – Triângulo de Sábado	49
Figura 9 – Hélice Tripla	50
Figura 10 – Modelo de Sistema de Inovação	51
Figura 11 – Pressupostos Ontológicos e Epistemológicos	53
Figura 12 – Número de empresas por atividade	65
Figura 13 – Número de funcionários da empresa	66
Figura 14 – Cargo do respondente	66
Figura 15 – Região principal de atuação	66
Figura 16 – Respostas para Pergunta 1	108
Figura 17 – Respostas para Pergunta 2	108
Figura 18 – Respostas para Pergunta 3	109
Figura 19 – Respostas para Pergunta 4	109
Figura 20 – Respostas para Pergunta 5	110
Figura 21 – Respostas para Pergunta 6	110
Figura 22 – Respostas para Pergunta 7	111
Figura 23 – Respostas para Pergunta 8	111
Figura 24 – Respostas para Pergunta 9	112

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Investimentos em P&D	15
Tabela 2 – Leis e Normas da Regulamentação de P&D da ANEEL	44
Tabela 3 – Percentual de Investimentos em P&D	45
Tabela 4 – Sujeitos selecionados para pesquisa qualitativa	64
Tabela 5 – Resultados Quantitativos	71
Tabela 6 – Ponderação das respostas	73
Tabela 7 – Estatística descritiva da amostra	74
Tabela 8 – Teste de Normalidade	74
Tabela 9 – Resultados do Teste t	75

# 1 Descrição do Problema

Este capítulo apresenta a descrição do problema de pesquisa que norteará este estudo. A proposta é introduzir o conceito de inovação, especificamente o de inovação disruptiva e o atual contexto do Setor Elétrico Brasileiro (SEB), em especial no que se refere aos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), preparando o leitor na compreensão dos objetivos a serem alcançados.

## 1.1.Introdução

Cada vez mais a inovação tem contribuído para o desenvolvimento sócio-econômico mundial. A relação entre desenvolvimento e inovação é destacada por vários autores como sendo uma das únicas fontes de vantagem competitiva que restam (DRUCKER, 1985; CHRISTENSEN, 1997; PRAHALAD e HAMEL, 1995).

O conceito de inovação é antigo. Já no século XVIII, Adam Smith associou a acumulação de capital e tecnologia de manufatura, estudando conceitos relacionados à mudança tecnológica, divisão do trabalho, crescimento da produção e competição.

Um dos mais influentes e radicais economistas do início do século XX, Joseph Schumpeter cunhou o conceito de *Destruição Criativa*, que afirmava “ser necessário destruir o velho e construir algo novo com potencial de crescimento” (SCHUMPETER, 1984). Postulava que o desequilíbrio dinâmico provocado pelas inovações é a norma de uma economia sadia. Este conceito fazia sentido em um ambiente de pós-guerra na Europa onde era necessário quebrar o *modus operandi* da indústria bélica e conservadora da Europa para criar uma nova economia, sadia e com capacidade competitiva frente aos Estados Unidos.

Na década de 80, Peter Drucker (1985) percebeu que os diferenciais competitivos tecnológicos das empresas estavam cada vez mais parecidos, pois os avanços tecnológicos e a globalização interferiam na tentativa das empresas se diferenciarem por meio das inovações por muito tempo. Segundo Drucker, o mundo vive a Era da Informação e em uma Sociedade do Conhecimento, sendo o conhecimento o único recurso significativo capaz de gerar crescimento para as empresas.

Para aprofundar ainda mais a questão, Christensen (1997) baseou-se na atual economia de mercados para criar o conceito de *Imperativo do Crescimento* onde o valor de uma empresa é analisado não apenas pelos seus resultados mais também pelo seu potencial de crescimento em médio e longo prazo o que torna o crescimento uma obrigação e a inovação um diferencial de valor. Afirma que as empresas existentes no mercado quase sempre vencem as batalhas frente às inovações sustentadoras. Porém, novos entrantes podem ganhar essa batalha com as chamadas tecnologias disruptivas – inovações simples e de baixo custo que atingem parte do mercado não atendido e terminam por redefinir a trajetória de melhoria da *performance* do produto. Em seguida, Christensen e Raynor (2003) propuseram algumas estratégias para empresas líderes e incumbentes de maneira a superar os dilemas da inovação. O próximo passo, em sua pesquisa, foi descrever e analisar alguns casos de disrupção em indústrias e identificar potenciais inovações disruptivas *ex-ante*, ou seja, na predição de tecnologias, produtos e serviços inovadores capazes de enfrentar a concorrência de maneira efetiva (CHRISTENSEN et al., 2004).

A medição de potencial de disrupção dos mercados e o próprio conceito de inovação disruptiva apresentados por Christensen, foram alvos de críticas e discussões na comunidade acadêmica<sup>1</sup> mas, indubitavelmente, os conceitos cunhados são poderosos e impactaram de forma dramática a academia em diversas áreas da administração (DANNEELS, 2006). Após uma década de teoria da inovação disruptiva, o conceito torna-se cada vez mais concreto e útil tanto para empresas crescerem por meio da inovação assim como responderem aos ataques de empresas incumbentes<sup>2</sup>.

Nesta perspectiva, é oportuno contextualizar o conceito de inovação disruptiva em um setor representativo da economia, maduro, porém com potenciais oportunidades. Como exemplo, Christensen et al. (2004) utilizaram setor de telecomunicações americana para justificar sua teoria disruptiva. O Setor Elétrico pode ser objeto de estudo, principalmente devido a sua trajetória de crescimento e características. Utterback (1994) utilizou o setor de energia americano, especificamente o de iluminação pública dos últimos 150 anos, como exemplo de inovações radicais (evolução tecnológica desde as velas de cera, passando por lâmpões a gás, lâmpadas elétricas até as lâmpadas

---

<sup>1</sup> *Journal of Product Innovation Management*, 2006, no. 23

<sup>2</sup> Matéria *A Decade of Disruption* disponível no link <http://www.forbes.com> acessado em 05/09/07

fluorescentes) que descontinuaram o ciclo econômico e tecnológico do setor. Apesar dessa evolução e enorme capacidade de investimentos, o setor elétrico é o que possui o mais conservador perfil tecnológico dentre os setores de infraestrutura se comparado, por exemplo, ao de telecomunicações. Mais especificamente no caso brasileiro, a esse contexto, podem ser somados: o difícil processo de modernização e remodelagem do setor, representado por um alto índice de mudanças na regulamentação e conseqüente instabilidade; as especificidades da matriz energética brasileira essencialmente hidráulica e; as oportunidades de negócio tanto pelo lado do produtor quanto dos consumidores.

A reestruturação do setor elétrico brasileiro (SEB), ocorrida na década de 90, resultou, entre outras ações: na desverticalização e privatização de grande parte das empresas do setor, na instituição de um órgão regulador – a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e do Operador Nacional do Sistema (ONS) além da redefinição do mercado. Na expectativa de manter os investimentos de pesquisa no país, o Modelo atribuía às empresas a obrigação, por meio de cláusulas específicas em seus contratos de concessão, de aplicar anualmente em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Com a edição da Lei nº. 9.991, de 24 de julho de 2000, os percentuais para investimentos mínimos em P&D foram alterados, bem como ampliada a abrangência de agentes do setor elétrico comprometidos com investimentos. Dessa forma, todas as empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica passaram a aplicar em P&D, incluindo as empresas transmissoras. Durante o governo Lula, foi publicada a lei 10.848/2004 definindo os atuais percentuais para investimentos em P&D e eficiência energética.

A legislação de Pesquisa e Desenvolvimento do SEB foi elaborada com intuito de fomentar uma cultura de P&D nas empresas, deixando a cargo delas o gerenciamento de projetos, a capacitação de funcionários e a contratação de pesquisadores e centros de pesquisa. A ANEEL, em seu sítio eletrônico, expressa que “o Programa de P&D é mais um passo na implantação de infraestrutura para gerar inovação tecnológica em inúmeros segmentos do setor”. Desde 1998, já foram investidos aproximadamente 1 bilhão de reais pelas empresas do setor elétrico<sup>3</sup>. Em busca de resultados tangíveis, a ANEEL tem procurado fiscalizar as empresas sem, no entanto, lograr seus principais objetivos: obter resultados e gerar inovação.

---

<sup>3</sup> Fonte: <http://www.aneel.gov.br>, acessado em 27/12/2006.

Tabela 1 – Investimentos em P&amp;D

CICLO	PROGRAMAS	PROJETOS	RECURSOS (R\$)
1998/1999	13	63	12.899.198,00
1999/2000	43	164	29.744.579,18
2000/2001	67	439	113.304.660,35
2001/2002	72	535	156.226.300,86
2002/2003	101	672	198.801.240,00
2003/2004	81	602	186.974.737,70
2004/2005	91	588	188.953.133,60
2005/2006	79	221	51.344.598,27
TOTAL	-	3284	938.248.447,96

Fonte: ANEEL (2006)

Para as empresas se adaptarem a essa realidade de P&D e inovação, os administradores têm incluído o tema gestão da inovação em suas agendas. No início de 2006, *A Boston Consulting Group* apresentou o resultado de uma pesquisa entre gerentes sobre inovação. No total, 1070 respondentes dos principais setores da economia, responderam sobre a importância da inovação para o sucesso de sua indústria. O fato interessante é que o setor de energia apresentou um resultado abaixo da média dos outros setores, o que pode significar uma percepção de setor conservador em termos de inovação pelos seus gestores.

Concorda ou Discorda: Crescimento orgânico através da Inovação é um fator crítico para o sucesso em minha indústria

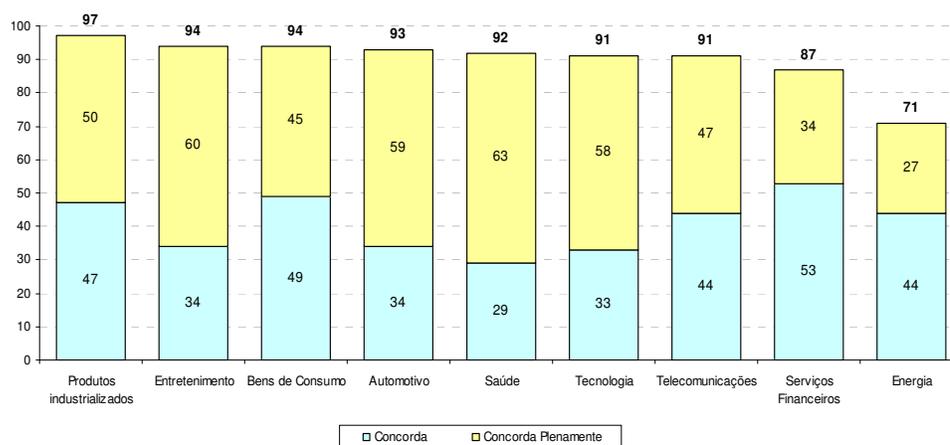


Figura 1 – Crescimento e Inovação

Fonte: BCG (2006) Senior Executive Innovation Survey

De acordo com uma pesquisa global realizada pela McKinsey<sup>4</sup>, a maioria dos executivos afirma que a inovação é uma das prioridades para o crescimento das empresas. Porém, os respondentes da pesquisa apontaram defeitos das companhias no gerenciamento da inovação. As principais conclusões da pesquisa indicam que:

- A maioria das empresas não foca em inovação, dizem que há outras ações mais eficazes como a melhoria de desempenho.
- Os executivos concordam que inovações de sucesso dependem de funcionários que possuam a cultura da inovação e identificam dificuldades na gestão dos recursos humanos da companhia.

Apesar de todas as iniciativas, muitas empresas do setor ainda não encaram os recursos de P&D da ANEEL como oportunidades de negócio ou possibilidade de retornos financeiros ou humanos, percebendo o Programa como uma obrigação, não se preocupando em investir de forma eficiente. De fato, a Lei ANEEL 9.991/2000 baseava-se no dueto obrigação e punição ao invés de utilizar a regulamentação como forma de incentivo.

Dado este contexto, em dezembro de 2007 foi colocada em audiência pública uma proposta de revisão do Manual de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro (ANEEL, 2007) que prioriza a obtenção de resultados. Essa iniciativa foi mais uma tentativa de justificar a utilização de 1% da Receita Líquida Operacional das empresas em prol da sociedade. A obtenção destes resultados tangíveis dependerá da forma de gestão destes recursos e a busca da inovação neste setor pode modificar a maneira de como as empresas percebem a inovação e seus resultados.

## **1.2. O Problema de Pesquisa**

Diante deste cenário, surge a questão central desta dissertação:

Qual a percepção dos gestores a respeito do quanto a busca da inovação influencia o gerenciamento dos investimentos de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas do Setor Elétrico Brasileiro, a partir da experiência vivida por eles nesse processo

---

<sup>4</sup> The McKinsey Quarterly, outubro/2007

### 1.3.Objetivos

Tendo em vista uma melhor compreensão do fenômeno da busca da inovação nos investimentos em P&D do Setor Elétrico Brasileiro sob a ótica de seus responsáveis, este trabalho teve como objetivo principal analisar a experiência vivida pelos responsáveis de P&D nas empresas do Setor Elétrico Brasileiro na gestão de P&D e inovação.

Para que o objetivo principal fosse atendido, foi necessário atingir os seguintes objetivos intermediários:

- Detecção da potencialidade de disrupção do mercado de energia elétrica a partir de pesquisa com os responsáveis pela área de P&D nos agentes do Setor Elétrico Brasileiro seguindo metodologia proposta por Christensen et al. (2004);
- A prática da redução fenomenológica pela realização de uma pesquisa quantitativa inicial;
- Pesquisa qualitativa com a categorização de temas que emergiram da Questão Central;
- Discussão, interpretação e análise das essências encontradas;

### 1.4.Relevância do Estudo

Esta pesquisa demonstra-se relevante ao se conceituar o assunto da inovação, em especial o conceito de inovação disruptiva, tema que vem atraindo interesse tanto das empresas quanto da academia como processo fundamental na obtenção de diferencial competitivo, crescimento e lucratividade.

Dentro das Ciências Sociais Aplicadas, especificamente na Administração de Empresas, o tema é relevante às áreas de Organizações e Estratégia de Empresas por apresentar uma pesquisa qualitativa sobre gestão de uma área de empresa e a busca pela inovação.

No âmbito executivo, o estudo é relevante ao Setor Elétrico em geral na pesquisa e contextualização da inovação nas empresas e para a agência reguladora (ANEEL) no sentido de conhecer uma visão do mercado nos investimentos de P&D e a busca pela inovação a partir da experiência vivida dos gestores.

## 1.5. Delimitação do Estudo

Devido à amplitude do tema inovação se faz necessário delimitar o estudo de forma clara. Esta pesquisa estará delimitada à análise e conceituação da inovação sob diferentes aspectos em uma área específica. A proposta de pesquisa contempla apenas a percepção dos responsáveis pela área de P&D das empresas, especificamente do Setor Elétrico Brasileiro, portanto restrito aos agentes de geração, transmissão e distribuição integrantes do Sistema Interligado Nacional (SIN). Tampouco será analisada a política de investimentos ou estratégia de gerenciamento de P&D e Inovação das empresas.

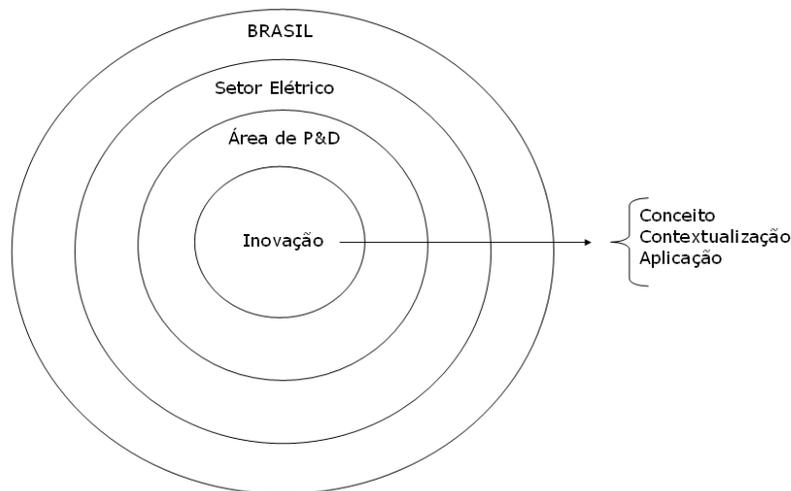


Figura 2 – Delimitação do Estudo

## 1.6. Estrutura da Dissertação

A fim de cumprir os objetivos propostos, esta dissertação está estruturada em cinco capítulos, além desta introdução. Em um primeiro momento, é realizado um levantamento do referencial teórico focando Inovação, Pesquisa e Desenvolvimento e Setor Elétrico Brasileiro. A seguir, apresenta-se a metodologia adotada para alcance dos objetivos. No Capítulo quatro expõe-se a análise dos resultados quantitativos e qualitativos. Por fim, são feitas considerações finais incluindo sugestões de trabalhos futuros.

## 2 Referencial Teórico

Este capítulo trata da revisão do referencial teórico sobre os temas envolvidos na questão central do problema de pesquisa: Inovação, Setor Elétrico Brasileiro e P&D, os quais auxiliaram na análise do problema proposto para a dissertação. Primeiramente, foi realizado um levantamento do estado da arte do conceito de inovação e particularmente àquelas chamadas disruptivas. Apesar do incremento da importância do tema inovação nos dias de hoje, ainda existe uma grande dificuldade de compreendê-la e defini-la. Utterback (1986) comenta que a pesquisa da teoria da inovação é altamente dispersa, não tendo sido adotada por nenhum dos campos científicos além de não existirem dados suficientes para construção de um modelo de predição da inovação. Dessa forma, qualquer tentativa de conceituar a inovação torna-se um desafio e ao mesmo tempo vulnerável a críticas. Neste capítulo, buscou-se o estado da arte da inovação sem, no entanto, limitar sua definição. O objetivo é contextualizá-la no âmbito da cadeia de inovação (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) em investimentos de P&D do Setor Elétrico. Para tanto, serão explorados os conceitos de inovação tecnológica, a diferenciação entre inovações de produto e processo e o papel do mercado na aceitação de novos produtos ou pela sua necessidade de novos consumos. Em seguida, é apresentado um levantamento histórico do Setor Elétrico Brasileiro identificando suas características e especificidades, a institucionalização do setor a partir da reestruturação do SEB em 1998 e da criação do órgão regulador ANEEL. Por fim, é apresentado o contexto de Pesquisa e Desenvolvimento existente no Setor Elétrico Brasileiro identificando a legislação vigente, classificações teóricas e práticas atuais.

### 2.1. Inovação

Tendo em vista que a geração, a exploração e a difusão do conhecimento são fundamentais para o crescimento econômico, o desenvolvimento e o bem estar das nações, muito se têm trabalhado para se dispor de melhores conceituações e medidas da inovação (OCDE, 2005). Ao longo do tempo, a natureza e o panorama da inovação se modificam, assim como a necessidade de indicadores que capturem tais mudanças e ofereçam aos formuladores de

políticas instrumentos apropriados de análise. Um trabalho considerável foi realizado durante os anos 1980 e 1990 a fim de desenvolver modelos e estruturas de análise para estudos sobre inovação. Experimentos com pesquisas pioneiras e seus resultados, juntamente com a necessidade de um conjunto coerente de conceitos e instrumentos, levaram à primeira edição do Manual de Oslo em 1992 (versão em português de 1997) centrada na “inovação tecnológica de produto e processo” (TPP) na indústria de transformação. Os resultados dessas pesquisas levaram a refinamentos na estrutura do Manual de Oslo em termos de conceitos, definições e metodologia, originando a segunda e terceira edições. Para a OCDE, o conceito aceito atualmente é que uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OCDE, 2005).

Vários autores contemporâneos buscaram conceituar o fenômeno da inovação. Higgins (1995) associa a inovação à novidade: “é a geração, desenvolvimento e adaptação de uma idéia ou comportamento novo à organização” assim como Rogers (1995) que define a inovação como “uma idéia ou objeto, que é percebido como novo por um indivíduo”. Por sua vez, Cumming (1998) considera inovação como a primeira aplicação bem sucedida de um produto ou processo. Enquanto isso, Damanpour (1996:694) associa à mudança: “inovações são concebidas como meios de mudança da organização seja como respostas às mudanças do ambiente externo ou como uma ação preventiva que influencie o ambiente”. Para Dosi (1988), a inovação está essencialmente relacionada à descoberta, à experimentação, ao desenvolvimento, à imitação e à adoção de novos produtos, novos processos de produção e novos arranjos organizacionais.

Segundo Rocha Neto (2003) o conceito de inovação é econômico, pois se refere à apropriação comercial de invenções ou à introdução de aperfeiçoamentos nos bens e serviços utilizados pela sociedade, relacionando com o conceito de mercado e com o ambiente de oferta e demanda de bens e serviços. Da mesma forma, o Manual Frascati (OCDE, 2002:224) coloca o mercado no centro da inovação definindo-a como “a transformação de uma idéia em um produto novo ou melhorado que se introduz no mercado, ou em novos sistemas de produção e em sua difusão, comercialização e utilização. Em se tratando de adição de valor econômico, Prahalad e Hamel (1995) afirmam que, na nova economia, as maiores recompensas vão para companhias que criam

modelos de novos negócios – idéias que trazem novas fontes de renda, baseadas em tecnologia viável e em novos hábitos dos consumidores. Nessa perspectiva, um ambiente inovador pode ser criado, conscientemente, se uma empresa está disposta a abandonar velhas regras.

O Manual da ANEEL (2007:11) conceitua inovação como “a introdução na empresa ou no mercado de produtos, processos, métodos ou sistemas não existentes anteriormente, ou com alguma característica nova e diferente daquela até então em vigor, com fortes repercussões socioeconômicas”.

Expandindo a contextualização, emerge o conceito de inovação tecnológica que é mais aderente a realidade de um setor como o de Energia e Eletricidade, calcadas pelos avanços tecnológicos e científicos. Segundo Myers e Marquis (1969), a inovação tecnológica é uma atividade complexa, que se inicia com a concepção de uma nova idéia, passa pela solução de um problema e vai até a real utilização de um novo item de valor econômico ou social. Para Donadio (1983), a inovação tecnológica é a utilização de um acervo de conhecimentos científicos, técnicas e procedimentos diversos, para a obtenção e comercialização ou utilização de novos produtos e/ou processos de produção. Por sua vez, Saenz e Capote (2002) a inovação tecnológica é a primeira utilização – incluindo a comercialização nos casos em que se aplica – de produtos, processos, sistemas ou serviços, novos ou melhorados. Já o Manual Frascati (OCDE, 2002) resume inovação tecnológica como “a melhoria substancial de produtos ou processos existentes”.

A visão aceita atualmente é que a inovação seja tratada como um processo (OECD,1997) dentro de uma continuidade onde são incluídas a Pesquisa, Desenvolvimento, Clientes e Mercado (MILLER e MORRIS, 1999).

### 2.1.1. Teoria da Inovação

A Teoria da Inovação vincula-se, enquanto legado teórico, a Joseph Schumpeter, economista austríaco e professor da Universidade de Harvard, principal formulador desta teoria em seus aspectos epistemológicos. Foi dele a observação de que as longas ondas dos ciclos do desenvolvimento no capitalismo resultam da conjugação ou da combinação de inovações, que criam um setor líder na economia, ou um novo paradigma, que passa a impulsionar o crescimento rápido dessa economia (SCHUMPETER, 1984). A primeira contribuição ao tema e a criação da definição de inovação ocorreu quando Schumpeter dividiu o processo de mudança tecnológica em três fases básicas:

- Invenção, como resultado de um processo de descoberta, de princípios técnicos novos, potencialmente abertos para exploração comercial;
- Inovação, como o processo de desenvolvimento de uma invenção de forma comercial;
- Difusão, como a expansão de uma inovação em uso comercial, novos produtos e processos.

Enquanto a invenção é a idéia em si, traduzida por um modelo de um produto ou processo, a inovação só se concretiza ao se realizar a primeira transação comercial do novo produto ou processo. A inovação, para Schumpeter é, portanto, limitada à comercialização de um produto novo ou a implementação de um novo processo de fabricação. Com relação às atividades de inovação, Schumpeter enumera 5 tipos (1984):

1. Introdução de um produto novo ou uma mudança qualitativa em um produto existente;
2. Novo processo de inovação na indústria (que não precisa envolver um conhecimento novo);
3. A abertura de um mercado novo, um mercado em que uma área específica da indústria ainda não tenha penetrado, independentemente do fato do mercado existir antes ou não;
4. Desenvolvimento de novas fontes de provisão para matérias-primas ou outras contribuições, independentemente do fato da fonte existir antes ou não;
5. Aparecimento de uma nova estrutura de organização, como a criação de uma posição de monopólio ou quebra de monopólio existente.

A dimensão das atividades de inovação a qual se refere Schumpeter (1984) é a de inovações radicais, ou seja, àquelas inovações que produzem um grande impacto econômico ou mercadológico, deixando em segundo plano as inovações de ordem incremental e os aprimoramentos técnicos de base contínua.

Peter Drucker (1985) adota uma orientação neo-schumpeteriana ao afirmar que a inovação é um esforço para criar alterações úteis ao potencial econômico e social da empresa, além de considerá-la uma indispensável disciplina de gestão empresarial. Aborda a inovação como uma disciplina a ser aprendida e

praticada em empresas de diferentes tamanhos, estágios de desenvolvimento, estrutura e ramo de atividade – a Administração Empreendedora. Drucker procurou organizar, sistematizar e racionalizar o tema, numa tentativa de facilitar a busca dos empreendedores pelas fontes de inovação e pelos sintomas que indiquem oportunidades para que uma inovação tenha êxito. A partir da análise do ambiente empresarial americano entre as décadas de 60 e 80, Drucker constatou que o mundo empresarial já requeria mudanças cada vez mais rápidas por parte das empresas, que precisavam apresentar agilidade na resposta aos movimentos de mercado, até mesmo antecipando-os, sob pena de perda de participação no mercado ou até mesmo extinção. Segundo ele: “a inovação é o instrumento específico dos empreendedores, o meio pelo qual eles exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente” (DRUCKER, 1985:25).

A primeira edição do Manual de Oslo (OCDE, 1997) fazia uma diferenciação importante entre inovação tecnológica e atividade inovativa. Considerava como inovação tecnológica apenas os dois primeiros tipos mencionados por Schumpeter (introdução de um novo bem ou de um novo método de produção):

*“Inovações de Produtos e Processos Tecnológicos (Technological Product and Process - TPP) referem-se a novos produtos e processos tecnológicos implementados e melhorias tecnológicas significativas em produtos e processos. Uma inovação TPP foi implementada se introduzida no mercado (inovações de produto) ou utilizada em um processo produtivo (inovações de processo). Inovações TPP envolvem uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais” (OCDE, 1997)*

Já as atividades inovativas foram classificadas em sete grupos:

- Pesquisa e Desenvolvimento (P&D): entendida como o trabalho criativo desenvolvido em uma base sistemática a fim de aumentar o conhecimento existente;
- Engenharia Industrial: aquisição de equipamentos, ferramentas, procedimentos de controle de qualidade, métodos e padrões, ou mudanças em algum desses elementos, visando à manufatura do novo produto ou à aplicação do novo processo;
- Início da produção: compreende as modificações de produto e processo, treinamento de pessoal nas novas técnicas e lote experimental;

- Marketing de novos produtos: atividades relacionadas a lançamento de novo produto, adaptação do produto a diferentes mercados, comercialização pioneira;
- Aquisição de tecnologia intangível: na forma de patentes, licenças, know-how e serviços de conteúdo tecnológico em geral;
- Aquisição de tecnologia tangível: aquisição de máquinas e equipamentos tecnológicos conectados com as inovações de produto e processo introduzidas pela empresa;
- Design: atividades relativas à definição de procedimentos, especificações técnicas e aspectos operacionais necessários à produção do novo objeto ou introdução do novo processo.

A figura 3 apresenta a conceituação das inovações tecnológicas de produto e processo conforme a primeira versão do Manual de Oslo (OCDE, 1997).

			INNOVATION			Not innovation
			Maximum	Intermediate	Minimum	
			New to the world	(a)	New to the firm	
INNOVATION	Technologically new	Product				
		Production process				
		Delivery process				
	Significantly technologically improved	Product				
		Production process				
		Delivery process				
Other innovation	New or improved	Purely organization				
Not innovation	No significant change, change without novelty, or other creative improvements	Product				
		Production process				
		Delivery process				
		Purely organization				

TPP innovation       Other innovation       Not innovation

Figura 3 – Tipos e escalas de inovação - Manual de Oslo, primeira edição

Fonte: OCDE, 1997.

Como diversas inovações no setor de serviços não são capturadas de maneira adequada pelo conceito TPP, as versões posteriores do Manual de Oslo contemplaram a questão das inovações não tecnológicas. Na terceira edição (OCDE, 2005), diferenciam-se quatro tipos de inovação: de produto, de

processo, de marketing e organizacional. Essa classificação possui o maior grau de continuidade possível com a definição precedente de inovação de produto e de processo. As inovações de marketing e as inovações organizacionais ampliam o conjunto de inovações tratadas pelo Manual em relação às edições anteriores.

### 2.1.2. Inovação de Produto e Processo

Segundo o Manual (OCDE, 2005), as inovações de produto tanto podem utilizar novos conhecimentos ou tecnologias, quanto podem basear-se em novos usos ou combinações para conhecimentos ou tecnologias existentes. O termo “produto” abrange tanto bens como serviços. Por sua vez, as inovações de produto incluem a introdução de novos bens e serviços, e melhoramentos significativos nas características funcionais ou de uso dos bens e serviços existentes. Logo, novos produtos são bens ou serviços que diferem significativamente em suas características ou usos previstos dos produtos previamente produzidos pela empresa.

Já uma inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos ou softwares. As inovações de processo podem ter como objetivo reduzir custos de produção ou de distribuição, melhorar a qualidade, ou ainda produzir ou distribuir produtos novos ou significativamente melhorados. Além de incluir métodos novos ou significativamente melhorados para a criação e a provisão de serviços, as inovações de processo podem envolver mudanças substanciais nos equipamentos e nos softwares utilizados em empresas orientadas para serviços ou nos procedimentos e nas técnicas que são empregados para os serviços de distribuição.

Com relação aos bens, a distinção entre produtos e processos é clara: para os serviços, porém, a diferença pode ser menos evidente, pois a produção, a distribuição e o consumo de muitos serviços podem ocorrer ao mesmo tempo. Segundo o Manual de Oslo (OCDE, 2005), existem algumas diretrizes diferenciadoras:

- se a inovação envolve características novas ou substancialmente melhoradas do serviço oferecido aos consumidores, trate-se de uma inovação de produto;

- se a inovação envolve métodos, equipamentos e/ou habilidades para o desempenho do serviço novos ou substancialmente melhorados, então é uma inovação de processo;
- se a inovação envolve melhorias substanciais nas características do serviço oferecido e nos métodos, equipamentos e/ou habilidades usados para seu desempenho, ela é uma inovação tanto de produto como de processo.

O Manual da ANEEL (2007: 11), da mesma forma, divide a definição das inovações tecnológicas em produto e processo:

a) Inovação Tecnológica de Produtos: Ocorre inovação tecnológica de um produto quando suas características de projeto são modificadas para prover melhor serviço aos usuários. As inovações podem envolver tecnologias novas ou combinação de tecnologias existentes para atender novos usos ou, ainda, melhorar o desempenho de produtos existentes. As modificações envolvidas deverão ter um caráter não-trivial e os recursos destinados à inovação tecnológica devem guardar proporção pequena com os ganhos estimados.

b) Inovação Tecnológica de Processos: Ocorre inovação tecnológica de processos quando há mudança significativa na tecnologia de produção de um bem ou serviço. Essa mudança pode ser por meio de novo equipamento e/ou novo método de organização e de gerência. O aperfeiçoamento das organizações não pode ser obtido utilizando plantas ou métodos convencionais, ou sem aumentar a eficiência do processo produtivo de equipamentos ou tecnologias existentes.

A justificativa para focar particularmente na distinção entre inovações de produto e processo baseia-se na tese de que os impactos sociais e econômicos destes dois tipos de inovação diferem entre si. Enquanto que a introdução de um novo produto normalmente gera um efeito positivo na economia e no nível de emprego, as inovações de processo comumente resultam em otimizações e cortes de custo (FAGERBERG, 2004).

Outra distinção entre inovação de produto e processo diz respeito ao ciclo de vida destas inovações. A "dinâmica da inovação tecnológica", ou seja, os momentos que caracterizam a evolução da mudança tecnológica ao longo do tempo, foi proposta por Utterback (1994). Depois de uma análise de empresas norte-americanas, Utterback (1994) definiu três fases no processo de inovação: fluida, transitória e específica, onde inovações de produto e processo se

diferenciam por suas taxas de inovação e características de orientação ao mercado.

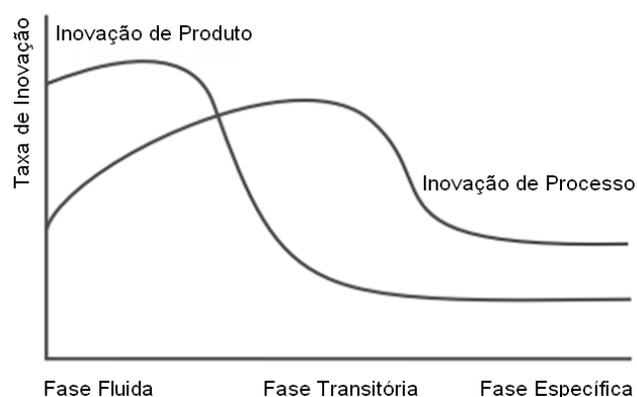


Figura 4 – Modelo da Dinâmica da Inovação Tecnológica

Fonte: Utterback e Abernathy, 1975.

Na fase fluída a pesquisa não está direcionada obrigatoriamente para o mercado. As idéias estão em ebulição e a criatividade é o valor mais enfatizado: o profissional voltado para este tipo de atividade deve ter competências específicas. Na fase transitória a idéia começa a materializar-se, enquanto o protótipo do produto entra em fase de teste, o processo é examinado e verificado em situações concretas. O valor do produto ou processo no mercado começa a ser levado em consideração e os investimentos passam a depender cada vez mais das possibilidades de risco e sucesso. Há, no entanto, a preocupação sistemática em dirimir as possibilidades de fracasso. Na fase específica, o produto ou processo já está entrando no mercado.

## 2.2. Inovação Disruptiva

Um dos maiores desafios da Era do Conhecimento reside no fato de que, à medida que há um acesso a um número maior de informações, paradoxalmente há menos condições de gerar conhecimento a partir dessas informações. Isso porque é cada vez mais difícil estabelecer a diferença entre "sinal" e "ruído". (CHRISTENSEN, 1997). Para as empresas, esse desafio assume várias formas. Afinal, é preciso reconhecer as mudanças que estão ocorrendo no ambiente e também identificar quais as novas tecnologias que são efetivamente transformadoras. A esse respeito Christensen e Raynor (2003) afirmam que:

*“A disrupção é uma teoria: um modelo conceitual de causa e efeito que possibilita prever com mais confiança os resultados de batalhas competitivas, em diferentes circunstâncias”. (CHRISTENSEN e RAYNOR, 2003)*

Thommond e Leticce (2002) definem inovações disruptivas como produtos, serviços e modelos de negócio explorados de maneira bem sucedida que transformam significativamente a demanda e as necessidades do mercado, criando uma ruptura nos *players* atuais.

A teoria da inovação disruptiva aponta para situações nas quais os novos participantes de um mercado, armados de soluções tecnológicas relativamente simples, podem passar à frente das atualmente poderosas empresas líderes de mercado. A teoria sugere que as empresas líderes tendem a ter sucesso quando concorrem no campo das inovações sustentáveis – oferecer soluções melhores a seus principais clientes. Os novos concorrentes, por sua vez, tendem a ter sucesso quando concorrem no campo das inovações disruptivas – oferecer soluções convenientes, simples e de baixo custo que sejam bem-vindas pelos clientes e que os atuais concorrentes não atendem ou não querem atender. O modelo proposto por Christensen (1997) possui 3 aspectos básicos (Figura 5):

- *Performance* que possa ser absorvida pelo cliente

A primeira premissa do modelo é que, em todo mercado, existe uma trajetória de melhoria no produto ou no serviço que o cliente poderá realmente absorver ou utilizar ao longo do tempo (representada pela linha tracejada). Na verdade, esta linha é uma distribuição dos clientes em torno de uma média que varia desde clientes com alto nível de exigência (*high end*), que irão utilizar toda a *performance* disponível até os clientes com baixo nível de exigência (*low end*) que estarão mais que satisfeitos com muito pouco.

- Trajetória de melhorias

O segundo pressuposto é que em todo mercado existe uma trajetória de melhoria independente, viabilizada pelos agentes da inovação por meio da introdução de gerações e mais gerações de produtos novos e melhorados. Em quase todos os tipos de indústria, a trajetória do desenvolvimento tecnológico ascende mais rápido do que evolui a capacidade de absorção pelos clientes. Na busca por clientes *top*, o fornecedor de produto ou serviços estará sempre oferecendo melhorias que vão além da capacidade de absorção da maioria dos

clientes. Significa dizer que um produto ou serviço que não seja bom o suficiente para ser adotado por um cliente exigente pode ser melhorado de maneira tão rápida que atenda perfeitamente as necessidades deste cliente em pouco tempo.

- Sustentadora x Disruptiva

A terceira parte do modelo analisa as diferenças entre melhorias sustentadoras e disruptivas.

As inovações sustentadoras são assim definidas: tecnologias que resultam em produtos muito melhores, para os melhores clientes e que possam ser vendidas pelas maiores margens. Já as inovações disruptivas costumam trazer para o mercado produtos e serviços não tão bons quanto os disponíveis. Dessa forma, não poderiam ser utilizadas por estes clientes líderes. As inovações disruptivas geralmente são mais simples, mais convenientes e mais econômicas, atraindo, sobretudo, clientes novos ou menos exigentes.

Como os clientes das empresas estabelecidas não são capazes de utilizar as tecnologias disruptivas no momento em que são introduzidas, perderão sua chance e, quando tais tecnologias evoluírem a ponto de serem utilizadas pelos clientes líderes, as empresas estabelecidas já não estarão mais em condições de satisfazer a demanda dos clientes.

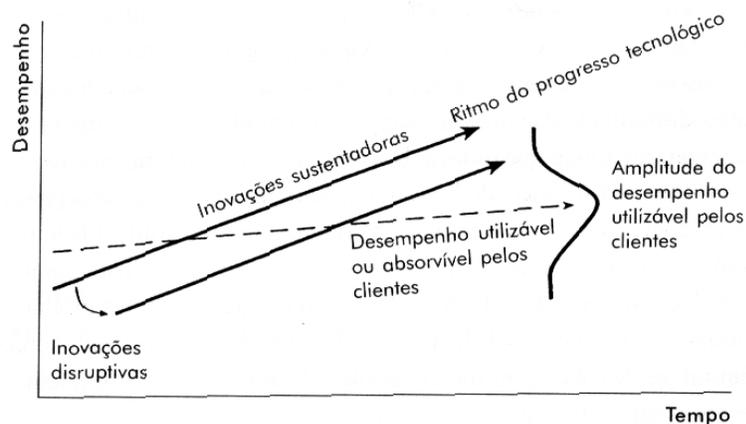


Figura 5 – Modelo de Inovação Disruptiva

Fonte: Christensen (1997)

Christensen e Raynor (2003) acrescentaram uma nova dimensão ao diagrama apresentado na Figura 5 para diferenciar tipos de inovação de baixo mercado, que foca nos consumidores que não necessitam do desempenho valorizado pelos consumidores mais exigentes, e de novo mercado que foca em consumidores que até então não eram servidos satisfatoriamente pelos

incumbentes. O terceiro eixo representa, portanto, novos clientes e novos contextos de consumo (Figura 6).

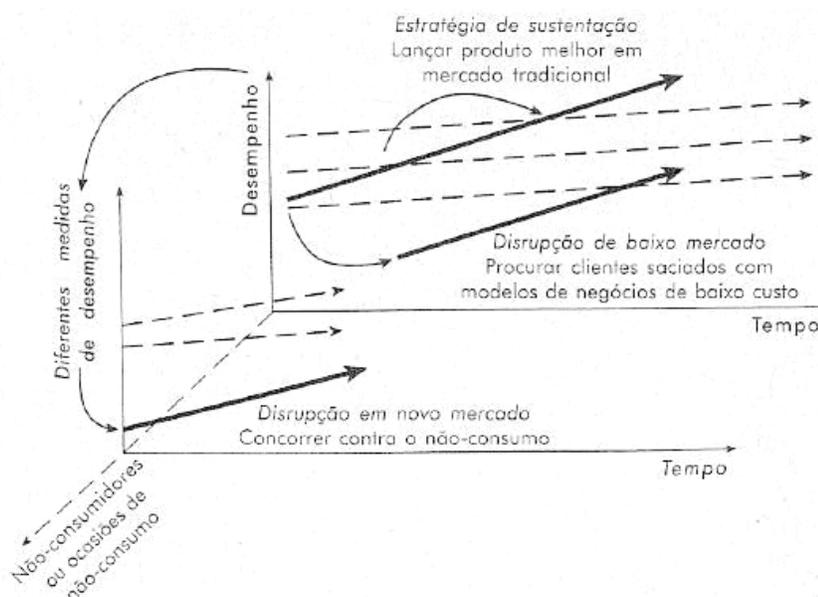


Figura 6 – Terceira dimensão do Modelo de Inovação Disruptiva

Fonte: Christensen e Raynor (2003)

Disrupções de baixo mercado ocorrem quando a taxa de melhorias dos produtos excede a taxa de adoção do desempenho pelos consumidores. Assim, em algum momento, a *performance* do produto supera os níveis de exigência de certos segmentos do consumidor possibilitando que a tecnologia disruptiva entre no mercado e ofereça um produto que apesar de menor desempenho, satisfazendo certos consumidores ganhando espaço no mercado. Estas disrupções focam, inicialmente, consumidores menos lucrativos que já estão “mais do que satisfeitos” com os produtos existentes. Estes consumidores não estão dispostos a pagar melhorias de funcionalidade dos produtos ou serviços. Após a conquista deste segmento de mercado, há a procura de melhores margens, sendo necessária a entrada no segmento de mercado em que os consumidores se dispõem a pagar mais por uma melhor qualidade. Para isso, o “disruptor” precisa inovar sem se preocupar com os incumbentes que focarão em segmentos mais atrativos do mercado até que a disrupção atenda a grande maioria dos consumidores retirando a participação das empresas estabelecidas no mercado (CHRISTENSEN e RAYNOR, 2003).

As “disrupções de novo mercado” competem com o não-consumo pois os produtos disruptivos de novo mercado são tão mais acessíveis e simples que

podem ser adquiridos e utilizados por toda uma nova faixa demográfica, em contexto muito mais conveniente. Estas disrupções ocorrem quando um produto, que é inferior na maioria das métricas de desempenho existentes, se adéqua a um novo e emergente segmento de mercado. Em resumo, a teoria da inovação disruptiva esta baseada em cinco características:

- A inovação possui desempenho inferior nos atributos dos produtos e serviços existentes no mercado;
- Os novos atributos não são valorizados pelo segmento mais importante do mercado;
- A inovação é normalmente mais simples e barata e oferecida a um preço menor que os produtos existentes;
- Na sua introdução, o produto apela pelo segmento mais sensível a preços do mercado, limitando a concorrência com incumbentes;
- Com o desenvolvimento e melhoria da *performance* do produto, a inovação passa a atrair maior fatia do mercado.

Entretanto, nem todas as tecnologias disruptivas são de desempenho inferior. Existem casos que apesar de uma performance superior, o produto ou serviço não é adotado pela maioria dos *players* do mercado. Este tema foi bem abordado por Utterback (1994) que identificou, sob que condições designs dominantes de produtos podem interferir na estrutura da indústria e no passo das inovações do setor. Govindarajan e Kopalle (2005), por sua vez, identificam a inovação disruptiva como a introdução de um novo conjunto de atributos (características e desempenho) relacionado a um produto existente, oferecido a um preço menor, o que significa uma combinação pouco atrativa às companhias estabelecidas no mercado. No entanto, diferencia a inovação disruptiva das inovações radicais de forma diferente à proposta por Christensen (1997). Para Govindarajan e Kopalle (2005), a disrupção esta relacionada a uma dimensão de segmentação de mercado enquanto que a radical relacionada à dimensão tecnológica do produto. Markides (2006) propõe a separação dos conceitos de inovação disruptiva tecnológica e de modelo de negócio justificando que os dois tipos de inovação disruptiva possuem diferentes efeitos competitivos e requerem diferentes estratégias de respostas pelos incumbentes.

O modelo proposto por Christensen (1997, 2001) pode ser enriquecido considerando as pesquisas de outros autores sobre inovações radicais, revolucionárias, não lineares ou descontínuas. Por exemplo, Veryzer (1998) analisou o impacto das inovações descontínuas relacionando-as com a

percepção de valor dos novos atributos de produtos e serviços identificando 3 tipos de inovações descontínuas que podem ser entregues pela organização, cada uma requerendo abordagens diferentes dos gestores. Tushman e Anderson (1986) identificam dois tipos principais de inovações descontínuas: *competence-destroying* e *competence-enhancing*. As duas formas são consideradas por Christensen como altamente disruptivas, demandantes de novas habilidades e de conhecimento normalmente introduzidas por novos entrantes (CHRISTENSEN, 1997). Hamel (2000), por outro lado, afirma que empresas podem criar inovações disruptivas com processos, tecnologias produtos ou serviços, porém o real valor econômico percebido das inovações “não-lineares” está relacionada à inovações de modelo de negócio.

### 2.2.1. Diagnóstico de Disrupção

O sucesso das inovações que ocorrem no mercado é atribuído, em grande medida, a uma combinação harmônica entre os elementos “produto certo”, “lugar certo” e “momento certo”. Sendo assim, a intuição e uma forte dose de coincidência, supostamente, ditam as regras no aspecto inovação de produtos e serviços. No entanto, de acordo com a teoria da inovação disruptiva proposta por Christensen e Raynor (2003), o sucesso ou fracasso no desenvolvimento de um produto ou serviço pode ser previamente diagnosticado. Scott et al. (2004) apresentam 3 perspectivas sob as quais pode ser analisado o potencial disruptivo de um projeto. Não necessariamente, estas perspectivas devem ser conduzidas em uma linearidade ou individualmente. O resultado positivo de uma das dimensões faz com que as outras duas sejam revisitadas.

- Diagnóstico do Cliente

O diagnóstico do ponto de vista do cliente identifica segmentos de mercado disruptivos: envolve a procura de sinais de grupos de consumidores saciados (ou “mais que satisfeitos”) ou não-consumidores.

Clientes saciados consomem o produto ou o serviço, mas não necessitam de todos os atributos ou funcionalidades. Estes consumidores “mais do que satisfeitos” podem se encontrar no próprio segmento de mercado ou em mercados adjacentes. Três indicadores específicos identificam este grupo: reclamações sobre alta complexidade e preço dos produtos e serviços; atributos do produto ou serviço não percebidos como benefícios e por isso não utilizados; inovações contínuas na trajetória do produto ou serviço não mais agregam valor.

O outro grupo de clientes é o de não-consumo, por falta de habilidade, dinheiro ou acesso acabam sendo obrigados a contratar outros para obter o serviço ou se satisfazerem com produtos ou soluções menos que adequadas. O não-consumo existe em todos os mercados, especialmente naqueles já consolidados. Normalmente, o não-consumo ocorre pelos seguintes motivos (SCOTT et al., 2004): por falta de habilidades ou treinamento são forçados a se tornarem *experts* para resolver problemas importantes; por falta de recursos financeiros não têm acesso ao mercado; só podem utilizar o produto ou serviço em local centralizado e/ou inconveniente. Já os clientes insatisfeitos, ou seja, aqueles que sofrem com as limitações do produto ou serviço e se dispõem a pagar mais pela sua melhoria são foco de inovações sustentadoras.

- Diagnóstico de Portfólio

Esta dimensão trata da alocação com sucesso de potenciais inovações para satisfazer a necessidade de um grupo de consumidores. Envolve a busca de características tecnológicas das inovações e o potencial de seu modelo de negócio. Uma inovação de baixo mercado satisfaz a necessidade de clientes saciados provendo funcionalidades adequadas a um preço baixo. Por sua vez, tecnologias deste tipo oferecem desempenho adequado e um modelo de negócio que gera retorno financeiro mesmo com baixos preços. Dessa forma, inovações disruptivas de novo mercado satisfazem os não-consumidores oferecendo novos benefícios entre eles conveniência, customização ou simplicidade a baixo preço e distribuição mais simplificada.

- Diagnóstico da Concorrência

A terceira dimensão envolve a análise dos competidores no segmento de mercado desejado de forma a assegurar que as oportunidades possuam diferencial competitivo. Christensen e Raynor (2003) sugerem que inovações disruptivas ocorrem a partir das chamadas “assimetrias de motivação” entrando em mercados onde os incumbentes estão motivados a sair ou a ignorar os entrantes. Segundo a teoria, os incumbentes tendem a não aproveitar oportunidades menos atrativas, mesmo que possuam as habilidades necessárias em sua cadeia de valor, deixando espaços no mercado para o crescimento das inovações disruptivas.



Figura 7 – Diagnóstico de Disrupção

Fonte: Scott et al. (2004)

### 2.3. Setor Elétrico Brasileiro

O Brasil, no fim do século XIX, viveu um período de grandes mudanças políticas, sociais e econômicas. Naquele momento, o desenvolvimento industrial promoveu a aceleração do processo de urbanização e a intensificação do consumo de energia, principalmente para a iluminação pública. Além disso, o processo de modernização do país impulsionou o crescimento das cidades, a expansão da indústria, e com isto a necessidade de incremento de infraestrutura urbana entre elas a energia elétrica (GOMES et al., 2002).

Na década de 30 inicia-se a queda do modelo primário-exportador e a aceleração do processo de industrialização de forma mais introvertida, sendo posteriormente caracterizado por um elevado grau de desnacionalização e concentração. A eletricidade e todos os seus benefícios marcavam de tal modo a vida brasileira que muitos de seus aspectos mais relevantes: como a fixação de preços, as condições de outorga das concessões destes serviços públicos e o controle do lucro das empresas passaram a ser objeto de constantes debates (BARROS e GOLDENSTEIN, 1997). Em 1934, o arcabouço regulatório para o setor é formalizado por meio do Código de Águas (Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934). A partir deste momento, a União passa a deter a competência de legislar e outorgar concessões de serviços públicos de energia elétrica. Em 1939, é criado o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (Cnaee), órgão subordinado a Presidência da República responsável pela regulamentação e desenvolvimento do setor.

Esse arcabouço regulatório e a Segunda Guerra mundial diminuíram o interesse dos investidores estrangeiros no setor elétrico, reduzindo o ritmo de expansão da capacidade instalada e causando limitações de oferta. Até a década de 50, o capital privado dominava o desenvolvimento da indústria de eletricidade no Brasil. Sob esta égide, os serviços de geração, transmissão e distribuição foram organizados no país sob a forma de sistemas isolados e independentes (CACHAPUZ, 2003). Neste contexto, o Estado decide ampliar seu papel para além das atribuições reguladoras e fiscalizadoras, passando a investir diretamente na geração de energia elétrica. Para tanto é criada, em 1945, a Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF.

Posteriormente, durante o governo Juscelino Kubitschek, entre 1956 e 1961, foi criada a maior parte das companhias estaduais de distribuição de energia elétrica e, no ano de 1957, o Governo Federal criou outra empresa geradora, a Central Elétrica de Furnas com o desafio de sanar a crise energética que ameaçava, em meados da década de 50, o abastecimento dos três principais centros socioeconômicos brasileiros - São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Em 1962 foi criada a Eletrobrás, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com as atribuições de planejar e coordenar o setor e desempenhar as funções de *holding* de várias concessionárias.

Em 1963 entra em operação a hidrelétrica de Furnas, que marcou o início da interligação do sistema elétrico brasileiro, interconectando os sistemas de suprimento de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Em seguida, outros sistemas foram interligados sucessivamente. No ano de 1984, ao final do governo militar, entra em operação um empreendimento binacional desenvolvido pelo Brasil e pelo Paraguai no Rio Paraná: a Usina de Itaipu, que iniciou sua operação comercial em 1985, mas somente em 1991 atingiu sua potência máxima prevista de 12.600MW (GOMES et al., 2002).

A crise econômico-financeira do setor, no início da década de 80, ocorre a partir do agravamento da dívida externa brasileira. Com uma considerável queda na taxa de crescimento do mercado, de um patamar de 12% ao ano para 6% e elevadas taxas de juros internacionais, que chegaram a atingir 17,1% em 1992, o ônus decorrente do endividamento externo refletiram no programa de obras que culminou em políticas econômicas de cortes dos gastos estatais. O nível das tarifas foi reduzido artificialmente, como medida de combate à inflação, nível este que não garantia às empresas a remuneração mínima prevista na lei. As empresas do setor foram utilizadas como instrumento de captação de recursos para o ajuste do balanço de pagamentos do país (SANTANA, 1995).

A capacidade de geração do sistema interligado permaneceu virtualmente estagnada entre 1988 e 1991. Em 1990, a Lei 8.031, institui o Programa Nacional de Desestatização, mas no setor elétrico as privatizações tiveram início somente em 1995. O setor teve sua capacidade de investimento substancialmente reduzida, e as obras de geração paralisadas progressivamente (CACHAPUZ, 2003). O DNAEE acaba perdendo forças, tanto formalmente como operacionalmente. Tal crise só começa a ser equacionada a partir das radicais mudanças institucionais (SANTANA, 1995).

### 2.3.1. A Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro – Governo FHC

O setor elétrico brasileiro passou, em meados da década de 90, por importantes alterações de cunho estrutural e institucional, migrando de uma configuração centrada no monopólio estatal como provedor dos serviços e único investidor para um modelo de mercado, com a participação de múltiplos agentes e investimentos partilhados com o capital privado. Esta reestruturação foi estabelecida concomitantemente à reforma do papel do Estado, iniciada durante o governo de Fernando Henrique Cardoso, viabilizada, por sua vez, pela Constituição de 1988. Este arcabouço legal sustentou, também, a execução da privatização de ativos de serviços de energia elétrica sob controle estadual e federal. O programa de reformas incluía além da privatização do setor, a introdução de um modelo de regulação baseado no princípio de que, dado o atual estágio de desenvolvimento tecnológico, as atividades de geração e comercialização de energia são potencialmente competitivas (mercado livre), enquanto as de transmissão e distribuição são monopólios naturais (mercado cativo), porém passados à iniciativa privada (SALGADO e DA MOTTA, 2005).

Dentre as principais adequações de caráter estrutural citam-se: a exploração dos serviços de energia elétrica por terceiros, mediante licitação, o controle e operação dos sistemas elétricos de forma centralizada, o livre acesso e uso das redes elétricas, a desverticalização das atividades setoriais (geração, transmissão, distribuição e comercialização), criação e regulamentação da comercialização de energia elétrica e a criação da figura do consumidor livre.

A chamada Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RESEB) foi implementada com base em várias sugestões apresentadas pela consultoria internacional Coopers & Lybrand, contratada pelo governo em meados de 1996. O preceito básico desse novo modelo era trazer eficiência econômica e produtiva, com aumento da capacidade do sistema, com a abertura do mercado

de energia elétrica ao capital privado, promovendo a competição entre seus diversos agentes. O Estado, dessa forma, desvincular-se-ia de seu papel de principal agente promotor e financiador para assumir a função de agente político e regulador, o que indica que as reformas promovem também um deslocamento do papel do Estado dentro da nova concepção de mercado. Não obstante os benefícios potenciais advindos de ganhos de produtividade e de redução de gastos públicos, a entrada de empresas privadas no setor de energia iria acrescentar duas complicações: a necessidade de estabelecer normas claras e eficazes para regular a concorrência e de conciliar as funções de planejamento energético, fundamentais para qualquer modelo de gestão do setor, com as variáveis que afetam o investimento privado como a credibilidade das metas de expansão da capacidade produtiva e a estabilidade das regras contratuais durante o período de amortização dos investimentos (SALGADO e DA MOTTA, 2005).

As diretrizes básicas para o processo de reestruturação do setor elétrico foram estabelecidas com a aprovação das Leis nº 8.987/95 e nº 9.074/95, dispondo sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos e normas para outorga e prorrogação das concessões e permissões. A Lei 9.074/95 também regulamentou as atividades do auto-produtor e produtor independente de energia, que passariam a obter o livre acesso à rede de transmissão, abrindo espaço para a entrada de novos agentes na geração a fim de estimular a competição. Cabe salientar que a Lei de Concessões foi promulgada em fevereiro de 1995, pouco antes de ocorrer a primeira privatização. O grande efeito prático de curto prazo desta lei foi viabilizar o início da privatização no setor, com a venda das distribuidoras federais do Espírito Santo e Rio de Janeiro, respectivamente, ESCELSA (julho de 1995) e LIGHT (maio de 1996).

O novo modelo institucional contemplou tanto a “competição no atacado”, via livre acesso, não discriminatório, de terceiros à rede nacional básica de transmissão, como a “competição no varejo”. O livre acesso às redes de distribuição foi ampliado, com tarifas reguladas e não discriminatórias para os “consumidores cativos”, e as atividades de distribuição e de comercialização foram desagregadas, ao menos contabilmente. Para isso, foi necessário desverticalizar as empresas do setor, juntamente com o processo de privatização. Duas instituições privadas bem distintas foram criadas: o Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE) ficou responsável pela competição no atacado, no qual é negociada livremente toda a energia de cada sistema

interligado; o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), agente sem fins lucrativos ficou responsável pelo planejamento operacional, programação, despacho e pela operação de toda a rede básica de transmissão interligada do país. Entretanto, as linhas e subestações são de propriedade de terceiros ressarcidos pelo uso destes equipamentos conforme despacho centralizado efetuado pelo ONS. Para regulamentar o setor, foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em 1997 (Lei 9.427) assumindo as funções do extinto DNAEE.

No entanto, a trajetória de reformas do setor em direção ao novo modelo institucional adotado não foi marcada por passos coerentes e articulados. Além de ter negligenciado a importância das atividades de planejamento, outra falha do governo FHC foi iniciar as privatizações antes de estabelecer realmente o marco regulatório (SALGADO e DA MOTTA, 2005). O eixo das reformas do setor elétrico brasileiro teve como dinamismo a rápida privatização das empresas elétricas para gerar receitas aos cofres públicos antes mesmo da criação de uma base regulatória bem definida e na ausência de uma política e planejamento energéticos também bem definidos (ROSA et al., 1998).

### 2.3.2. A Revitalização do Modelo do Setor Elétrico – Governo Lula

Aliados aos equívocos regulatórios e na condução do processo, as novas prioridades do governo FHC após as eleições de 1998 resultaram na paralisação do programa de privatizações nos anos seguintes. A contrapartida dos erros cometidos culminou na crise do racionamento de energia (01/06/2001 a 01/03/2002). Diante do cenário de escassez que se observava, o governo federal decidiu criar, em maio de 2001, a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (GCE). Essa câmara interministerial atuou durante um ano sob a coordenação do ministro-chefe da Casa Civil, que liderou um grupo de mais de cem técnicos de diferentes esferas do governo federal. A GCE, criou o Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, com a missão de propor e implementar medidas para solucionar a crise do setor no curto prazo e de criar as condições para o desenvolvimento sustentado do setor elétrico brasileiro no futuro (PIRES et al., 2002).

Em 10 de dezembro de 2003 foram emitidas as Medidas Provisórias 144, que dispõem sobre a comercialização de energia, e 145, que dispõe sobre a criação da Empresa de Pesquisa Energética - EPE. As medidas resultaram nas Leis nºs 10.848 e 10.847, respectivamente, ambas de 15 de março de 2004. A

primeira lei criou a Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE), com o objetivo de restabelecer os instrumentos de planejamento de médio e longo prazo. A segunda introduziu diversas mudanças no marco regulatório incluindo:

(a) Novas regras de comercialização de energia que demandaram a substituição do MAE pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Enquanto o MAE amparava apenas a troca de excedentes físicos entre geradoras e distribuidoras, a CCEE passou a administrar todas as transações do mercado, inclusive os dois tipos de leilões referidos abaixo no item (c).

(b) Fortalecimento institucional do ONS, conferindo-lhe maior autonomia perante as empresas elétricas, e criando mecanismos para articular suas funções com as da EPE.

(c) Instauração de dois tipos de leilões, um para contratar a energia produzida pelas usinas existentes, e outro para novos empreendimentos. Estes leilões visam resolver o velho dilema da política tarifária neste setor, que deve, simultaneamente, refletir os baixos custos de produção das usinas já amortizadas, e oferecer remuneração adequada aos novos investimentos.

### 2.3.3. A ANEEL e a Regulação do Setor Elétrico Brasileiro

A criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), pela Lei 9.427/96, foi um marco na reforma regulatória do setor elétrico brasileiro, tendo em vista a tradição de regulação implícita das empresas de energia elétrica exercida pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), órgão subordinado ao Ministério de Minas e Energia. Nessa configuração tradicional, as políticas setoriais estavam diretamente subordinadas ao Poder Executivo, o que implicava na perseguição de objetivos muitas vezes contraditórios, tais como microeconômicos (eficiência produtiva), macroeconômicos (controle inflacionário e do déficit público) e sociais (universalização dos serviços). Deve-se acrescentar que, durante todo esse período, não foi exercida qualquer forma efetiva de regulação social sobre as empresas. A razão disso é o natural desinteresse do Estado em se autofiscalizar, tendo em vista que as empresas estavam sob seu controle acionário e não havia mecanismos sociais de controle sobre essas empresas.

A lei que atribuiu a competência da ANEEL (Lei 9.427/96) qualificou sua natureza jurídica de autarquia especial, o que permite ao órgão usufruir de relativa independência nos seguintes aspectos:

a) autonomia decisória e financeira, o que lhe confere agilidade nas suas iniciativas;

b) autonomia dos seus gestores, que após a investidura nos seus mandatos só podem ser afastados com base em critérios rígidos de demissão;

c) delegação de competência normativa para regulamentar questões técnicas atinentes ao setor;

d) motivação técnica e não política de suas decisões, conferindo à atuação da agência neutralidade na solução dos conflitos e na adoção de medidas.

Dois outros aspectos importantes na legislação de criação da ANEEL são a definição de atribuições para que o órgão exerça o cumprimento da defesa da concorrência, estabelecendo regras para coibir a concentração de mercado e a previsão do estabelecimento de convênios com agências estaduais, refletindo o caráter descentralizado do setor elétrico brasileiro, para o controle e fiscalização dos serviços e instalações de energia elétrica.

A criação da ANEEL objetivou preencher a carência de um órgão setorial com autonomia para a execução do processo regulatório e para a arbitragem dos conflitos dele decorrentes, fruto dos distintos interesses entre Poder Concedente (governo), empresas (prestadores dos serviços) e consumidores (PIRES, 2000).

## 2.4. Pesquisa e Desenvolvimento

O início da Era Industrial, a busca pela inovação e o avanço da ciência e tecnologia, contribuíram para o nascimento de atividades contínuas de P&D nas empresas. Em 1867, a empresa alemã BASF, criou o primeiro grande laboratório de P&D e, em 1876, Thomas Edison estabeleceu seu laboratório de pesquisa em Nova Jersey, que acabou tornando-se modelo de instituição de pesquisa e desenvolvimento corporativo na Era Industrial (MILLER e MORRIS, 1999). Estes exemplos são considerados a primeira geração de P&D. Roussel et al. (1992) caracterizam três gerações de gestão de P&D, conforme apresentado a seguir:

- Primeira geração: caracterizada pela falta de um quadro estratégico para a gestão da tecnologia e de P&D. P&D é tratado como custo e a gerência geral participa pouco na definição dos programas ou projetos
- Segunda Geração: é uma transição de estado entre o estilo intuitivo da primeira geração e o estilo mais objetivo e com um propósito da terceira geração. Estabelece o início de um quadro estratégico para

P&D ao nível de projeto e procura melhorar a comunicação entre a área de negócios e a gerência de P&D, fazendo com que uma área de negócios ou a corporação seja um “cliente externo”

- Terceira Geração: procura criar, por meio de unidades de negócios, por divisões e por toda a corporação, um portfólio balanceado de projetos de P&D formulados conjuntamente num espírito de parceria entre os gerentes de P&D e outras áreas da companhia

Miller e Morris (1999) aproveitam a seqüência descrita na obra de Rousset et al. (1992), criando uma nova visão para o P&D, que chamaram de Quarta Geração. Esta se diferencia da anterior por sua abordagem inovadora. “A nova prática de 4a Geração possibilita inovação contínua e descontínua, as quais são mandatárias para lidar com aceleradas mudanças que agora invadem o mercado.” (MILLER e MORRIS, 1999). Propõem basicamente um modelo de inovação baseada na quebra de paradigmas e na fusão de novas tecnologias. Para tanto, novos conhecimentos e uma nova arquitetura organizacional são necessários. Salter e Martin (2001) identificam a quarta geração de gestão de P&D, àquela com características de foco e interação com o cliente, gestão da inovação e do conhecimento, equilíbrio entre objetivos de curto, médio e longo prazo. Rogers e Amidon (1996) vão além e identificam uma quinta geração de P&D onde será necessário desenvolver sistemas de inovação nas empresas que otimizem o fluxo de informações e conhecimento por meio de grupos colaborativos em rede em organizações virtuais.

Percebe-se que, segundo esta classificação, à medida que as gerações de gestão de P&D avançam, há maior preocupação com o alinhamento estratégico dos projetos, em criar maior interação entre as áreas da empresa em ligar a P&D a negócios, aproximando aos clientes e ao mercado e integrando a gestão da inovação e do conhecimento à gestão dos projetos de P&D.

#### 2.4.1. Pesquisa e Desenvolvimento no Setor Elétrico Brasileiro

As reformas de estado ocorridas na década de 90 resultaram em mudanças significativas nas filosofias políticas relativas ao papel do mercado e dos governos no financiamento de P&D e desenvolvimento tecnológico. Estas mudanças estão associadas, por um lado, a controles mais rígidos dos gastos públicos como resultado de recessões econômicas e de déficits públicos e, por outro, aos processos de descentralização e privatização das empresas estatais de serviço público e sua abertura à competição com o objetivo de promover

maior eficiência econômica e operacional. Tais mudanças explicam, em parte a redução dos recursos públicos em P&D de longo prazo, redirecionando-os para aquelas tecnologias que possam atender aos objetivos mais imediatos, e redução dos recursos em P&D pelas empresas privatizadas, que agora são direcionados de acordo com seus interesses estratégicos e comerciais para atividades de curto prazo, de menores riscos e incertezas. Se por um lado a participação do capital privado estrangeiro abre espaço para a aquisição de soluções tecnológicas estrangeiras para se tornarem mais competitivas, por outro pode reduzir os esforços tecnológicos internos (BROWN e LEWIS, 1997). Para evitar esta diminuição dos esforços internos, algumas iniciativas foram tomadas no país a fim de garantir investimentos em P&D no setor. A necessidade da participação do governo neste contexto pode ser explicada por experiências anteriores onde o desenvolvimento tecnológico do setor deveu-se, sobretudo, por estar integrado às políticas industriais setoriais.

Com a reforma do Setor Elétrico Brasileiro e a criação da ANEEL, surgem dois mecanismos para a promoção de atividades de P&D no setor elétrico: a criação do CT-ENERG e a obrigatoriedade de investimento das concessionárias em projetos regulados pela ANEEL.

O CT-ENERG é um fundo setorial de energia elétrica criado com o objetivo de viabilizar a realização ações no âmbito da P&D de interesse público e eficiência energética no uso final, não contempladas pelas concessionárias. Essas ações compreendem: projetos de pesquisa científica e tecnológica; desenvolvimento tecnológico experimental; desenvolvimento em tecnologia industrial básica; implantação de infra-estrutura para atividades de pesquisa; formação e capacitação de recursos humanos qualificados; e difusão do conhecimento científico e tecnológico.

A entrada em operação dos novos fundos constituiu um dos pilares da reformulação da política nacional de C&T, orientada para a inovação. Tendo em vista os níveis reduzidos dos recursos tradicionais de fomento das duas agências federais – CNPq e FINEP – o atendimento das novas prioridades ficaria, sem os Fundos, comprometido pela impossibilidade de comprimir os recursos orçamentários voltados para a manutenção da pós-graduação e dos principais centros de pesquisa acadêmica no País. Em outros termos, as novas fontes de recursos sem retorno permitiriam atrair o interesse e a adesão das empresas privadas aos novos objetivos das políticas de C&T.

Além disso, a destinação de parte dos recursos às regiões menos desenvolvidas do País abriu possibilidades de associar os objetivos da política

de C,T&I aos objetivos de desenvolvimento regional, por meio da desconcentração da base tecno-científica instalada.

É importante assinalar que, na qualidade de recursos não reembolsáveis, os Fundos Setoriais não podem ser diretamente aplicados nas empresas que visam lucro. As instituições elegíveis para essa modalidade de financiamento são as universidades e outras instituições de ensino e pesquisa, instituições e centros de pesquisa tecnológica, públicos ou privados, e outras instituições públicas e organizações não-governamentais, em todos os casos, sem fins lucrativos. Esses recursos podem ser canalizados para o desenvolvimento de projetos de P&D e inovação de interesse das empresas (em associação com instituições passíveis de financiamento) além de permitirem a aplicação de recursos do fundo diretamente nas empresas para realização dessas atividades e estimulando o desenvolvimento de projetos conjuntos voltados para a inovação. Nos projetos cooperativos entre empresas e instituições sem fins lucrativos, há exigência de contrapartida financeira das empresas.

Para prestar-lhe apoio técnico, administrativo e financeiro, um Comitê gestor foi constituído, no âmbito do MCT, com a finalidade de definir diretrizes gerais e plano anual de investimentos, acompanhar a implementação das ações e avaliar anualmente os resultados alcançados na aplicação dos recursos do fundo. A gestão dos recursos do fundo é realizada de maneira compartilhada entre representantes dos Ministérios da Ciência e Tecnologia, Minas e Energia, ANEEL, FINEP, CNPq, dois membros da comunidade acadêmica e dois do setor produtivo.

A outra forma de investimento em P&D advém de uma das atribuições da ANEEL: estimular e participar das atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico necessárias ao setor de energia elétrica (Decreto n° 2.335/97). Os primeiros contratos de concessão continham cláusulas que estabeleciam a obrigatoriedade das distribuidoras aplicarem recursos em P&D e eficiência energética. No entanto, em muitos casos essas cláusulas eram muito genéricas e de difícil verificação e, na verdade, não havia interesse do próprio setor público em torná-las mais específicas, uma vez que se temia com isso a desvalorização das empresas a serem privatizadas (JANNUZZI e GOMES, 2002). Um passo importante foi tomado quando, a partir de 1998, as resoluções da ANEEL n° 242/98 e 261/99 tornaram obrigatória a aplicação de, no mínimo, 1% da Receita Operacional Anual (RA) apurada no ano anterior das concessionárias de distribuição de energia elétrica em projetos de P&D. Desde então, as resoluções supramencionadas e a Resolução ANEEL n° 271/01 estabeleceram cotas

mínimas de investimento em projetos de P&D e eficiência energética. Estes projetos são propostos pelas próprias empresas e posteriormente precisam ser submetidos à ANEEL para aprovação, seguindo as especificações constantes em manual específico elaborado pela agência reguladora, antes de sua implantação (ANEEL, 2006). A seguir são apresentadas as principais leis e normas relacionadas à regulamentação de P&D da ANEEL:

Tabela 2 – Leis e Normas da Regulamentação de P&D da ANEEL

Resolução n° 284 de 30/09/1999	Delega competência aos Superintendentes da Superintendência de Regulação da Comercialização da Eletricidade - SRC, da ANEEL, para praticar atos administrativos de aprovação de programas de eficiência energética e dos padrões das concessionárias, e da Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição - SRD, para aprovação dos Programas de Pesquisa apresentados pelas concessionárias.
Resolução n° 271 de 19/07/2000	Estabelece para os concessionários e permissionários do serviço público de distribuição de energia elétrica, os critérios de aplicação de recursos em ações de combate ao desperdício de energia elétrica e pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor elétrico brasileiro.
Lei n° 9.991 de 24/07/2000	Dispõe sobre realização de investimento em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.
Resolução n°. 502, de 26/11/2001	Aprova o Manual dos Programas de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro.
Resolução n°. 352, de 24/08/2001	Prorroga o prazo de recolhimento da parcela dos recursos destinados à Pesquisa e Desenvolvimento – P&D para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT.
Resolução ANEEL n°. 185 de 21/05/2001	Estabelece critérios para cálculo e aplicação dos recursos destinados à Pesquisa e Desenvolvimento, bem como em Eficiência Energética, pelas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica.
Lei n° 10.438 de 26/04/2002	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis n o 9.427, de 26 de dezembro de 1996, n o 9.648, de 27 de maio de 1998, n°. 3.890-A, de 25 de abril de 1961, n°. 5.655, de 20 de maio de 1971, n°. 5.899, de 5 de julho de 1973, n°. 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências.
Lei n° 10.848 de 15/03/2004	Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis n°s 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências.
Resolução Normativa n° 219 de 11/04/2006	Aprova o Manual dos Programas de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica, versão 2006, bem como aprova a inclusão de alterações no Manual de Contabilidade do Serviço Público de Energia Elétrica, altera o art. 7º da Resolução ANEEL 271 de 19.07.2000 e o parág. 1º do art.

	1º da Resolução ANEEL 185 de 21.05.2001.
Legislação Normativa nº 233 de 24/10/2006	Estabelece os critérios e procedimentos para o cálculo, a aplicação e o recolhimento, pelas concessionárias, permissionárias e autorizadas, dos recursos previstos na Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000.
Lei nº 11465 de 28/03/2007 publicado em 29/03/2007	Altera os incisos I e III do caput do art. 1º da Lei 9.991 de 24.07.2000, prorrogando até 31.12.2010, a obrigação das concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica aplicarem, no mínimo, 0,50% (cinquenta centésimos por cento) de sua receita operacional líquida em programas de eficiência energética no uso final.

Fonte: ANEEL (2007)

Especificamente as Leis 10.848/2004 e 11.465/2007 definiram os atuais percentuais de aplicação. A tabela abaixo resume o histórico:

Tabela 3 – Percentual de Investimentos em P&D

Segmento	Lei 9.991/2000			MP 144/2003 (alterou artigos da 9.991/2000)			
	Vigência: 24/07/2000 a 11/12/2003			Vigência: 11/12/2003 a 14/03/2004			
	P&D	PEE	FNDCT	P&D	PEE	FNDCT	MME
<b>D</b>	0,25	0,50	0,25	0,125	0,50	0,25	0,125
<b>G</b>	0,50		0,50	0,25		0,50	0,25
<b>T</b>	0,50		0,50	0,25		0,50	0,25

Segmento	Lei 10.848 (alterou artigos da lei 9.991/2000)							
	Vigência: 15/03/2004 a 31/12/2005				A partir de 1º/01/2006			
	P&D	PEE	FNDCT	MME	P&D	PEE	FNDCT	MME
<b>D</b>	0,20	0,50	0,20	0,10	0,30	0,25	0,30	0,15
<b>G</b>	0,40		0,40	0,20	0,40		0,40	0,20
<b>T</b>	0,40		0,40	0,20	0,40		0,40	0,20

Segmento	Lei 11.465 (alterou incisos I e III do art. 1º da 9.991/2000)							
	Vigência: 28/03/2007 a 31/12/2010				A partir de 1º/01/2011			
	P&D	PEE	FNDCT	MME	P&D	PEE	FNDCT	MME
<b>D</b>	0,20	0,50	0,20	0,10	0,30	0,25	0,30	0,15
<b>G</b>	0,40		0,40	0,20	0,40		0,40	0,20
<b>T</b>	0,40		0,40	0,20	0,40		0,40	0,20

Fonte: ANEEL (2007)

Dessa maneira, para cumprir a obrigação de investir em P&D, as empresas devem submeter à avaliação da ANEEL seus projetos, contendo, principalmente, informações sobre os resultados esperados e sua aplicabilidade, custos previstos para execução e expectativa de retorno financeiro, pertinência do estudo a temas de interesse do setor elétrico, grau de inovação ou avanço tecnológico pretendido. Após a execução do projeto, a ANEEL realiza uma avaliação criteriosa dos resultados alcançados e dos investimentos realizados. Uma vez comprovado pela empresa, reconhecido e aprovado pela ANEEL, o investimento realizado num dado projeto será deduzido da conta de P&D e das obrigações legais da empresa.

A ANEEL identifica atividades de P&D como àquelas de natureza criativa ou empreendedora, desenvolvidas sistematicamente, com vistas à geração de novos conhecimentos ou aplicação inovadora de conhecimento existentes, inclusive para investigação de novas aplicações (ANEEL, 2007).

O Manual da ANEEL (2006) agrupava as atividades de P&D em três categorias:

a) Pesquisa Básica Dirigida: Trabalho teórico ou experimental destinado à busca de conhecimento sobre novos fenômenos, com vistas ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores. Envolve a análise de propriedades, estruturas e conexões para formular ou comprovar hipóteses, teorias e leis. E, podem ser considerados os seguintes aspectos:

- Investigação de materiais, como supercondutores, novos isolantes e ferromagnéticos;
- Síntese e caracterização de propriedades elétricas e morfológicas de polímeros condutores e luminescentes para aplicação tecnológica.

b) Pesquisa Aplicada: Trabalho destinado à aplicação de conhecimento adquirido, com vistas ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos e processos. Conduz à descoberta de aplicações do conhecimento advindo da pesquisa básica dirigida ou de novos métodos e maneiras de alcançar um objetivo específico. Envolve o conhecimento disponível e sua aplicação na busca de oportunidades ou na solução de problemas e desafios. Trata-se de uma fase intermediária, no processo de inovação tecnológica, entre a pesquisa básica dirigida e o desenvolvimento experimental. O resultado de uma pesquisa aplicada pode propiciar registro de patentes no INPI. Exemplos de atividades nesta categoria são:

- Desenvolvimento de equipamentos, componentes e sistemas utilizando, por exemplo, supercondutores, materiais ferromagnéticos e novos isolantes;
- Desenvolvimento de projetos ou protótipos de novos equipamentos para ensaios;
- Desenvolvimento de projetos ou protótipos que incorporem novas funções;
- Desenvolvimento de modelos de funções ou de processos em sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Desenvolvimento de modelos digitais que representem situações reais.

c) Desenvolvimento Experimental: Trabalho sistemático, delineado a partir de conhecimento pré-existente, visando à comprovação ou à demonstração da viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e serviços ou, ainda, o aperfeiçoamento do já produzido ou estabelecido. É, portanto, o processo de transformação ou refinamento de conhecimento advindo da pesquisa básica ou aplicada em programas operacionais, incluindo projetos de demonstração e testes, para posterior aplicação comercial. São exemplos de atividades desta categoria:

- Desenvolvimento de software para aplicação no setor de energia elétrica;
- Desenvolvimento de equipamentos (protótipos), processos e sistemas;
- Inovação incremental referente a aperfeiçoamentos graduais em produto, processo, ou serviço existentes;
- Implantação de projeto-piloto de geração ou substituição de energia elétrica (célula combustível, eólica, biomassa, solar, etc.), que incorporem novos processos ou funções;
- Desenvolvimento de equipamentos de medição de parâmetros elétricos, que incorporem novas funções.

De forma a incorporar novas fases do processo de Pesquisa e Desenvolvimento, o novo Manual da ANEEL (2007) inclui mais 3 categorias:

d) Cabeça-de-Série: Fase de um projeto que considera aspectos relativos à produção em pequena escala de protótipo obtido em projeto de P&D de ciclo anterior ou corrente. Procura-se, assim, melhorar o desenho e as especificações do protótipo para eliminar peças e componentes com dificuldade de reprodução

em larga escala. Define-se, também, a linha de produção e as características básicas do produto (objetivo final do projeto). A partir do “cabeça-de-série”, realiza-se uma primeira fabricação, em pequena escala, para ensaios de validação, avaliação do potencial de mercado e desenvolvimento, com vistas à produção industrial ou à comercialização.

e) Lote Pioneiro: Fase de um projeto que considera aspectos relativos à produção em “escala piloto” de “cabeça-de-série” desenvolvido em projeto de P&D nacional, anterior ou corrente. Procura-se, assim, a reprodução em “escala piloto” do produto (objetivo final do projeto). A partir do “lote pioneiro”, realiza-se uma primeira fabricação, em “escala piloto”, para ensaios de linha de produção, custos e refino do projeto, com vistas à produção industrial ou à comercialização.

f) Inserção no Mercado: Fase de um projeto de P&D que encerra a “Cadeia da Inovação” e busca a difusão no setor elétrico dos resultados até então obtidos. São previstas as seguintes atividades: estudo de viabilidade técnico-econômica, certificação, marketing, consultoria jurídica, entre outros. Deve ter como foco, produtos que sejam fruto de pesquisa nacional.

A obrigatoriedade imposta pela ANEEL às concessionárias de investir em P&D foi, sem dúvida, importante para garantir que recursos fossem alocados para essa atividade, caso contrário seria bem pouco provável que as concessionárias privadas continuassem a promover programas de P&D. Entretanto, apesar da obrigação de se investir em P&D, observa-se que, até o momento, a partir das constatações feitas pela ANEEL, faltam à algumas concessionárias identificarem na P&D a sua importância estratégica. Defeuilley e Furtado (2000) afirmam que as reformas e a abertura à concorrência, contrariamente ao que seus formuladores esperavam, não favoreceram a inovação tecnológica no caso do setor elétrico.

## **2.5.Sistemas de Inovação**

Considerando o contexto de P&D e inovação do setor elétrico e todos os atores inseridos na rede, é interessante representar suas interações e papéis em um modelo. Para este tipo de representação, o conceito mais aceito atualmente é o de Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs) proposto como um elemento chave na tentativa de se analisar como o aprendizado, a criação de conhecimento e a inovação são organizados nas economias modernas. Um SNI pode ser inicialmente definido como um conjunto de agentes inter-relacionados, instituições e práticas que constituem, executam e participam de modo relevante

na inovação tecnológica. Stal (2006) define SNI como “uma rede de instituições públicas e privadas que interagem para promover o desenvolvimento científico e tecnológico de um país (...) num esforço de geração, importação, modificação, adaptação e difusão de inovações tecnológicas”.

As primeiras representações esquemáticas dos SNIs são atribuídas a Sábato (1975). Seu modelo ficou conhecido como “Triângulo de Sábato”, em cujos vértices se situam o governo, as instituições de ensino e pesquisa e o sistema produtivo, cada qual com um papel específico no processo de inovação

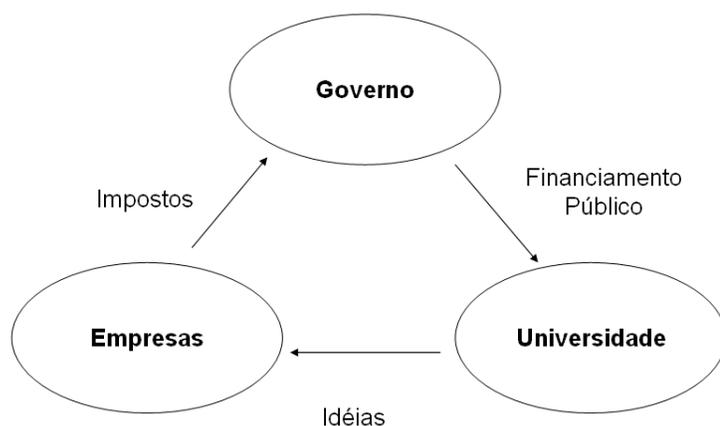


Figura 8 – Triângulo de Sábato

Fonte: Sábato, 1975.

Mais recentemente, a metáfora da “Hélice Tripla” tem sido mais utilizada, pois abarca o aparecimento de novos empreendimentos dentro e fora da universidade, que envolvem cooperação dos diversos atores (governo, empresa e universidade) no processo de inovação. A hélice tripla é um modelo espiral de inovação que leva em consideração as múltiplas relações recíprocas em diferentes estágios do processo de geração e disseminação do conhecimento. Cada hélice é uma esfera institucional independente, mas trabalha em cooperação e interdependência com as demais esferas, por meio de fluxo de conhecimento entre elas.

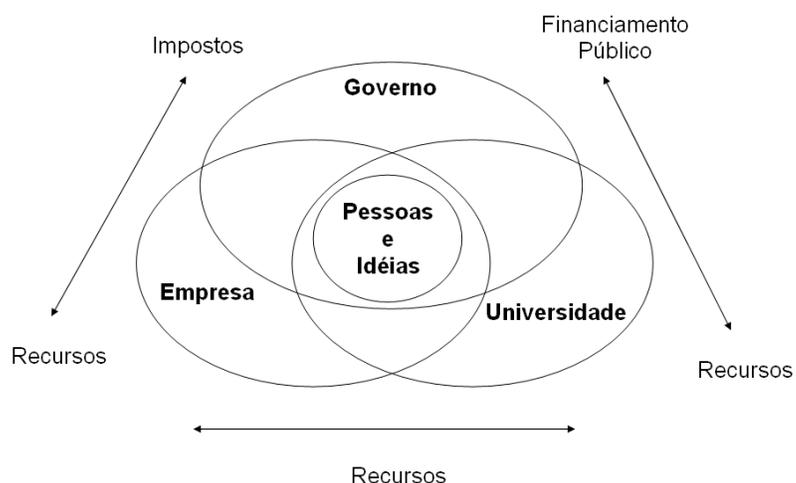


Figura 9 – Hélice Tripla

Fonte: Stal, 2006.

No entanto, para este trabalho, foi utilizado, como base de estudo, o modelo de sistema de inovação apresentado no Manual de Oslo, terceira edição (OCDE, 2005) que tem como objetivo ressaltar, entre outros pontos: as forças motoras por trás da inovação, a importância não apenas dos produtos e dos processos, mas também do marketing e das práticas organizacionais, o papel das interações e da difusão e a visão da inovação como um sistema. Apresenta também o elo entre a inovação e a mudança econômica por onde novos conhecimentos são criados e difundidos, expandindo o potencial econômico para o desenvolvimento de novos produtos e de novos métodos produtivos de operação. Abarca uma integração de visões de várias teorias da inovação baseadas na empresa com as abordagens que assumem a inovação como um sistema. As principais características dessa estrutura são a inovação na empresa, as interações com outras empresas e instituições de pesquisa, a estrutura institucional nas quais as empresas operam e o papel da demanda.

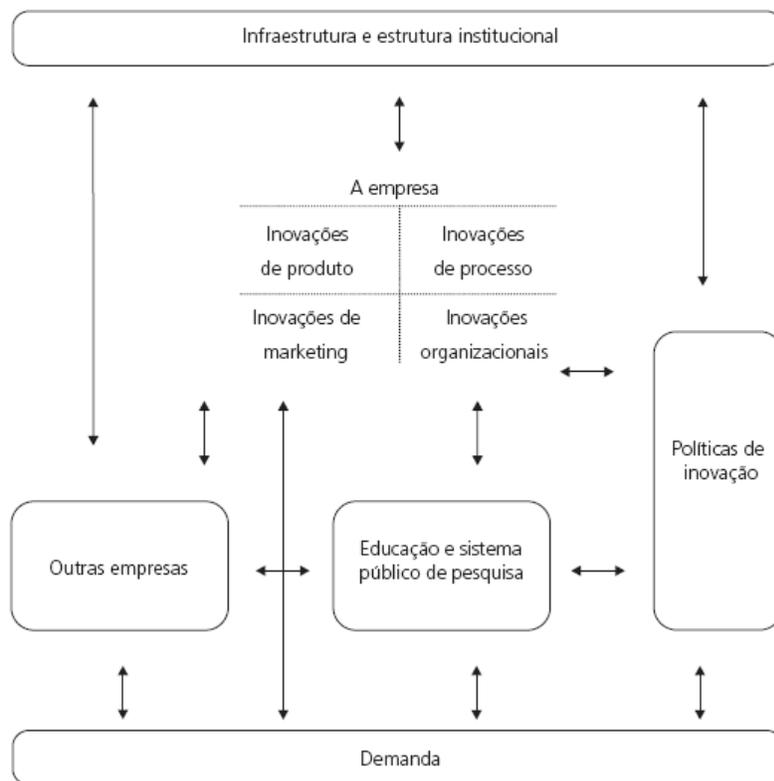


Figura 10 – Modelo de Sistema de Inovação

Fonte: Manual de Oslo (OCDE, 2005).

## 3 Metodologia

Neste capítulo são discutidos os procedimentos metodológicos da pesquisa, o universo e amostra definidos para o estudo, os critérios utilizados para seleção dos sujeitos, o método da coleta, tratamento e análise de dados. Ao final do capítulo, são discutidas dificuldades e limitações encontradas durante a pesquisa.

### 3.1. Tipo de Pesquisa

Considerando que a pesquisa científica é uma busca de informações, feita de forma sistemática, organizada, racional e obediente a certas regras (MOREIRA, 2002), se faz necessário contextualizar o tipo de pesquisa de acordo com a problemática sugerida.

As abordagens de pesquisa científica podem ser classificadas sob diferentes taxonomias sendo a mais comum a que separa os estudos em dois grupos: teóricos e empiricistas. A esse respeito, cabe destacar que a pesquisa empírica é o paradigma dominante em estudos da Administração. Apesar de, freqüentemente, estar associada às abordagens quantitativas, a pesquisa empírica pode ser de natureza quantitativa ou qualitativa (REMENYI et al., 1998; VAN MAANEN, 1984). Moreira (2002), por sua vez, prefere dividir a pesquisa empírica em experimental (uso de experimentos para teste de hipóteses) e não-experimental (pesquisas que têm pessoas como objeto de estudo).

Para um posicionamento metodológico mais completo, considera-se que o pesquisador deve se colocar em termos ontológicos (pressupostos adotados sobre a natureza da realidade) e epistemológicos (pressupostos adotados sobre a natureza do conhecimento). Em vista disso, Morgan e Smircich (1980) estabelecem posicionamentos metodológicos tanto em função de premissas ontológicas da realidade quanto de considerações epistemológicas, entre outras variáveis, em uma tipologia dividida entre os paradigmas interpretacionista (subjetivo) e funcionalista (objetivo):

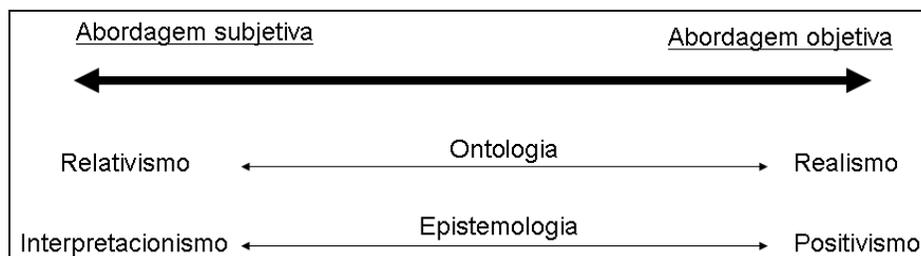


Figura 11 – Pressupostos Ontológicos e Epistemológicos<sup>5</sup>

Em termos ontológicos, a abordagem objetiva (positivista) considera a realidade como algo concreto a ser capturado. Existe um pressuposto de que o mundo é estruturado por leis que podem ser identificadas, manipuladas ou controladas para dar suporte à teoria científica. Já a abordagem subjetiva (relativismo) oferece embasamento a uma perspectiva ontológica na crença da existência não de apenas uma, mas de múltiplas realidades construídas e modificadas socialmente. Nessa perspectiva, a realidade não é algo externo, porém local e construído com um propósito. Além disso, realidades não são mais ou menos verdadeiras; são mais ou menos conhecidas (LAVERTY, 2003).

Com respeito à base epistemológica, em se tratando das ciências sociais, dois paradigmas de abordagem metodológica empírica coexistem: o positivismo e o interpretacionismo<sup>6</sup>. Nenhuma das duas abordagens é mais científica do que a outra e tampouco devem ser tratadas como contraditórias (MINAYO e SANCHES, 1993). O paradigma dominante, na pesquisa científica, ainda é o positivismo que, segundo Remenyi et al. (1998), implica na pesquisa com base em uma realidade social observável cujo produto pode ser derivado de leis produzidas pelas ciências físicas e naturais. O positivismo enfatiza uma análise empírica encorajadora da busca do conhecimento de uma forma objetiva e estabelece uma dualidade entre o pesquisador e o objeto pesquisado (LAVERTY, 2003).

Por outro lado, o paradigma interpretacionista apresenta uma visão subjetiva, por acreditar que a realidade é socialmente construída por meio das interações pessoais. A epistemologia, à luz do enfoque subjetivo, enfatiza a importância da compreensão dos processos pelos quais o homem constrói a

<sup>5</sup> adaptado de MORGAN e SMIRCICH (1980)

realidade e, para tanto, torna-se necessário reconstruir o fenômeno estudado a partir da interpretação dos significados atribuídos pelos agentes envolvidos (MORGAN e SMIRCICH, 1980). Enquanto a pesquisa positivista tem como enfoque a redução de um fenômeno a dimensões quantitativas aderentes a leis e princípios, a perspectiva interpretacionista demanda do pesquisador uma descrição interpretativa do fenômeno. Segundo Creswell (1998), o interpretacionismo é um processo investigativo de compreensão baseado em distintas tradições metodológicas que exploram problemas sociais ou humanos. Nessa perspectiva, o pesquisador elabora uma imagem holística e complexa, analisa textos, coleta visões detalhadas dos sujeitos de pesquisa e conduz um estudo com “atitude natural”. Tem-se como base racional, a construção de uma dinâmica de pesquisa focada na experiência interativa humana, para que se possam visualizar padrões extraídos do mundo dos sujeitos da pesquisa, à medida que eles emergem (REMENYI et al., 1998). Segundo Gil (2002), uma das maiores contribuições da reflexão fenomenológica para a ciência seria o auxílio dos pesquisadores na formulação de problemas e na construção de hipóteses.

Neste contexto, o mais importante é que a escolha metodológica seja guiada pelos interesses, premissas e propósitos do pesquisador ao mesmo tempo em que assegure maior validade ao trabalho. O fenômeno deve ditar o método e não vice-versa. E a forma tanto de entender o fenômeno quanto de coletar dados relevantes para construção da essência é ir a campo e engajar-se com os participantes na coleta de dados (GROENEWALD, 2004).

A presente pesquisa pretendeu fundamentar suas discussões de forma qualitativa, ou não-positivista (REMENYI et al., 1998), apresentando uma metodologia interpretacionista, considerando que algo só pode ser entendido a partir do ponto de vista daqueles que vivem e experimentam o fenômeno em oposição à corrente positivista que vê o mundo como existindo independente da apreciação que alguém o faça (VERGARA, 2005). A estratégia de pesquisa proposta dá liberdade aos sujeitos da pesquisa para que “falem por si mesmos” além da possibilidade de produzir novas formas de conhecimento. Neste estudo é abordada a fenomenologia tanto como estratégia de pesquisa quanto como método científico aplicado a fenômenos subjetivos. Justifica-se na crença de que verdades essenciais acerca da realidade são baseadas na experiência vivida

---

<sup>6</sup> Sempre que possível será utilizado o conceito de interpretacionismo como base epistemológica subjetiva, ao invés do termo fenomenologia, para diferenciar do método fenomenológico de pesquisa.

compartilhada de um dado fenômeno (CHAUÍ, 2001; MOREIRA, 2002). A abordagem interpretacionista foi escolhida por se acreditar que tanto o conceito quanto a influência da inovação na Gestão de P&D só poderiam ser explicitados a partir da perspectiva daqueles que a vivem ou a experimentam em seu trabalho ou ambiente. No entanto, não se descartou a pesquisa quantitativa durante uma fase específica do estudo.

A utilização e validação dos diversos métodos de pesquisa requerem um exame mais atento de alguns problemas relacionados à integração entre as perspectivas qualitativa e quantitativa. O debate e a contraposição freqüentemente registrada entre as duas abordagens não são novos, tampouco exclusivos do campo das ciências sociais. Geralmente aparecem em oposição com diferenças irreconciliáveis (LEE, 1991). As correntes positivistas definem como científicas somente as pesquisas baseadas na observação de dados da experiência e as que utilizam instrumentos de mensuração sofisticados. Por isso, afirmam que os métodos qualitativos não originam resultados confiáveis. Por outra parte, os defensores do interpretacionismo sustentam que os positivistas, na medida em que não se colocam no lugar do sujeito, não realizam investigações válidas.

Cabe ainda registrar que, freqüentemente, a pesquisa qualitativa não é definida por si só, mas em contraponto à pesquisa quantitativa. Para Filstead (1970), uma metodologia qualitativa refere-se àquelas estratégias que propiciam ao pesquisador “chegue perto dos dados” desenvolvendo os componentes analíticos, conceituais e categóricos de explicação a partir dos próprios dados, mais do que às técnicas quantitativas altamente rígidas na sua estrutura e recheadas de preconceitos. As tensões entre pesquisa qualitativa e quantitativa espelham as diferenças entre duas posturas opostas – ou quase isso – e que se têm confrontado há mais de cem anos e, de forma mais aguda, nas últimas décadas (MOREIRA, 2002). Entretanto, tal dicotomia representa uma simplificação do problema metodológico. As ciências sociais contemporâneas estão, cada vez mais, destinadas ao comprometimento com modelos empiricistas integrados baseados em métodos qualitativos e quantitativos (MORGAN e SMIRCICH, 1980). Remenyi et al. (1998) sugerem a utilização das duas abordagens em uma relação dialética provendo uma série de ferramentas metodológicas para auxiliar o pesquisador a validar suas descobertas em situações particulares.

Vergara (2005) propõe que os tipos de pesquisa sejam classificados de acordo com os seguintes critérios básicos: quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, a pesquisa é exploratória já que os diversos aspectos relacionados à inovação disruptiva ainda não foram completamente abordados principalmente em estudos nas organizações brasileiras. Possui também características descritivas, pois visou descrever percepções e experiências dos responsáveis pela área de P&D das empresas do Setor Elétrico Brasileiro (SEB). Quanto aos meios, esta pesquisa é bibliográfica, documental e de campo. Bibliográfica, porque foi realizada investigação na literatura existente sobre o tema inovação, especificamente aquelas denominadas disruptivas além de temas relacionados à sua gestão. Documental, pois se valeu de documentos legislativos e regulatórios do Setor Elétrico e da política de Pesquisa e Desenvolvimento aplicada. A pesquisa é de campo, pois foi realizada uma investigação empírica entre diversos agentes do setor com utilização de entrevistas e questionários para identificar os aspectos relevantes do fenômeno e a influência da busca da inovação na gestão dos investimentos de P&D em suas empresas. O estudo de campo é uma investigação científica voltada para a descoberta de relações e de interações entre as variáveis sociológicas e psicológicas que se apresentam nas estruturas sociais reais (REMENYI et al., 1998; VERGARA, 2005).

### **3.2. O Método**

O método fenomenológico possui diferentes significados para diferentes pessoas. A fenomenologia pode ser considerada uma filosofia, uma epistemologia, um método, ou as três coisas simultaneamente (REMENYI et al., 1998). Enquanto isso, a pesquisa qualitativa emana da própria escolha por uma perspectiva fenomenológica (MOREIRA, 2002) e caracteriza-se por três fundamentos principais: (1) o conhecimento é construído ativamente e surge do exame dos constructos internos das pessoas, manifestados na linguagem; (2) o pesquisador confia em uma dinâmica de observação e busca manter intactas as perspectivas dos participantes; (3) o investigador procura descrever e interpretar as formas pelas quais as pessoas relacionam experiências (o fenômeno que o sujeito vivenciou), significados (aquilo que ele acredita ter experimentado), linguagem (aquilo que ele diz ter vivenciado) e comportamentos (o que ele fez durante a experiência). Nas ciências sociais, a fenomenologia, antes sinônimo de “qualquer coisa diferente do positivismo” (REMENYI et al., 1998), alcançou um maior rigor conceitual e metodológico (EMBREE, 2001). A esse respeito, enquanto Moustakas (1994) refere-se à fenomenologia como a criação da

realidade com base nas percepções de cada indivíduo, Van Manen (1990:29) assevera que a melhor resposta à questão sobre o que está envolvido em um método fenomenológico de pesquisa em ciências humanas é: “academicismo!”. Um pesquisador de ciências humanas é um acadêmico: um observador sensível das legendas da vida cotidiana e, também, um leitor ávido de textos relevantes sobre humanidades, história, filosofia, antropologia, ciências sociais, na medida em que tais temas perpassem sua área de interesse. (VAN MANEN, 1990).

Faz-se oportuno destacar que a fenomenologia, como método, é derivada da filosofia fenomenológica cujos precursores foram os filósofos alemães Franz Brentano (1838-1917) e Edmund Husserl (1859-1938), abrindo caminho para outros pensadores contemporâneos como Heidegger, Gadamer, Sartre e Merleau-Ponty. Tendo como base a formação matemática e vivendo em uma Europa onde o sentimento era de crise da ciência moderna, Husserl formulou as linhas gerais da fenomenologia, crendo que apenas uma nova e fundamental ciência seria capaz de ajudar o cientista objetivo na clarificação e crítica de seus conceitos (MOREIRA, 2002). Especificamente, Husserl defendia o rigor e radicalismo filosófico em busca da essência do fenômeno contrapondo ao naturalismo e à ciência moderna reduzidos ao estudo de meros fatos. O foco principal de Husserl foi estudar o fenômeno da forma como se apresenta na consciência. Essa consciência é a ligação intencional entre o homem e o mundo – o conceito de intencionalidade – que serve como ponto inicial para a compreensão de uma realidade particular (LAVERTY, 2003). As estruturas da consciência foram descritas como essências capazes de identificar um objeto como um tipo único particular de objeto ou experiência (EDIE apud LAVERTY, 2003).

A passagem de um método filosófico para um método empírico não é tarefa simples na medida em que os métodos se encontram em campos de reflexão muito diferentes (MOREIRA, 2002). O método empírico exige do pesquisador uma situação apropriada, ou seja, uma metodologia que oriente o pesquisador na coleta e análise de dados mais adequados para responder a pergunta de pesquisa. Para Sanders (1982), não existe nenhum procedimento ortodoxo que pode ser mantido e assegurado como o método fenomenológico. O método fenomenológico é uma forma de investigação crítica, sistemática e rigorosa empregada sempre que se queira destacar à experiência de vida das pessoas (MOREIRA, 2002; VAN MANEM, 1990). Ademais, embora exista um único método fenomenológico, ele admite muitas variações como as propostas por Sanders (1982) e Moustakas (1994), pois “ao se transpor o fosso entre a

Filosofia e a prática da pesquisa, será normal o aparecimento de muitas variantes do método fenomenológico” (MOREIRA, 2002:117).

O método fenomenológico demanda que a experiência manifestada como linguagem pelos participantes do estudo seja vista como principal insumo do processo da pesquisa. A palavra dos sujeitos pesquisados deve ser fonte primária de dados (REMENYI et al., 1998) utilizando mais a lingüística do que a análise estatística (CRESWELL, 1998), ou seja, na pesquisa fenomenológica, a ênfase sempre reside no significado da experiência vivida. A questão da fenomenologia é “tomar emprestado” as experiências alheias a fim de melhor ser capaz de alcançar a compreensão do significado mais profundo de um aspecto da experiência humana no contexto da totalidade dessa experiência. (VAN MANEN, 1990).

As tradições fenomenológicas predominantes (CRESWELL, 1998; EMBREE, 2001; MOREIRA, 2002) incluem: (1) a escola transcendental ou descritiva, criada por Edmund Husserl; (2) a corrente existencial, desenvolvida por Heidegger, aluno e crítico de Husserl; e (3) a abordagem interpretativa ou hermenêutica, a qual busca integrar as duas primeiras tradições dando ênfase ao método de interpretação. Para realização desta pesquisa, buscou-se evitar os métodos fenomenológicos interpretativos pelo fato da ligação do pesquisador com o fenômeno estudado.

Dentre as abordagens metodológicas fenomenológicas existentes, o método proposto por Sanders (1982) foi selecionado. Justifica-se a escolha pelo fato de que tal método foi criado em um contexto específico para a pesquisa organizacional. – que apresenta três componentes fundamentais: O primeiro determina os limites de investigação, verificando se o fenômeno é mais bem explicado qualitativamente e selecionando cuidadosamente quem pode fornecer informações confiáveis sobre o fenômeno investigado. O segundo diz respeito à coleta de dados, normalmente utilizando entrevistas em profundidade, gravadas e transcritas. O terceiro componente simplificado por Moreira (2002) contém a análise fenomenológica dos dados, primeiramente descrevendo o fenômeno tal como relatado nas entrevistas e, posteriormente, identificando e agrupando os temas em conjunto de essências. Esta metodologia contém dois conceitos importantes da filosofia fenomenológica, como caráter próprio de pesquisa, que auxiliam o pesquisador a responder o problema de pesquisa: a redução

fenomenológica<sup>7</sup> (*epoché* ou suspensão de julgamento) e a redução eidética – a procura pela essência.

### 3.2.1. Redução Fenomenológica

A perspectiva fenomenológica propõe que o pesquisador se esforce para deixar de lado suas idéias preconcebidas (REMENYI et al., 1998; VAN MANEN, 1990). Segundo Chauí (2001), a remoção de assunções e a suspensão dos pontos de vista estabelecidos previamente em relação ao fenômeno são essenciais para a experiência investigativa. A própria premissa filosófica epistemológica (CRESWELL, 1998) exige que o pesquisador mantenha distância do fenômeno investigado. A redução fenomenológica tem o objetivo de obter uma descrição conceitual rica da experiência onde, deliberada e propositalmente, o pesquisador se abre para o fenômeno (GROENEWALD, 2004). Busca limitar o conhecimento ao fenômeno da experiência de consciência. Para isso procura desconsiderar o mundo real, em uma espécie de suspensão do juízo. Em outras palavras, o põe "entre parênteses" (todo o resto é colocado de lado para que o processo de pesquisa esteja focado exclusivamente no tópico de interesse). Husserl, como matemático de formação, utilizou o termo *bracketing* – colocar entre parênteses – para designar esta suspensão de pressuposições, além do termo grego *epoché*. A *epoché* era adotada, na Grécia antiga, pelos chamados filósofos cépticos, que viam o problema do conhecimento como insolúvel. Em casos de controvérsia, deveriam adotar uma postura de não-envolvimento para ter paz de espírito na vida diária (MOREIRA, 2002). A principal vantagem da utilização da *epoché* é colocar de lado as idéias preexistentes ou preconcebidas do pesquisador sobre o fenômeno investigado (IDHE, 1986). O processo consiste então numa profunda análise no sentido de identificar e invalidar, inibir e desqualificar todo o comprometimento com relação ao conhecimento e experiência anteriores (SCHMITT, 1967). “Na *epoché*, o filósofo não duvida da existência do mundo, mas essa existência deve ser colocada entre parênteses, exatamente porque o mundo existente não é o tema verdadeiro da fenomenologia” (MOREIRA, 2002:88).

---

<sup>7</sup> Embora Sanders (1982) não se refira diretamente a *epoché*, em suas recomendações iniciais indica a necessidade do pesquisador abstrair suas pressuposições e idéias preexistentes sobre o fenômeno (MOREIRA, 2002).

Apesar de controverso, o conceito de redução fenomenológica é amplamente utilizado no método empírico fenomenológico. Os primeiros trabalhos fenomenológicos de Husserl referiam-se diretamente a *epoché* sem, no entanto, adotar seu sentido primitivo (MOREIRA, 2002). Heidegger (1962) sugere colocar as pressuposições do pesquisador “entre parênteses” (*bracketing*) argumentando que é impossível simplesmente colocar de lado os pré-conceitos e pressuposições e defendendo que os vieses do pesquisador sejam explicitamente colocados “entre parênteses” ou destacados durante a análise (LAVERTY, 2003). Considerando a fenomenologia como um método subjetivista de investigação científica (BURRELL e MORGAN, 1979) em que todos os pressupostos e julgamentos são abandonados, permitindo que o conhecimento possa nascer da experiência do pesquisador com a essência de seu objeto de pesquisa (CRESWELL, 1998; REMENYI et al., 1998), há um senso comum entre os autores fenomenológicos da necessidade da “suspensão de julgamento” do pesquisador. Por sua vez, Moustakas (1994) considera que para praticar a *epoché*, deve-se focar uma situação, pessoa ou tema assim como rever sentimentos e pensamentos emergentes. Por meio dessa prática, preconceitos e vieses são revelados, compreendidos e postos de lado e, da mesma forma, pessoas ou temas são revistos com nova visão. O processo é recorrente até que haja certeza de que as experiências serão vistas “como realmente são”.

### 3.2.2. Redução Eidética

Outro componente importante da metodologia fenomenológica é a chamada redução eidética ou a procura pela essência. É nesta fase que o pesquisador descreve a essência, a estrutura invariante da experiência reconhecendo que há um significado único do fenômeno (CRESWELL, 1998). A procura desta essência é traduzida sob forma de *clusters*, *insights* ou conjunto de temas a partir da compreensão dos relatos dos pesquisados. A redução eidética é a forma pela qual o pesquisador moverá dos objetos individuais e concretos para o domínio das essências puras, atingindo a sua estrutura essencial e invariável (MOREIRA, 2002). Segundo Sanders (1982), é o ato que passa da expressão concreta de um fenômeno particular a essência “pura”.

### 3.3. Validade do Método

Após definido o método de pesquisa, o pesquisador identificou que a coleta de dados poderia ser prejudicada pela sua experiência anterior no assunto, o que dificultaria o processo de redução fenomenológica. Para solucionar este problema, foi realizada uma revisão da literatura em busca de uma metodologia que minimizasse a interferência dos preconceitos e pressupostos do pesquisador. Uma das alternativas verificadas foi a utilização de uma abordagem metodológica integrativa onde a pesquisa quantitativa auxiliasse o pesquisador na obtenção dos resultados propostos, neste caso, a prática da redução fenomenológica (MAISONNAVE e ROCHA-PINTO, 2007). Outras referências podem ser citadas como experiências metodológicas com a aplicação de abordagens integrativas (qualitativa e quantitativa). As experiências das pesquisas de campo, baseadas em uma perspectiva mais pragmática e menos orientada para um sectarismo epistemológico, sugerem que da combinação das duas abordagens (cada uma no seu uso apropriado) é possível obter ótimos resultados. Creswell (1998) recomenda um esforço inicial, em um estudo quantitativo, antes de embrenhar-se em um estudo qualitativo. Desta forma, a dicotomia profundidade versus amplitude pode ser aprendida. Em um trabalho posterior, Creswell (2003) descreveu as três abordagens de pesquisa (quantitativa, qualitativa e híbrida) e suas especificidades para auxiliar o pesquisador a identificar qual a melhor abordagem conforme o problema de pesquisa. Por sua vez, Minayo e Sanches (1993) identificam que tanto a abordagem positivista quanto o interpretacionismo, a despeito de necessárias, em muitas circunstâncias, são insuficientes para abarcar toda a realidade observada. Portanto, elas podem e devem ser utilizadas, em tais circunstâncias, como complementares, sempre que o planejamento da investigação esteja em conformidade. Lee (1991) propôs um método integrativo entre o positivismo e o interpretacionismo criando uma tipologia onde há três níveis de compreensão: a interpretativa, positivista e subjetiva. Christofi e Thompson (2007) utilizaram o artifício de *bracketing*, respondendo a própria entrevista da pesquisa, para conhecer e colocar de lado suas idéias preexistentes e expectativas sobre o fenômeno. Enquanto isso, Gilstrap (2007), em uma pesquisa sobre dinâmica organizacional e liderança, utilizou o método fenomenológico descrito por Moustakas (1994) suspendendo, sem eliminar, seus conceitos iniciais e analisando uma grande variedade de estudos quantitativos e qualitativos sobre o assunto. Sanders (1982) propõe abordagens mais integrativas utilizando estudos

fenomenológicos como complemento a projetos de pesquisa quantitativos, sendo possível produzir melhores análises.

De uma maneira geral, as pesquisas em administração elegem uma metodologia de pesquisa específica. Por exemplo, Vergara (2005) explicita que quando a abordagem qualitativa é eleita como metodologia de pesquisa, questionários fechados são inapropriados. Moreira (2002) identifica o questionário como a visão do pesquisador e não do pesquisado. No entanto, propõe-se discutir este tipo de afirmação crendo que, em se tratando de abordagens integrativas, o rigor metodológico é mantido. Baseia-se tal afirmação na noção de que, em se tratando de experimentações metodológicas, faz-se necessário discutir e analisar a validade, a confiabilidade e a generalização do projeto de pesquisa (REMENYI et al., 1998). Consideram-se dois tipos de validade de um método: interna e externa (CRESWELL, 1998; MOREIRA, 2002; REMENYI et al., 1998).

Denomina-se validade interna de um método a sua capacidade de fornecer informações verdadeiras e validade externa a capacidade de replicação e generalização dos resultados (MOREIRA, 2002). Nesta abordagem híbrida, onde se pretendeu a utilização de uma pesquisa quantitativa preliminar antes de entrevistas em profundidade – a validade interna diz respeito à confiabilidade dos dados coletados. Na etapa quantitativa, o risco reside na autenticidade do respondente e na formulação do questionário. Para minimizar estes problemas, o questionário foi disponibilizado em sítio eletrônico com identificação (por meio de número de endereço IP) o que impede que sejam preenchidos mais de um questionário por computador. Além disso, o questionário foi testado pelo pesquisador e a sua formulação validada, deixando uma questão aberta para levantamento de outros temas que sejam considerados relevantes. Na etapa qualitativa, a validade interna se expressa no *good fit* (GUMMESSON apud REMENYI et al., 1998) entre teoria e realidade – adequação da análise e interpretação das transcrições à essência do fenômeno. Outro ponto importante é o efeito da interação entre pesquisador e o sujeito (MOREIRA, 2002), fato este bastante minimizado pela proposta de prática da redução fenomenológica durante todo o processo e rigor metodológico durante as entrevistas. No entanto, é evidente que vários outros motivos podem afetar a validade interna de uma pesquisa metodológica: podem ocorrer falsas respostas por razões conscientes (medo, assuntos estratégicos, por exemplo) e inconscientes. Conforme observado por Gil (2002), os desvios podem ser originados por:

- (i) Defesa de fachada, onde o respondente tenta responder de forma mais socialmente aceitável, colocando em risco a imparcialidade;
- (ii) Defesa contra a personalização, onde o respondente se sente individualizado pela pergunta e evita respostas que possam comprometê-lo;
- (iii) Desvio conservador, no qual o respondente tende a ser mais conservador nas respostas do que em suas decisões reais.

Neste sentido, a seleção criteriosa de sujeitos e o tamanho e qualidade da amostra auxilia o pesquisador na detecção e interpretação destes dados. Quanto melhor for a seleção da amostra, maiores serão as possibilidades de análise da validade interna.

Outro aspecto da qualidade de um projeto de pesquisa está ligado à validade externa, ou seja, à capacidade de generalização dos resultados. Com referência a pesquisa quantitativa, apenas a parte denominada diagnóstico de disrupção foi tratada de forma inferencial, porém, mesmo assim, de forma muito criteriosa já que não é o objetivo principal desta dissertação. A segunda parte da pesquisa quantitativa não tinha como objetivo a inferência de seus resultados mas a sua utilização para permitir a abstenção de pressupostos durante a etapa de coleta qualitativa de dados. Na etapa das entrevistas, o pesquisador tratou da análise subjetiva e interpretativa de dados qualitativos. Comumente, o objetivo de uma abordagem fenomenológica é explorar e desvendar conhecimentos, por meio da experiência vivida do sujeito, portanto está mais relacionado ao contexto da descoberta do fenômeno do que sua verificação (MOREIRA, 2002). O pesquisador deve estar menos preocupado em criar suposições sobre seus resultados particulares e mais com a validade da pesquisa na explicação do fenômeno. Na abordagem qualitativa, os resultados dos estudos são generalizáveis em direção ao estabelecimento de proposições teóricas, não ao aproveitamento inferencial para populações ou para universos (YIN, 2001). A quantificação de resultados só é válida com um propósito maior e os resultados transpostos a uma população de mesmas características, supondo que o fenômeno possa ser reproduzido no mesmo ambiente. É importante ressaltar que nada obriga o pesquisador a buscar a validade externa, mas sim fixar as características de sua amostra, para que os usuários da pesquisa identifiquem sua possível aplicabilidade (MOREIRA, 2002).

### 3.4. Universo e Amostra

A pesquisa foi dividida em duas fases bem distintas. A primeira utilizou métodos de pesquisa quantitativa necessários para alcançar a estratégia proposta. O universo desta fase de pesquisa foi o grupo de funcionários responsáveis pelas áreas de Pesquisa e Desenvolvimento dos Agentes do Setor Elétrico Brasileiros, especificamente as empresa de Geração, Transmissão e Distribuição. Estes podem ser diretores, gerentes, engenheiros ou terceirizados desde que possuam poder decisório e responsabilidade nas ações estratégicas da área.

Segundo Vergara (2005), existem dois tipos de amostra: a probabilística, baseada em procedimentos estatísticos e a não-probabilística baseada, por exemplo, em acessibilidade e por tipicidade. Para o levantamento quantitativo inicial, foram enviados questionários a todas as empresas do setor para obter uma amostra significativa de respondentes responsáveis pelas áreas de P&D. O questionário (Anexo I) foi disponibilizado pela internet, de 15 de outubro a 15 de dezembro de 2007, no seguinte endereço eletrônico:

[http://www.surveymonkey.com/s.aspx?sm=eqaZRLvez6LlsmIvbd\\_2beGg\\_3d\\_3d](http://www.surveymonkey.com/s.aspx?sm=eqaZRLvez6LlsmIvbd_2beGg_3d_3d)

### 3.5. Seleção de Sujeitos

Na segunda fase da pesquisa, foram selecionados sete sujeitos para entrevistas semi-estruturadas. A definição dos participantes desta fase da pesquisa foi baseada essencialmente pelos critérios de tipicidade e acessibilidade. Tipicidade, pois os entrevistados foram selecionados com base em sua representatividade no setor. Por acessibilidade, visto que há restrições e dificuldades de acesso seja por questões geográficas ou de agenda.

Tabela 4 – Sujeitos selecionados para pesquisa qualitativa

Setor	Empresa	Origem do Capital	Cargo	Investimento no Programa ANEEL (MMR\$)
Geração e Transmissão	GT1	Estatal	Engenheiro	15
Geração	G1	Estatal	Engenheiro	10
Transmissão	T1	Privado	Gerente	4
Geração e	GT2	Estatal	Supervisor	20

Transmissão				
Geração	G2	Privado	Gerente	5
Distribuição	D1	Privado	Gerente	4
Distribuição	D2	Privado	Gerente	10

Os investimentos das empresas entrevistadas somam aproximadamente 68 MMR\$, representando 38% dos investimentos totais do P&D ANEEL<sup>8</sup>, o que demonstra relevância na seleção das empresas e qualidade da amostra. Outro fator importante é que as companhias selecionadas abarcam tanto capital privado e estatal além de todos os setores de energia obrigados a investir em P&D (Geração, Transmissão e Distribuição).

### 3.6. Coleta de Dados

A fase de coleta e análise dos dados é de grande importância na elaboração da pesquisa científica, e, portanto, é necessário manter alguns cuidados para garantir a fidedignidade dos resultados. A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica e documental (legislação, livros, mídia impressa e eletrônica), questionários semi-estruturados e entrevistas dirigidas. Durante a pesquisa quantitativa, foi disponibilizado, via internet, um questionário semi-estruturado aos responsáveis pelas áreas de P&D dos agentes do Setor (Anexo I). Com cerca de 80 potenciais respondentes, obteve-se 31 questionários preenchidos o que representa 39% de retorno.

Com relação à principal atividade das empresas, 41,9% dos entrevistados pertencem às empresas geradoras de energia elétrica enquanto que as distribuidoras correspondem a 38,7%. Da mesma forma que na população de agentes, as transmissoras representam um menor número (19,4%).

<b>Geração</b>	<input type="text"/>	<b>41.9%</b>	<b>13</b>
Transmissão	<input type="text"/>	19.4%	6
Distribuição	<input type="text"/>	38.7%	12

Figura 12 – Número de empresas por atividade

<sup>8</sup> Dados apresentados na Tabela 1 e com base em informações do *site* da ANEEL <http://www.aneel.gov.br/75.htm> acessado em 13/04/07.

A maioria das empresas respondentes (54,8%) é enquadrada na faixa de grandes empresas (mais de 1000 empregados) característica das empresas do setor elétrico brasileiro.

Menos de 100	<input type="checkbox"/>	25.8%	8
Entre 101 e 500	<input type="checkbox"/>	9.7%	3
Entre 501 e 1000	<input type="checkbox"/>	9.7%	3
<b>Mais de 1000</b>	<input type="checkbox"/>	<b>54.8%</b>	<b>17</b>

Figura 13 – Número de funcionários da empresa

Com relação ao cargo dos respondentes, nota-se uma maioria em cargos de gerência (58,1%). Os dados apresentam poucos diretores diretamente ligados ao gerenciamento de P&D nas empresas.

Diretor	<input type="checkbox"/>	3.2%	1
<b>Gerente</b>	<input type="checkbox"/>	<b>58.1%</b>	<b>18</b>
Supervisor/ Chefe	<input type="checkbox"/>	9.7%	3
Técnico/ Analista	<input type="checkbox"/>	29.0%	9

Figura 14 – Cargo do respondente

Em referência à região de atuação, a amostra apresenta uma boa diversidade incluindo opiniões de responsáveis de todas as regiões do Brasil apesar da grande maioria estar localizada na região Sudeste (51,6%). De fato, a maioria das empresas do setor possui sede na região Sudeste.

<b>Sudeste</b>	<input type="checkbox"/>	<b>51.6%</b>	<b>16</b>
Nordeste	<input type="checkbox"/>	3.2%	1
Sul	<input type="checkbox"/>	19.4%	6
Centro-Oeste	<input type="checkbox"/>	9.7%	3
Norte	<input type="checkbox"/>	16.1%	5

Figura 15 – Região principal de atuação

É importante ressaltar que a pergunta sobre o faturamento das empresas (apresentado no Anexo 1) foi retirada da análise pois obteve todas as respostas na faixa superior (acima de 10MMR\$) o que demonstra um equívoco no corte das faixas de receitas realizadas pelo pesquisador, não sendo a análise deste dado representativa.

Na segunda fase, foram realizadas entrevistas com alguns responsáveis pela área de P&D das empresas do Setor Elétrico Brasileiro. A entrevista é uma situação de interação face-a-face em que uma pessoa propõe a outro indivíduo, questões destinadas a obter respostas pertinentes ao problema de pesquisa. Seguindo proposição de Gil (2002), o protocolo de entrevista utilizado na coleta de dados foi a gravação e a transcrição dos depoimentos. As entrevistas tiveram a duração média de quarenta e cinco minutos. Aqui, vale ressaltar as dificuldades encontradas pelo pesquisador durante a realização das entrevistas. Além da acessibilidade geográfica, o pesquisador encontrou barreiras por falta de tempo e acessibilidade dos entrevistados. Uma das entrevistas foi realizada em um saguão do aeroporto graças a um atraso do voo e, na maioria das vezes, os entrevistados dispuseram de menos tempo do que o necessário. Por parte do pesquisador, engenheiro de formação, a abordagem qualitativa e a ferramenta de entrevista demonstraram-se um desafio e que, aliado ao perfil do respondente, muitas vezes dificultaram o desenrolar das entrevistas. O resultado era uma entrevista “de engenheiro para engenheiro”.

O roteiro das entrevistas seguiu o método proposto por Creswell (1998) para estudos de tradição fenomenológica tendo uma pergunta central abrangente em busca da compreensão do fenômeno e algumas questões intermediárias que permeiam o tema principal, subordinadas ou não a questão central.

### Questão Central

Qual a percepção dos gestores a respeito do quanto a busca da inovação influencia o gerenciamento dos investimentos de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas do Setor Elétrico Brasileiro, a partir da experiência vivida por eles nesse processo

- O P&D é a única fonte de inovação na empresa?
- Como é feito o gerenciamento da inovação?
- Qual o potencial das inovações em seu setor?
- Qual a relação entre P&D e inovação?

### Questões intermediárias

- Como é o processo de avaliação de resultados de P&D?
- Qual a relação entre P&D e inovação?
- Qual a visão do P&D dentro da Empresa?
  - O que dificulta o processo?
  - O que facilita o processo?
  - Qual o papel da ANEEL neste processo?
  - Qual o papel das associações neste processo?
  - Qual o papel dos outros agentes neste processo?

Não existem regras específicas capazes de estabelecer com precisão o tamanho de uma amostra para um estudo empírico, principalmente em se tratando de pesquisa qualitativa. Remenyi et al. (1998) defendem que a coleta deve abranger o volume de dados necessários para que o pesquisador possa atingir uma compreensão satisfatória do fenômeno. A amostra deve ter seu tamanho relacionado unicamente ao julgamento do pesquisador acerca da saturação repetitiva dos temas que surgem nos relatos. Creswell (1998) sugere entrevistas em profundidade com até 10 pessoas. Sanders (1982) sugere que as informações podem ser conseguidas com um número pequeno de entrevistas (3 a 6 entrevistas). Considerou-se esta etapa cumprida quando o pesquisador colecionou informação suficiente para estar apto a redigir uma descrição

detalhada, rica, completa e coerente da experiência observada. O pesquisador utilizou o método da saturação, muito usado em outro método qualitativo – a *grounded theory* – onde as entrevistas são realizadas até que haja saturação de informações, ou seja, nenhum tema novo relevante é colocado. Entretanto, este trabalho não pode ser considerado como uma *grounded theory* por dois motivos principais: o pesquisador realizou, primeiramente, um levantamento do referencial teórico para em seguida ir a campo e as entrevistas continham o mesmo roteiro de perguntas com uma questão central para identificação do fenômeno.

### 3.7. Tratamento dos Dados

Após a coleta de dados, foram realizados o tratamento e análise dos mesmos, baseado em um planejamento inicial e com o rigor científico necessário para o método. Este procedimento é de grande importância para evitar a realização de trabalhos desnecessários, além de possibilitar ao pesquisador a previsão dos esforços para a realização da pesquisa. Como parte integrante de todo o processo de tratamento e análise dos dados, o referencial teórico é de suma importância para construção da teoria em dois momentos principais (a) quando as teorias guiam o processo de pesquisa, principalmente nas fases iniciais de estudo, ou seja, quando se procura montar um quadro teórico de referência e (b) quando finalmente as teorias emergem do processo reflexivo propiciado pela análise dos dados do trabalho. Além de manter uma preocupação permanente em compreender a essência de uma dada situação social, a pesquisa fenomenológica também deve procurar preencher as lacunas presentes na teoria existente, tarefa que costuma exigir extensas revisões de literatura (CRESWELL, 1998; REMENYI et al., 1998; YIN, 2001).

Para a primeira parte da pesquisa, a análise estatística é essencial sendo a prática mais adequada. É importante observar que os testes estatísticos constituem apenas instrumentos que facilitam a interpretação dos resultados, sendo necessária uma fundamentação teórica que permita ao estudo traçar um paralelo entre os resultados obtidos empiricamente às teorias já existentes.

Na segunda fase da pesquisa, foi utilizada a categorização analítica (resultados apresentados em detalhes no capítulo 4), que deve derivar de teorias que já foram previamente aceitas e que impeçam julgamentos, opiniões do senso comum e pré-conceitos. Reunidos os subsídios de investigação, as respostas foram classificadas em *clusters* ou grupos de análise (CRESWELL,

1998; MOUSTAKAS, 1994), cuja derivação sofreu redução de dados por dedução e por indução (REMENYI et al., 1998). O objetivo do pesquisador, ao derivar categorias de *clusters*, deve ser tão somente apresentar o material aos leitores de modo que se mantenha o máximo possível da essência das experiências individuais. Este procedimento consiste na fusão de depoimentos para descrever um padrão típico de comportamento.

Para realizar este objetivo, foi utilizado o software Atlas.Ti<sup>9</sup>. Esta escolha deve-se a facilidade no manuseio e aos recursos operacionais disponíveis como processo de codificação, estabelecimento de relações entre os conceitos criados e à recontextualização viabilizada pela geração de relatórios específicos que exibem listagens de todas as citações dos diferentes documentos associáveis a um determinado conceito ou categoria.

---

<sup>9</sup> Desenvolvido por *Scientific Software Development, Berlin*

## 4 Análise e Discussão dos Resultados

### 4.1. Resultados da Pesquisa Quantitativa

A primeira fase da pesquisa teve como principal objetivo praticar a redução fenomenológica exigida para a validade interna da pesquisa e conseqüentemente para o êxito deste trabalho. Aproveitando a coleta de dados quantitativa foi disponibilizada também uma série de perguntas para verificar o potencial de disrupção do setor na percepção dos responsáveis por P&D nas empresas.

#### 4.1.1. Prática da *Epoché*

Após definida a metodologia e a indicação da necessidade de praticar a redução fenomenológica, optou-se por um questionário estruturado contendo as principais opiniões do pesquisador. O resultado deste levantamento de dados quantitativos é importante na explicitação dos temas relevantes ao fenômeno tanto por parte do pesquisador quanto dos pesquisados. O reconhecimento e temporário abandono destes temas auxiliaram a compreensão e interpretação do fenômeno durante a análise fenomenológica dos dados qualitativos.

Os dados apresentados a seguir (Tabela 5) não se destinam a nenhuma análise quantitativa ou qualitativa e não estão passíveis de inferência sobre a população.

Tabela 5 – Resultados Quantitativos

	Concordo plenamente	Concordo parcialmente	Não concordo, nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo plenamente
A inovação é vista como atividade estratégica dentro da empresa.	35%	<b>60%</b>	5%	0%	0%
A estratégia da empresa está alinhada aos objetivos da área de P&D.	<b>50%</b>	35%	5%	10%	0%
Os funcionários da empresa agregam propostas de melhoria e sugestões de temas.	<b>45%</b>	<b>45%</b>	10%	0%	0%
As ações relacionadas a inovação e P&D enfrentam resistência interna?	15%	<b>35%</b>	15%	20%	15%

Os clientes internos reconhecem o esforço de P&D da empresa.	25%	<b>40%</b>	25%	10%	0%
A burocracia da empresa afeta o processo de gestão de inovação e P&D.	<b>35%</b>	30%	15%	10%	10%
Os avanços tecnológicos influenciam as decisões de investimento em P&D e inovação.	<b>55%</b>	25%	10%	10%	0%
As instituições de pesquisa cumprem o seu papel de parceria de maneira satisfatória.	35%	<b>50%</b>	10%	5%	0%
As ações de outros agentes do Setor Elétrico influenciam na forma como gerencia a área de P&D.	<b>35%</b>	25%	20%	10%	5%
As associações, das quais a empresa participa, auxiliam o processo de P&D.	15%	<b>40%</b>	25%	5%	15%
Os clientes externos reconhecem o esforço de P&D da empresa.	10%	<b>50%</b>	20%	20%	0%
As inovações advindas de P&D são levadas ao mercado.	15%	<b>45%</b>	10%	25%	5%
Os resultados de P&D estão, em sua maioria, relacionados à melhoria contínua.	<b>40%</b>	<b>40%</b>	10%	10%	0%
Os resultados de P&D podem mudar significativamente o negócio da empresa.	20%	<b>35%</b>	25%	10%	10%
Os investimentos em P&D trazem retorno financeiro à empresa.	<b>45%</b>	30%	20%	5%	0%
Os objetivos da regulação do setor elétrico relacionados a P&D foram alcançados.	<b>30%</b>	30%	30%	10%	0%
O agente regulador atua de maneira eficiente na área de Pesquisa e Desenvolvimento.	5%	<b>50%</b>	15%	15%	15%
A fiscalização pelo órgão regulador na área de P&D é eficiente.	10%	<b>45%</b>	15%	20%	10%
A fiscalização pelo órgão regulador na área de P&D é eficaz.	5%	<b>50%</b>	15%	15%	15%

Fonte: autor (2008)

Também foi disponibilizado aos respondentes um campo para que fossem identificados outros temas de interesse na gestão de P&D. A pesquisa recolheu 6 respostas abertas:

Questão aberta: Indique outro tema relevante que impacte, de alguma forma, a gestão de P&D em sua empresa:

*“Formação de uma estrutura própria para o P&D dentro da empresa”*

*“Criação de uma estrutura própria para o P&D”*

*“A gestão do conhecimento adquirido ao longo dos programas de P&D é uma questão que tenho levantado, principalmente depois de um PDV na empresa e na implementação dos resultados obtidos”*

*“Plena aplicação dos resultados das pesquisas nas áreas, dando visibilidade dos benefícios para a organização como um todo”*

*“A falta de compartilhamento do programa nacional de P&D diminui a qualidade dos projetos propostos”*

*“A forma “congelada” de investimento em P&D imposta pelo agente regulador”*

#### 4.1.2. Diagnóstico de Disrupção

Aproveitando a necessidade da realização da primeira fase da pesquisa sob a forma quantitativa, foi disponibilizado aos respondentes um segundo questionário que trata especificamente sobre o potencial de disrupção do setor elétrico e sua aderência na percepção dos responsáveis por P&D nas empresas. O questionário (Anexo I, Parte 3) foi baseado em Scott et al. (2004) e Christensen et al. (2004) e adaptado do sitio eletrônico: [http://www.disruptive-innovation.com/webquiz/quizzes/diagnostic/industry\\_diagnostic.asp](http://www.disruptive-innovation.com/webquiz/quizzes/diagnostic/industry_diagnostic.asp). Os resultados para cada pergunta são apresentados na forma gráfica no Anexo II.

Com um total de 31 respondentes, buscou-se uma modelagem para testar a validade estatística e inferir sob a população alvo. Para cada pergunta foram disponibilizadas 4 alternativas de resposta: Sim, Não, Não sei, Não aplicável. As respostas foram ordenadas e pontuadas de acordo com a tabela abaixo, adequadas a uma escala quantitativa do tipo *Likert* modificada:

Tabela 6 – Ponderação das respostas

<b>Resposta</b>	<b>Pontuação</b>
Não aplicável	Não contabilizado
Sim	3
Não sei	2
Não	1

As respostas “não aplicável” não foram consideradas na análise e retiradas da amostra. As respostas do tipo “não sei” foram pontuadas em um meio termo,

tendo em vista que a teoria disruptiva é nova para a maioria dos respondentes e sua contextualização nem sempre é feita de maneira usual. Os dados, agora quantificados, foram analisados descritivamente:

Tabela 7 – Estatística descritiva da amostra

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Pergunta 1	27	2	3	2,89	,320
Pergunta 2	29	1	3	2,55	,736
Pergunta 3	26	1	3	2,54	,706
Pergunta 4	24	1	3	2,50	,659
Pergunta 5	29	2	3	2,93	,258
Pergunta 6	30	2	3	2,90	,305
Pergunta 7	30	1	3	2,87	,434
Pergunta 8	30	1	3	2,83	,461
Pergunta 9	23	1	3	2,48	,730

O primeiro passo foi realizar um teste para avaliar a normalidade das distribuições para todas as variáveis (perguntas). A análise de normalidade das distribuições das variáveis visa assegurar que esta premissa, importante para realização dos testes estatísticos, não é violada. Como a amostra é menor que 50 casos, o teste mais apropriado é o de Shapiro-Wilks. A hipótese a ser testada é:

$H_0$ : As distribuições são normais

$H_a$ : As distribuições não são normais

Tabela 8 – Teste de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pergunta 1	,501	18	,000	,457	18	,000
Pergunta 2	,342	18	,000	,728	18	,000
Pergunta 3	,437	18	,000	,598	18	,000
Pergunta 4	,340	18	,000	,739	18	,000
Pergunta 5	,538	18	,000	,253	18	,000
Pergunta 6	,538	18	,000	,253	18	,000
Pergunta 7	,491	18	,000	,475	18	,000
Pergunta 8	,463	18	,000	,552	18	,000
Pergunta 9	,308	18	,000	,767	18	,001

a Correção de Significância Lilliefors

A hipótese foi rejeitada para todas as variáveis, ou seja, não é possível afirmar que as variáveis possuam uma distribuição normal. Desta forma, todos os testes que estabeleçam como premissa a normalidade das variáveis consideradas deverão ter os resultados analisados com restrições.

Na busca pela validade estatística das respostas afirmativas às questões e de maneira a fazer inferências sobre a média da população, um teste estatístico pôde ser formulado estabelecendo o valor da hipótese nula igual a 3 (resposta “sim”) e uma hipótese alternativa onde as respostas são diferentes de “sim” (menores que 3). A hipótese foi formulada da seguinte maneira:

$H_0$ : A média das respostas é afirmativa ( $\mu = 3$ );

$H_a$ : A média das respostas não é afirmativa ( $\mu < 3$ ).

Considerando o tamanho da amostra, o teste t é o mais apropriado para fazer inferência sobre a média da população sendo que duas condições requeridas foram consideradas válidas *a priori* :

- 1) Uma amostra aleatória foi selecionada da população
- 2) A população da qual a amostra foi selecionada tem uma distribuição aproximadamente normal

Tabela 9 – Resultados do Teste t

	$\mu = 3$				
	t	df	Significância (mono caudal)	Diferença média	Conclusão
Pergunta 1	-1,803	26	,04	-,111	Não rejeita $H_0$ a 2,5%
Pergunta 2	-3,279	28	,00	-,448	Rejeita $H_0$
Pergunta 3	-3,333	25	,00	-,462	Rejeita $H_0$
Pergunta 4	-3,715	23	,00	-,500	Rejeita $H_0$
Pergunta 5	-1,440	28	,08	-,069	Não rejeita $H_0$ a 5%
Pergunta 6	-1,795	29	,04	-,100	Não rejeita $H_0$ a 2,5%
Pergunta 7	-1,682	29	,05	-,133	Não rejeita $H_0$ a 5%
Pergunta 8	-1,980	29	,03	-,167	Não rejeita $H_0$ a 2,5%
Pergunta 9	-3,425	22	,00	-,522	Rejeita $H_0$

De acordo ao exposto na tabela, as questões 5 e 7 não são rejeitadas com 5% de nível de significância e as questões 1, 6 e 8 tampouco podem ser rejeitadas se for considerado um nível de significância da ordem de 2,5%. Considera-se que estas 5 questões podem ser analisadas mais criteriosamente dada a relevância estatística da amostra. Pela teoria proposta, Scott et al. (2004) identificam 3 dimensões de disrupção: cliente, portfólio e concorrência. AS questões disponibilizadas por meio de questionário na internet se relacionam com estas dimensões. A pergunta 1 “Os analistas e especialistas do setor elétrico informam queda nos preços e/ou margens?” está relacionada com a saturação dos benefícios dos serviços propostos e a não identificação de valor

de produtos e serviços agregados. Esta dimensão pode ser analisada sob o aspecto do aumento da concorrência principalmente no setor de geração com a entrada de novas fontes de energia e a própria retomada do governo por grandes investimentos em geração hidrelétrica, termelétrica e nuclear. Da mesma forma, o setor de transmissão está evoluindo para um modelo em que a concorrência leva a otimização de custos e margens. Na distribuição, esta afirmativa não é complementar válida visto que as margens são, de alguma forma, controladas mantendo o equilíbrio econômico financeiro das empresas de distribuição. A questão 5 “Os clientes/fornecedores estão lucrando mais?” diz respeito a transferência destas margens de lucro às duas pontas da cadeia: clientes e fornecedores. Dentro da mesma perspectiva, a resposta afirmativa demonstra que os gestores de P&D consideram que os lucros estão alocados em outros setores da cadeia como nos fabricantes de equipamentos ou na distribuição de energia elétrica (no caso de serem os clientes da geração). A questão 6 “O mercado foi aberto a não especialistas ou a outros agentes de menor porte ou acessibilidade?” e questão 7 “Os entrantes estão ofertando maneiras novas e mais simples de fornecer os produtos e serviços? podem estar relacionadas às novas empresas geradoras, transmissoras e comercializadoras de energia que entraram no mercado aumentando a concorrência e diminuindo os canais de comunicação entre clientes e fornecedores. A questão pode também estar relacionada à percepção de novos negócios com consumidores livres por exemplo. Por fim a questão 8 “Os clientes de sua empresa exigem soluções mais simples e baratas?” parece estar relacionada a uma queixa comum aos clientes com referência às tarifas do setor público. De qualquer forma, qualquer conclusão sobre estas questões seria leviana já que se trata de uma amostra de respondentes que trabalham especificamente de uma área de P&D de empresas dos três setores: geração, transmissão e distribuição. Entretanto, a possibilidade de afirmação destas quatro perguntas ao menos, indica que, segundo a percepção dos responsáveis por P&D nas companhias, há um potencial de disrupção de baixo ou novo mercado nas empresas de energia elétrica. Scott et al. (2004). afirmam que as perspectivas cliente, portfólio e concorrência, não necessariamente devem ser conduzidas em uma linearidade ou individualmente. O resultado positivo de uma das dimensões faz com que as outras duas sejam revisitadas.

## 4.2. Resultados da Pesquisa Qualitativa

A pesquisa qualitativa teve como objetivo auxiliar o pesquisador a compreender a influência da busca pela inovação na gestão de P&D a partir da experiência vivida de seus responsáveis. A análise das entrevistas proporcionou subsídios ao pesquisador para identificar as relações entre P&D e inovação e propor 4 temas categóricos resultantes da questão central.

A primeira subseção propõe identificar as percepções dos entrevistados no que se refere à P&D, Inovação e suas inter-relações. Na subseção seguinte, são apresentadas as essências que emergiram das análises das transcrições a partir de um método fenomenológico de pesquisa.

### 4.2.1.A Compreensão da Inovação

Dado que a conceituação da inovação não é trivial e depende de vários fatores como âmbito, dimensões e tipos de inovação, considera-se prudente descrever os conceitos apresentados pelos respondentes para que a posterior categorização seja colocada dentro de um contexto específico.

Os entrevistados relataram seus entendimentos do significado da inovação:

*“A Inovação dentro da empresa hoje não é só entendida como um produto de prateleira colocado no mercado. Inovação hoje para nós, há algum tempo na verdade, é entendida como um processo trazido para dentro da empresa que vai agregar alguma novidade, alguma mudança de forma a otimizar algum processo, agregar valor, diminuição de custo etc. Então inovação não necessariamente quer dizer uma cadeia, um produto na prateleira mas uma inovação incremental que você executa visando uma melhoria, mesmo que isso lá fora já não seja mais inovação, mas que seja inovador dentro da empresa e que dentro da empresa traga ganho operacional é considerado inovação. Então dentro, dessa perspectiva, a nossa carteira de projetos de PD é construída com foco na inovação.” (GT1)*

O respondente da empresa Geradora 1 questionou a forma que a ANEEL apresenta a definição de P&D e Inovação em seu Manual de P&D (2007).

*“Primeiramente é preciso definir o que é pesquisa e o que é desenvolvimento. Inovação depende da definição, as empresas enxergam mais isso aí pelo protótipo. Pode haver inovação fechando a cadeia toda, mas também chegando até, certo ponto: inovação com internalização. Na nossa definição, podemos considerar inovação até mesmo na pesquisa básica. Na verdade esses termos não estão*

*padronizados. Deveria ter, talvez até tenha aí uma norma internacional que padronize esses termos.” (G1)*

As entrevistas demonstraram que os responsáveis por P&D nas empresas reconhecem uma relação direta entre a inovação e a P&D o que corrobora com o conceito de cadeia de inovação onde P&D e inovação fazem parte de um processo contínuo e dinâmico:

*“Essa relação é muito intrínseca, muito direta.” (D1)*

*“Um projeto de P&D pressupõe inovação, queremos usar isso da melhor forma possível para todos os envolvidos.” (D2)*

*“Para um projeto ser considerado de P&D tem que conter alguma inovação. Se não contiver inovação ele nem é considerado projeto de P&D. Todos os projetos têm que conter inovação. O P&D é fundamental para que a empresa se mantenha competitiva, ou seja, a empresa que quer continuar no mercado e manter-se competitiva tem que inovar.” (GT2)*

*“O processo de inovação influencia bastante o P&D no setor elétrico porque estamos sempre em busca de receita para as empresas.” (T1)*

Segundo a análise das entrevistas, o gerenciamento de P&D é integrado ao gerenciamento da inovação na maioria das empresas.

*“A empresa está investindo no gerenciamento da inovação. Como o recurso da empresa está aumentado, está previsto o aumento da equipe para gerenciar esse planejamento e prospecção tecnológica, quais as nossas demandas, quais são os nossos gargalos tecnológicos, o quê a gente precisa estar resolvendo aqui dentro da empresa.” (T1)*

Esta subseção introduziu o entendimento dos entrevistados com relação à P&D e inovação. A partir desta visão, foram identificados alguns temas que sintetizam a compreensão do fenômeno e contextualizam a inovação no universo da gestão do P&D.

#### 4.2.2. Categorização dos Temas

A análise dos resultados foi efetuada separando-se os assuntos conversados ao longo das entrevistas por temas e resumindo-se os *insights* de pesquisa em proposições ao final de cada tema (redução eidética). O método fenomenológico exigiu do pesquisador um rigoroso processo de não intervenção

para a prática da chamada redução fenomenológica mantendo-se “entre parênteses”.

É importante frisar que tais proposições têm por finalidade resumir estes *insights* e facilitar futuros estudos sobre o tema, não havendo a pretensão das mesmas serem afirmativas definitivas ou servir para generalizações além do grupo de estudo. Mesmo porque, os resultados de uma pesquisa qualitativa devem sempre ser vistos como direcionamentos e não de forma conclusiva.

A busca pelas essências envolve a categorização de temas que emergem das entrevistas com base na análise das transcrições e anotações durante as entrevistas para identificar a relação e influência da inovação na gestão do P&D sob a ótica de seus responsáveis. O que se procura é categorizar a percepção dos entrevistados do ponto de vista de suas experiências vividas, sentimentos e relações com o fenômeno da inovação na gestão do P&D.

A relação do gestor de P&D com a inovação emerge de uma composição de 29 tipicidades a partir de 146 citações. Esses temas continuaram sendo integrados de modo a serem reduzidos na segunda etapa de redução eidética para uma composição integrada em 4 temas emergentes: estranho no ninho, procurando pêlo em ovo, sentimento de cooperação e parceria e a obrigação por resultados.

#### 4.2.2.1. Estranho no ninho

O primeiro tema que emerge da análise das transcrições diz respeito a dificuldade de mobilizar outros funcionários dentro da empresa para atingir a inovação a partir da gestão da P&D. Os entrevistados afirmaram que o recurso é uma oportunidade:

*“A P&D é o recurso que a empresa tem para executar projetos, (...) o retorno é bem mais rápido do que você fazer um depósito de algum fundo e esperar que algum dia você esteja aplicando esses recursos.”*  
(D2)

Entretanto, os respondentes consideram que existem setores da companhia que não encaram a P&D como fonte para inovação e criação de oportunidades para a empresa:

*“Existem frentes dentro da empresa que consideram o P&D como uma obrigação. Você tem que simplesmente cumprir as ordens legais para não ser autuado, para não sofrer nenhuma sanção. Esse processo está mudando com certeza. Primeiro que está havendo uma*

*mobilização da própria agência, da ANEEL, que está já mudando a estrutura do P&D, incentivando as empresas a criar suas próprias equipes de P&D, solicitando que essas empresas apresentem suas metas, suas estratégias de ação, que também é uma coisa fantástica que vai levar altos níveis da empresa a fazerem esse planejamento. Se ela consegue já estabelecer uma estratégia a longo prazo do que fazer, consegue dentro da própria empresa que várias áreas se mobilizem para na hora certa aplicarem aquele recurso de uma forma mais legal e eficiente possível.” (T1)*

Esta situação gera um sentimento de impotência na realização do seu trabalho. A percepção de estar sozinho é relatada pelo entrevistado da empresa Distribuidora1:

*“Algumas pessoas ainda acham que eu e a equipe fazemos os projetos de P&D. Para quem está fora do processo isso é muito ruim, pois quem não está perto não se sente à vontade para chegar e dar uma idéia. Por isso temos colocado na intranet, trazido palestras externas para explicar como deve ser o processo da inovação, trabalhando na capacitação para deixar claro como funciona.” (D2)*

A falta de estrutura na empresa Geradora e Transmissora 2 também gerou este sentimento no gestor.

*“O processo de P&D aqui está organizado há pouco tempo. A nossa área foi criada há uns três anos, até um pouco menos. Uns dois anos pelo menos que a área existe. Então a gente está aprendendo, estamos engatinhando ainda. O nosso pensamento é que o processo seja uma coisa oficial mesmo, que toda a empresa saiba, que tudo tenha suas datas arrumadas, que a divulgação seja ampla, mas ainda estamos em formação. Falta pessoal, falta equipamento, falta um monte de coisas. Ainda estamos aprendendo. Isso é um processo de constante evolução. A gente está nessa busca o tempo todo, identificando se poderíamos fazer isso aqui de um modo diferente, agora vamos discutir.” (GT2)*

A própria dinâmica do setor interfere na continuidade dos projetos, pois as exigências do mercado obrigam as empresas a se reestruturarem e as mudanças implementadas na organização muitas vezes interrompem o fluxo da informação relativa ao projeto.

*“Quando se consegue terminar o projeto de P&D com um mesmo gerente, e o gerente se mantém na área com o objetivo inicial, todo o valor do projeto fica agregado (...) Quando existe mudança de gerentes, quando eles mudam de área no fim, há muita dificuldade de implementar o projeto.” (D1)*

A falta de comprometimento e o tempo disponibilizado pelos funcionários para execução de projetos também dificultam o papel do gestor assim como a alocação de pessoal sem poder de decisão.

*“Conseguimos envolver, no máximo as pessoas que já trabalham em P&D. Não conseguimos aumentar o espectro de atenção desse tipo de trabalho, pois hoje o volume de trabalho individual e de responsabilidade de cada um já é muito grande e o P&D é ainda visto como uma atividade a mais dentro do trabalho do dia-a-dia. Dos gerentes, conseguimos uma dedicação de uns 20% junto a sua diretoria, mas o restante das pessoas que poderiam ter informações, ou que gostam de inovação acabam não sendo captadas pelo interesse de dar continuidade a algum projeto.” (D1)*

*“Os gestores do P&D têm um nível de atuação no máximo gerencial. Em poucos casos há um envolvimento da alta direção no processo de P&D.” (D2)*

A sensação de isolamento da área, na percepção dos gestores, se agrava ainda mais, pois nem mesmo dentro do Conselho das Associações do Setor, que deveriam ter uma visão estratégica, destinam um espaço em suas agendas para tratar dos assuntos relativos de P&D e Inovação, perdendo uma oportunidade de envolver os diretores das empresas, representantes no Conselho.

*“Dentro da Associação raramente conseguimos discutir algum tema relacionado ao P&D no conselho. Não há envolvimento do conselho, que são os diretores das nossas empresas. No planejamento anual da Associação não se vê o P&D em destaque. Esse não precisava ser o último dos assuntos.” (D1)*

Esta categoria apresenta um sentimento de distanciamento da P&D para as outras áreas de processo das empresas do setor elétrico brasileiro. Os relatos descrevem o processo como uma atividade de P&D definida entre a Primeira e Segunda Geração de P&D (MILLER e MORRIS, 1999) onde, apesar de alguma estrutura interna ter sido criada, a estratégia e objetivos não são claros para todas as gerências e estes são vistos como clientes externos do negócio. A análise das transcrições também detectou a falta de corpo técnico responsável pelas pesquisas dentro da empresa, o que, de certa forma, frustra os interesses do órgão regulador na expectativa de criar uma cultura e gestão de P&D e inovação dentro das empresas (ANEEL, 2007).

Diante do exposto, é possível se estabelecer a seguinte proposição: a dinâmica das mudanças no ambiente de negócios, aliada à falta de

comprometimento dos funcionários e apoio das gerências, provoca o isolamento da área de P&D nas instituições do setor elétrico brasileiro.

#### 4.2.2.2. Procurando pêlo em ovo

Um segundo tema categorizado, a partir das entrevistas, foi a percepção dos entrevistados de que a busca pela inovação, apesar de se apresentar como valor da empresa ou dentro do plano estratégico, muitas vezes não é tratada como tal. A primeira percepção é que inovar não é a atividade fim da empresa:

*“A nossa empresa é uma geradora de energia elétrica, é uma empresa de transformação. Pega o gás e transforma em energia elétrica. Pega a água e transforma em energia elétrica. O meu objetivo é fazer a empresa funcionar.” (G2)*

*“Na realidade, o que a gente comercializa é energia. Levar uma inovação de produto ao mercado seria bem difícil. A gente teria que mudar estatuto, e é uma coisa que não depende só da empresa.” (GT2)*

*“Mas qual é o meu plano estratégico de P&D? Meu plano estratégico não é de P&D. Meu plano estratégico é empresarial, fazer a empresa sobreviver, ter lucro pra que ela possa continuar a existir. Eu preciso agilizar o processo meu plano estratégico pra ganhar dinheiro. Não está no plano da minha empresa: desenvolver um produto.” (G2)*

O gestor de P&D foi identificado como o intermediário entre as necessidades da empresa na resolução de problemas e as ofertas externas de projetos de pesquisa e inovação:

*“Nós temos um processo estruturado de gestão estratégica de tecnologia dentro da empresa. Esse processo de gestão estratégica de tecnologia contempla um processo de prospecção tecnológica, onde a gente olha pra dentro da empresa e vê quais são as necessidades dela do ponto de vista tecnológico e olha pra fora, para ver o que o mercado está oferecendo e olha o que tem de novidade e o estado da arte em termos de tecnologia e de inovação. Esse é um passo dentro do processo.” (GT1)*

*“Nós temos o programa de idéias que até o ano 2007 vem recebendo pouco mais de 3500 idéias e normalmente são melhorias contínuas. Poucos foram os projetos ou idéias que viraram projetos de ruptura. Nós temos uns 30 casos de sucesso implementados na empresa que podemos segmentar depois. Duas idéias que surgiram no programa geraram projetos de P&D (...). Outros projetos foram trazidos pelas universidades. E hoje podemos dizer que temos um mix bastante interessante entre idéias que vêm da universidade e idéias que são propostas internamente.” (D1)*

*“Eu acho que a demanda por inovações ocorre nas duas formas. Pode se dar da ponta da pesquisa, através do próprio funcionário que está ali trabalhando no dia a dia, que a gente sabe que existe, que o remendinho que ele faz ali no equipamento, alguma coisa que ele acha que está melhorando o processo... se ele tivesse a oportunidade de desenvolver um produto, ele com certeza chegaria a um resultado excelente, porque ele consegue resolver o problema de imediato. O próprio mercado também faz com que seja fomentada essa pesquisa, porque a partir do momento que você começa a ter problemas com o equipamento que já existe é hora de se chegar ao estágio em que você vai tentar remendar aquilo ali e não sobreviver de garantia de equipamento, trocando de equipamento sucessivamente. Então, quando chega à necessidade de desenvolver, tem que começar a ampliar a sua pesquisa. Seja com a criação de um outro equipamento, seja com a criação de algo que vá suprir aquela demanda de um aparte do equipamento que está tendo falha, mas que você consiga desenvolver uma pesquisa. Com certeza, tanto do estágio inicial quanto da ponta, ambos sucessivamente vão solicitar um projeto de P&D.” (T1)*

Apesar de algumas empresas contarem com um processo já estruturado para identificação das demandas internas, como o volume de recursos é significativo, muitas vezes os gestores são obrigados a buscar outros projetos nem sempre necessários.

*“À medida que o tempo passa é mais complicado, é mais burocrático, mais difícil e a tendência é que se eu ficar aqui no meu mundo, cada vez menos. Se eu sair, se eu procurar coisas lá fora ouvir pesquisadores, abre-se um outro mundo. Só que eu vou estar fazendo uma função completamente diversa do meu objetivo principal.” (T1)*

*“O P&D tem que vir a partir de uma necessidade, não adianta ter o dinheiro, mas não ter o problema. Vou sair por ai procurando pêlo em ovo, perguntando por ai quem tem um produto na área de termodinâmica. Não, eu preciso ter um problema e ver se eu tenho dinheiro para resolver o problema. Então quando eu forço a barra tentando encontrar um problema que eu não tenho de produto eu me enrolo todo, eu não vou fazer uma coisa que não serve pra nada, eu tenho que fazer, se não eu vou ser penalizado, culpado.” (G2)*

*“A pesquisa gera inovação, mas isso hoje em dia precisa ser ativado pela necessidade. E a necessidade é de se manter competitivo. Então se você continuar com os seus processos antigos funcionando do mesmo jeito que você sempre funcionou, por maior que você seja nada te garante que você vai estar vivo amanhã.” (GT2)*

Esta essência demonstra a dificuldade dos responsáveis por P&D em gerenciar a Inovação e o P&D nas empresas. Os relatos mostram que há um descasamento das necessidades da empresa, ofertas das universidades,

disponibilização de recursos além de outros fatores que acabam por impactar negativamente a forma como os responsáveis praticam o gerenciamento de P&D. Apesar dos processos de prospecção de temas e oportunidades, os gestores muitas vezes se vêem sem alternativas para gerar produtos de interesse à empresa. O foco está prioritariamente em inovações de processo e normalmente incrementais. Neste sentido, é interessante resgatar o conceito da inovação disruptiva, um dos temas centrais desta pesquisa. Pela definição, as chamadas inovações disruptivas surgem sem gerar interesse às empresas incumbentes – empresas participantes do mercado. Entretanto, a desconsideração de oportunidades radicais ou disruptivas pode ser crucial no processo de manutenção da posição de mercado. Scott et al. (2004) sugerem que os diretores das companhias sempre procurem por oportunidades fora da atividade fim da empresa. Dessa forma, a visão dos gestores pode estar prejudicando a busca das inovações disruptivas que, teoricamente, podem resultar em grandes mudanças no mercado. Outra questão levantada diz respeito os *gaps* na cadeia de inovação entre a empresa, universidades, clientes e fornecedores, que muitas vezes não trocam as informações necessárias para detectar quais são as demandas por inovação na ponta do cliente e do mercado ou os problemas a solucionar na empresa, enquanto as ofertas de projetos das universidades não correspondem às suas necessidades. Tendo como base o modelo de SNI mostrado na Figura 10, várias relações parecem estar enfraquecidas entre os diversos atores o que explicaria este sentimento dos gestores de P&D.

Em função do que foi descrito, considera-se possível estabelecer a seguinte proposição: a despeito de ser considerado o intermediário entre as necessidades da empresas e as ofertas externas, o gestor de P&D tem o seu desempenho prejudicado em função de descompasso entre as necessidades da empresa e o a oferta tecnológica do meio acadêmico, prejudicando tanto a formação das carteiras de projeto de P&D quanto à busca de inovações.

#### 4.2.2.3. Cooperação e Parceria

Apesar das dificuldades relatadas pelos entrevistados na busca da inovação por meio da gestão do P&D, emerge um tema relacionado ao sentimento de Cooperação e Parceria com outros atores da rede. Mesmo que, os gestores encontrem barreiras internamente para gerenciar o P&D e a inovação e, externamente encontrem problemas regulatórios, há uma percepção

de que outros atores da rede auxiliem o trabalho dos gestores, sejam eles Universidades, Associações ou outros agentes.

O responsável por P&D da empresa Transmissora 1 descreveu a forma como as empresas do setor têm se organizado para executar projetos cooperados e otimizar os recursos obrigatórios de P&D na busca da inovação.

*“As empresas estão se unindo bastante e essa união, independente de estar dando lucro ou não, está sendo bastante benéfica. Com o ‘know how’ de outras empresas que já executam projetos, auxilia bastante nesse processo interno. Elas estão se unindo hoje para executar projetos cooperados. Quando as empresas estão alinhadas com o mesmo objetivo, com certeza existe uma abertura para que elas possam se comunicar e até executar projetos cooperados. Dentro do setor de transmissão de energia, especificamente, são várias empresas pequenas dentro de um mesmo grupo, então apesar de serem pequenas, elas se unem para executar projetos que possam estar atendendo tanto o Norte do País quanto o Sul. Independente da localização, o projeto é único e existe essa interação. Esse é um dos objetivos da ANEEL hoje, estar criando essa parceria para facilitar que empresas que tenham pequeno capital, não “desperdicem” esse recurso meramente executando projetinhos e que executem projetos que tenham realmente eficácia para o setor elétrico.” (T1)*

Da mesma maneira, as empresas que se organizam por meio de uma controladora (‘holding’) trabalham em conjunto para trocar informações e evitar projetos duplicados.

*“Estamos desenvolvendo um sistema que vai ter acesso a um banco de dados com todos os projetos que já foram feitos. Todos os anos, todos os ciclos, o nosso grupo se reúne para verificar se tem algum projeto já feito ou que estamos pensando em fazer que esteja em duplicidade dentro do grupo. O grupo também tem acesso a bancos de dados, a informações de outros lugares, então se procura nunca fazer nada em duplicidade. Logicamente que se podem fazer coisas complementares, mas se você nota que aquilo está em duplicidade não é feito mesmo. Identificamos o interesse das próprias empresas em participar. A gente cria projetos que seriam individuais que passam a ser corporativos. Isso é muito comum, todo ano a gente tem n exemplos. E também, como nós somos uma empresa em uma região, a empresa Y é em outra, e assim por diante, a gente tem que ter conhecimento do que está se passando nas nossas áreas de atuação. A identificação do projeto é importante para o grupo e a não duplicidade é sempre feita.” (GT2)*

Da mesma forma, os entrevistados relataram que as empresas têm se organizado por meio das associações para obter mais força política nas tratativas com a Agência Reguladora.

*“As associações colaboraram com esse processo porque coletam várias opiniões das empresas. As empresas podem se manifestar, se comunicar entre si, pode haver uma troca de informações de uma forma mais tranqüila. A associação, consegue ter uma eficácia maior de voz perante a ANEEL. Existem associações que estão se mobilizando bastante, criando um banco de dados entre elas, para que não haja processos redundantes e que temas de pesquisa possam ser executados por algumas associadas, mesmo que sejam de segmentos diferentes, de geração, transmissão, distribuição.” (T1)*

Segundo o responsável de P&D da empresa Geradora 1, parcerias podem também ocorrer com os fabricantes de equipamentos:

*“Os fabricantes podem absorver muitas inovações. Mas a demanda tem que partir deles. Quando terminar a pesquisa, fechar uma parceria com um possível fabricante.” (G1)*

O sentimento de parceria com Universidades e Centros de Pesquisa é descrito pela empresa Distribuidora 1.

*“Temos crescido na fidelização com esses parceiros. Ele tem um entendimento, uma quantidade de tempo fidelizado muito grande, então ele começa a entender a empresa. A participação da universidade e dos centros de pesquisa tem um volume bastante interessante, de tal forma que esse entendimento do nosso problema é muito mais simples. Quando entramos num parceiro novo fazemos primeiro um projeto pequeno, de pequeno valor, até para que o parceiro entenda como agimos, nossas realidades e necessidades, para que ao longo do tempo, à medida que os projetos evoluam essa aproximação seja muito grande. Temos os nossos principais parceiros que já tem um entendimento muito claro de como funciona a empresa.” (D1)*

A própria ANEEL é vista pelo gestor de P&D da empresa Transmissora 1 como um grande parceiro na busca da inovação apesar do papel do órgão regulador ainda estar definido como tal.

*“A ANEEL tem o papel de fomentar o processo, auxiliando as empresas na parte estrutural, na parte da fiscalização, mais para gerenciar as empresas para os caminhos certos, o que está sendo feito de errado e fazer essa correção mais do que fazer uma mera penalização. Hoje se vê, de certa forma, que a parte de fiscalização da ANEEL está caminhando para esse lado. A idéia de penalizar é de orientar mais o processo do que aplicar alguma sanção na empresa, tanto porque de um certo modo ela vai estar cumprindo a obrigação dela também, que seria aprovar os projetos dentro de um prazo, fazer um acompanhamento mais rígido. Ainda há essa flexibilidade, uma*

*parceria entre a ANEEL e as empresas para estar executando os projetos de uma forma mais maleável por enquanto até reestruturar todo o processo, que é o que se pretende agora com o manual, dar mais autonomia às empresas e a ANEEL ficar mesmo com a parte de gerenciamento dos recursos.” (T1)*

Os relatos apresentam uma necessidade dos gestores de se relacionarem com seus pares em outras empresas, com universidades, fornecedores e clientes com o objetivo de colher informações e experiências que o auxiliem na gestão do P&D e Inovação. Esta busca por colaboração e parceria é aderente ao conceito de hélice tripla (ETZKOWITZ, 2005) que reflete a realidade de países desenvolvidos nos quais a inovação tem sido associada com atividades de Pesquisa e Desenvolvimento. No que se refere à realidade brasileira, Etzkowitz (2005) argumenta que as relações universidade-empresa-governo não permitiriam a conceituação, uma vez que estas relações inexistem ou são desarticuladas. De qualquer forma, os gestores buscam criar esta rede para se apoiarem e relacionarem.

Segundo Ahuja (2000), as colaborações tecnológicas podem trazer dois benefícios principais para as empresas: o compartilhamento de recursos e *spillovers* de conhecimento – informações que conduzem às inovações radicais, novos *insights* do problema ou experiências fracassadas. Ahuja (2000) também detectou que o número de conexões diretas com outros atores da rede pode afetar positivamente os resultados de pesquisa, desenvolvimento e inovação, especialmente provendo três benefícios: o compartilhamento de conhecimento, a oportunidade de realização de projetos complementares e economia de escala na realização de projetos maiores (projetos cooperativos). Huang e Lin (2006) apontam 3 formas de alianças externas na gestão de P&D: colaboração, transferência de tecnologia e consultorias. Entretanto, afirmam que nenhuma das formas impacta diretamente a *performance* de inovação.

Em função do exposto, julga-se possível estabelecer a seguinte proposição: os fóruns de discussão do setor elétrico brasileiro se configuram como ambientes onde os gestores de P&D encontram tanto a cooperação inexistente na empresa quanto o auxílio na resolução de problemas comuns.

#### 4.2.2.4. A Obrigação por Resultados

Por fim, a quarta temática emergente foi identificada como sendo a necessidade de obtenção de resultados tangíveis no Programa de P&D incluindo

a obrigação de inovar, que, dado contrário, resultaria em multas e prejuízo às empresas. O gestor da empresa Geradora 2 relata sua experiência com o término dos projetos e demonstra receio se o resultado exigido é o melhor para a empresa:

*“É, alguns projetos terminaram. Outros não chegaram a ... os projetos terminaram sim, o que foi proposto terminou. Se você me pergunta se o que foi proposto foram coisas que têm uma aplicação fantástica aí eu prefiro não responder. Agora, eram projetos que dentro da pressão da ANEEL, dos prazos, da forma como é colocada e da forma como eu tenho que encontrar projetos, eu vou encontrar projetos que vão ser aprovados. São melhores para o país? São melhores para os consumidores? Não sei falar.” (G2)*

A própria dificuldade de aferir os resultados dos projetos terminados cria um sentimento de trabalho inacabado:

*“Terminam e logicamente os resultados são aplicados nas áreas e, por conseguinte, no setor elétrico. Mas a gente ainda não tem nada que nos mostre em termos quantitativos o quê aquele projeto deu. Se economizou dinheiro, quanto foi, como foi, se isso, o percentual, as coisas que ele veio modificar, não temos ainda resultado. A gente tem até alguns projetos tentando criar uma metodologia para identificar isso, mas não estão encerrados ainda.” (GT2)*

Com a obrigação de inovar e gerar resultados, alguns entrevistados descreveram os procedimentos existentes para medir estes resultados:

*“Identificamos todo o material, equipamentos, artigos, ou seja, toda forma de produção de inteligência é avaliada e acompanhada durante algum tempo. Ou seja, não temos hoje uma tabulação para informar resultados, até para ver se o projetado como benefício do projeto atingiu, ao fim do projeto, a demanda inicial. Nós só fizemos isso em poucos projetos, mas na maioria das vezes não temos. Apenas um acompanhamento físico x financeiro. Quando termina o projeto, avaliamos quanto ele custou, mas não temos indicadores que possam medir a evolução do grau de inovação, por exemplo. Isso ainda é uma necessidade.” (D1)*

*“A avaliação de resultados de P&D é simples: um objetivo claro no início e um documento, um relatório sobre as atividades desenvolvidas ao final do projeto.” (G2)*

*“Nossa avaliação é se atendeu a ANEEL. Deveria ter avaliação para ver se a empresa utilizou bem os recursos, criteriosamente, se ela cumpriu o papel dela e, dessa massa de problemas, sairão alguns que terão sucesso, porque criação é assim, não é uma atividade espartana, como se diz.” (G1)*

Porém, identificou-se que a avaliação dos resultados não é vista como atividade comum da empresa.

*“Dentro da empresa ainda não existe esse processo de avaliação de resultados porque a empresa está com 4 anos, o primeiro projeto de P&D encerrou há pouco tempo e ainda não foi feito esse departamento de resultado, de homologação. A preocupação agora está sendo em vislumbrar os novos projetos de pesquisa e adequar às novas normas do manual.” (T1)*

*“Já economizamos muito dinheiro, mas não tem como mensurar isso. A maior parte deles é processo, melhorias.” (GT2)*

A empresa Distribuidora 2 relata o primeiro projeto de P&D a chegar ao final da cadeia de inovação, gerando resultados tangíveis. O gestor demonstra um sentimento de realização e vislumbra a possibilidade de replicar esta experiência:

*“Só conseguimos chegar ao final, nesses 8, 9 anos de trabalho, em um projeto. Este projeto está em negociação com um ou dois parceiros, um de médio e um de grande porte para fazer a transferência de tecnologia. Esse foi um produto com possibilidade de fazer a transferência de tecnologia e a ANEEL liberou, na primeira vez, um volume de 50 ou 60 mil peças, que vai ser feito em 2008. Isso foi uma coisa bastante interessante, sem a qual não conseguiríamos capital de risco para fazer. Entendemos agora que se outros projetos tivessem tido o carinho que tivemos com esse ou se não houvesse tanta desatenção com os produtos que chegaram à fase de protótipo, teríamos maior quantidade de produtos cumprindo a cadeia, independentemente de ser um software ou um produto de mercado. Agora tendemos a cumprir não só da legislação, mas focado também em resultados, então, talvez, parte dos produtos volte a ser trabalhar na fase mais adiantada da cadeia, que é a pré-industrial e inserção no mercado.” (D1)*

Esta categoria emerge a partir dos relatos dos entrevistados sobre a obrigação e necessidade de inovar. O lado obrigatório é imposto pela regulamentação vigente da ANEEL (2007) que tem como um dos seus pressupostos, a inovação como resultado de P&D. A necessidade surge da pressuposição de que as inovações têm alto potencial econômico para as empresas e mercado. Segundo Drucker (1985), cada vez mais a inovação é relacionada com desenvolvimento econômico. Assink (2006) afirma que a inovação é essencial para a sobrevivência das empresas em um mercado complexo e dinâmico e em circunstâncias econômicas incertas. Segundo Paap e

Katz (2004), as organizações enfrentam atualmente desafios paradoxais que resumem em funcionar eficientemente hoje enquanto inovam eficientemente para o futuro e independente da estrutura das empresas, é necessário gerenciar simultaneamente estes desafios. Para isso, devem compreender a gestão da dinâmica da inovação que abarca tanto inovações disruptivas quanto sustentadoras.

Em face da descrição anterior, estabelece-se a seguinte proposição: a efetividade na perseguição por resultados por parte dos gestores de P&D encontra-se comprometida em função da falta de alinhamento entre as expectativas da ANEEL e das empresas componentes do setor elétrico brasileiro.

## 5 Conclusões

Neste capítulo são apresentados os comentários finais sobre o processo de pesquisa, bem como sobre os resultados alcançados durante o referencial teórico, metodológico e estudo empírico quantitativo e qualitativo. Por fim, são apresentadas sugestões de pesquisa futura.

O objetivo da pesquisa foi o de identificar a experiência vivida dos responsáveis de P&D das empresas do setor elétrico brasileiro com o fenômeno da inovação na gestão do P&D. Para representar a experiência vivida, optou-se por uma abordagem integrativa onde a pesquisa quantitativa e a qualitativa auxiliam o pesquisador a atingir seus objetivos.

O referencial teórico foi composto de três eixos principais que permeiam a questão central: o levantamento do estado da arte da conceituação da inovação focando especificamente o conceito de inovação disruptiva, a apresentação do Setor Elétrico Brasileiro e a contextualização da Pesquisa e Desenvolvimento no setor.

A primeira parte do referencial teórico apresentou uma pesquisa sobre o conceito de inovação, descrevendo suas definições mais usuais conforme o estado da arte. A primeira conclusão que se chega, é que o conceito de inovação é amplo sem consenso entre os autores contemporâneos. Dependendo do âmbito da inovação que se trata, pode-se contextualizá-la apenas como uma melhoria de processo até como um produto inserido com sucesso em um mercado. Este trabalho procurou basear-se nas definições do Manual de Oslo (OCDE,2005) e de Frascati (OCDE, 2002), referências para medição de inovação e P&D da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, entidade internacional dos países comprometidos com os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado, comparando-o com as definições dos Manuais de P&D publicados pelo órgão regulador (ANEEL, 2006, 2007). Também foi apresentado o conceito de inovação disruptiva, teoria proposta por Christensen (1997) que alerta que as tecnologias podem progredir mais rápido que as demandas de mercado. O cerne da teoria é que a maioria das empresas que cultivam a disciplina de ouvir seus melhores clientes e identificar novos produtos que prometem grande lucratividade e

crescimento são raramente capazes de gerar inovações disruptivas antes que seja tarde demais. Por isso, freqüentemente as tecnologias disruptivas são inicialmente comercializadas em mercados emergentes ou insignificantes, por empresas nascentes. Embora, numa primeira análise, tenda-se a estabelecer um paralelo entre o conceito de inovação disruptiva e radical, e entre a inovação sustentada e a incremental, Christensen (1997) enfatiza que esta relação não está correta. O que caracteriza uma inovação sustentada é o fato de ela favorecer o incremento de *performance* de um produto ou serviço em dimensões que a corrente principal de clientes tem valorizado historicamente. E o que torna uma inovação disruptiva é o fato de ela trazer para o mercado uma proposta de valor muito diferente daquela disponível anteriormente redefinindo as trajetórias de *performance*. Apesar de bastante discutido e muitas vezes, comparado às teorias existentes (MARKIDES, 2006), o conceito de inovação disruptiva obteve o reconhecimento na academia em diversas áreas da administração. Sendo assim, foi relatada também a proposição de Scott et al. (2004) para tentar diagnosticar mercados disruptivos a partir do diagnóstico do cliente, portfólio de produtos e serviços e concorrência do mercado.

O Setor Elétrico Brasileiro foi apresentado, indicando sua importância para economia do País e descrevendo sua evolução até as últimas reformas setoriais realizadas. O setor acompanhou, muitas vezes, as mudanças ocorridas na sociedade e na economia resultando em reformas regulatórias e setoriais. Uma destas reformas, durante o primeiro governo Fernando Henrique Cardoso (1995-1999), teve como principais resultados as privatizações das empresas do setor elétrico e a criação de um novo órgão regulador, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, entre outras medidas. O estado da arte revela, as principais ações na tentativa de reformular o modelo, especialmente após a crise de energia de 2001 que resultou em um racionamento de energia. Em seguida, o conceito de Pesquisa e Desenvolvimento foi apresentado, relatando sua evolução através dos tempos atingindo, na teoria, um aspecto sistêmico onde todos os atores da rede interagem, trocando informações e conhecimento dentro da cadeia de P&D e inovação. O papel da ANEEL na gestão dos investimentos de P&D do Setor Elétrico foi descrito incluindo a legislação vigente e outras formas de investimentos em P&D como os Fundos Setoriais. Por fim, são comentadas proposições de modelos de sistemas de inovação que abarcam os atores e relações conforme revisão bibliográfica do tema.

Com referência à escolha da metodologia proposta, o pesquisador considera que foi extremamente adequada a partir do problema de pesquisa

enunciado. Creswell (1998) afirma que a escolha do método de pesquisa depende, além da capacidade do pesquisador, na formulação da pergunta de pesquisa e do objetivo que se pretende atingir. Remenyi et al. (1998), da mesma forma, sugerem que o problema deve guiar a metodologia escolhida e não o contrário. A experiência e o conhecimento do pesquisador no tema de pesquisa exigiram um método que o facilitasse a colocar-se “de lado” durante a coleta e análise dos dados. À medida que a pesquisa se desenvolvia, o pesquisador se viu obrigado a adaptar sua metodologia de forma a garantir a validade interna e externa do método. Para tanto, foi necessária a manutenção do rigor e disciplina metodológicos, buscando na literatura uma proposta de metodologia de pesquisa híbrida (quantitativa e qualitativa) que suportasse a realização do trabalho. A metodologia escolhida tem como base a tradição fenomenológica; porém, partiu-se de uma pesquisa quantitativa inicial para a prática da “redução fenomenológica”. A esta abordagem, apresentada por Maisonnave e Rocha-Pinto (2007), somou-se a análise de algumas experiências metodológicas e sugestões de pesquisas integrativas (CRESWELL, 1998; MINAYO e SANCHES, 1993; LEE, 1991; CHRISTOFI e THOMPSON, 2007; GILSTRAP, 2007). Espera-se que este trabalho sirva como referência para outras pesquisas com esta abordagem.

Uma pesquisa que utilize o método fenomenológico pode ser desafiadora pelas seguintes razões (CRESWELL, 1998): (1) o pesquisador precisa conhecer a teoria filosófica fenomenológica; (2) os participantes devem ser cuidadosamente selecionados de acordo com a experiência do fenômeno; (3) o processo de “suspensão de julgamento” pode ser difícil; (4) o pesquisador deve decidir como incluir suas experiências no estudo. Considera-se que os 4 pressupostos foram verificados e atingidos de forma satisfatória. O pesquisador fez um levantamento extenso do referencial teórico metodológico desde sua base filosófica até sua aplicação como método de pesquisa em administração. A seleção de participantes foi criteriosa e priorizou os responsáveis executores da área de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas independentemente de seus cargos. A redução fenomenológica foi um dos passos mais importantes deste trabalho visto que o pesquisador era conhecedor do assunto e precisou colocar “entre parênteses” suas suposições e preconceitos de forma a não interferir na análise das entrevistas. Por fim, a interpretação e experiência do pesquisador foram colocadas na pesquisa como conclusões envolvendo o referencial teórico, a interpretação das categorias e a experiência vivida do pesquisado no campo de pesquisa.

Todo método possui vantagens e limitações. Com relação à coleta de dados, a amostra respondente dos questionários, por ser relativamente pequena, foi rigorosamente analisada sob o ponto vista de validade estatística. Também é importante ressaltar que os respondentes possuem perfis e cargos diferenciados. Neste sentido, não foram feitas generalizações com os resultados.

Da mesma forma que na coleta de dados, o interesse e o conhecimento do pesquisador podem ter gerado alguma influência pessoal inconsciente na seleção e interpretação dos dados. Para minimizar este problema, procurou-se a neutralidade científica, especificamente com a prática da redução fenomenológica, essencial para colocar as idéias preconcebidas do autor “entre parênteses”. Como sugerido por Sanders (1982), ao final da análise, o pesquisador trouxe sua experiência na coordenação de programas de P&D e relacionamento com a rede para auxiliar a análise dos dados. Apesar da experiência e interpretação dos resultados, o pesquisador possuía diferentes expectativas do resultado final, o que sugere a prática da redução fenomenológica de forma coerente.

Por fim, a integração de pesquisa quantitativa e qualitativa poderia tirar o foco do objetivo principal da pesquisa. O pesquisador, a todo o momento, manteve a precaução de ampliar o estudo quando necessário e aprofundar (focar) nos temas de interesse para obtenção dos resultados.

O tratamento do problema de pesquisa pelo método fenomenológico traz complicações decorrentes do fato de se tratar de objetos de pesquisa, seres humanos e suas percepções, seus sentimentos, suas impressões, seus significados. A observação científica da matéria-prima humana exige que se pague o preço da subjetividade e da incerteza (CRESWELL, 1998). Outra limitação do método é a de limitar-se na perspectiva geral de observação e de pensamento ao invés de configurar uma teoria plenamente desenvolvida. O método fenomenológico nasceu em um contexto de especulação filosófica, e sua transposição para o contexto da pesquisa empírica forçosamente cria problemas (MOREIRA, 2002).

Considera-se que tanto os objetivos intermediários quanto o objetivo principal foram satisfatoriamente cumpridos. A amostra quantitativa inicial subsidiou o pesquisador a inferir na população de gestores de P&D no Setor Elétrico, encontrando algumas condições que, na ótica dos responsáveis por P&D nas empresas, sugerem a potencialidade de disrupção do mercado de energia elétrica. A prática da redução fenomenológica foi conseguida a partir de uma pesquisa quantitativa inicial e a pesquisa qualitativa encontrou quatro

categorias emergentes da questão central. Assim, conclui-se que o objetivo principal de identificar a influência da busca da inovação nos investimentos de P&D do setor elétrico brasileiro, sob a ótica dos seus responsáveis, foi atingido.

A pesquisa quantitativa inicial teve dois principais objetivos: a prática da *epoché* e o diagnóstico de disrupção do setor. O primeiro objetivo foi alcançado a partir da disponibilização de um questionário contendo a maioria das pressuposições, e preconceitos do pesquisador acerca do tema. As respostas foram agrupadas sem, no entanto, resultarem qualquer tipo de generalização ou inferência e sim auxiliar o pesquisador a reconhecer e identificar suas opiniões e permitir ficar “entre parênteses” durante a análise e coleta de dados, trazendo este resultado durante a interpretação e discussão dos resultados da pesquisa qualitativa. A amostra de 31 respondentes é representativa no Setor Elétrico Brasileiro, pois contém gestores de empresas sediadas em todas as regiões do país, de capital privado e estatal e dos três segmentos de negócio: geração, transmissão e distribuição. Aproveitando o envio do questionário, foi disponibilizado da mesma forma, o questionário para identificar se o setor elétrico tem características para uma possível disrupção sob a forma de novas tecnologias ou modelos de negócio nos chamados novo mercado ou baixo mercado (CHRISTENSEN et al.,2004). O tamanho da amostra não permitiu que os dados dos três setores (G, T& D) fossem analisados separadamente. É importante ressaltar que os três setores possuem regulação e realidades bem diferentes, o que dificulta a análise criteriosa do conceito e potencial de inovações em conjunto. Apesar de algumas empresas ainda não terem sido completamente desverticalizadas, cada setor trata a inovação e o P&D de forma diferenciada. Conforme detectado na fase qualitativa, os setores têm perspectivas diferentes na geração de produtos ou processos inovadores. Na perspectiva regulatória, enquanto a distribuição e transmissão de energia são essencialmente concessões de serviço público, a geração tem um caráter mais competitivo e com mais liberdade de negócios. Da mesma forma, os clientes das empresas são diferentes. As distribuidoras são indústrias, residências e municípios enquanto que as próprias distribuidoras são clientes do setor de geração. Já as transmissoras recebem uma Receita Anual Permitida (RAP) pelos serviços prestados ao Setor baseado na disponibilidade, investimento e extensão de suas linhas de transmissão. Dado esse contexto, é difícil concluir o real potencial de disrupção dos setores geração, transmissão e distribuição, entretanto, os resultados auxiliam os gestores para identificarem possíveis

evidências de disrupção do mercado e, por conseqüência, oportunidades de negócios.

A pesquisa qualitativa é apresentada, dividida em duas partes. O pesquisador considerou, inicialmente, contextualizar a inovação na percepção dos gestores de P&D, a partir da análise das transcrições das entrevistas. O resultado demonstra que, mesmo entre os gestores, a contextualização de inovação não fica clara. Algumas definições apresentadas contradizem os conceitos do Manual de Oslo (OCDE, 2005) e do Manual da ANEEL (2006). Outros temas relacionados à inovação também emergiram como: as diferenças entre inovações de produto e processo; as relações entre P&D e inovação; e as dificuldades de inovar em uma empresa estatal ou em um ambiente burocrático e fortemente regulado.

A segunda parte da pesquisa qualitativa segue o modelo proposto por Sanders (1982) descrevendo o fenômeno tal como revelado nas transcrições, identificando os temas que emergiram das entrevistas e aglutinando os temas em conjuntos de essências que caracterizem a estrutura do fenômeno. Esta fase do trabalho contou ainda com a análise final do pesquisador trazendo sua experiência e o referencial teórico para “conversar” com as essências levantadas. A seleção de sete sujeitos de pesquisa, por tipicidade e acessibilidade, representa bem o universo de pesquisa, pois contempla cerca de 38% dos investimentos em P&D no setor elétrico.

Diante do exposto, a conclusão final da pesquisa realizada é que, apesar da inovação permear todo o processo de gestão de P&D no Setor Elétrico, desde a prospecção de temas, o relacionamento com os atores do Sistema e a busca por resultados, os responsáveis pelas áreas de P&D das empresas percebem que a busca da inovação influencia a gestão de P&D de algumas formas. Estas formas foram categorizadas em quatro temas a partir de essências extraídas da análise das transcrições das entrevistas e anotações do pesquisador para ilustrar os sentimentos e as experiências vividas pelos responsáveis de P&D neste contexto. As quatro temáticas emergentes encontradas foram: estranho no ninho, procurando pêlo em ovo, cooperação e parceria e obrigação por resultados. As conclusões extraídas destas temáticas são apresentadas a seguir

**Estranho no ninho:** os gestores de P&D encontram, dentro da empresa, um ambiente arremido à realização de pesquisas. A análise das entrevistas identificou dificuldades como: a falta de apoio das diretorias, a falta de infraestrutura, não comprometimento dos gerentes de projeto e indefinição de metas

e estratégias relacionadas ao P&D e inovação. Este ambiente faz com que o responsável de P&D não seja visto como uma peça fundamental na hierarquia da empresa. Também foi levantada a dicotomia obrigatoriedade *versus* oportunidade dos investimentos de P&D que representa bem a visão do P&D interna à empresa.

**Procurando pêlo em ovo:** a essência surge da dificuldade dos gestores de P&D encontrar temas de pesquisa a partir de problemas que ocorrem na empresa. Apesar do processo de prospecção de temas estar estruturado em algumas empresas, os gestores experimentam problemas em identificar quais os melhores caminhos de pesquisa para a empresa lhes dando a sensação de estar “procurando pêlo em ovo” com projetos de pesquisa (termo utilizado por um dos entrevistados).

**Cooperação e parceria:** em busca de apoio, os responsáveis por P&D relatam encontrarem auxílio com seus pares dentro ou fora de associações de empresas do setor e na cooperação com universidades, incubadoras, fabricantes e clientes. Este apoio garante continuidade do trabalho e força para propor melhorias no processo de gestão junto ao órgão regulador. A essência está relacionada à teoria de Sistemas de Inovação e a chamada Quinta geração de P&D onde as ações de pesquisa e inovação são vistas de forma sistêmica e evolucionária em que cada agente do sistema se relaciona com outros na troca de informações e conhecimento.

**Obrigação por resultados:** esta categorização surge, com base na experiência vivida dos gestores, pela identificação de um sentimento de obrigação para gerar resultados nos programas de P&D. As métricas vigentes na regulação de P&D e a realidade econômica das empresas, que estabelecem metas econômicas e estratégicas na área, fazem com que os responsáveis de P&D sejam pressionados pela obtenção de resultados tangíveis incluindo inovações de processo e produto. Nem sempre, os resultados de P&D são atingidos de maneira satisfatória e a competência dos gestores pode ser questionada. Com base na experiência dos gestores na avaliação de resultados, detecta-se que, muitas vezes, as oportunidades de se implementarem inovações na empresa são perdidas na busca de atingir os índices e resultados constantes na regulamentação do P&D.

Esta dissertação foi elaborada considerando as delimitações do estudo e com o foco na questão central. Entretanto, os resultados apontam para uma série de pesquisas que podem ser realizadas, vindo a acrescentar conhecimento ao tema ainda pouco explorado.

O uso da fenomenologia como método de pesquisa ainda é incipiente em estudos de administração. Sugere-se que este e outros trabalhos possam servir como referências para futuras pesquisas qualitativas que desejem analisar a essência de um fenômeno a partir da experiência vivida. Da mesma forma, espera-se que, cada vez mais, sejam realizadas abordagens metodológicas integrativas que possam contribuir para atingir os objetivos da pesquisa.

O tema do diagnóstico de disrupção também pode ser explorado sobre outros setores como, por exemplo, o estudo sobre tecnologias disruptivas nas telecomunicações (NETO e GRAEML, 2007) ou aprofundando as pesquisas quantitativas em busca de uma comprovação do potencial disruptivo de um setor ou mercado, utilizando, por exemplo, análise de *clusters*, correlações e proposições de modelos.

As pesquisas organizacionais relacionadas à inovação e P&D também podem ser mais exploradas nas visões da teoria institucional, teoria regulatória ou a partir da análise de políticas públicas de pesquisa e inovação. É importante ressaltar que, no momento desta pesquisa, a regulamentação do programa de P&D está sofrendo alterações e os resultados são válidos dentro deste contexto histórico. Novas proposições podem ser analisadas de acordo com as modificações que aconteçam no setor. Além disso, cabe a verificação das proposições arroladas neste trabalho.

## Referências Bibliográficas

AHUJA, G. **Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study.** Administrative Science Quarterly, Vol. 45, No. 3, 2000.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). **Manual do programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor de energia elétrica** Brasília: ANEEL, 2006.

\_\_\_\_\_. **Manual do programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor de energia elétrica** Brasília: ANEEL, 2007.

ASSINK M. **Inhibitors of disruptive innovation capability:** a conceptual model European Journal of Innovation Management Vol. 9 Issue 2, 215-233, 2006.

BARROS, J. R. M., GOLDENSTEIN, L. **Avaliação do Processo de Reestruturação Industrial Brasileiro.** Revista de Economia Política, vol.17, n.2 (66), pp.10-31 abril-junho, 1997.

BCG **BCG Innovation 2006 Senior Management Survey.** Boston, 2006.

BROWN, A., LEWIS, P. **Restructuring and Regulatory Incentives for Energy Efficiency, Renewables, and Research and Development.** Hagler Bailly Services, 1997.

BURRELL, G., MORGAN, G. **Sociological Paradigms and Organizational Analysis.** London: Heinemann, 1-37, 1979.

CACHAPUZ, P. B. de B. **História da operação do sistema interligado nacional.** Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 2003.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia.** 12. ed. São Paulo: Ática, 2001.

CHRISTENSEN, C. M. **The Innovators Dilemma: when new technologies cause great firms to fail,** Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts 1997.

\_\_\_\_\_. **Assessing your organization's innovation capabilities,** Leader to Leader, Vol. 21, pp. 27-37, 2001.

\_\_\_\_\_. **O Crescimento pela Inovação: Como Crescer de Forma Sustentada e Reinventar o Sucesso.** Rio de Janeiro: Elsevier, 1ª ed. 2003.

\_\_\_\_\_. **Seeing What's Next: Using the Theories of Innovation to Predict Industry Change,** Boston: Harvard Business School Press, 2004.

CHRISTOFI V.; THOMPSON, C. L. **You cannot go home again: A phenomenological investigation of returning to the sojourn country after studying abroad.** Journal of Counseling & Development. Winter 2007, Volume 85, 2007.

CRESWELL, J. W. **Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions** London: Sage Publications, 1998.

CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Method 2a.** edição London: Sage Publications, 2003.

CUMMING, B. S. **Innovation overview and future challenges** European Journal of Innovation Management, Vol. 1 No. 1, pp. 21-30, 1998.

DANNEELS E. **Dialogue on the Effects of Disruptive Technology on Firms and Industries** The Journal of Product Innovation Management, 23; 2-4 2006.

DAMANPOUR, F. **Organizational complexity and innovation: developing and testing multiple contingency models**, Management Science, Vol. 42 No. 5, pp. 693-716, 1996.

DEFUILLAY, C.; FURTADO, A. T. Impacts de l'ouverture à la concurrence sur la R&D dans le secteur électrique. **Annals Of Public And Cooperative Economics**, Oxford-UK e Malden-MA-USA, v. 71, n. 1, pp. 5-28, 2000.

DONADIO, L. **Política científica e tecnológica.** In: Administração em ciência e tecnologia. São Paulo: Edgar Blucher, pg. 17-42, 1983.

DOSI, G. **Institutions and markets in a dynamic world.** The Manchester School, vol. LVI, nº 2, 1988.

DRUCKER, P. **Inovação e Espírito Empreendedor (Entrepreneurship).** São Paulo: Pioneira Thomson, 1985.

EMBREE, L. **The continuation of Phenomenology: a fifth period?** Indo-Pacific Journal of Phenomenology, Volume1, Edition 1, April 2001, pp. 1-9, 2001.

ETZKOWITZ, H. **Reconstrução Criativa: hélice tripla e inovação regional.** Revista Inteligência Empresarial. Centro de Referência em Inteligência Empresarial. Crie/Coppe/UFRJ. Número 23 – Abr/Mar/Jun, 2005.

FAGERBERG J. **The Oxford Handbook of Innovation.** NY: Oxford, 2004.

FILSTEAD, W.J. **Qualitative Methodology: Firsthand Involvement with the social word.** Chicago: Rand McNally College Publishing Company, 1970

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GILSTRAP, D. L. **Phenomenological reduction and emergent design: Complementary methods for leadership narrative interpretation and metanarrative development.** International Journal of Qualitative Methods, 6(1), Article 6, 2007.

GOMES, A. C. S.; ABARCA, C. D. G.; FARIA, E. A. S. T.; FERNANDES, H. H. de O. **BNDES 50 Anos - Histórias Setoriais: O Setor Elétrico,** 2002/12. Rio de Janeiro: BNDES, 2002.

GOVINDARAJAN, V.; KOPALLE, P. K. **Disruptivness of Innovations:** Measurement and an Assessment of Reliability and Validity. Strategic Management Journal, 2005

GROENEWALD, T. **A phenomenological research design illustrated.** International Journal of Qualitative Methods, 3(1). Article 4, 2004.

HAMEL, G. **Liderando a Revolução.** Rio de Janeiro: Campus, 2000.

HEIDEGGER, M. **Being and Time.** New York: Harper & Row, 1962.

HIGGINS, J. M. **Innovation: the core competence** Planning Review, Vol. 23 No. 6, pp. 32-5, 1995

HUANG, E. Y.; LIN, S. **How R&D management practice affects innovation performance:** An investigation of the high-tech industry in Taiwan. Industrial Management & Data Systems Vol. 106 Issue 7 964-995, 2006.

IDHE, D. **Experimental phenomenology:** An introduction. Albany: State University of New York Press, 1986

JANNUZZI, G. M., GOMES, R. D. M. A experiência brasileira pós-privatização em programas de eficiência energética e P&D: lições das iniciativas de regulação e da crise energética. In: IX Congresso Brasileiro de Energia Rio de Janeiro: SBPE, **Anais COPPE/UFRJ, Clube de Engenharia**, v.3, pp.1477-1485, 2002.

LAVERTY, S. M. **Hermeneutic phenomenology and phenomenology:** A comparison of historical and methodological considerations. International Journal of Qualitative Methods, 2(3). Article 3, 2003

LEE, A. S. **Integrating positivist and interpretive approaches to organizational research.** Organization Science Vol. 2 No. 4 November, 1991.

MAISONNAVE, P. R.; ROCHA-PINTO, S. R. **Em Busca da Epoché:** Uma Pesquisa Quantitativa como Subsídio à Redução Fenomenológica. Revista de Administração e Inovação ISSN: 1809-2039 V.4 N.3, pp. 86-101, 2007.

MARKIDES, C. **Disruptive Innovation:** In need of a better theory. The Journal of Product Innovation Management, 23; 19-25 2006

MILLER, L. W.; MORRIS, L. **Fourth generation R&D:** managing knowledge, technology, and innovation. New York: John Wiley & Sons, 1999.

MINAYO, M. C. de S., SANCHES, O. **Quantitativo-Qualitativo:** Oposição ou Complementaridade? Cad. Saúde Pública, July/Sept. vol.9, no.3, pp.237-248, 1993.

MOREIRA, D. A. **O Método Fenomenológico de Pesquisa.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MORGAN, G.; SMIRCICH, L. **The case for qualitative research.** Academy of Management Review, Mississippi State, v.5, n.4, pp.491-500, 1980.

MOUSTAKAS, C. **Phenomenological Research Methods.** Thousand Oaks: Sage Publications Ltda, 1994.

MYERS, S.; MARQUIS D. G. **Successful Industrial Innovations**. Washington, DC: The National Science Foundation. 1969

NETO, J. A. GRAEML A. R. VoIP: inovação disruptiva no mercado de telefonia corporativa" Encontro Nacional de Administração da Informação (Enadi). 1. Florianópolis. **Anais**. Rio de Janeiro: Anpad, outubro de 2007.

OCDE **Manual de Oslo**: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 1ª. Edição Paris: OCDE, 1997.

\_\_\_\_\_. **Manual de Oslo**: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3ª. Edição Paris: OCDE, 2005.

\_\_\_\_\_. **Manual de Frascati**: Medición de las actividades científicas y tecnológicas. Paris: OCDE, 2002.

PAAP, J.; KATZ, R. **Anticipating disruptive innovation** Engineering Management Review, IEEE Volume: 32, Issue: 4 74- 85, 2004.

PIRES, J. C. L., **Desafios da Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro**, Texto para Discussão 76, BNDES, Rio de Janeiro, 2000.

\_\_\_\_\_.; GIAMBIAGI, F.; SALES, A. **As Perspectivas do Setor Elétrico Após o Racionamento**, BNDES. Texto para Discussão 97, BNDES: Rio de Janeiro, 2002

PRAHALAD, C. K. HAMEL, G. **Competindo pelo Futuro**, Rio de Janeiro: Campus, 1995.

REMENYI, D.; WILLIAMS, B.; MONEY, A.; SWARTZ, E. **Doing Research in Business and Management**: An Introduction to Process and Method. London: Sage Publications Ltda, 1998.

ROCHA NETO, I. **Gestão Estratégica de Conhecimentos e Competências**: administrando incertezas e inovações. Brasília: Editora Universa, 2003.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovation**. New York: Free Press, 4th ed., 1995.

ROGERS, D.; AMIDON M. **The Challenge of Fifth Generation R&D**. Research Technology Management. Pg. 33-41 Julho-Agosto, 1996.

ROUSSEL, P. A.; SAAD, K. N.; BOHLIN, N. **Pesquisa & Desenvolvimento**: como integrar P&D ao plano estratégico e operacional das empresas como fator de produtividade e competitividade. São Paulo: Makron Books, 1992.

ROSA, L. P.; TOLMASQUIM, M. T.; PIRES, J. C. L. **A reforma do setor elétrico no Brasil e no mundo** - Uma visão crítica. Coppe, UFRJ. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1998.

SABATO, J. **El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia**, Buenos Aires: Paidós, 1975.

SÁENZ T. W.; CAPOTE E. G. **Ciência, Inovação e Gestão Tecnológica** Brasília: SNI, 2002.

SALGADO, L. H.; da MOTTA, R. S. **Marcos Regulatórios no Brasil: O que foi feito e o que falta fazer.** Rio de Janeiro: IPEA, 2005.

SALTER, A. J., MARTIN, B.R. **The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review.** Brighton: Research Policy, v.30, (3), pp.509-532, 2001.

SANDERS, P. **Phenomenology: A new way of viewing Organizational Research.** Academy of Management Review. Vol. 7 n° 3, pg. 353-360, 1982.

SANTANA, E. A. **Teoria do Agente Principal, regulação e performance da indústria de energia elétrica.** Textos para Discussão, n.º 03, UFSC, out 1995.

SCHMITT, R. **Husserl's transcendental-phenomenological reduction,** in Kockelmans, J. J. (Ed.), Phenomenology, Doubleday Anchor pp. 58-68. Nova York: Garden City, 1967, 2004.

SCHUMPETER, J. A. **The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle.** Harvard University Press: Cambridge MA, 1984.

SCOTT A., JOHNSON, M. W., EYRING M. **Using Disruptive Innovation Theory to Guide Investment Decisions.** Strategic Finance, Vol. 86 Issue 2, p7-9, 3p, 1bw; (AN 14028690), Aug 2004.

STAL, E. **Inovação: Como vencer este desafio empresarial** São Paulo: Clio Editora, 2006.

THOMOND, P.; LETTICE, F. **Disruptive innovation explored. In: 9th IPSE International Conference on Concurrent Engineering: Research and Applications (CE2002),** Cranfield University, Vol. 9, 1021-1025. A. A. Balkema Publishers, Lisse, The Netherlands, 2002.

TUSHMAN M. L.; ANDERSON, P. **Technological discontinuities and organizational environments** Administrative Science Quarterly, 31, 439-65, 1986

UTTERBACK, J. M.; ABERNATHY W. J. **A dynamic model of process and product innovation.** Omega 3 (6): 639-56, 1975

\_\_\_\_\_. **Innovation and Corporate Strategy.** International Journal of technology Management vol. 1, 1986.

\_\_\_\_\_. **Mastering the Dynamics of Innovation.** Boston: Harvard Business School Press, 1994.

VAN MAANEN, M. **Reclaiming Qualitative Methods for Organizational Research: A Preface.** Administrative Science Quarterly, 24, Vol 4 (December), 1979.

VAN MANEN, M. **Researching lived experience.** New York: State of New York Press, 1990.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** São Paulo: Atlas, 2005.

VERYZER, R. W. **Discontinuous Innovation and the New Product Development Process**. Journal of Product Innovation Management, (15), 304-321, 1998.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## Anexos

### ANEXO I – Questionário disponibilizado na Internet

#### 1. Introdução

Obrigado pela visita.

Este questionário faz parte de um estudo sobre inovação na área de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor Elétrico Brasileiro junto aos seus responsáveis. O estudo é parte de um projeto de dissertação de mestrado do programa de pós-graduação em administração de empresas do IAG-PUC-Rio.

Esta pesquisa não demora mais do que 10 minutos para ser respondida. Você poderá interromper quando desejar e voltar ao local onde parou.

A confidencialidade das informações será preservada. O estudo divulgará, apenas, os resultados agregados.

Clique em "Próximo" para iniciar a pesquisa.

#### 2. Dados Iniciais

Para cada pergunta, selecionar a alternativa que mais se adequa.

##### Qual a principal atividade de sua empresa?

- Geração
- Transmissão
- Distribuição

##### Quantos funcionários trabalham na sua empresa?

- Menos de 100
- Entre 101 e 500
- Entre 501 e 1000
- Mais de 1000

##### Qual o faturamento anual de sua empresa?

- Até R\$1.000.000,00
- Entre R\$1.000.000,00 e R\$10.000.000,00
- Acima de R\$10.000.000,00

##### Nível do seu cargo:

- Diretor
- Gerente
- Supervisor/ Chefe
- Técnico/ Analista

##### Principal região de atuação:

- Sudeste
- Nordeste
- Sul
- Centro-Oeste
- Norte

### 3. Diagnóstico de Inovação

Responda as perguntas abaixo de acordo com a atividade fim de sua empresa.

	Sim	Não	Não sei	Não aplicável
Os analistas e especialistas do setor elétrico informam queda nos preços e/ou margens?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os seus clientes mais exigentes estão cada vez mais aptos a adotar serviços ou produtos similares?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As soluções simples estão tomando conta da parcela menos lucrativa do mercado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As empresas terceirizadas estão deixando gaps na indústria para buscar faixas superiores de mercado?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os clientes/fornecedores estão lucrando mais?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O mercado foi aberto a não especialistas ou a outros agentes de menor porte ou acessibilidade?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os entrantes estão ofertando maneiras novas e mais simples de fornecer os produtos e serviços?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os clientes de sua empresa exigem soluções mais simples e baratas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Há evidências/tendência de declínio nas margens e nos preços dos novos produtos do setor? Por exemplo: Os novos produtos não chamam mais a atenção como os lançamentos anteriores?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 4. Aspectos relevantes na Gestão de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Indique o grau de importância relativo às afirmativas abaixo

	Concordo plenamente	Concordo parcialmente	Não concordo, nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo plenamente
A inovação é vista como atividade estratégica dentro da empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A estratégia da empresa está alinhada aos objetivos da área de P&D.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os funcionários da empresa agregam propostas de melhoria e sugestões de temas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As ações relacionadas a inovação e P&D enfrentam resistência interna?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os clientes internos reconhecem o esforço de P&D da empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A burocracia da empresa afeta o processo de gestão de inovação e P&D.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os avanços tecnológicos influenciam as decisões de investimento em P&D e inovação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As instituições de pesquisa cumprem o seu papel de parceria de maneira satisfatória.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

As ações de outros agentes do Setor Elétrico influenciam na forma como gerencio a área de P&D.	<input type="radio"/>				
As associações, das quais a empresa participa, auxiliam o processo de P&D.	<input type="radio"/>				
Os clientes externos reconhecem o esforço de P&D da empresa.	<input type="radio"/>				
As inovações advindas de P&D são levadas ao mercado.	<input type="radio"/>				
Os resultados de P&D estão, em sua maioria, relacionados à melhoria contínua.	<input type="radio"/>				
Os resultados de P&D podem mudar significativamente o negócio da empresa.	<input type="radio"/>				
Os investimentos em P&D trazem retorno financeiro à empresa.	<input type="radio"/>				
Os objetivos da regulação do setor elétrico relacionados a P&D foram alcançados.	<input type="radio"/>				
O agente regulador atua de maneira eficiente na área de Pesquisa e Desenvolvimento.	<input type="radio"/>				
A fiscalização pelo órgão regulador na área de P&D é eficiente.	<input type="radio"/>				
A fiscalização pelo órgão regulador na área de P&D é eficaz.	<input type="radio"/>				
<b>Indique outro tema relevante que impacte, de alguma forma, a gestão de P&amp;D em sua empresa.</b>					
<input type="text"/>					
<b>5. Obrigado</b>					
<b>Se deseja obter o resultado desta pesquisa, favor registre seu nome e email no campo abaixo.</b>					
<input type="text"/>					

## ANEXO II – Resultados da Pesquisa “Diagnóstico de Disrupção

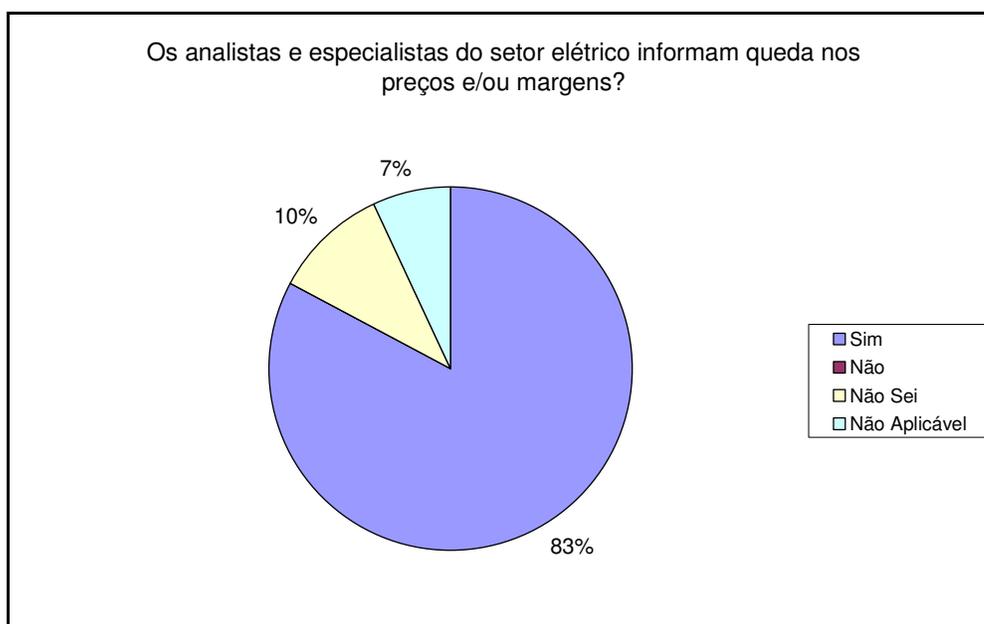


Figura 16 – Respostas para Pergunta 1

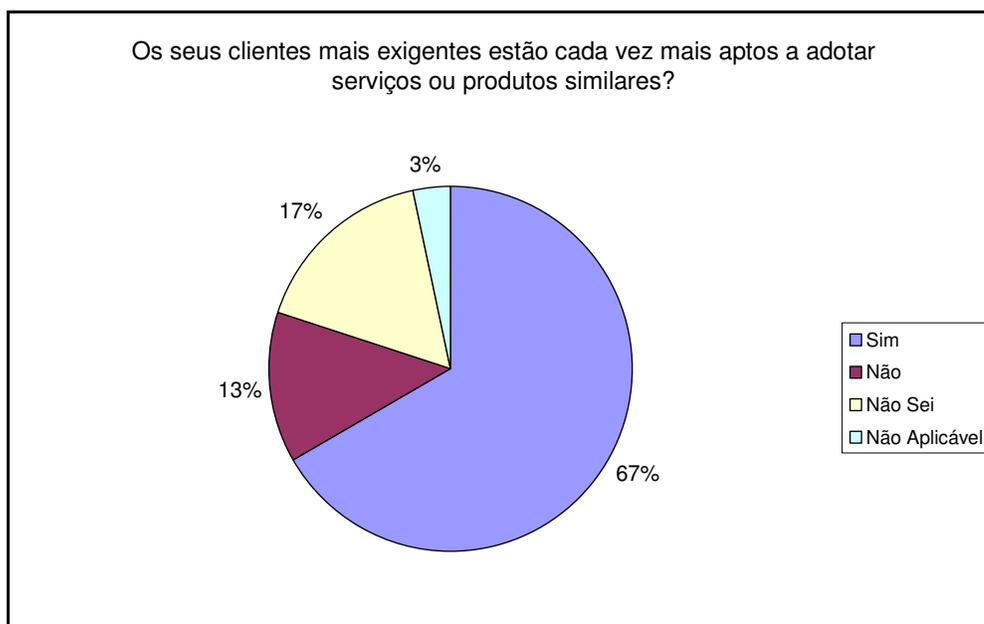


Figura 17 – Respostas para Pergunta 2

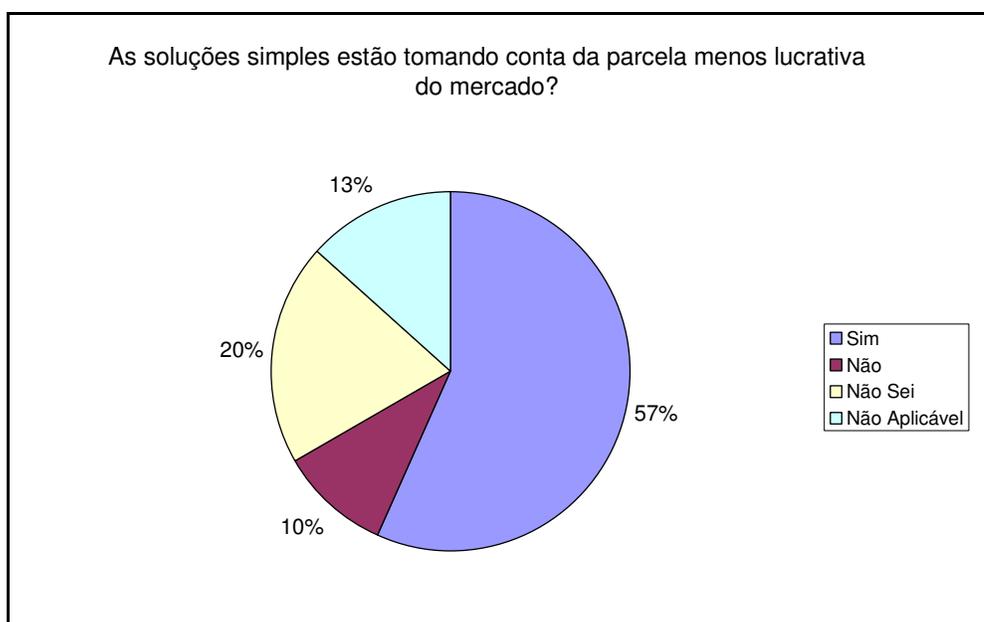


Figura 18 – Respostas para Pergunta 3

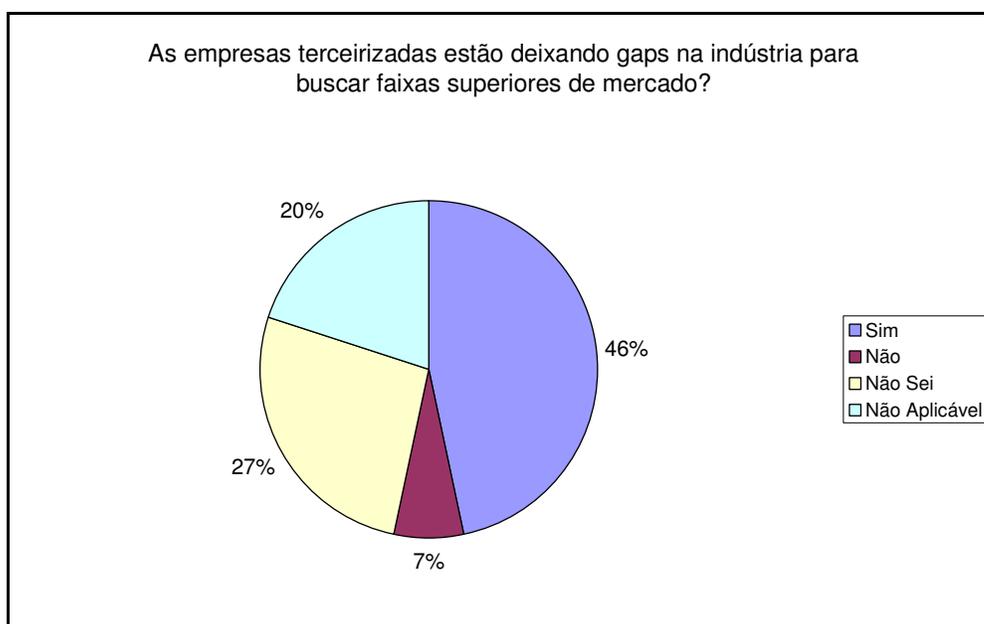


Figura 19 – Respostas para Pergunta 4

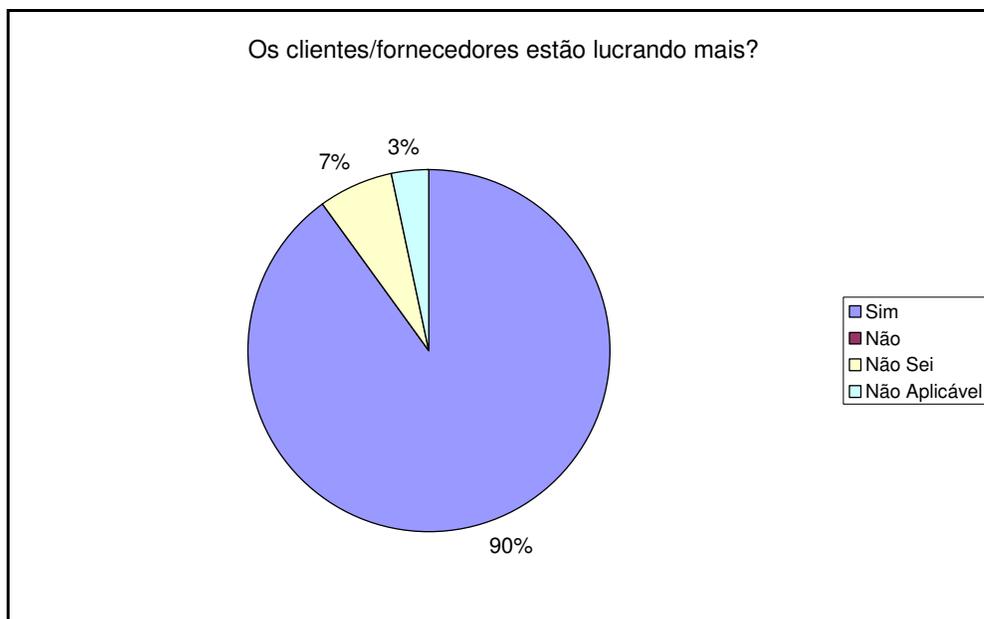


Figura 20 – Respostas para Pergunta 5

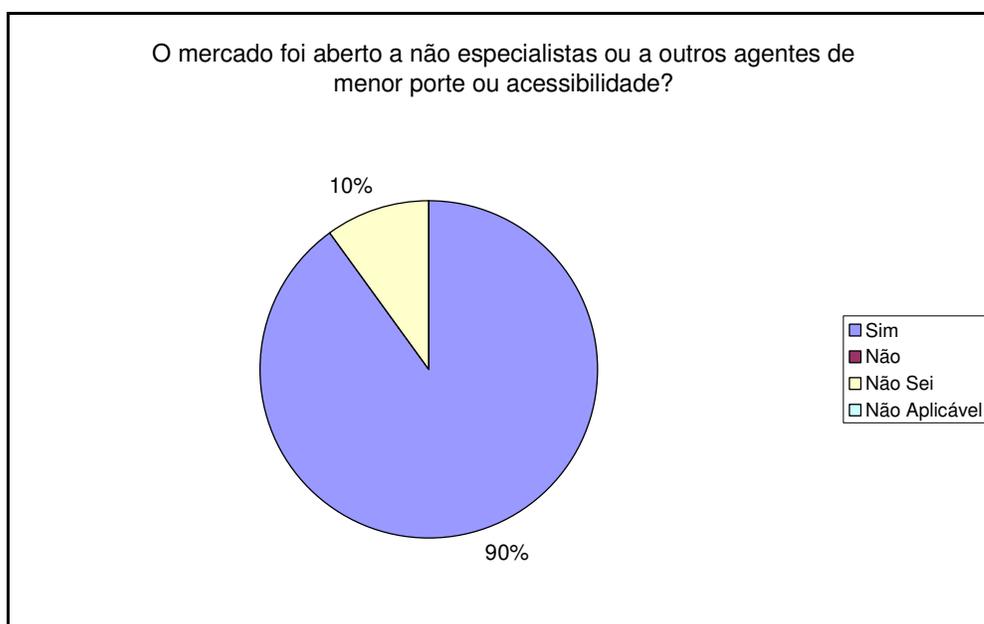


Figura 21 – Respostas para Pergunta 6

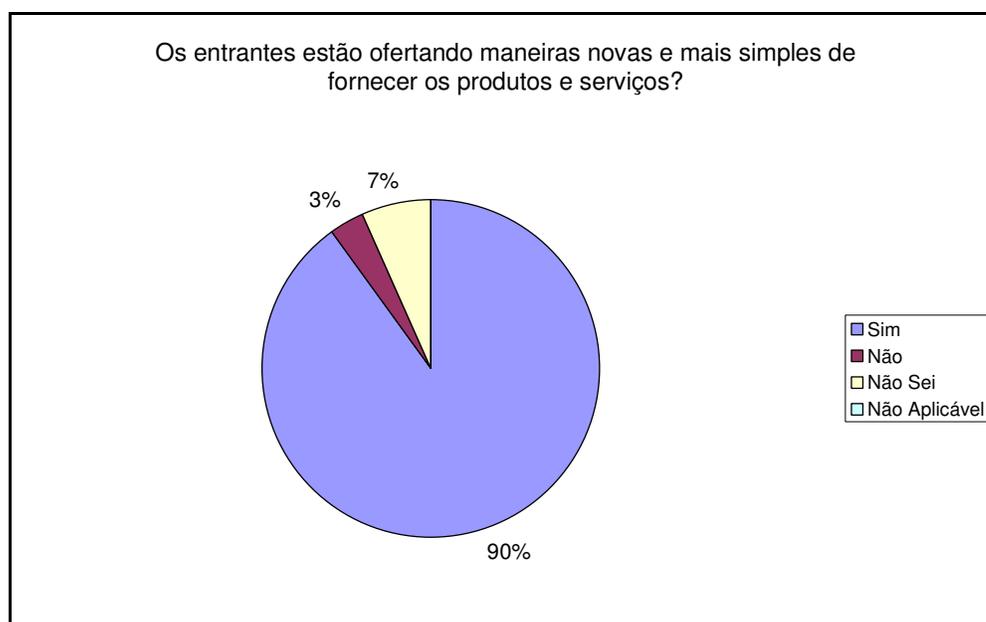


Figura 22 – Respostas para Pergunta 7

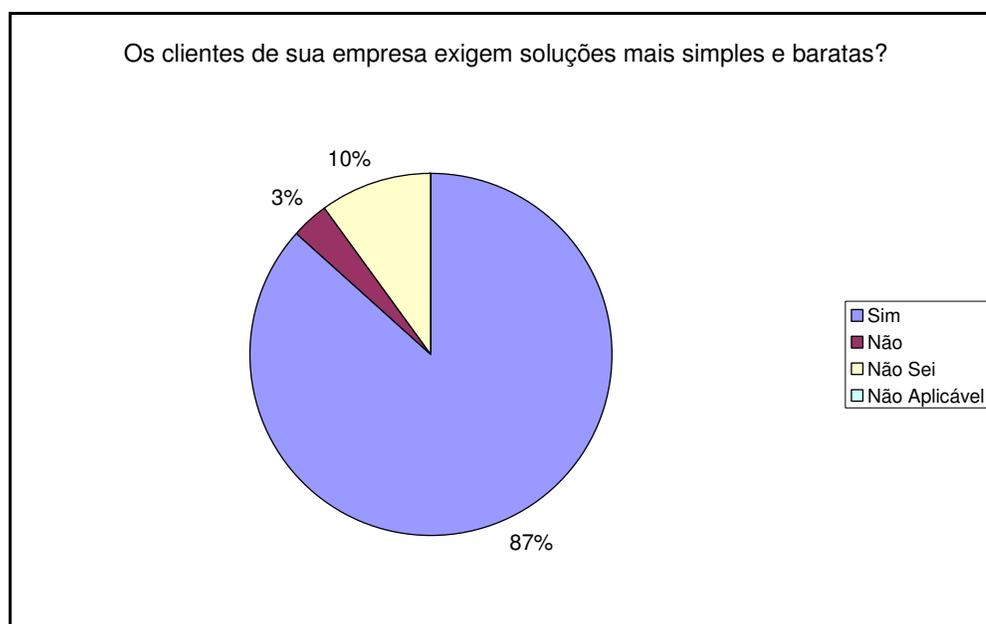


Figura 23 – Respostas para Pergunta 8

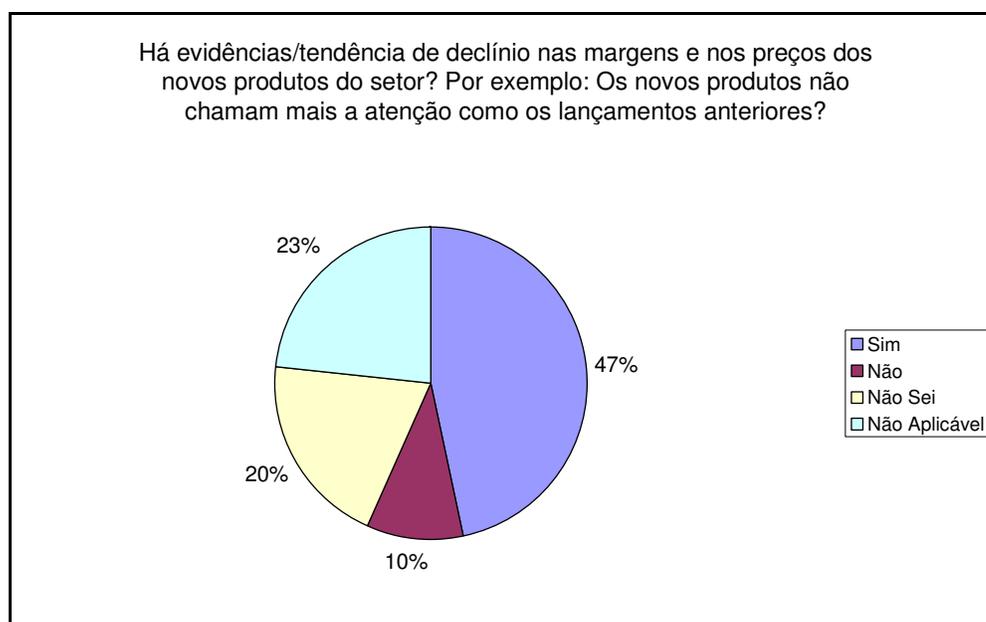


Figura 24 – Respostas para Pergunta 9

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)