



CRISTIANE PERES BERGAMINI MARQUES

**Os encargos de Pesquisa e Desenvolvimento da  
tarifa de energia elétrica e a formação de  
pessoal de nível superior dos programas de  
P&D da ANEEL**

17/2013

CAMPINAS  
2013



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

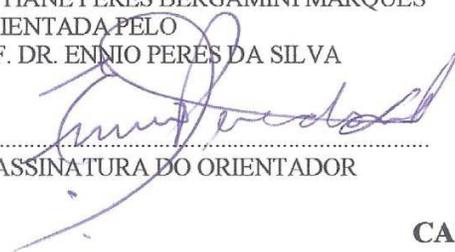
CRISTIANE PERES BERGAMINI MARQUES

# Os encargos de Pesquisa e Desenvolvimento da tarifa de energia elétrica e a formação de pessoal de nível superior dos programas de P&D da ANEEL

Orientador: Prof. Dr. Ennio Peres da Silva

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da  
Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutora em Planejamento de  
Sistemas Energéticos.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO  
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA  
CRISTIANE PERES BERGAMINI MARQUES  
E ORIENTADA PELO  
PROF. DR. ENNIO PERES DA SILVA

  
.....  
ASSINATURA DO ORIENTADOR

CAMPINAS  
2013  
iii

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

M348e Marques, Cristiane Peres Bergamini, 1974-  
Os encargos de pesquisa e desenvolvimento da tarifa de energia elétrica e a formação de pessoal de nível superior dos programas de P&D da ANEEL / Cristiane Peres Bergamini Marques. --Campinas, SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Ennio Peres da Silva.  
Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Pesquisa e Desenvolvimento. 2. Energia Elétrica.  
3. Formação profissional. I. Silva, Ennio Peres da, 1956.  
II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III. Título.

Título em Inglês: Electricity tariff charges for research and development and graduate level training of ANEEL R&D programs

Palavras-chave em Inglês: Research and Development, Electric Energy, Professional Training

Titulação: Doutora em Planejamento de Sistemas Energéticos

Banca examinadora: Moacyr Trindade de Oliveira Andrade, José Antonio Donizete Rossi, Sérgio Valdir Bajay, Mauricio Pereira Cantão

Data da defesa: 22-02-2013

Programa de Pós Graduação: Engenharia Mecânica

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA  
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA  
PLANEJAMENTO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS

TESE DE DOUTORADO

# Os encargos de Pesquisa e Desenvolvimento da tarifa de energia elétrica e a formação de pessoal de nível superior dos programas de P&D da ANEEL

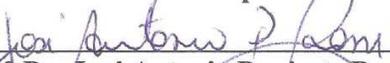
Autora: Cristiane Peres Bergamini Marques

Orientador: Prof. Dr. Ennio Peres da Silva

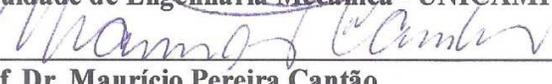
A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Tese:

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Ennio Peres da Silva, Presidente**  
Faculdade de Engenharia Mecânica - UNICAMP

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Moacyr Trindade de Oliveira Andrade**  
Escola Técnica de Campinas - UNICAMP

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. José Antonio Donizete Rossi**  
Fundação CPqD

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Sérgio Valdir Bajay**  
Faculdade de Engenharia Mecânica - UNICAMP

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Mauricio Pereira Cantão**  
Universidade Tuiuti do Paraná – UTP

Campinas, 22 de fevereiro de 2013

Assim como a Dissertação, dedico também este trabalho ao meu amado companheiro para a vida Daniel (*More*), e agora para nossa linda Gabi (*Branca de Neve*).

## Agradecimentos

Este trabalho não poderia ser terminado sem a ajuda de diversas pessoas às quais presto minha homenagem:

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ennio Peres da Silva, que me mostrou os caminhos a serem seguidos, curvas a serem realizadas e tropeços a serem superados. Obrigada Ennio, pela confiança e disposição para fazer essa tese acontecer.

Aos meus queridos Daniel e princesa Gabi Branca de Neve pelo apoio e ajuda nas planilhas e tabelas, compreensão pelas ausências nas brincadeiras e passeios, e paciência nos momentos mais críticos e de cansaço.

Aos meus pais, irmãos, cunhados e sobrinhos por compreenderem a necessidade de minha ausência nos almoços de domingo, principalmente à minha querida irmã que soube segurar a barra bravamente.

Às queridas Carla Cavaliero, Fabiana Viana e Paula Chrestan pelas opiniões, discussões e grandes momentos de descontração e também ao colega e barista Davi Gabriel Lopes que, com tanto cavalheirismo e muito café, suporta os ataques intermitentes de tantas mulheres juntas.

Às instituições Aqua Genesis em parceria com o SAE/UNICAMP e CNPq que contribuiram financeiramente para a realização desse trabalho.

Às instituições Funcamp/UNICAMP, principalmente ao Thiago Panizza Figueiredo, Marina Vilela Ferreira, aos Professores/Executores dos convênio que autorizaram o acesso às

informações, à PRPG e PRP/UNICAMP, através da Sra. Olga Regina Sofia Morales; e também às empresas CPFL, representada pelos Srs. Helder e Brites; AES Tietê, por Sunny Jonathan; CEMIG, Jaelton Avelar; ANEEL, Máximo Pompermayer; CAPES, CNPq e FAPESP, através da Sra. Tosca Carusi e Sr. Airton Felix Aoki, pela colaboração na cessão dos dados e entrevistas, informações fundamentais para a realização da tese.

À FEM/UNICAMP, onde a tese foi desenvolvida, especialmente aos professores e funcionários da pós-graduação, em especial à Bruna, Denise e André, que atendem a nós, alunos, com atenção e presteza.

À Bárbara Costa pela pronta disposição e profissionalismo na transcrição das entrevistas e à Dani e Carol queridas pela contribuição na revisão *in english*.

À banca examinadora, representada pelos Professores Doutores Moacyr Trindade de Oliveira Andrade, José Antonio Donizete Rossi, Sérgio Valdir Bajay e Mauricio Pereira Cantão, que prontamente aceitaram participar da avaliação e contribuir tão positivamente para a finalização da tese.

Agradeço ainda à minha querida Denise Dib pelos choques de realidade e por vibrar comigo nos meus grandes momentos.

Todas essas pessoas são importantes e fundamentais, mas é pela presença de Deus e dos grandes amigos espirituais que minha vida ganha força e me faz seguir no caminho da evolução. Obrigada Deus por quem sou, por quem me torno a cada dia e pela vida que tenho!

*O homem não teria alcançado o possível se,  
repetidas vezes, não tivesse tentado o impossível.*

*Max Weber*

## Resumo

Além de proporcionar à sociedade energia elétrica em quantidade e qualidade adequadas, as concessionárias e permissionárias desse serviço público no Brasil devem cumprir diversas condições contratuais específicas, como realizar investimentos em pesquisa e desenvolvimento, levando, conseqüentemente, alguns benefícios à sociedade. Assim, esse trabalho avalia a importância dos projetos de pesquisa e desenvolvimento das empresas do setor elétrico na capacitação profissional, através de análises comparativas com projetos realizados no âmbito da UNICAMP e agências de fomento (CNPq, CAPES e FAPESP); e qualitativas, por meio de entrevistas com os gestores das concessionárias de energia elétrica e Agência Nacional de Energia Elétrica. Como resultados desta avaliação, verificou-se que os investimentos na formação de pessoal qualificado realizados através de projetos de P&D da ANEEL, na UNICAMP, entre 2001 e 2011, em relação às demais fontes de recursos para essa finalidade, são modestos, tanto em número de bolsas como em valores monetários (4% e 2% respectivamente). Verificou-se também que as empresas concessionárias de energia elétrica, bem como a ANEEL, não absorvem os mestres e doutores formados nesses programas. Observou-se ainda que esses profissionais acabaram por constituir empresas de base tecnológica e continuam atuando em projetos de P&D ANEEL. De fato, inúmeras empresas *spin-off* de universidades têm proposto e executado projetos juntamente com empresas concessionárias, sendo a maior parte em parcerias com as universidades de origem. Os resultados sugerem estudos futuros sobre essas empresas de base tecnológica, criadas em decorrência dos projetos de P&D ANEEL.

*Palavras Chave: Pesquisa e Desenvolvimento, Energia Elétrica, Formação Profissional.*

## **Abstract**

In addition to providing electricity in adequate quantity and quality, the concessionaires and public service in Brazil should meet several specific contractual conditions, such as investments in research and development, bringing some benefits to society. Thus, this study evaluates the importance of research and development projects, professional skills development for electric power utility companies, using comparative analyzes, with some projects performed by UNICAMP and agencies (CNPq, CAPES and FAPESP), and qualitative analyzes, by interviewing managers from electricity concessionaire and Brazilian Electricity Agency (ANEEL). As result of this evaluation it was found that the investments in training for professional qualifying conducted by ANEEL R&D projects, at UNICAMP, between 2001 and 2011, compared to other sources of funds for this purpose, are modest, as in scholarships number as in monetary values (4% and 2% respectively). It was also found that electric utility companies as well as ANEEL, do not absorb the masters and PhDs in these programs. It was also observed that these professionals launched technology-based companies and continued working on ANEEL R&D projects. In fact, numerous spin-off companies from universities have proposed and executed projects with utility companies, most of which derives from partnership with the universities of origin. The results suggest further studies on these technology-based companies, created as a result of ANEEL R&D projects.

*Key Words: Research and Development, Electric Energy, Professional Training*

## Lista de Figuras

Figura 2-1 Temas, fases e resultados dos projetos de P&D .....	22
Figura 2-2 Processo de Avaliação de Projetos de P&D ANEEL .....	26
Figura 3-1 Metodologia de Pesquisa .....	44
Figura 4-1 Quantidade de bolsas investidas na UNICAMP pelas empresas selecionadas.....	49
Figura 4-2 Valores investidos em bolsas na UNICAMP pelas empresas selecionadas (Reais)....	50
Figura 4-3 Quantidade de bolsas investidas na UNICAMP nas áreas selecionadas pelas instituições de fomento.....	52
Figura 4-4 Valores Investidos em bolsas na UNICAMP nas áreas selecionadas pelas instituições de fomento (Reais mil) .....	53

## Lista de Tabelas

Tabela 2-1 Caracterização das atividades de P&D.....	17
Tabela 2-2 Percentuais Mínimos de Investimentos em Programas de Pesquisa e Desenvolvimento pelas Empresas de Energia Elétrica.....	20
Tabela 2-3 Distribuição dos percentuais relativos a Lei 9.991/2000 .....	20
Tabela 2-4 Alterações com as respectivas vigências (Lei 10.848/2004).....	20
Tabela 2-5 Alterações com as respectivas vigências (Lei 11.465/2007).....	21
Tabela 2-6 Alterações com as respectivas vigências (Lei 12.212/2010).....	21
Tabela 2-7 Resolução número 219/2006 e anteriores (1ª Fase do Programa) – projetos e investimentos aprovados .....	27
Tabela 2-8 Investimentos em Pesquisa na Universidade Estadual de Campinas .....	31
Tabela 2-9 A UNICAMP em números – 2011 .....	32
Tabela 2-10 AES em números (2011) .....	39
Tabela 2-11 Empreendimentos CPFL nas Áreas de Distribuição, Geração e Comercialização ...	42
Tabela 4-1 Investimentos totais em P&D pelas concessionárias de energia elétrica na Unicamp, de 2001 a 2011 .....	48
Tabela 4-2 Quantidade de bolsas investidas na UNICAMP pelas empresas selecionadas .....	48
Tabela 4-3 Valores investidos em bolsas na UNICAMP pelas empresas selecionadas (Reais) ...	49
Tabela 4-4 Total de recursos na UNICAMP em bolsas de estudo pelas Agências de Fomento CNPq, CAPES e FAPESP em todas as áreas .....	51
Tabela 4-5 Quantidade de bolsas investidas na UNICAMP nas áreas selecionadas pelas instituições de fomento.....	51
Tabela 4-6 Valores Investidos em bolsas na UNICAMP nas áreas selecionadas pelas instituições de fomento (Reais mil) .....	52

Tabela 4-7 Principais trechos das entrevistas transcritas realizadas com os representantes das Concessionárias de Energia CPFL, AES Tietê e CEMIG .....	56
Tabela 4-8 Principais trechos da entrevista transcrita realizada com o Superintendente da ANEEL .....	62
Tabela 5-1 Relação entre as quantidades de bolsas por diferentes origens .....	67
Tabela 5-2 Relação entre os valores de bolsas por diferentes origens .....	68

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Justificativa .....	3
1.2. Objetivos .....	5
1.3. Estrutura.....	5
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	7
2.1. Um Panorama sobre a Pesquisa no Brasil e no Mundo .....	7
2.2. Conceitos e Caracterização de Pesquisa e Desenvolvimento .....	15
2.3. Regras para Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética pelas Empresas do Setor Elétrico .....	19
2.4. O Manual de P&D da ANEEL.....	23
2.5. Contextualização Histórica das Instituições Pesquisadas .....	29
2.5.1. A Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.....	29
2.5.2. A Agência Reguladora – ANEEL .....	32
2.5.3. As Agências de Fomento .....	34
2.5.3.1 CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.....	34
2.5.3.2 CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico .....	34
2.5.3.3 FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo .....	34
2.5.4. As Concessionárias de Energia Elétrica .....	38
2.5.4.1. AES Tietê.....	38
2.5.4.2. CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais .....	39
2.5.4.3. CPFL Energia S/A .....	40
3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	44
4. LEVANTAMENTO DE DADOS.....	47

4.1.	Bolsistas FUNCAMP Beneficiados pelo Programa .....	47
4.2.	Entrevistas com os Agentes do Setor Elétrico .....	54
5.	ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	66
5.1.	Evolução no Programa.....	69
5.2.	Dificuldades atuais no P&D .....	69
5.3.	O Programa de P&D ideal .....	71
5.4.	Sobre os benefícios não energéticos .....	72
5.5.	Sobre a parceria com as universidades .....	73
5.6.	Principais semelhanças sobre o programa na visão das empresas e ANEEL.....	74
5.6.1.	Divulgação .....	74
5.6.2.	Resultados.....	75
5.6.3.	Futuro do P&D no Setor Elétrico .....	75
5.7.	Principal divergência sobre o programa na visão das empresas e ANEEL .....	76
5.7.1.	Obrigatoriedade .....	76
6.	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA PRÓXIMOS TRABALHOS .....	77
	Referência Bibliográfica.....	81

# 1. INTRODUÇÃO

Apontada nos últimos anos como um dos fatores da perda de competitividade da economia brasileira no mercado internacional (PIRES, 2011), a tarifa de energia elétrica do setor industrial tinha agregado, até recentemente, 16 tributos diretos e indiretos e 14 encargos setoriais que correspondiam a 45% da tarifa, excluindo-se os encargos sociais. Com todos estes tributos e encargos, a tarifa industrial brasileira encontrava-se entre as maiores do mundo, quando comparadas na mesma base monetária.

Com o objetivo, entre outros, de “...tornar o setor produtivo ainda mais competitivo...”, o governo da presidenta Dilma Rousseff estabeleceu, por meio da Medida Provisória MP 579, de 11/09/2012, uma redução tarifária baseada no corte de alguns encargos do setor (Conta de Consumo de Combustíveis – CCC, Reserva Global de Reversão – RGR e aproximadamente 75% da cobrança da Conta de Desenvolvimento Energético – CDE), mantendo os demais, entre eles a parcela relativa aos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética (DEE), que também foi alvo de especulações sobre sua eliminação.

Criados através da Lei nº. 9.991, de 24/07/2000 e introduzidos com o objetivo de permitir o aumento da qualidade do serviço energético, garantindo sua confiabilidade e modernidade, a manutenção ou não dos recursos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)<sup>1</sup> deve ser avaliada e considerada, a partir dos resultados e benefícios proporcionados ao longo deste tempo em que foram aplicados em um grande número de projetos. Ou seja, a serem introduzidas novas reduções da tarifa por eliminação de encargos, cada qual deve ser analisado na sua relação custo/benefício, determinando-se quanto irão contribuir para a efetiva diminuição da tarifa e quais os impactos que sua eliminação trará para o setor elétrico, para as políticas públicas, bem como para outros segmentos sociais.

---

<sup>1</sup> Projetos de P&D regulados pela ANEEL são aqueles destinados à capacitação e ao desenvolvimento tecnológico das empresas de energia elétrica, visando à geração de novos processos ou produtos, ou o aprimoramento de suas características (ANEEL, 2008).

Com relação à participação da parcela de P&D na tarifa, segundo a ANEEL (2011a), em sua Revista de Pesquisa e Desenvolvimento, de 2009 a 2011 foram investidos cerca de R\$ 1,35 bilhões em projetos, o que significa uma média anual de R\$ 450 milhões que, somada à média anual de R\$ 290 milhões do Fundo Setorial de Energia (MCTI, 2012a), totaliza algo da ordem de R\$ 750 milhões anuais. Já as médias anuais para duas das parcelas eliminadas, CCC, CDE, e também para a parcela do PROINFA foram, respectivamente, R\$ 4,6, R\$ 3,0 e R\$ 1,4 bilhões, ou seja, de 2 a 6 vezes superiores aos valores de P&D. Portanto, a eliminação dos recursos de P&D não traria diminuição expressiva nas tarifas de energia elétrica.

Além disso, os recursos de P&D aplicados pelas concessionárias e também recolhidos ao Fundo Setorial de Energia produzem inúmeros benefícios, principalmente para as instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação, reforçando os recursos institucionais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e outros órgãos de fomento. Dentre estes benefícios, encontra-se a formação de pessoal qualificado, essencial para a condução a bom termo, do gigantesco conjunto de redes, equipamentos e outros bens que compõem o Sistema Elétrico Brasileiro.

Além de funcionários das empresas concessionárias, um contingente de especialistas é formado anualmente no sistema educacional brasileiro, principalmente nas universidades, nos mais diferentes níveis, como eletricitas técnicos, alunos de iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-doutorado, que se valem das bolsas de estudo oriundas dos projetos de P&D para seus estudos e formação.

Apesar das medidas adotadas pelo Governo, a tarifa de energia elétrica industrial no Brasil continuará sendo uma das maiores do mundo, passando da quarta para a oitava mais cara, conforme estudos da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN, 2012), mantendo-se a maior entre os países emergentes do grupo chamado BRICS (Brasil, Rússia, China, Índia e África do Sul). Portanto, dependendo dos resultados da MP 579, novas reduções poderão ser necessárias para permitir ao Brasil competir em um mercado mundial que, em meio a crises frequentes, exige reduções de custos aos seus limites. Assim sendo, permanece sobre os recursos dos projetos de P&D ANEEL a possibilidade de sua extinção.

## 1.1. Justificativa

Em 24 de julho de 2000 foi sancionada a lei federal número 9.991<sup>2</sup>, regulamentada pelo Decreto número 3.867, de 16 de julho de 2001 e suas alterações<sup>3</sup>, que estabeleceu a obrigatoriedade das empresas concessionárias, permissionárias ou autorizadas de distribuição, transmissão e geração de energia elétrica a aplicar anualmente um percentual mínimo de sua receita operacional líquida no Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica (ANEEL, 2008).

De acordo com essa lei, devem estar entre esses programas e projetos de pesquisa científica aqueles que tratem da preservação do meio ambiente, da capacitação dos recursos humanos e do desenvolvimento tecnológico. Há, no entanto, algumas empresas que estão isentas da obrigatoriedade, como as que geram energia exclusivamente a partir de instalações eólicas, solares, de biomassa e pequenas centrais hidroelétricas (ANEEL, 2008).

Conforme publicado na Revista de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL, de 2006, somente até este ano foram aprovados aproximadamente três mil projetos, que movimentaram recursos na ordem de R\$ 870,6 milhões, gerando cerca de seis mil empregos diretos e 15 mil indiretos e 129 patentes de produtos, tendo vindo a maior contribuição do segmento de distribuição, com 51,8% dos projetos, seguidos pelos de geração, com 37,7% e, por fim, dos de transmissão, com 10,5% (ANEEL, 2006).

Através desses números verifica-se que, com tais investimentos, diversos benefícios são levados para as entidades participantes e também para a comunidade envolvida. Outra forma de benefício para a sociedade, além da geração de empregos e evolução tecnológica, é a formação de profissionais através do fornecimento de bolsas de estudos pelas universidades participantes no projeto, conforme objetivos do programa:

---

<sup>2</sup> Lei 9.991, de 24 de julho de 2000, dispõe sobre realização de investimentos 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 ([www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)).

<sup>3</sup> Art. 24 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, art. 12 da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004 e o art. 1º da Lei nº 11.465, de 28 de março de 2007.

Como resultados secundários de um projeto de P&D incluem-se a capacitação de recursos humanos, a criação ou o aprimoramento de infraestrutura, a geração de novos conhecimentos e o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes. Para as empresas de energia elétrica, esses resultados podem se converter em novos negócios e receitas, ganhos de produtividade, otimização de processos, melhoria da qualidade dos serviços prestados, redução de custos e, conseqüentemente, modicidade tarifária para o usuário final (ANEEL, 2008).

Portanto, a obrigatoriedade dos investimentos proporciona a diversos setores da sociedade benefícios não energéticos, que talvez não existissem sem a aplicação da Lei 9.991. Dependendo da temática, das áreas envolvidas, dos resultados esperados, os projetos de P&D podem significar maiores ou menores benefícios, serem abrangentes (produzem conseqüências para grande parte da sociedade) ou mais específicos (beneficiam uma ou mais comunidades). Do ponto de vista institucional, os recursos alocados nessas atividades de P&D integram o esforço nacional de desenvolvimento científico e tecnológico, sendo importante conhecer sua proporção e real influência nesse esforço.

Por tudo isso, este trabalho avalia de forma quantitativa os resultados obtidos na formação de pessoal pelos projetos de P&D ANEEL junto à Universidade Estadual de Campinas e realiza uma estimativa nacional, de forma a indicar o valor investido frente às formas institucionais de fomento (CNPq, CAPES, FAPESP) aplicados em bolsas de pós-graduação.

Além do levantamento destes benefícios diretos, foram realizadas entrevistas estruturadas com dirigentes de P&D de empresas públicas e privadas e também com o superintendente da ANEEL, através das quais foi possível identificar outros benefícios associados aos encargos de P&D analisados, sendo o mais importante deles a indução do processo de criação de empresas de base tecnológica<sup>4</sup>, objetivo perseguido por inúmeros órgãos e políticas públicas.

Com isso, espera-se contribuir para a análise dos resultados proporcionados pelos recursos de P&D arrecadados junto às empresas do setor elétrico, estimando possíveis impactos no sistema de pesquisa brasileiro, caso estes recursos venham a ser utilizados para a redução de tarifas de energia elétrica.

---

<sup>4</sup> Empresas de Base Tecnológica (EBTs) são empreendimentos que fundamentam suas atividades produtivas no desenvolvimento de novos produtos ou processos, baseado na aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos e na utilização de técnicas avançadas ou pioneiras. As EBTs têm como principal insumo os conhecimentos e as informações técnico-científicas (ANPROTEC - Glossário dinâmico de termos na área de tecnópolis, parques tecnológicos e incubadoras de empresas in ANEEL, 2008, pg. 63).

## **1.2. Objetivos**

O objetivo principal desta tese é avaliar a importância dos projetos de P&D das empresas do setor elétrico na capacitação profissional, através do investimento em bolsas de estudo de pós-graduação, no contexto das instituições de fomento (CAPES, CNPq e FAPESP).

Como objetivos específicos buscou-se determinar as quantidades e os investimentos em bolsas de estudos na Universidade Estadual de Campinas, no período de 2001 a 2011; e avaliar a percepção dos diferentes agentes do setor elétrico envolvidos (empresas públicas, privadas e ANEEL) em relação à relevância dessa formação de pessoal.

## **1.3. Estrutura**

O segundo capítulo deste trabalho, “Revisão da Literatura”, inicia um estudo sobre o panorama da pesquisa no Brasil e no mundo, passando pelos programas de incentivo à pesquisa e instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País, como os fundos setoriais. O enfoque se volta, no entanto, para o setor elétrico brasileiro, ou seja, como essas relações se desenvolvem nesse segmento, conceito e caracterização de P&D, regras para investimentos nesse setor e comentários sobre as principais alterações no novo manual de P&D da ANEEL. Como complemento e finalização desse capítulo, é realizada uma contextualização histórica das instituições analisadas no trabalho (universidade, concessionárias de energia elétrica, instituições de fomento e agência reguladora).

O terceiro capítulo, “Metodologia de Pesquisa”, mostra como se deu a pesquisa aplicada no trabalho, como todo o passo a passo para se chegar aos resultados finais.

O quarto capítulo, “Levantamento de Dados”, mostra as informações de forma quantitativa, através dos números obtidos com as instituições pesquisadas; e qualitativa, pelas entrevistas com

os representantes das concessionárias e agência reguladora. Em seguida, aplicando-se a metodologia escolhida, são apresentados os resultados obtidos com a pesquisa.

Já no quinto capítulo, “Análise dos Resultados e Discussões”, são apresentadas algumas análises e comparações em decorrência dos dados e entrevistas, como evolução, dificuldades e o ideal de um programa de P&D, benefícios não energéticos, principais semelhanças e divergências sobre o programa na visão das empresas e da agência reguladora.

Por fim, no último capítulo, “Conclusão e Sugestões para os Próximos Trabalhos”, são levantadas as principais conclusões da tese e apresentadas algumas propostas para trabalhos futuros.

No último item do trabalho é listada a bibliografia utilizada e anexadas informações de grande relevância para a elaboração da tese.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Um Panorama sobre a Pesquisa no Brasil e no Mundo

O saber científico como o conhecemos hoje surgiu no século XVI com Galileu Galilei, mas desde o início da civilização e para garantir a sua sobrevivência, o homem vem acumulando diferentes conhecimentos. Entre estes se destaca o científico-tecnológico que pode ser considerado como uma mediação entre a espécie humana e a natureza.

Hoje, para a imensa maioria da Humanidade, não é mais possível pensar na vida moderna sem a Ciência e a Tecnologia (C&T). Elas estão presentes em praticamente todos os aspectos da vida das pessoas, refletindo na qualidade de vida e na geração de riquezas. Neste ponto reside sua maior importância, pois quem detém C&T detém a riqueza e o poder. De fato, o que se tem verificado em toda a história da Humanidade é o predomínio de civilizações detentoras de conhecimentos e tecnologias, como acontece hoje, quando os países desenvolvidos são exatamente aqueles possuidores de altas tecnologias e ricos em conhecimentos científicos.

O universo da C&T é tão imenso e complexo que uma discussão mais aprofundada não caberia aqui em apenas algumas linhas, mas pode-se destacar sua efetiva importância para o desenvolvimento de uma nação, pois além de envolver diversas atividades humanas, é através dela que se pode realizar a apropriação e o manejo adequado dos recursos naturais disponíveis.

No caso brasileiro, além da falta de investimentos, a situação é agravada pela ausência de uma política científica efetiva que impulse o Brasil para a inovação tecnológica<sup>5</sup>, o que o impede de ser colocado no mesmo nível dos países que desenvolvem tecnologia de ponta.

---

<sup>5</sup> De acordo com o manual de Pesquisa e Desenvolvimento (ANEEL, 2008, pag. 65), inovação é 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. A Inovação Tecnológica de Produtos ocorre quando suas características de projeto são modificadas para prover melhor serviço aos usuários. Podem envolver tecnologias novas ou combinação de tecnologias existentes para atender novos usos ou, ainda, melhorar o desempenho de produtos existentes. Já a Inovação Tecnológica de Processos acontece quando há mudança significativa na tecnologia de produção de um bem ou serviço.

Um dos grandes gargalos é a concentração das pesquisas nas universidades, que por sua vez tem muitas dificuldades em interagir com o setor produtivo (empresas), responsável último por transformar os resultados das pesquisas em produtos.

Apesar dos esforços do governo, falta ainda uma maior participação da iniciativa privada, principalmente pela inexistência de grandes empresas com sede no país. De fato, as empresas estrangeiras instaladas no Brasil desenvolvem suas pesquisas em suas respectivas matrizes, enquanto empresas de pequeno e médio porte, tanto no Brasil como em qualquer país do mundo, não possuem recursos suficientes para financiar pesquisas individualmente. Nos anos de 1990, por exemplo, houve avanços com a criação dos Fundos Setoriais<sup>6</sup>, instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no país, e com o Programa de Desenvolvimento da Indústria e da Agropecuária (PDTI/PDTA)<sup>7</sup>.

Outros programas ainda de incentivo à pesquisa foram conduzidos para as empresas como o Programa Institutos do Milênio<sup>8</sup>, a Lei de Inovação<sup>9</sup>, e a Lei do Bem<sup>10</sup>. Com a redução da burocracia e ampliação dos incentivos fiscais, 106 empresas industriais acessaram a Lei do Bem, em 2006. Dessas, 29 foram financiadas pela FINEP<sup>11</sup> no período 2005/2007, 76 foram

---

<sup>6</sup> Criados a partir de 1999, com a finalidade estimular as empresas a investirem em C&T no país, todos os recursos dos “fundos setoriais” foram alocados, a partir de 2000, no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT.

<sup>7</sup> O PDTI/PDTA tem por objetivo a capacitação tecnológica das indústrias e da agropecuária brasileira, visando geração de novos produtos, processos ou evidente aprimoramento de suas características.

<sup>8</sup> O Programa Institutos do Milênio é uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação executada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que visa ampliar as opções de financiamento de projetos mais abrangentes e relevantes de pesquisa científica e de desenvolvimento tecnológico (CNPq, 2012).

<sup>9</sup> Lei número 10.973, de 2 de dezembro de 2004 que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.

<sup>10</sup> A Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005, conhecida como Lei do Bem, em seu Capítulo III, artigos 17 a 26, e regulamentada pelo Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2006, que consolidou os incentivos fiscais que as pessoas jurídicas podem usufruir de forma automática desde que realizem pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica. Esse Capítulo foi editado por determinação da Lei nº 10.973/2004 – Lei da Inovação, fortalecendo o novo marco legal para apoio ao desenvolvimento tecnológico e inovação nas empresas brasileiras (MCTI, 2012b).

<sup>11</sup> A Financiadora de Estudos e Projetos é uma empresa pública vinculada ao MCTI, criada em 1967 para institucionalizar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, criado em 1965. A FINEP substituiu e ampliou o papel até então exercido pelo BNDES e seu Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC), constituído em 1964 com a finalidade de financiar a implantação de programas de pós-graduação nas universidades brasileiras ([www.finep.gov.br](http://www.finep.gov.br)).

financiadas pelo BNDES<sup>12</sup>, no período 2000/2006, e 26 pelo BNDES e FINEP (MCTI, 2012b), mas ainda assim falta um impulso para colocar o Brasil entre dos países mais bem colocados na corrida tecnológica.

De acordo com informações divulgadas pela UNESCO<sup>13</sup>, no *Relatório UNESCO sobre Ciência*<sup>14</sup> (CRUZ e CHAIMOVICH, 2010), o Brasil representa 60% dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento da América Latina, mas os valores totais para a região continuam insuficientes. De acordo com este documento, Brasil, Argentina, Chile e México juntos, concentram 90% dos investimentos em P&D de toda a região, porém os valores investidos são baixos e, além disso, canalizados através de fundos públicos, quase à margem da iniciativa privada (FOLHA DE SÃO PAULO, 2010). Entre 2008 e 2009, o Brasil ficou no mesmo patamar que a Índia, com níveis relativamente baixos de produção industrial.

Ainda de acordo com o Relatório da UNESCO, apesar de ter alcançado 1,09% do PIB e a intensidade de investimentos em P&D no Brasil ter ultrapassado os padrões latino-americanos, ainda estava atrás da média (2,28%) da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e também da União Europeia (1,77%). Nos Estados Unidos esse percentual era de 2,6%, no Japão de 3,2%, e a China investia 1,45% do seu PIB em P&D. Para alcançar essa média de financiamento público ao P&D, o Brasil precisaria investir um adicional de R\$3,3 bilhões, o que corresponde, grosso modo, a três vezes o orçamento do CNPq (UNESCO, 2010).

De acordo com informações da FAPESP (2012), há no Brasil, atualmente, 186 empresas investindo aproximadamente R\$350 milhões por ano em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. No entanto, apesar desses esforços, o Brasil está aquém na sua capacidade de traduzir os investimentos de P&D em resultados palpáveis, enfrentando ainda problemas estruturais:

---

<sup>12</sup> O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), fundado em 1952, é uma empresa pública federal e o principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em todos os segmentos da economia, em uma política que inclui as dimensões social, regional e ambiental ([www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)).

<sup>13</sup> Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.

<sup>14</sup> Documento publicado a cada cinco anos pela UNESCO. O objetivo do Relatório é apresentar análises sobre a evolução histórica do setor de ciências por regiões e servir como subsídio complementar para o desenho e avaliação de políticas de ciência e tecnologia nas várias regiões do planeta. O documento completo foi produzido pela equipe da Divisão de Política Científica e Desenvolvimento Sustentável da UNESCO. No Relatório de 2010, o Brasil é o único país da América do Sul a ser contemplado com um capítulo exclusivo, o que mostra a influência e importância regional do país neste campo. No documento deste ano, sete universidades são citadas como as principais do país, contando com 60% de todos os artigos científicos brasileiros publicados em 2009, e entre essas está a Unicamp.

Grandes barreiras ainda persistem na realidade brasileira, como a dificuldade de acesso ao capital, devido às altas taxas de juros; problemas de logística, que atrapalham as exportações; e um sistema educacional inadequado, que penaliza não apenas o desenvolvimento social, mas também a disponibilidade de trabalhadores qualificados para quase todas as colocações, especialmente as ligadas à engenharia (CRUZ e CHAIMOVICH, 2010).

Por isso, como já mencionado, pode-se dizer que um marco importante para a história da ciência e tecnologia no Brasil foi quando iniciaram os investimentos através dos fundos setoriais. Somente entre 2003 a 2005, esses recursos tiveram um crescimento de 92,7%. Já quando considerado o período de 1999 a 2012, foram investidos cerca de R\$ 13,7 bilhões no financiamento em mais de 30 mil projetos em todo o país (MCTI, 2012a).

No total, são 16 fundos setoriais<sup>15</sup>, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais. Suas receitas provêm de contribuições incidentes sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União, parcelas do Imposto sobre Produtos Industrializados de certos setores e de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) incidente sobre os valores que remuneram o uso ou aquisição de conhecimentos tecnológicos/transferência de tecnologia do exterior (MCTI, 2012a).

No que se refere ao setor de energia elétrica, objeto de estudo deste trabalho, o fundo responsável para essa área é o CT-ENERG, que tem, entre outros objetivos, fomentar a capacitação tecnológica nacional e formar recursos humanos na área de energia e ainda aumentar o intercâmbio internacional no setor de P&D na área energética. As iniciativas financiadas pelo CT-ENERG devem ainda contribuir para melhorar o suprimento de energia elétrica do país, melhorar a eficiência do uso de energia, promover a qualidade e confiabilidade do sistema, diminuir os custos de energia para a sociedade e aumentar a competitividade da economia brasileira (FINEP, 2012).

Esse fundo é de grande importância para o setor, sendo que dos pouco mais de R\$ 3 bilhões arrecadados pelos fundos setoriais, de janeiro a setembro de 2012, R\$ 207 mil correspondem ao CT-ENERG, ou seja, ao fomento a projetos institucionais para pesquisa no setor de energia elétrica, ficando atrás apenas do CT-INFRA, CT-Verde Amarelo (Universidade-

---

<sup>15</sup> As áreas atendidas pelos fundos setoriais são CT-AERONÁUTICO, CT-AGRONEGÓCIO, CT-AMAZÔNIA, CT-BIOTECNOLOGIA, CT-ENERGIA, CT-ESPACIAL, CT-HIDRO, CT-INFO, CT-INFRA, CT-MINERAL, CT-PETRO, CT-SAÚDE, CT-TRANSP. AQUAVIÁRIO, CT-TRANSPORTE, CT-VERDE AMARELO (MCTI, 2012a).

Empresa) e CT-PETRO, que teve cerca de R\$ 1 bilhão arrecadado (MCTI, 2012a). Os recursos, tanto do CT-ENERG quanto dos demais fundos, exceto do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL), são alocados no FNDCT<sup>16</sup> e administrados pela FINEP. De acordo com declarações recentes do Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antonio Raupp, este ministério já deu início aos planejamentos para investir os R\$4,5 bilhões do FNDCT previstos para 2013 (UNICAMP, 2012a).

Com a Lei nº 9.991, de julho de 2000, houve uma redefinição dos investimentos em P&D do setor elétrico, havendo uma repartição de recursos e responsabilidades entre o CT-ENERG e a ANEEL. Assim, os recursos gerados pela aplicação dessa lei devem ser usados em investimentos em P&D concebidos e implementados pelas concessionárias de eletricidade sob a supervisão da ANEEL, e também em investimentos em P&D através do Fundo Setorial CT-ENERG. Além destes, existem ainda os investimentos em P&D do setor privado de caráter estratégico e sigiloso (FINEP, 2012a).

De acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), um conjunto de ações impulsiona e integra as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Algumas metas importantes são o aumento do número de bolsas para formação e capacitação de recursos humanos qualificados e o aperfeiçoamento do sistema de fomento para a consolidação da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica nas diversas áreas do conhecimento. Para muitos especialistas, nos últimos 25 anos foi construído um sistema robusto de inovação no Brasil: pós-graduação, fundos especiais para o financiamento da pesquisa, entre outras ações (DE NEGRI, 2008).

No entanto, apesar desses exemplos, os investimentos do Governo em CT&I ainda são poucos, visto que o Brasil não tem demonstrado um grau efetivo de inovação tecnológica. Já os países desenvolvidos utilizam amplamente os incentivos fiscais para impulsionar os gastos em P&D, como demonstram os números do Relatório da UNESCO (2010). Ainda assim, a participação da produção científica<sup>17</sup> brasileira como proporção da ciência mundial vem

---

<sup>16</sup> O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT promulgado pela Lei número 11.540, de 12 de novembro de 2007, é a principal fonte de recursos de apoio à pesquisa e desenvolvimento no Brasil (FINEP, 2012b).

<sup>17</sup> Produção científica: Reflete a contribuição do Brasil para o avanço da ciência e tecnologia por meio do número de trabalhos científicos publicado em revistas indexadas, num quadro comparativo de países, segundo as áreas do conhecimento (MCTI, 2012c).

crescendo sistematicamente (aumentou em mais de 35% entre 2002 e 2006), e atingiu 2,02% (artigos científicos indexados), mas a inovação não tem acompanhado. O Brasil já é o 13º país do mundo com maior volume de produção científica, com 26.482 artigos científicos publicados em periódicos indexados (BRASIL, 2012a). Entre 2007 e 2008, o País aumentou em 56% o número de artigos publicados em revistas internacionais especializadas. Em 1981, por exemplo, o País assinava apenas 0,44% dessas publicações.

A taxa de crescimento na elaboração de trabalhos científicos na média é de 8% ao ano, enquanto que a média mundial está em 2%. A produção científica brasileira tem maior força nas áreas de pesquisas agrícolas e ciências naturais. O número de estudantes de mestrado e doutorado, responsáveis pelo maior volume de produção científica, é dez vezes maior do que há 20 anos no Brasil (BRASIL, 2012b). Só no Estado de São Paulo, de dezembro de 2005 a dezembro de 2007, o número de bolsistas de mestrado apoiados pela FAPESP cresceu 67%, passando de 1.400 para 2.351. No doutorado, o crescimento foi de 31%, e no pós-doutorado de 40% (FAPESP, 2008).

No período de 1996 a 2005, os financiamentos em P&D realizados pela FINEP tiveram um impacto positivo sobre as empresas; no entanto, o alcance dos programas foi muito limitado. Outro exemplo é a participação do Brasil nas exportações internacionais, de 1%, sendo que os avanços no conteúdo tecnológico das exportações brasileiras se mostram ainda reduzido. O Estado é responsável por cerca de 60% dos gastos de P&D no Brasil e as empresas por cerca de 40% (nos países da OCDE o setor privado participa com 64%). Na Coreia do Sul e nos Estados Unidos cerca de 80% dos pós-graduados trabalham no setor empresarial, e no Brasil são apenas 26% (DE NEGRI, 2008).

No entanto, a inovação ainda não entrou em larga escala nas empresas brasileiras, a maioria sem recursos disponíveis para essa atividade, em vista de várias dificuldades que vão desde os encargos trabalhistas com pessoal de elevado nível profissional, até a aquisição de equipamentos que se tornam obsoletos rapidamente, devido ao acelerado ritmo da pesquisa em todo mundo. O envolvimento dessas empresas com P&D é ainda incipiente, estando concentrado nas grandes empresas, muitas delas estatais, como a Petrobrás e a Eletrobrás. Nesse cenário se mostra a necessidade de ações que contribuam para que o país se torne mais competitivo, como

intensificar a realização de projetos conjuntos de cooperação entre empresas e universidades, além de fomentar projetos dentro das empresas e intensificar a formação de recursos humanos.

Um exemplo de iniciativa nesse sentido é o Programa Ciência Sem Fronteiras, uma iniciativa dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação e Ministério da Educação, através da CAPES, CNPq e Secretarias de Ensino Superior e de Ensino Tecnológico do MEC, o qual busca a consolidação, expansão e internacionalização da ciência e tecnologia, inovação e competitividade brasileira por meio do intercâmbio e da mobilidade internacional (BRASIL, 2012c). Porém, não se sabe ao certo o quanto este programa irá de fato contribuir para o desenvolvimento da ciência e a tecnologia no País, pairando muitas dúvidas sobre seus resultados, principalmente por conta da falta de um planejamento mais estruturado, que possibilite a absorção do pessoal formado no exterior após regressarem ao Brasil.

De acordo com o Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antônio Raupp, “o desafio atual é estimular a produção científica brasileira - atualmente de cunho acadêmico, voltada à linha tecnológica - e também incentivar as empresas instaladas no Brasil a realizarem pesquisa e desenvolvimento em nosso País” (BRASIL, 2012d), mas para isso é necessário, pelo menos, dobrar a participação do setor privado, que contribui hoje com 0,55%, enquanto que o setor público investe 0,61%. A meta, no entanto, de ampliar o investimento do País nessa área para 1,8% do Produto Interno Bruto é uma expectativa a ser alcançada até 2015, conforme declarações do Ministro Raupp (SBMT, 2012).

“É preciso trabalhar a parceria entre Estado e setor privado. Precisamos de crédito e incentivos fiscais e também de uma determinação empresarial de compromisso com a inovação. O Movimento Empresarial pela Inovação da Confederação Nacional da Indústria (CNI) é um passo muito importante nessa direção” (SBMT, 2012).

Que o investimento em pesquisas está atrelado ao desenvolvimento de uma nação não restam dúvidas, mas o quanto e de que forma cada país de fato investe é o que vai definir o tempo e a eficácia dessa evolução. De acordo com o membro titular da Academia Brasileira de Ciências, Isaac Roitman, “investir em pesquisa é fundamental, uma vez que o século XXI pode ser definido como o século do conhecimento. Isso significa que a produção do saber, o desenvolvimento tecnológico e a inovação vão definir as condições socioeconômicas do País”. No entanto, outra constatação de Roitman que ainda vale ser destacada, se refere justamente ao tema tratado nesse trabalho, ou seja, a importância do investimento na formação de pessoal. “Para que haja pesquisa

de qualidade é fundamental o investimento na formação de recursos humanos e fomento que possibilite o avanço nas pesquisas” (SBMT, 2012).

Nesse sentido, reafirma-se que P&D é de grande relevância para o país, principalmente no que se refere ao setor elétrico, que diferentemente dos outros setores da economia brasileira, como o de telecomunicações, por exemplo, que possui um desenvolvimento já mais avançado, o da área de energia ainda precisa continuar na busca de melhorias e desenvolvimento, como o estabelecimento de parcerias estratégicas na execução de suas pesquisas e o aperfeiçoamento das políticas públicas de inovação já adotadas. Os resultados atuais para o setor podem ser observados através da redução de custos de operação e manutenção, aumento da segurança e qualidade no abastecimento e iniciativas de mitigação de impacto ambiental, como consta na Revista de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL, de 2009.

Como forma de alavancar as pesquisa no setor, a ANEEL tem buscado cada vez mais avaliar a efetividade do programa e subsidiar a proposição de melhorias na sua regulação, como por exemplo, o estabelecimento de uma parceria com o IPEA<sup>18</sup>, cujo plano de trabalho prevê a elaboração de um conjunto de documentos que, entre outras coisas, analisa a rede de pesquisa formada pelo programa, as tendências da inovação no setor elétrico, dos impactos econômicos do programa sobre as empresas participantes e dos impactos qualitativos dos projetos sobre as empresas e instituições de pesquisa envolvidas (DE NEGRI, CAVALCANTE apud POMPERMAYER, DE NEGRI, CAVALCANTE, 2011).

A evolução do programa, contudo, pode ser percebida também pela quantidade de projetos submetidos em cada ciclo, valores investidos e quantidade de instituições executoras num mesmo projeto. Enquanto se desenvolvia projetos de P&D para o setor que buscava, por exemplo, um recuperador de calor para chuveiros elétricos<sup>19</sup>, com investimento de cerca de R\$16mil, ou, ainda, a implementação da conta de energia elétrica em braile<sup>20</sup>, promovendo a inclusão social, hoje se realizam projetos bem mais caros e envolvendo inúmeras instituições que, se antes eram “concorrentes”, hoje são parceiras num mesmo projeto. Os investimentos são vultosos, chegando

---

<sup>18</sup> O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA é uma fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República ([www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)).

<sup>19</sup> Projeto desenvolvido pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), em parceria com a PUC-MG, no ciclo P&D ANEEL 2000, com investimento de R\$ 16.460,00 (ANEEL, 2007).

<sup>20</sup> Projeto desenvolvido pela Companhia Energética de Pernambuco (CELPE), em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco, atendendo o ciclo 2002/2003, com um investimento de R\$ 198 mil. “Acessibilidade à comunicação: promovendo a cidadania da pessoa portadora de deficiência (Revista P&D ANEEL, 2006, pg. 19).

à casa dos R\$ 40 milhões, e ao invés de uma grande quantidade de projetos submetidos por uma única empresa, é apenas um projeto sendo realizado por várias empresas parceiras. Um exemplo é o projeto de R\$13,8 milhões proposto pela CPFL Energia que está envolvida com 19 empresas coligadas, além de três empresas *spin-offs* (empresas que nasceram a partir de experiências que começaram dentro de universidades). A proposta desta pesquisa visa integrar a energia fotovoltaica na rede de abastecimento dos clientes de Campinas (SP), através da conversão direta da luz solar em eletricidade, com uma produção suficiente para abastecer pelo menos 650 clientes, cujo consumo médio é de 200 kWh / mês<sup>21</sup>. Isso mostra que, hoje, as instituições procuram agir de modo inovador, incentivando a implantação de novas tecnologias e seus resultados, fomentando assim, a efetiva evolução tecnológica no setor.

## 2.2. Conceitos e Caracterização de Pesquisa e Desenvolvimento

De acordo com o conceito descrito no Manual de Frascati<sup>22</sup>, publicado pela Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE)<sup>23</sup>, “Pesquisa e desenvolvimento compreende o trabalho criativo realizado de forma sistemática para aumentar o estoque de conhecimento, incluindo conhecimento do homem, cultura e sociedade, e o uso desse estoque para criação de novas aplicações” (OCDE, 2007).

Conforme informado no mesmo manual, as atividades especializadas de coletar, codificar, registrar, classificar, disseminar, traduzir, analisar e avaliar informações, próprias dos serviços de

---

<sup>21</sup> Projeto “Inserção Técnico-Comercial de Geração Solar Fotovoltaica na Rede da CPFL - Diversificando a Matriz Energética Brasileira”, proposto pela Companhia Piratininga de Força e Luz, no valor de R\$ 13,8 milhões e realizado em parceria com a Unicamp (ANEEL, 2012).

<sup>22</sup> Manual utilizado como referência para os pesquisadores da área de P&D. Foi publicado pela primeira vez há quase 40 anos e trata exclusivamente da medição dos recursos humanos e financeiros dedicados à investigação e ao desenvolvimento experimental (OCDE, 2007).

<sup>23</sup> A OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, fundada em 1961, sucedendo a Organização para a Cooperação Econômica Europeia, criada em 1948, é um órgão internacional e intergovernamental que reúne os países mais industrializados e também alguns emergentes como México, Chile e Turquia. Os representantes dos 34 países-membros se reúnem com o objetivo de potencializar o crescimento econômico e colaborar com o desenvolvimento de todos os demais países membros. O Brasil tem participado de atividades patrocinadas pela OCDE e seus órgãos técnicos, geralmente seminários e reuniões de grupos de trabalhos, envolvendo a presença de peritos brasileiros de áreas especializadas (PCN, 2013).

informação científica e tecnológica serão consideradas P&D quando realizadas com o único propósito da produção de conhecimentos, integrados à pesquisa enquanto tal (GÓMEZ, 2003).

Já Almeida (2008) sugere que, para que uma atividade seja caracterizada como P&D, deve ser de natureza criativa, sistemática, inovadora e ter como principal objetivo expandir os limites do conhecimento humano, ou simplesmente descobrir novas aplicações para os conhecimentos já existentes. Pinheiro (2008), no entanto, ressalta que a função da P&D é gerar conhecimento útil para o desenvolvimento do setor.

Academia e empresas, contudo, apresentam visões bem diferenciadas quando o assunto é fazer P&D. Para Abetti in Chapieski (2007), na academia a meta é a obtenção de novos conhecimentos que podem ou não ter aplicação prática. Já para as empresas o que vale é a obtenção de novos conhecimentos aplicáveis às suas necessidades que, ao final, resultarão em novos ou aperfeiçoados produtos, processos, sistemas, ou serviços que propiciem aumento nas vendas e lucros, ideia essa reforçada também por Almeida (2008) quando sugere que os conhecimentos gerados pelas atividades de P&D, quando bem aplicados pelas empresas, podem se tornar diferenciais competitivos para essas empresas nos mercados em que atuam.

As habilidades de se gerar e compartilhar o conhecimento são os vetores fundamentais de obtenção de vantagem competitiva pelas empresas e pelos países, influenciando no crescimento econômico, na geração de riqueza e no aumento da qualidade de vida de toda uma sociedade (ROCHA E FERREIRA, 2001).

Essa visão de fazer P&D objetivando lucro e melhorias nos processos e serviços pelas empresas é também citada por CAVALIERO (2003), ao destacar que com a estruturação do setor elétrico brasileiro, investimentos em P&D tornam-se parte da estratégia das empresas concessionárias, objetivando a redução de seus custos operacionais e a ampliação da competitividade.

Por tudo isso, entre os primeiros desafios que uma empresa enfrenta ao fazer P&D, está a identificação do que é, ou não P&D. Assim, no Manual de Frascati, em seu parágrafo 112, sugere que se use a regra originalmente estabelecida pela *US National Science Foundation* como uma diretriz geral para distinção entre atividades de P&D.

Se o objetivo primordial for introduzir novos aprimoramentos técnicos nos produtos ou processos, então o trabalho se enquadra na definição de P&D. Caso contrário, o processo ou sistema de produção estiver substancialmente estabelecido e o objetivo primordial for desenvolver mercados, fazer planejamento pré-produção ou fazer que um sistema de produção ou controle funcione sem problemas, então o trabalho já não será de P&D (OCDE, 2007).

Já de acordo com o Manual de Pesquisa e Desenvolvimento<sup>24</sup> da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), os programas de P&D devem estar pautados na busca de inovações para fazer frente aos desafios tecnológicos e de mercado das empresas de energia elétrica. Diferente da pesquisa puramente acadêmica, que se caracteriza pela liberdade de investigação, a pesquisa empresarial deve ter cronogramas e metas bem definidas (ANEEL, 2008). O manual da ANEEL mostra ainda que a aplicação desses recursos não deve ficar tão somente na “simples” atualização tecnológica, mas na geração de inovações tecnológicas (ANEEL, 2008):

Projetos de P&D regulados pela ANEEL são aqueles destinados à capacitação e ao desenvolvimento tecnológico das empresas de energia elétrica, visando à geração de novos processos ou produtos, ou o aprimoramento de suas características. Devem ser gerenciados pela Empresa, por meio de uma estrutura própria e permanente de gestão tecnológica.

Dessa forma, ao propor um projeto de P&D a instituição precisa ainda saber caracterizá-lo como tal. Sua identificação com as atividades de P&D estabelecidas pela ANEEL deve ser clara, sob pena de o projeto não ser aprovado pela Agência Reguladora, conforme mostra a Tabela 2-1.

**Tabela 2-1 Caracterização das atividades de P&D**

<b>Atividades de P&amp;D</b>	<b>Atividades não caracterizadas como P&amp;D</b>
Todas as atividades criativas empreendidas em base sistemática com vistas a aumentar o estoque de conhecimentos e no uso deste estoque para perscrutar novas aplicações. As atividades de P&D podem ser agrupadas em três categorias principais: Pesquisa Básica Dirigida, Pesquisa Aplicada, Desenvolvimento Experimental.	Atividades associadas ao dia-a-dia das empresas de energia elétrica, consultoras e fabricantes de equipamentos do setor elétrico tais como projeto técnico, avaliações de viabilidade, levantamento de dados, aquisição de sistemas e equipamentos, customização de <i>software</i> , implantação de atividades já desenvolvidas. Da mesma forma, a formação e capacitação de recursos humanos próprios e de terceiros, desvinculadas de projeto específico.

Fonte: ANEEL (2008)

Diferenciam-se ainda de P&D as atividades de administração, que incluem as de financiamento da pesquisa e de Ciência e Tecnologia e as de apoio indiretas, como as referentes a manutenção, armazenamento, transporte, segurança, implantação de projetos de P&D já realizados ou em execução, projetos de gestão empresarial, entre outras.

<sup>24</sup> No manual de Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica são estabelecidas, pela agência reguladora, as diretrizes e orientações que regulamentam a elaboração de projetos de P&D.

O Manual de Frascati mostra também que para se estabelecer um projeto de P&D, o principal critério é a presença de um importante componente de novidade e a redução de incertezas científicas e/ou tecnológicas, na medida em que se oferece, para um problema pertinente a uma área de conhecimento, uma solução não disponível no estoque de conhecimento comum (OCDE, 2007). Assim, os resultados de um projeto de P&D variam de acordo com a sua natureza, fase ou características.

Outro ponto de considerável importância a ressaltar, ainda de acordo com o que determina a Lei Federal 9.991/00, e que tem recebido a atenção das empresas, se refere ao estabelecido no artigo 5º<sup>25</sup>, sobre o investimento em projetos desenvolvidos por instituições de pesquisa sediadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, o que torna maior a chance de que mais projetos sejam desenvolvidos visando o atendimento dos sistemas isolados e, ao mesmo tempo reduzam os impactos ambientais em áreas especiais, como por exemplo, a Região Amazônica, preocupação de muitas instituições de pesquisas ligadas ao setor elétrico dessas regiões (CAVALIERO e SILVA, 2001).

Esse é um importante item a considerar quando se verifica que, tanto empresas quanto academia, têm procurado implementar projetos que visem também o desenvolvimento de tecnologias voltadas às energias alternativas, já que, como determina o Manual P&D ANEEL, as atividades de P&D devem incluir projetos sobre eficiência energética, energia renovável alternativa, geração de energia elétrica, meio ambiente e pesquisa estratégica (CAVALIERO, 2003). Isso se torna estratégia, inclusive para o país:

Focalizar o debate em torno de tema pesquisa e desenvolvimento tecnológico é especialmente importante no caso do aproveitamento do potencial de algumas fontes de energia disponíveis no país, ...que somente aumentarão sua participação na matriz energética nacional na medida em que as tecnologias de conversão e uso se tornarem disponíveis e forem comparativamente preferidas pelos provedores de serviços de energia e consumidores (JANNUZZI, 2003).

---

<sup>25</sup> Artigo 5º, item II: no mínimo trinta por cento serão destinados a projetos desenvolvidos por instituições de pesquisa sediadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, incluindo as respectivas áreas das Superintendências Regionais (ANEEL, 2008).

### **2.3. Regras para Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética pelas Empresas do Setor Elétrico**

Para obtenção dos valores a investir em P&D, as empresas devem seguir a metodologia de cálculo da Receita Operacional Líquida (ROL)<sup>26</sup>, obtida mediante a dedução na Receita Operacional<sup>27</sup>.

Assim, a Receita Operacional Líquida a ser utilizada como base de cálculo dos valores será obtida mediante a dedução na Receita Operacional, do Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS), Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP)/Plano de Integração Social (PIS), Contribuição para o Financiamento de Seguridade Social (COFINS), Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), Quota para Reserva Global de Reversão (RGR), Quota de Consumo para Combustíveis Fósseis (CCC)/Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) e investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Eficiência Energética (EE) (ANEEL, 2012a).

Vale ressaltar que, dos investimentos em P&D (Tabela 2-6), 40% devem ser recolhidos ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNCDT); 40% destinados à execução de projetos de P&D regulados pela ANEEL e os restantes 20% recolhidos ao Ministério de Minas e Energia. No entanto, 30% todo esse investimento deve ser destinado para projetos desenvolvidos por instituições de pesquisa sediadas nas Regiões Norte (N), Nordeste (NE) e Centro-Oeste (CO), incluindo as respectivas áreas das Superintendências Regionais (ANEEL, 2012a). Como incentivo, a empresa que realizar investimentos nessas regiões terá direito a uma maior apropriação sobre as receitas geradas com a comercialização dos resultados dos projetos de P&D, além de ter a possibilidade de utilização de um montante maior de recursos no Projeto de

---

<sup>26</sup> ROL é a base de cálculo das obrigações legais, apurada de acordo com o disposto no Manual de Contabilidade do Serviço Público de Energia (MCSPE), instituído pela Resolução ANEEL nº 444, de 26 de outubro de 2001 (ANEEL, 2008).

<sup>27</sup> Os itens a serem considerados no recolhimento contábil que compõem a Receita Operacional são o fornecimento e suprimento de energia elétrica, disponibilização de transmissão e distribuição e outras receitas e rendas operacionais exceto arrendamento e aluguéis, doações, contribuições e subvenções vinculadas ao serviço concedido, ganhos na alienação de materiais e outras receitas por não serem originárias de atividade delegada pelo poder concedente.

Gestão. Esse montante adicional será calculado com base nos investimentos destinados a essas instituições e reconhecidos pela ANEEL no ano anterior (ANEEL, 2012a).

Os primeiros contratos de concessão obrigavam as concessionárias de geração a investirem, no mínimo 0,25% de sua ROL e as concessionárias de distribuição 1,0%. Com a criação da lei 9.991/00, esses percentuais mínimos foram alterados e a obrigatoriedade estendida a todas as empresas de energia elétrica, de acordo com sua área de atuação (ANEEL, 2008). As Tabelas 2-2, 2-3, 2-4, 2-5 e 2-6 mostram a distribuição dos percentuais para investimento em P&D, com todas as alterações da lei 9.991.

**Tabela 2-2 Percentuais Mínimos de Investimentos em Programas de Pesquisa e Desenvolvimento pelas Empresas de Energia Elétrica**

Empresa	Até 31/12/2010		A partir de 01/01/2011	
	P&D (% ROL)	PEE (% ROL)	P&D (% ROL)	PEE (% ROL)
<b>Geração (G)</b>	1,0	-	1,0	-
<b>Transmissão (T)</b>	1,0	-	1,0	-
<b>Distribuição (D)</b>	0,50	0,50	0,75	0,25

Fonte: ANEEL (2008)

**Tabela 2-3 Distribuição dos percentuais relativos a Lei 9.991/2000**

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

Fonte: ANEEL (2012b)

**Tabela 2-4 Alterações com as respectivas vigências (Lei 10.848/2004)**

Segmento	Lei 10.848/2004 (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

Fonte: ANEEL (2012b)

**Tabela 2-5 Alterações com as respectivas vigências (Lei 11.465/2007)**

Segmento	Lei 11.465/2007 (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

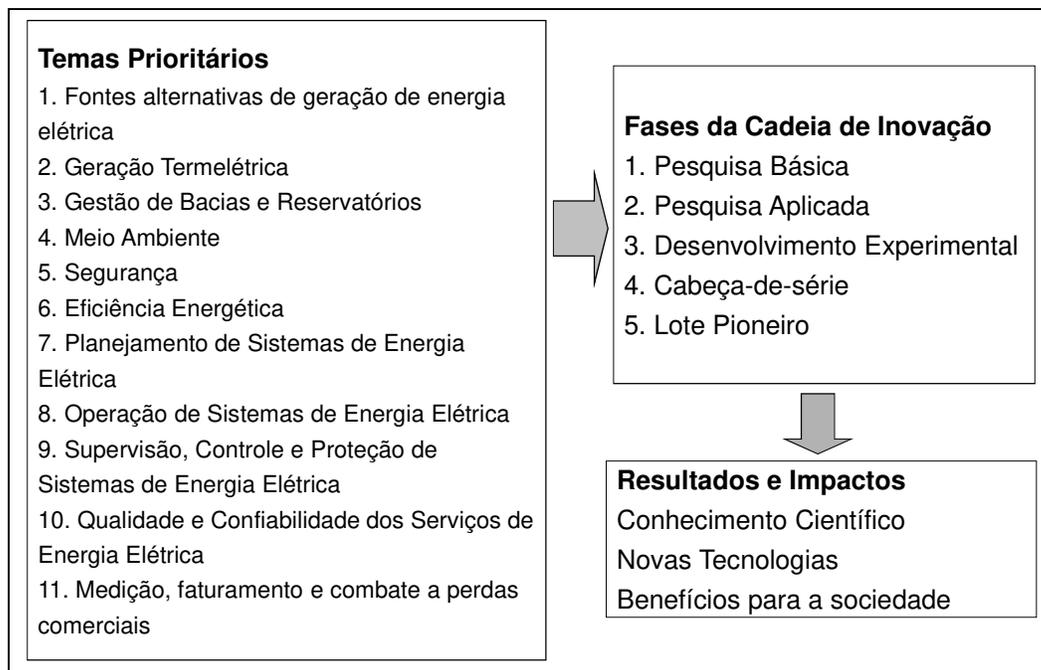
Fonte: ANEEL (2012b)

**Tabela 2-6 Alterações com as respectivas vigências (Lei 12.212/2010)**

Segmento	Lei 12.212/2010 (alterou incisos I e III do art. 1º da 9.991/2000)							
	Vigência: 21/01/2010 a 31/12/2015				A partir de 1º/01/2016			
	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 (2012b)

De acordo com a regulamentação vigente, os temas prioritários<sup>28</sup>, fases e resultados que os projetos devem alcançar estão mostrados na Figura 2-1:



**Figura 2-1 Temas, fases e resultados dos projetos de P&D**

Fonte: MELO JUNIOR (2008)

No que se refere às fases da cadeia de inovação, a ANEEL, em seu manual, versão 2012, informa que:

Todo projeto de P&D deverá ser enquadrado em sua fase proposta para desenvolvimento dentro da cadeia da inovação, podendo ser classificada como pesquisa básica dirigida, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental, cabeça de série, lote pioneiro ou inserção no mercado, podendo ser, simultaneamente, nacionalização de produto, desde que agregue algum aprimoramento ou nova funcionalidade, caracterizando o teor de pesquisa e desenvolvimento necessários, respeitada a legislação de propriedade intelectual (ANEEL, 2012a).

Sobre os resultados dos projetos, a Agência se utiliza de algumas formas de divulgação para disponibilização dessas informações. Uma delas é através da Revista de P&D ANEEL, que

<sup>28</sup> Como definido no Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica, aprovado pela Resolução Normativa nº 316, de 13 de maio de 2008, os investimentos em P&D deverão ser orientados para subtemas estratégicos ou prioritários, buscando estimular o desenvolvimento de invenções e inovações tecnológicas relevantes para o Setor Elétrico Brasileiro. Todo projeto de P&D deverá ser enquadrado em um determinado tema e subtema ([www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)).

mostra os resultados mais relevantes de alguns projetos concluídos. Foram publicadas quatro revistas, sendo a primeira em 2006, com uma amostra de 51 projetos elaborados desde o início do programa até esta data, e a última, em 2011, com a publicação de 30 projetos, dentre os 100 encaminhados pelos agentes do setor ao Comitê Técnico da Agência (ANEEL, 2011a). Além de divulgar os resultados de alguns dos projetos realizados, a revista tem ainda o objetivo de dar solidez ao programa e transparência ao processo (ANEEL, 2006).

Outra maneira de divulgar os resultados dos projetos e ainda discutir as estratégias do programa e do setor é através do evento CITENEL – Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica, que apresenta uma mostra de artigos resultantes de projetos de P&D e painéis de discussão sobre gestão de P&D. O evento é realizado a cada dois anos, tendo o primeiro sido realizado em 2001, em Brasília/DF, e o último em Fortaleza/CE, em agosto/2011.

Além desses, outra forma de divulgação é através do portal da própria Agência ([www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)) e ainda na participação em eventos do setor, com a publicação de artigos e realização de palestras (SENDI – Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica, que está em sua vigésima edição; o SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, que realiza o XXII congresso em outubro/2013 e o Seminário de Eficiência Energética no Setor Elétrico – SEENEL, que já está em sua segunda edição).

#### **2.4. O Manual de P&D da ANEEL**

O Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica – 2012 encontra-se em sua terceira revisão e quarta versão, tendo sido sua primeira versão, “Manual para Elaboração de Programas de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro – Ciclo 1999/2000”, revisada em novembro de 2001, com vigência a partir de janeiro de 2002. A segunda revisão, com o nome de “Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica – 2006”, aconteceu em maio de 2006, e a mais recente, publicada em setembro de 2012, foi realizada com base na sua última versão:

Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica – 2008.

Para esse trabalho serão consideradas principalmente as informações contidas na última versão, 2008, bem como sua revisão, de 2012. Por isso, cabe aqui um pequeno histórico sobre o lançamento dessa versão do documento que serve de referência para os gestores de projetos de pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico.

Através da Resolução Normativa nº 316, de 13 de maio de 2008, entrou em vigor, como é atualmente conhecido, o “novo manual de P&D da ANEEL”<sup>29</sup> contendo os procedimentos para elaboração, envio, avaliação inicial e final, fiscalização e encerramento dos respectivos projetos, partilha das receitas provenientes da comercialização de seus resultados, assim como a base de cálculo dos respectivos recursos (ANEEL, 2008).

Foi grande a expectativa pela divulgação dessa versão do documento, já que muitas instituições, principalmente as universidades, encontravam-se em situação de espera pela análise e aprovação de projetos de ciclos anteriores, estando, por isso, em difícil situação financeira no que se refere ao pagamento dos bolsistas e de estagnação nas pesquisas. Isso porque, de acordo com as regras antigas, os programas eram divididos em ciclos e podiam ser constituídos por um ou mais projetos. Cada ciclo anual era iniciado em setembro e finalizado em agosto do ano seguinte. Após a aprovação, iniciava-se a execução dos projetos. No entanto, a morosidade e burocracia do procedimento fizeram com que todo o processo de submissão e análise dos projetos fosse alterado.

De acordo com as regras estabelecidas no manual de 2008, a empresa poderia enviar os projetos para análise da ANEEL a qualquer tempo, tendo, no entanto, submetido a esta Agência até 180 dias depois da data da publicação do novo manual, o seu planejamento estratégico de investimento em P&D para um período mínimo de cinco anos.

Entre as alterações contidas na versão de 2008, a principal, certamente, se refere aos critérios de avaliação dos projetos. O número de indicadores/parâmetros diminuiu e os pesos previamente definidos foram extintos. A aprovação do projeto acontece somente após a sua

---

<sup>29</sup> Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica, versão 2008, disponível em [www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br). O Manual de P&D ANEEL estabelece as diretrizes e orientações para a elaboração de projetos de P&D regulados pela ANEEL.

conclusão, quando são avaliados os resultados alcançados, os recursos empregados e os investimentos realizados. Assim, cada projeto recebe uma nota, atribuída pelos avaliadores, e os projetos com conceito “excelente” se tornam candidatos ao prêmio ANEEL de P&D.

Os novos critérios de avaliação são a originalidade do projeto, a aplicabilidade e a relevância dos resultados pretendidos e a razoabilidade do investimento previsto/realizado diante dos resultados e benefícios esperados/alcançados. É ressaltada ainda a importância de parcerias com fabricantes de materiais e equipamentos. Deve-se observar, no entanto, que o critério de formação de pessoal não se encontra entre os principais.

Todo esse processo compreende duas etapas, sendo a avaliação inicial, apenas indicativa, e a avaliação final, obrigatória. No entanto, em setembro de 2012 foi publicado o “Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica – 2012<sup>30</sup>”, onde consta, entre suas principais alterações, a definitiva extinção da avaliação inicial, exceto para os projetos estratégicos. “O processo de avaliação dos projetos de que trata este Manual compreende apenas a etapa de avaliação final, a qual é obrigatória para todos os projetos executados” (ANEEL, 2012a).

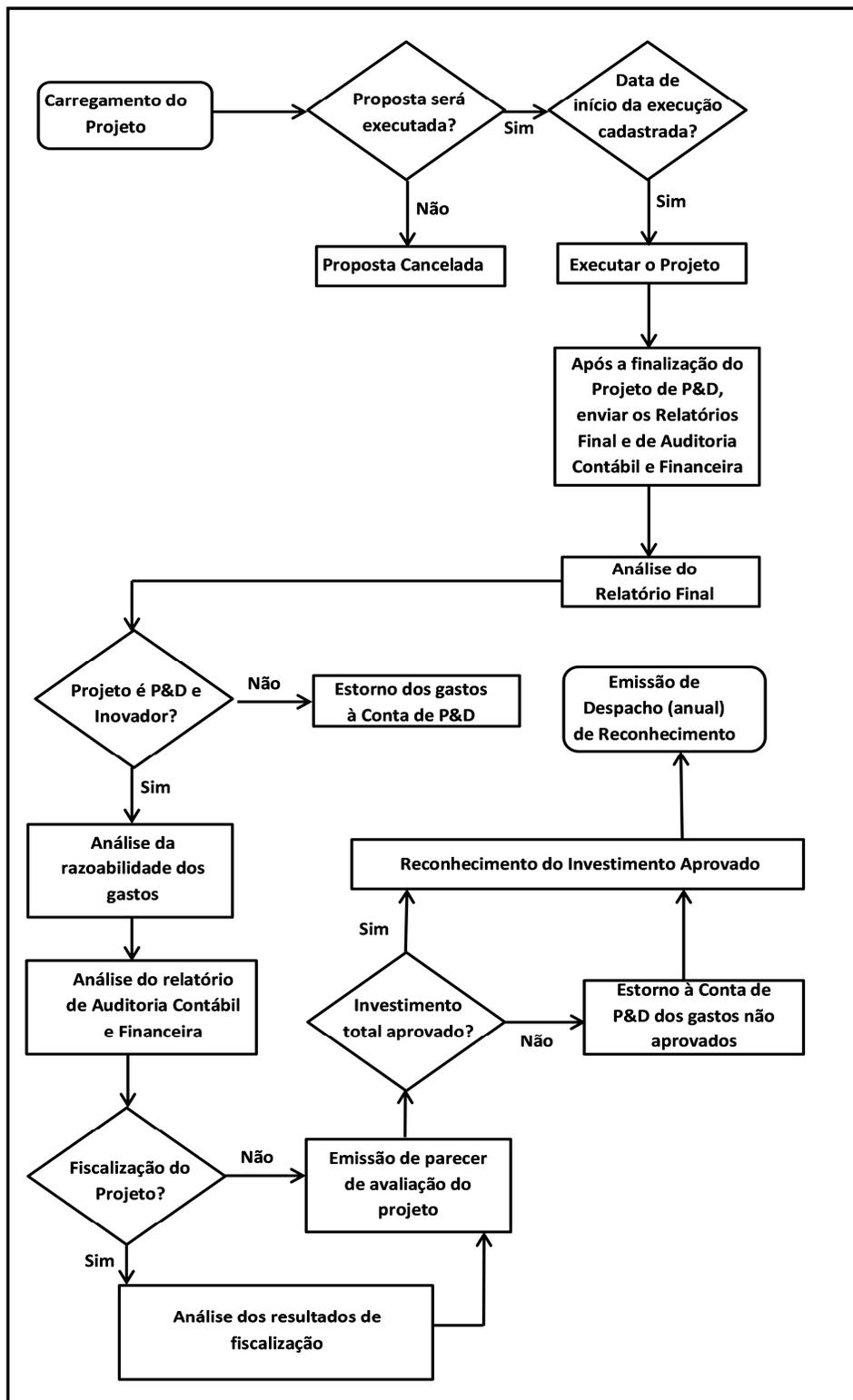
A última revisão do manual traz ainda aperfeiçoamentos às regras para elaboração, envio, avaliação final e execução dos projetos. De acordo com ANEEL (2012a):

Na avaliação final consideram-se todos os resultados alcançados no projeto de P&D, previstos e não previstos, observando-se a comprovação da originalidade da pesquisa, à época em que o projeto foi enviado à ANEEL, e atendo-se à relevância, abrangência e aplicabilidade dos resultados no dia a dia da empresa de energia elétrica e/ou da entidade executora.

O processo de avaliação dos projetos, de acordo com o estabelecido no manual de 2012, está apresentado resumidamente, na Figura 2-2.

---

<sup>30</sup> A revisão do Manual de P&D de 2008 aconteceu numa audiência pública realizada em 14 de março de 2012, em Curitiba, junto com o 1º EPASE - Encontro de P&D das Associações do Setor Elétrico.



**Figura 2-2 Processo de Avaliação de Projetos de P&D ANEEL**

Fonte: ANEEL (2012a)

No que se refere à reprovação total ou parcial dos projetos, a ANEEL estabelece o que segue (2012a, p. 37):

Os gastos realizados durante a execução do projeto serão reconhecidos como investimento em P&D apenas após a aprovação dos resultados do projeto e a avaliação dos recursos empregados pelas áreas competentes da ANEEL. Caso os gastos do projeto sejam apenas parcialmente aprovados, a empresa deverá estornar à Conta de P&D a diferença entre o valor gasto e o valor reconhecido como investimento em P&D, a qual será assumida como investimento próprio da Empresa. Caso ocorra a reprovação do projeto, a Empresa deverá estornar à Conta de P&D o valor dos gastos realizados durante a execução do projeto. Em ambos os casos os gastos são estornados à Conta de P&D corrigidos, conforme o MCSE<sup>31</sup>.

Outra mudança que também merece ser mencionada é a definição de regras para compartilhamento de receitas provenientes da comercialização de produtos e serviços gerados, o que contribui para estimular o desenvolvimento de projetos com maior potencial de inserção no mercado; e também o estabelecimento de prioridades para a aplicação dos recursos em P&D.

De acordo com a ANEEL (2011a), em sua Revista de P&D, durante a primeira fase do programa, de 1999 a 2007, foi destinado cerca de R\$ 1,65 bilhão a mais de três mil projetos, o que significa uma média de R\$ 550 mil por projeto, conforme mostra a Tabela 2-7.

**Tabela 2-7 Resolução número 219/2006 e anteriores (1ª Fase do Programa) – projetos e investimentos aprovados**

Ciclos	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	96	600	191.681.208,67
2005/2006	143	917	352.224.605,86
2006/2007	89	636	331.218.998,49
2007/2008*	42	-	81.051.134,95
2008/2009*	12	-	9.078.386,89
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>4.639</b>	<b>1.668.770.613,63</b>

\*Continuidade de projetos iniciados em ciclo anterior

Fonte: POMPERMAYER (2012)

<sup>31</sup> MCSE: Manual de Contabilidade do Setor de Energia, onde constam os critérios contábeis a serem seguidos pelas empresas. Foi instituído pela Resolução ANEEL nº 444/2001 e dispõe sobre o registro dos valores representativos dos recursos de P&D inclusos no respectivo faturamento, ao determinar sua contabilização no mês de competência do faturamento. (ANEEL, 2012a, p. 7 e 38).

Outra mudança importante foi o direcionamento de recursos para temas estratégicos e mais alinhados com as tendências mundiais, como fontes alternativas de energia, cujo percentual de investimento era de 5,1% na primeira fase do programa, passando para 16,5% dos recursos previstos na segunda fase (ANEEL, 2011a). De 2008 a 2011 foram 13 chamadas de projetos estratégicos, totalizando 32 projetos, com investimentos de R\$ 501.088.714,09, cerca de R\$ 15,6 milhões/projeto (POMPERMAYER, 2012).

Para que um projeto possa ser caracterizado como estratégico, é necessário que seja de interesse nacional e de grande relevância para o Setor Elétrico Brasileiro, possua elevada complexidade em termos científicos e/ou tecnológicos, seja pouco atrativo como estratégia empresarial isolada ou individual, requeira esforços conjuntos e coordenados de vários agentes e/ou entidades executoras e ainda exija maior aporte de recursos/investimentos (POMPERMAYER, 2012).

Conforme publicado na Revista de P&D ANEEL, de 2011, embora não haja, ainda, uma avaliação sistemática de resultados e impactos do programa, após a nova regulamentação há fortes indícios e algumas evidências de que as mudanças implementadas trarão contribuições importantes para a consolidação do programa.

Vale destacar que, entre os aspectos relevantes citados na Revista de P&D da ANEEL (2009) advindos com a nova regulamentação, como a criação de equipamentos, desenvolvimento de processos e número de patentes requeridas, está também a capacitação profissional realizada no âmbito desses projetos. Dos quase sete mil profissionais envolvidos nos projetos, 2.134 formaram-se mestres, 946 tornaram-se doutores e 771 obtiveram títulos de especialistas. Entretanto, a apresentação do programa no *site* da ANEEL não explicita a formação de mão de obra como um dos seus aspectos relevantes.

## **2.5. Contextualização Histórica das Instituições Pesquisadas**

Conforme critérios descritos no Capítulo 3, segue um breve histórico das entidades envolvidas nesse trabalho, UNICAMP, agência reguladora, agências de fomento e as concessionárias analisadas, permite a contextualização do trabalho realizado nesta tese.

### **2.5.1.A Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP**

A Universidade Estadual de Campinas, fundada em 5 de outubro de 1966, com a grande contribuição do médico e professor Dr. Zeferino Vaz, é uma autarquia autônoma em política educacional, subordinada ao Governo do Estado de São Paulo. Seus recursos financeiros são obtidos principalmente do Governo Estadual e de instituições nacionais e internacionais de fomento, convênios para a realização de projetos de pesquisa financiados, pesquisa cooperativa, treinamento, serviços e atividades de extensão em geral.

Atualmente, a UNICAMP responde por 15% da pesquisa acadêmica no Brasil e mantém a liderança entre as universidades brasileiras no que diz respeito a patentes e ao número de artigos per capita, publicados anualmente em revistas indexadas na base de dados de artigos científicos ISI/WoS<sup>32</sup> (UNICAMP, 2012b).

Em sua estrutura de ensino e pesquisa estão 22 institutos ou faculdades, localizados, em sua maior parte, no campus de Barão Geraldo. A Faculdade de Odontologia localiza-se em Piracicaba, interior do Estado, e em Limeira estão a Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) e a Faculdade de Tecnologia (FT). Há também o COTUCA e o COTIL, colégios técnicos de Campinas e Limeira.

---

<sup>32</sup> A ISI Web of Science é a designação comum dada a um conjunto de bases de dados de referências compiladas pelo ISI (Institute for Scientific Information). Contém informações bibliográficas publicadas nos periódicos indexados em diversas áreas do conhecimento (UNICAMP, 2013).

A Universidade oferece ainda cursos de extensão, através da Escola de Extensão (EXTECAMP) e o treinamento de servidores pela Agência de Formação Profissional da UNICAMP (AFPU). A UNICAMP compreende também numerosos centros e núcleos de pesquisa interdisciplinar e um complexo hospitalar.

Desde o início de suas atividades, a UNICAMP firmou-se como importante polo de produção de pesquisa e cultura e ocupou posições de destaque em diferentes avaliações internacionais. É hoje uma das principais universidades brasileiras e da América Latina.

A relevância da sua produção científica pode ser verificada, por exemplo, na participação direta em pesquisas que alcançaram repercussão nacional e internacional, como o desenvolvimento da primeira fibra ótica nacional em (1979); o Programa BIOTA-FAPESP, em 1999 e, em 2009, o sequenciamento genético da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, que responde por 30% da produção de etanol no Brasil, entre outros. Os investimentos em pesquisa na UNICAMP são mostrados na Tabela 2-8.

**Tabela 2-8 Investimentos em Pesquisa na Universidade Estadual de Campinas**

Fonte de Financiamento	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
FAEPEX Unicamp	2.643.970 <sup>a</sup>	3.729.954 <sup>a</sup>	3.497.760 <sup>a</sup>	4.384.508	4.941.411 <sup>a</sup>	3.919.267,25 <sup>a</sup>	12.019.828,46 <sup>a, e</sup>
FAPESP	69.834.232 <sup>b</sup>	69.254.607 <sup>b</sup>	80.104.644 <sup>b</sup>	88.228.545	97.888.405 <sup>b</sup>	112.853.090,8 <sup>b</sup>	131.134.322,83 <sup>b</sup>
CNPq	38.747.000 <sup>b</sup>	43.087.000 <sup>b</sup>	52.125.630 <sup>b</sup>	50.386.530	55.919.130 <sup>b</sup>	63.337.950,00 <sup>b</sup>	61.062.720,00 <sup>b</sup>
CAPES	22.677.796 <sup>c</sup>	23.081.429 <sup>c</sup>	27.342.933 <sup>c</sup>	31.210.297	39.645.33 <sup>c</sup>	58.761.640,85 <sup>c</sup>	68.716.790,14 <sup>c</sup>
Empresas Públicas	16.001.267 <sup>d</sup>	11.972.542 <sup>d</sup>	29.546.280 <sup>d</sup>	25.916.696	25.593.348 <sup>d</sup>	27.239.733,98 <sup>d</sup>	38.815.289,72 <sup>d</sup>
Empresas Privadas	21.615.608 <sup>d</sup>	11.858.487 <sup>d</sup>	12.608.153 <sup>d</sup>	7.962.117	17.436.52 <sup>d</sup>	21.275.251,82 <sup>d</sup>	23.930.250,20 <sup>d</sup>
Finep/CNPq/ Pronex/Padct /Fundos	42.414.369 <sup>d</sup>	17.966.329 <sup>d</sup>	10.740.918 <sup>d</sup>	9.781.222	5.097.159 <sup>d</sup>	14.010.998,38 <sup>d</sup>	6.610.401,91 <sup>d</sup>
Instituições Internacionais	4.332.787 <sup>d</sup>	5.307.350 <sup>d</sup>	2.220.570 <sup>d</sup>	1.384.632	1.619.115 <sup>d</sup>	2.228.551,37 <sup>d</sup>	2.789.093,07 <sup>d</sup>
Totais	218.267.029	186.257.698	218.186.888	219.254.547	248.140.431	303.626.484,52	345.078.696,33

<sup>a</sup>/ Valores liberados nas diversas modalidades de auxílio.

<sup>a</sup> 1/ Provisionados o valor de R\$ 1.151.728,00 para Concessões no Edital 2010/2011 PRP/PRPG de Infraestrutura.

<sup>b</sup>/ Valores liberados nas diversas modalidades financiadas, bolsas país e exterior, auxílios à pesquisa individuais e temáticos.

<sup>c</sup>/ Valores considerando bolsas de mestrado, doutorado, taxas de bancada e outros programas (dados de 20/04/2010).

<sup>d</sup>/ Valores liberados

<sup>e</sup>/ R\$ 5.000.000,00 concedidos pela Reitoria / PRPG para o Edital de Infraestrutura.

Fonte: UNICAMP (2011)

Os cursos de pós-graduação da UNICAMP formam pesquisadores e profissionais de alto nível e, em seu conjunto, apresentam os melhores indicadores da avaliação CAPES de todo o País. Para o triênio 2007-09, de um total de 61 cursos, 46% foram considerados de nível internacional (14 cursos nota seis e 14 com nota sete), enquanto 24 receberam nota cinco na última avaliação CAPES. Os pós-graduandos e seus orientadores geram uma vigorosa produção científica, tecnológica, cultural e artística que, em 2011, deu origem ao significativo número de 818 teses de doutorado e 1.354 dissertações de mestrado (acadêmico e profissional) concluídas (UNICAMP, 2012c).

Na UNICAMP, quatro grandes áreas abrangem as atividades de ensino, pesquisa e extensão: Exatas (Física, Química, Matemática e Geociências); Tecnológicas (Engenharia

Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Engenharia Civil e Arquitetura, Engenharia de Alimentos, Engenharia Agrícola e Computação); Biomédicas (Medicina, Biologia, Odontologia, e Educação Física); e Humanidades e Artes (Filosofia, Ciências Sociais, História, Economia, Linguística, Literatura, Educação, e Artes). A Tabela 2-9 mostra a realidade da UNICAMP, em números.

**Tabela 2-9 A UNICAMP em números – 2011**

<b>Recursos Humanos</b>		<b>Ensino de Pós-graduação</b>	
Docentes	1.727	Cursos	142
Docentes Doutores	98%	Mestrado	66
Não Docentes	7.994	Doutorado	60
<b>Ensino de Graduação</b>		Especialização	16
Cursos	66	Alunos matriculados	26.869
Alunos matriculados	17.650	Mestrado	5.322
Formados	2.284	Doutorado	5.779
<b>Extensão</b>		Especialização	12.337
Cursos	1.154	Especiais	3.431
Alunos matriculados	7.384	Concluintes	2.671
<b>Pesquisa e Inovação</b>		Mestrado	1.354
Artigos indexados	2.981	Doutorado	818
Publicações	23.466	Especialização	499
Patentes	81		

Fonte: UNICAMP (2012a)

### 2.5.2. A Agência Reguladora – ANEEL

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)<sup>33</sup>, criada em 26 de dezembro de 1996, através da Lei No. 9.427, e regulamentada pelo Decreto No. 2.335/1997, em substituição ao

<sup>33</sup> Competências da ANEEL: Lei no. 9.427, Art. 4º: IX - incentivar o combate ao desperdício de energia no que diz respeito a todas as formas de produção, transmissão, distribuição, comercialização e uso da energia elétrica; XXIII: estimular e participar das atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico necessárias ao setor de energia elétrica.

Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE)<sup>34</sup>, é uma autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), e o órgão regulador do setor elétrico, atuando de forma descentralizada através das agências de regulação estaduais.

Com sede e foro no Distrito Federal, possui prazo de duração indeterminado. A Agência, que teve suas atividades iniciadas em dezembro de 1997, é conduzida por uma Diretoria Colegiada, composta por um diretor-geral<sup>35</sup> e quatro diretores que, após aprovação do Senado Federal, são nomeados pelo presidente da República para mandatos não coincidentes de quatro anos. As decisões da diretoria são subsidiadas pelo trabalho de 20 unidades técnicas e de apoio, além da Chefia de Gabinete, da Secretaria Geral, Assessoria de Comunicação e Imprensa, Auditoria Interna e Procuradoria Geral (ANEEL, 2012c).

A agência tem por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal. Tem ainda, como atribuições, mediar os conflitos de interesses entre os agentes do setor elétrico e entre estes e os consumidores; conceder, permitir e autorizar instalações e serviços de energia; garantir tarifas justas, zelar pela qualidade do serviço, exigir investimentos, estimular a competição entre os operadores; e assegurar a universalização dos serviços.

A fiscalização estadual fica por conta das agências conveniadas com a ANEEL como forma de descentralizar parte de suas atividades, como a fiscalização, mediação de conflitos, ouvidoria e apoio após processos regulatório e de outorga. Quando o consumidor não consegue resolver suas questões com as companhias de energia elétrica, deve buscar as agências estaduais.

Das 12 agências reguladoras conveniadas, duas delas atuam como agências-piloto desse novo modelo: a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Rio Grande do Sul (AGERGS) e a Agência Reguladora do Ceará (ARCE). As outras dez, que devem ter se enquadrado em 2012, estão no Pará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Santa Catarina (ANEEL, 2011b).

---

<sup>34</sup> O Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, instituído pela Lei nº 4.904, de 17 de dezembro de 1965, com autonomia financeira assegurada pelo art. 18 do Decreto nº 75.468 de 11 de março de 1975, foi o Órgão Central de Direção Superior responsável pelo planejamento, coordenação e execução dos estudos hidrológicos em todo o território nacional; pela supervisão, fiscalização e controle dos aproveitamentos das águas; bem como pela supervisão, fiscalização e controle dos serviços de eletricidade (ANEEL, 2012e).

<sup>35</sup> No dia 13 de março de 2013, a Presidente da República, Dilma Rousseff, nomeou o diretor Romeu Donizete Rufino para exercer interinamente o cargo de diretor-geral da ANEEL, sucedendo o engenheiro Nelson José Hübner Moreira, no cargo desde 13/03/2009.

Oito estados possuem agências reguladoras, mas não mantêm convênio com a ANEEL (AC, AM, AP, TO, BA, ES e RJ) e os outros sete estados (MG, PR, RO, RR, MA, SE e PI) não possuem órgão regulador.

Em São Paulo, a agência conveniada é a ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia, uma entidade autárquica, vinculada à Secretaria de Energia do Estado de São Paulo. Foi criada pela Lei Complementar 1.025, de 07/12/2007 e regulamentada pelo Decreto 52.455, de 07/12/2007.

A ARSESP substituiu a CSPE – Comissão de Serviços Públicos de Energia, autarquia que atuou na regulação e fiscalização dos serviços de energia elétrica e gás canalizado de 1998 a 2007. Entre as principais atribuições da ARSESP, na área de energia, destaca-se o convênio de delegação e descentralização, firmado com a ANEEL para fiscalizar as 14 concessionárias de distribuição e as permissionárias e autorizadas que atuam no Estado de São Paulo (ARSESP, 2012).

### **2.5.3. As Agências de Fomento**

#### **2.5.3.1. CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**

A Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (atual CAPES) foi criada em 11 de julho de 1951, pelo Decreto nº 29.741, com o objetivo de "assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do país" ([www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br)). No entanto, somente em 9 de janeiro de 1992, através da Lei nº 8.405, a CAPES foi instituída como Fundação Pública, mas em 1995, devido a uma grande reestruturação, se fortaleceu como instituição responsável pelo acompanhamento e avaliação dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* brasileiros. Nesse mesmo ano, o sistema de pós-graduação ultrapassa a marca dos mil cursos de mestrado e dos 600 de doutorado, envolvendo mais de 60 mil alunos (CAPES, 2012).

Entre suas atividades destaca-se a avaliação da pós-graduação *stricto sensu*, o acesso e divulgação da produção científica, investimentos na formação de recursos de alto nível no País e exterior, a promoção da cooperação científica internacional e também a indução e fomento da formação inicial e continuada de professores para a educação básica nos formatos presencial e a distância.

Após 57 anos de atividades foi criada a Nova CAPES, através da Lei no 11.502/2007 e homologada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, que além de coordenar o alto padrão do Sistema Nacional de Pós-Graduação brasileiro, também passou a induzir e fomentar a formação inicial e continuada de professores para a educação básica. Com pouco menos de dois anos de grandes mudanças, foram implementados programas que visavam contribuir para o aprimoramento da qualidade da educação básica e estimular experiências inovadoras e o uso de recursos e tecnologias de comunicação e informação nas modalidades de educação presencial e a distância.

Hoje, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), uma fundação do Ministério da Educação (MEC), desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) em todos os estados da Federação (CAPES, 2012).

#### **2.5.3.2. CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) é uma agência do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) destinada ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos para a pesquisa no país ([www.cnpq.br](http://www.cnpq.br)). Foi criado através da Lei nº 1.310 de 15 de Janeiro de 1951, como autarquia vinculada à Presidência da República, mas sua idealização vem bem antes disso. A ideia de criar um Conselho de Pesquisas foi sugerida formalmente ao governo federal em 1931 por alguns integrantes da Academia Brasileira de Ciências e, em maio de 1936, o Presidente Getúlio Vargas enviou uma mensagem ao Congresso Nacional sobre a criação de um conselho de pesquisas experimentais. O objetivo era a concepção de um sistema de pesquisas que viesse a modernizar e a aumentar especificamente a produção do setor agrícola.

O seu idealizador foi o Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva (engenheiro de formação), representante brasileiro na Comissão de Energia Atômica do Conselho de Segurança da recém-criada Organização das Nações Unidas (ONU), que tinha como empreitada a criação de uma instituição governamental, cuja principal função seria incrementar, amparar e coordenar a pesquisa científica nacional.

Assim, a lei de criação do CNPq, ou “Lei Áurea da Pesquisa no Brasil”, como era chamada pelo Almirante Álvaro Motta, estabelecia a promoção e o estímulo ao desenvolvimento da investigação científica e tecnológica, mediante a concessão de recursos para pesquisa, formação de pesquisadores e técnicos, cooperação com as universidades brasileiras e intercâmbio com instituições estrangeiras. A missão do CNPq era ampla, uma espécie de "estado-maior da ciência, da técnica e da indústria, capaz de traçar rumos seguros aos trabalhos de pesquisas científicas e tecnológicas do país, desenvolvendo-os e coordenando-os de modo sistemático”.

Hoje, tem como missão fomentar a ciência, tecnologia e inovação e atuar na formulação de suas políticas, contribuindo para o avanço das fronteiras do conhecimento, o desenvolvimento sustentável e a soberania nacional. Além disso, o CNPq participa na formulação, execução, acompanhamento, avaliação e difusão da Política Nacional de Ciência e Tecnologia (CNPq, 2012b).

### **2.5.3.3. FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo**

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo é uma das principais agências de fomento à pesquisa científica e tecnológica do país. Está ligada à Secretaria de Ensino Superior do Governo do Estado de São Paulo. Em junho de 1960 cerca de 1.000 pesquisadores e professores da USP assinaram um memorial pedindo rapidez na tramitação do projeto de lei 1.953, que tratava da formalização da fundação paulista, e em 18 de outubro de 1960 o Governador Carlos Alberto de Carvalho Pinto promulgou a Lei Orgânica 5.918, autorizando o Poder Executivo a instituir a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. No entanto, foi somente em 1962 (Decreto 40.132, de 23 de maio de 1962) que a FAPESP começou a funcionar efetivamente, e desde então concede auxílios à pesquisa e bolsas em todas as áreas do

conhecimento e financia outras atividades de apoio à investigação, ao intercâmbio e à divulgação da ciência e da tecnologia em São Paulo ([www.fapesp.br](http://www.fapesp.br)).

Sua viabilização, no entanto, se deu pela definição constitucional de um orçamento próprio para a Fundação, baseado na transferência de 0,5% do total da receita tributária do Estado, o que correspondia a US\$ 1,5 milhão; em 1988 a receita ultrapassou a casa dos US\$ 100 milhões. Esse percentual foi posteriormente elevado para 1%, pela Constituição de 1989, e, desde então, os recursos do Tesouro são repassados à Fundação mensalmente. As receitas originárias do patrimônio da FAPESP garantem a estabilidade das linhas regulares de fomento à pesquisa e têm permitido a criação de Programas Especiais, destinados a induzir novas áreas de investigação e a assegurar a superação de dificuldades específicas do sistema de pesquisa do Estado.

A participação dos Programas Especiais varia de acordo com as demandas do Sistema de Ciência e Tecnologia do Estado. Nos anos 1990, a FAPESP investiu no Programa de Apoio à Infraestrutura de Pesquisa – contribuindo para a modernização dos laboratórios das instituições paulistas de pesquisa. Já o apoio à Inovação Tecnológica teve início em 1995 e em 1997 foi criado o programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE). A partir de 1999, essa modalidade de apoio se multiplicou nos programas de Políticas Públicas, Biota, Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPIDS), entre outros, que atualmente representam algo em torno de 13% dos investimentos da Fundação (FAPESP, 2012).

Sua estrutura organizacional é composta por um Conselho Superior, formado por 12 membros, com mandato de seis anos, e um Conselho Técnico-Administrativo. É responsabilidade do Conselho Superior a orientação geral da Fundação e as decisões maiores de política científica, administrativa e patrimonial. O presidente e o vice-presidente do Conselho Superior são indicados, para mandatos de três anos, pelo governador do Estado a partir de listas tríplices eleitas pelos conselheiros. O presidente do Conselho Superior é também o presidente da fundação e seu representante legal. Já o Conselho Técnico-Administrativo é constituído pela Diretoria Executiva, formada pelo Presidente, Diretor Científico e Diretor Administrativo, com mandatos de três anos e possibilidade de reeleição (FAPESP, 2012).

#### **2.5.4. As Concessionárias de Energia Elétrica**

A escolha das empresas relacionadas se deu por conta de um conjunto de fatores, entre os quais sua localização geográfica (proximidade com a UNICAMP, onde é desenvolvido este trabalho), quantidade de recursos alocados aos projetos de P&D, interação da empresa com a UNICAMP (quantidade de projetos realizados e em andamento), além de alguns critérios mais subjetivos, como facilidade de acesso aos contatos das empresas e executores dos projetos.

##### **2.5.4.1. AES Tietê**

A AES Tietê, segunda maior companhia privada de geração de energia elétrica do Brasil, é uma das duas geradoras pertencentes à empresa AES Brasil, que concentra sua atuação no setor elétrico, nas atividades de geração (AES Tietê e AES Uruguaiana), distribuição (AES Eletropaulo e AES Sul) e comercialização.

A empresa opera, no Estado de São Paulo, as usinas hidrelétricas de Água Vermelha, Bariri, Barra Bonita, Caconde, Euclides da Cunha, Ibitinga, Limoeiro, Nova Avanhandava e Promissão, além das pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) Mogi-Guaçu e São Joaquim. Já em Minas Gerais, onde atua por meio da controlada AES Minas PCH, detém seis PCHs. No total, o parque gerador responde por 18,2% da capacidade instalada do Estado de São Paulo e 2,3% da capacidade instalada nacional.

A AES Tietê é resultado do processo de privatização da CESP (Companhia Energética do Estado de São Paulo), com contrato de concessão de 30 anos (até 2029). Desde 2003 é controlada pela Companhia Brasileira de Energia S/A – holding, formada pela AES Corporation e pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) (AES, 2012a).

Fundada em 1981, a AES Corporation constituiu sua primeira usina em 1985 no Texas (EUA). Hoje, está presente em 27 países e controla 104 usinas em todo o mundo, que operam com capacidade instalada total de 35.469 MW (excluídas as gerações de serviços públicos de

energia eólica e solar), além de 13 distribuidoras, atendendo mais de mais de 12 milhões de pessoas ao redor do mundo (AES, 2012b). A Tabela 2–10 reflete a realidade da AES Brasil e AES Tietê em números.

**Tabela 2-10 AES em números (2011)**

<b>AES Brasil em números</b>	<b>AES Tietê em números</b>	
1,6 mil fornecedores	9 usinas hidrelétricas e 3 pequenas centrais hidrelétricas	R\$ 2,1 bilhões de receita operacional líquida
7,4 mil colaboradores próprios	390 colaboradores próprios e 903 colaboradores terceirizados	R\$ 138,9 milhões investidos em manutenção e na modernização do parque gerador
13.860 GWh de energia gerada	14,27 TWh de energia gerada	R\$ 901,3 milhões de lucro líquido
53.658 GWh de energia distribuída	2.658 MW de capacidade instalada	R\$ 207,2 milhões de capital social
7,5 milhões de clientes atendidos		

Fonte: AES (2012c)

#### **2.5.4.2. CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais**

A Companhia Energética de Minas Gerais é responsável pelo atendimento de cerca de 33 milhões de pessoas em 805 municípios em Minas Gerais e Rio de Janeiro (incluindo a Light) e pela gestão da maior rede de distribuição de energia elétrica da América do Sul, com mais de 460 mil quilômetros de extensão. A Cemig é o 3º maior grupo gerador do Brasil, responsável pela operação de 65 usinas, com capacidade instalada de 6.925 megawatts, sendo 59 hidrelétricas, três termelétricas e três eólicas, além de ser ainda a maior fornecedora de energia para clientes livres do País, com 25% do mercado. Em Minas Gerais, atende mais de 7 milhões de consumidores, em 774 municípios (CEMIG, 2012).

A atuação da CEMIG estende-se a 22 estados brasileiros, além do Distrito Federal, e ao Chile, com a operação de uma linha de transmissão em consórcio com a ALUSA. Tornou-se

controladora da Light, ampliando participação na distribuidora que atende o Rio de Janeiro e outras cidades fluminenses. Também possui participação em empresas transmissoras de energia elétrica (TBE e TAESA), investimentos no segmento de gás natural (GASMIG), telecomunicações (Cemig Telecom) e eficiência energética (EFFICIENTIA).

Desde seu início em 1952, a CEMIG passou por diversas transformações e hoje é uma *holding* com mais de 100 empresas e consórcios. É uma companhia de capital aberto controlada pelo Governo do Estado de Minas Gerais. Possui 114 mil acionistas em 44 países. Suas ações são negociadas nas Bolsas de Valores de São Paulo, Nova York e Madri.

Hoje a empresa é uma referência na economia global, reconhecida por sua atuação sustentável. Há 13 anos consecutivos faz parte do Dow Jones Sustainability World Index (DJSI World).

Adquiriu participação acionária em três parques eólicos da Energimp S.A., com capacidade instalada de 99,6 megawatts, no Ceará. A Empresa também investe em outras fontes renováveis, como biomassa, pequenas centrais hidrelétricas, energia solar e projetos de cogeração.

Apesar de ter como principal negócio a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, a CEMIG também se dedica à distribuição de gás natural, sendo a única concessionária de distribuição de gás canalizado em Minas Gerais. É acionista majoritária (59,58%) da Companhia de Gás de Minas Gerais (Gasmig), tendo na composição sócios como a Petrobras Gás S.A. - Gaspetro (40%) e o Município de Belo Horizonte - MBH (0,43%). Atende aos segmentos industrial, residencial, uso geral, gás natural comprimido, gás natural liquefeito, automotivo e termelétrico. Com extensão total de 805 km, os gasodutos abrangem 40 municípios mineiros (CEMIG, 2012).

#### **2.5.4.3. CPFL Energia S/A**

A CPFL Energia S/A tem suas origens na Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL Paulista, constituída em 16 de novembro de 1912 como resultado da fusão de quatro pequenas empresas de energia que atuavam no interior paulista. Em 1931, transferiu seus escritórios da cidade de São Paulo para Campinas.

Depois de 15 anos sob controle privado nacional, em 1927 a CPFL Paulista foi incorporada pelo grupo norte americano American Foreign Power Co. – AMFORP, permanecendo sob seu controle até 1964, quando passou a ser controlada pela Eletrobrás, grupo estatal vinculado à União Federal.

Com a crise de 1929, a CPFL freou suas aquisições no início dos anos 1930, não expandindo mais sua área de atuação pelo interior paulista, que contava com as empresas: Companhia Campineira de Tração, Luz e Força, Companhia Central de Eletricidade de Icém, Companhia Força e Luz de Brotas, Companhia Douradense de Eletricidade, Companhia Força e Luz de Avanhandava e várias outras.

Entretanto, a grande ousadia da empresa, na verdade, diz respeito ao início dos estudos para a construção da usina hidrelétrica Marechal Mascarenhas de Moraes, na época uma das maiores do mundo. Em abril de 1957 foram oficialmente inaugurados seus dois primeiros geradores, com capacidade de 40.000 kW cada um, aumentando em 65% a capacidade geradora da CPFL.

Nos anos 1950, ficou marcante, porém, a carência de recursos para o setor elétrico. A redução de investimentos no setor acarretou, entre outras coisas, o lento crescimento da capacidade instalada e da oferta do produto. O desenvolvimento industrial no pós-guerra também contribuiu decisivamente para aumentar a deficiência no setor elétrico, que já era evidente, inclusive com racionamentos institucionalizados.

Nessa época e no início dos anos 1960, surgiram no Brasil algumas manifestações nacionalistas, contrárias aos interesses norte americanos. Um debate nacionalista acabou eclodindo em todo o País e as empresas pertencentes ao grupo AMFORP foram nacionalizadas.

Em 1975, o controle acionário da CPFL Paulista foi transferido para a Companhia Energética de São Paulo – CESP, empresa controlada pelo Estado de São Paulo. Em novembro de 1997, no processo de privatização, passou para o atual grupo controlador, com a aquisição do controle acionário, pelo valor de R\$ 3,014 bilhões. O consórcio VBC (Votorantim, Bradesco e Camargo Corrêa), a 521 Participações S/A e a Bonaire (empresa formada por fundos de pensão) apostaram no potencial da CPFL e iniciaram uma nova fase na empresa.

A partir de então, a CPFL Paulista iniciou uma trajetória de expansão empresarial delineada por seus controladores, que culminou, em agosto de 2002, com a conclusão do processo de

reestruturação, levando ao atual status societário da CPFL Energia (nova denominação de Draft II Participações S.A.), como holding de controle.

Em setembro de 2004, o Grupo CPFL Energia realizou sua primeira oferta pública na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) e na Bolsa de Nova Iorque (NYSE). Em 2008, constituiu a CPFL Bioenergia, com especialização em negócios a partir da biomassa, promovendo e incentivando a geração de energia limpa; e em 2009, após ser uma das vencedoras do primeiro leilão de energia eólica no Brasil, a CPFL Energia ampliou seu portfólio de investimentos em energia renovável (CPFL, 2007).

A CPFL Energia controla empresas e empreendimentos privados nas áreas de geração, distribuição e comercialização de energia elétrica. Além disso, é uma das maiores companhias privadas do setor elétrico brasileiro, atuante nos mercados livre e regulado (Tabela 2-11).

**Tabela 2-11 Empreendimentos CPFL nas Áreas de Distribuição, Geração e Comercialização**

<b>CPFL Distribuição</b>	<b>CPFL Geração</b>	<b>CPFL Comercialização</b>
13% de participação no mercado nacional	40 usinas em operação e 1 em construção	11% de participação no mercado nacional
Atuação nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais	Empreendimentos em São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Goiás, Tocantins, Rio Grande do Norte, Paraíba e Minas Gerais	Atuação em todo o Brasil
18 milhões de consumidores e 569 municípios atendidos	8 Usinas Hidrelétricas (UHs) e 33 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs)	10.243 GWh em vendas de energia em 2009 (mercado livre)
57.821 GWh em vendas na área de concessão em 2009 (mercado cativo)	Potência Instalada de 1.672 MW, 831 MW médios de Energia Assegurada	

Fonte: CPFL (2012a)

O resultado mais expressivo de toda a história da empresa, que reflete o desempenho do grupo CPFL nos segmentos de geração, comercialização e distribuição de energia elétrica em um mercado de 5,9 milhões de clientes (CPFL, 2012a) ocorreu em 2006, registrando lucro líquido de R\$ 1,4 bilhão, 37,5% superior ao obtido em 2005, quando a empresa fechou aquele exercício com R\$ 1,0 bilhão de lucro líquido. A receita líquida cresceu 15,2%, batendo na casa dos R\$ 8,9

bilhões em 2006. A geração de caixa da companhia medida pelo EBITDA<sup>36</sup> registrou R\$ 2,79 bilhões em 2006, apontando um crescimento de 28,6% em relação ao ano anterior.

No que se refere à P&D, o grupo investe anualmente cerca de R\$ 20 milhões em projetos que visam a introdução de novos produtos no mercado, com foco na inovação tecnológica. Para a CPFL, o programa é uma oportunidade de avanço tecnológico para o setor elétrico, melhoria contínua de seus processos e produtos, capacitação e especialização para seus colaboradores e comunidade, qualidade crescente dos serviços prestados aos seus clientes e participação em ações de responsabilidade social (CPFL, 2012b).

---

<sup>36</sup> EBTIDA é a palavra formada pelas iniciais da expressão em inglês Earnings Before Interest Rates, Taxes, Depreciation and Armotization. Em português seria Lucro Antes dos Juros, Imposto de Renda, Depreciação e Amortização. É um indicador que aponta o quanto a companhia gera de recursos apenas com a sua atividade, sem levar em consideração os efeitos financeiros e tributários. Surgiu no mercado norte-americano na década de 70 e, atualmente, é considerado o melhor indicador para avaliar o fluxo de caixa das empresas (WOLFFENBÜTTEL, 2013).

### 3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Para se atingir os objetivos desse estudo, foram consideradas três empresas do Setor Elétrico Brasileiro, duas da iniciativa privada e uma empresa de economia mista, respectivamente a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), AES Tietê e Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). Para a escolha dessas três empresas foram considerados alguns critérios, como a quantidade de recursos e o número de projetos desenvolvidos em parceria com a UNICAMP, a facilidade de acesso às informações, base de dados e localização geográfica. Como forma de comparação entre os investimentos em capacitação profissional, através dos projetos de P&D ANEEL foram levantados os investimentos realizados com bolsas de mestrado e doutorado da UNICAMP, a partir das agências de fomento CNPq, CAPES e FAPESP.

Para melhor entendimento da sequência do trabalho realizado tem-se a Figura 3-1.

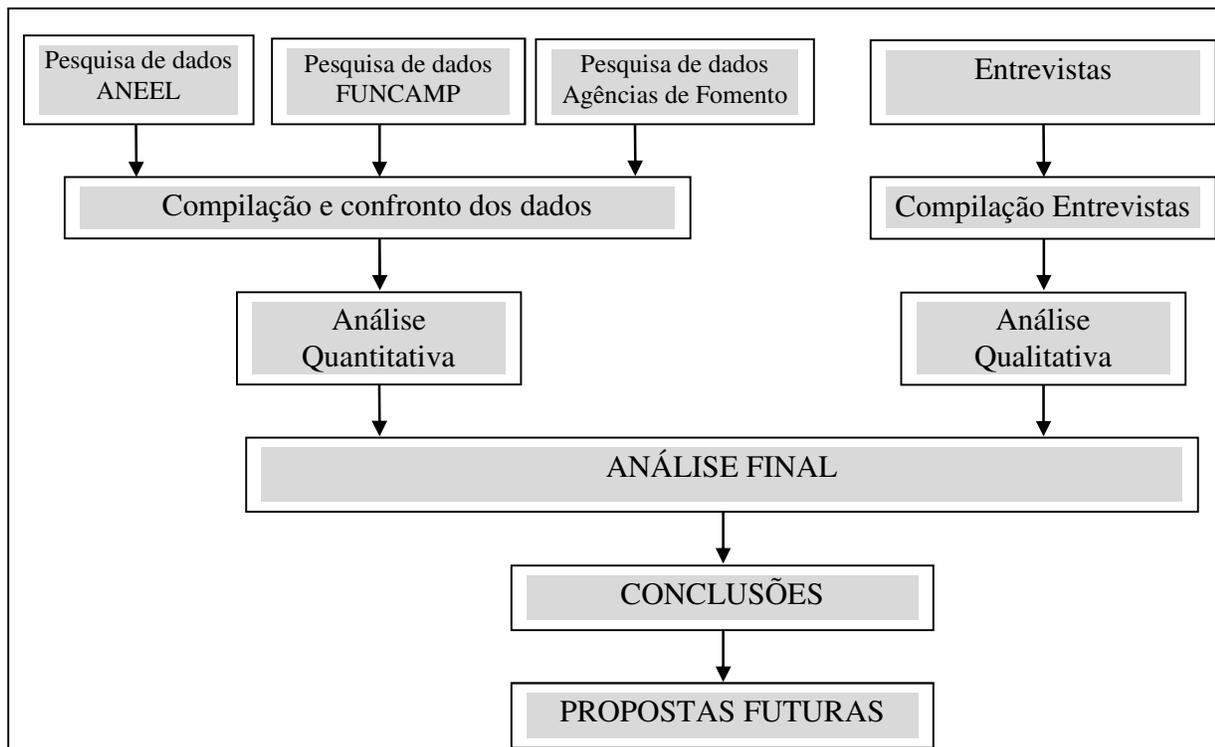


Figura 3-1 Metodologia de Pesquisa

Para o levantamento dos dados primários, foi realizada uma pesquisa no *site* da Agência Reguladora e nos anais do CITENEL sobre os programas existentes, empresas proponentes<sup>37</sup> e executoras<sup>38</sup> e título dos projetos, desde o primeiro ciclo de P&D. Em seguida, foram solicitadas informações junto ao setor de convênios da Fundação de Desenvolvimento da UNICAMP (FUNCAMP), responsável pela administração financeira dos projetos da UNICAMP, sobre os contratos e convênios para execução de projetos firmados entre a Universidade e as concessionárias escolhidas nos programas mencionados. O próximo passo foi realizar uma comparação entre os dados obtidos com as duas instituições (ANEEL e FUNCAMP), para quantificar os projetos existentes em cada programa, no período de 10 anos, de 2001 a 2011, e eliminar as inconsistências. Por fim, foram pesquisados, junto ao departamento de Recursos Humanos da FUNCAMP, os investimentos aplicados em cada um dos projetos em bolsas de estudos de mestrado e doutorado.

Para se ter uma ideia da dimensão dos valores investidos em bolsas de estudos através dos projetos de P&D pelas empresas selecionadas que têm projetos com a UNICAMP, partiu-se para uma pesquisa junto às agências de fomento CAPES, CNPq e FAPESP e com a Pró-reitoria de Pós-graduação e Pró-reitoria de Pesquisa da UNICAMP, para efeitos de comparação entre as informações no que se refere à quantidade e valores investidos em bolsas de estudo por essas agências na UNICAMP, em áreas específicas (exatas, tecnológicas e engenharias) que, tradicionalmente, participam dos projetos de P&D do setor elétrico. Vale ressaltar que, em cada uma dessas agências, as informações foram disponibilizadas de forma diferenciada, tendo, como nos casos da CAPES e FAPESP, de serem trabalhadas para obtenção dos números finais.

Em paralelo foram realizadas entrevistas com os representantes das concessionárias escolhidas e também da Agência Reguladora. Devido à distinção do ramo de atividade e estratégia no que se refere aos programas, foram elaboradas duas pautas: uma voltada aos gestores das empresas e outra, exclusivamente, a um representante da ANEEL, buscando-se,

---

<sup>37</sup> Empresa de energia elétrica responsável, perante a ANEEL, pela execução de um projeto de P&D. Caso o projeto ou programa seja cooperativo, apenas a empresa proponente deve enviar à ANEEL o Programa de P&D ou a proposta e os relatórios (final e de auditoria) do projeto (ANEEL, 2008)

<sup>38</sup> Centros de pesquisa e desenvolvimento, instituições de ensino superior, empresas de consultoria, de base tecnológica, empresas incubadas e a própria Empresa. Toda entidade executora deve ser nacional (ANEEL, 2008).

dentro do possível, manter algumas perguntas comuns às duas pautas, para assim perceber as diferenças nas visões de cada uma dessas instituições.

A escolha dos entrevistados, realizada pela autora desse trabalho em parceria com o orientador, se deu baseada no conhecimento, experiência e desenvolvimento da atividade que o representante de cada empresa já desenvolveu no setor de P&D. Porém, para que tal escolha se confirmasse como a melhor opção realizou-se um primeiro contato com o próprio gerente da área de P&D de cada empresa convidando-o à entrevista ou indicando algum representante. Cada entrevista durou, em média, uma hora e trinta minutos.

O próximo passo foi a transcrição literal das entrevistas, análise do material obtido e separação dos principais trechos que respondiam de forma mais objetiva cada uma das questões. Esses trechos foram, então, transcritos para uma tabela separada pela sequência das perguntas.

As respostas dos agentes das concessionárias ficaram todos numa mesma tabela para facilitar a visualização e comparação das suas respostas. A entrevista completa do representante da ANEEL ficou em separado, na sequência.

A elaboração dessa tabela foi importante para auxiliar na visualização e comparação das respostas entre os entrevistados.

Finalmente, foi realizada a análise comparativa detalhada de cada resposta, em que foram pinçadas as semelhanças e diferenças principais nas visões de cada um sobre o mesmo tema.

Com a análise dos dados referente ao investimento em bolsas para formação de recursos humanos que esses projetos proporcionaram, em comparação com as respostas das entrevistas com os representantes das empresas e da ANEEL, chegou-se aos resultados deste trabalho.

## **4. LEVANTAMENTO DE DADOS**

De acordo com o estabelecido no Capítulo 3, primeiramente foram obtidos os dados pesquisados junto à ANEEL sobre os investimentos em projetos de P&D, desde a criação do programa, e a pesquisa junto à FUNCAMP, para obtenção de informações sobre projetos de P&D desenvolvidos pela universidade (setor de convênios), após contato e obtenção de autorização dos executores de convênios.

### **4.1. Bolsistas FUNCAMP Beneficiados pelo Programa**

Os dados levantados junto à FUNCAMP totalizaram 143 projetos, distribuídos entre as 17 empresas do setor elétrico que realizaram investimentos em P&D com a UNICAMP, no período considerado (Tabela 4-1).

**Tabela 4-1 Investimentos totais em P&D pelas concessionárias de energia elétrica na Unicamp, de 2001 a 2011**

Empresa	Quantidade Projetos	Valor Desembolsado	%
AES TIETÊ	8	3.976.537,12	7,86
BANDEIRANTE	1	4.487.577,60	8,88
CEMAR	1	639.244,44	1,26
CEMIG	5	2.765.635,99	5,47
CEB DISTRIBUIÇÃO	1	490.700,00	0,97
CHESF	5	2.674.184,74	5,29
COELBA	1	70.470,00	0,14
CPFL	94	26.067.410,94	51,6
CTEEP	1	138.501,18	0,27
DUKE ENERGY	3	1.107.600,00	2,19
ELEKTRO	9	2.474.347,10	4,89
ELETRONORTE	3	2.215.494,86	4,38
ELETROPAULO	6	2.134.496,04	4,22
EMAE	1	198.400,00	0,39
ENERSUL	2	221.108,00	0,44
ENTE	1	730.841,10	1,45
LIGHT	1	169.560,00	0,34
<b>17 empresas</b>	<b>143</b>	<b>50.562.109,11</b>	<b>100</b>

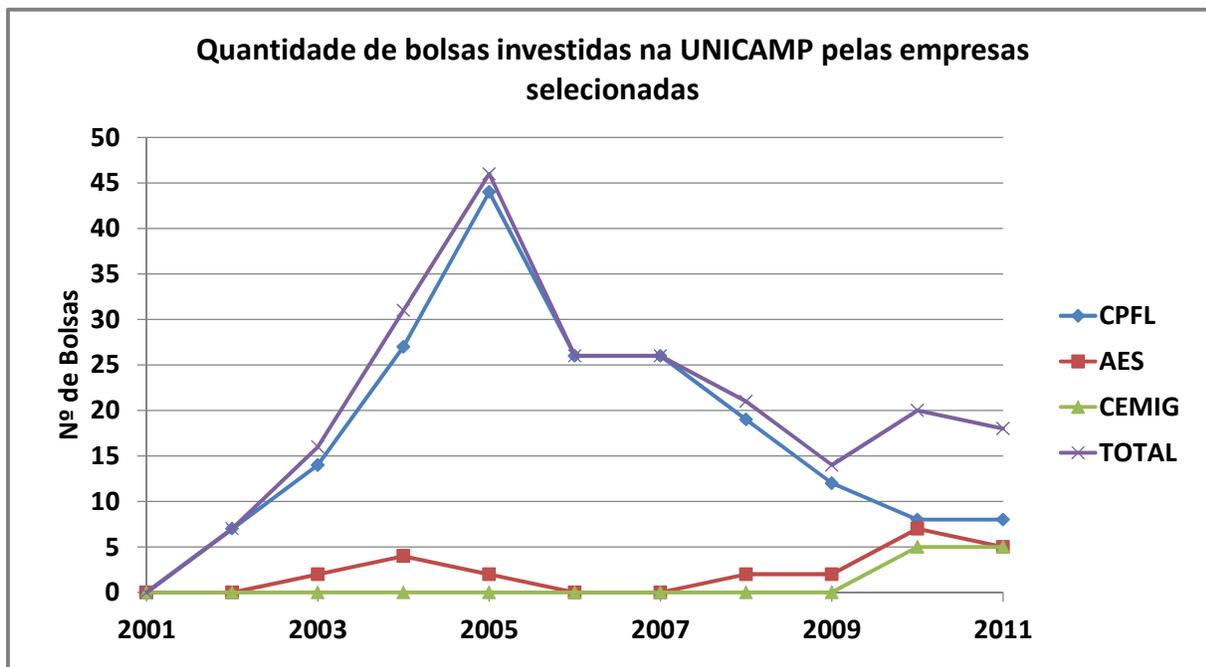
Fonte: Elaborado pela Autora

Os levantamentos da quantidade de bolsas e valor dos investimentos em formação de recursos humanos no período de 2001 a 2011 das três empresas analisadas estão apresentados respectivamente nas Tabelas 4-2 e 4-3 e melhor visualizadas nas figuras 4-1 e 4-2.

**Tabela 4-2 Quantidade de bolsas investidas na UNICAMP pelas empresas selecionadas**

Empresa	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total no Período
CPFL	-	7	14	27	44	26	26	19	12	8	8	191
AES	-	-	2	4	2	-	-	2	2	7	5	24
CEMIG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10
<b>Quantidade por Período</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>31</b>	<b>46</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>225</b>

Fonte: Elaborado pela Autora

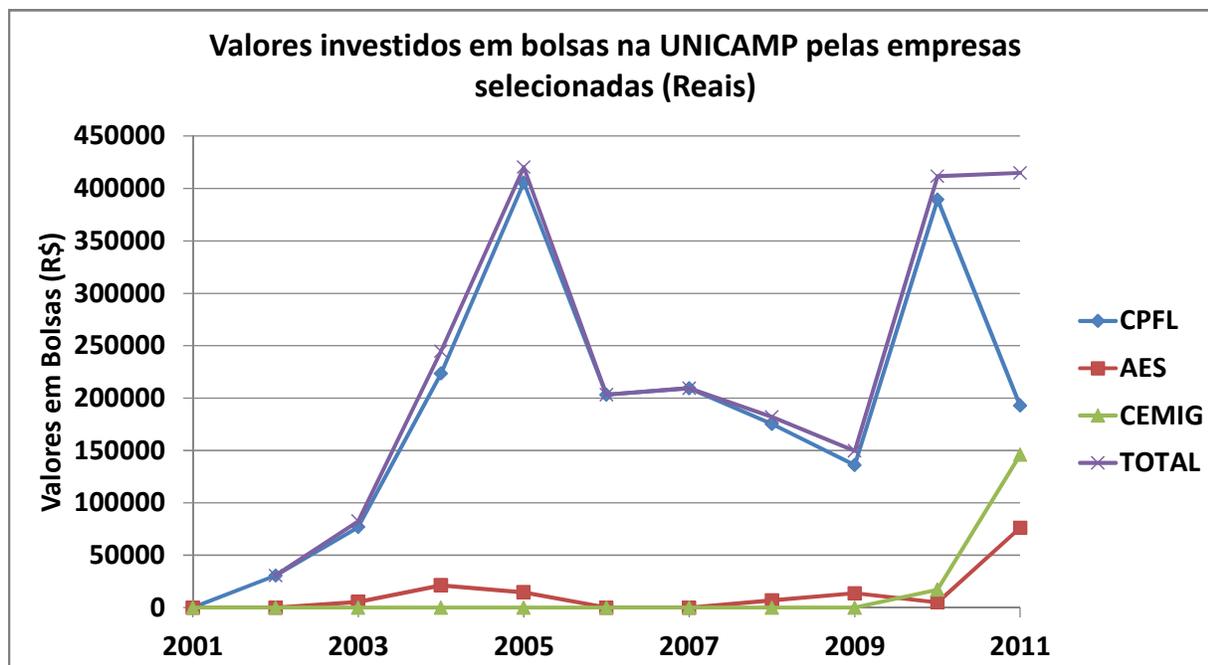


**Figura 4-1** Quantidade de bolsas investidas na UNICAMP pelas empresas selecionadas  
 Fonte: Elaborado pela Autora

**Tabela 4-3** Valores investidos em bolsas na UNICAMP pelas empresas selecionadas (Reais)

Empresa	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Investido no Período
Total CPFL	-	30.600	76.931	223.415	405.748	203.225	209.406	175.187	135.974	389.489	192.795	2.042.769
Total AES	-	-	5.500	21.238	14.601	-	-	6.804	13.644	5.059	76.135	142.981
Total CEMIG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.200	146.000	163.200
Investido por Período	-	30.600	82.431	244.653	420.349	203.225	209.406	181.991	149.618	411.748	414.930	2.348.950

Fonte: Elaborado pela Autora



**Figura 4-2 Valores investidos em bolsas na UNICAMP pelas empresas selecionadas (Reais)**  
 Fonte: Elaborado pela Autora

Os números das tabelas anteriores pouco dizem por si só. Por isso, foram considerados também as quantidades e os valores das bolsas alocadas para a Universidade pelas agências de fomento (CNPq, CAPES e FAPESP) no mesmo período, de forma a se dimensionar corretamente o significado dos recursos investidos pelas empresas. Para esta comparação, os investimentos destas agências na UNICAMP (Tabela 4-4) foram separados dos pertencentes aos cursos das áreas de Exatas (Física e Química) e Tecnológicas (Engenharias), uma vez que os projetos de P&D, devido à natureza das pesquisas envolvidas, situam-se, em sua quase totalidade, nestas áreas de conhecimento. Como resultado, têm-se as quantidades e os valores mostrados nas Tabelas 4-5 e 4-6 e melhor visualizadas nas figuras 4-3 e 4-4. Observa-se que no caso da FAPESP, no ano de 2001 especificamente, não foram disponibilizadas pela agência as informações sobre os valores investidos na UNICAMP nas áreas consideradas, em decorrência de alterações no procedimento interno de obtenção dos dados. Dessa forma, procurou-se uma razão através da média entre os anos 2002 e 2003 somente, já que a partir de 2004 os valores considerados eram outros devido ao reajuste aplicado na época.

**Tabela 4-4 Total de recursos na UNICAMP em bolsas de estudo pelas Agências de Fomento CNPq, CAPES e FAPESP em todas as áreas**

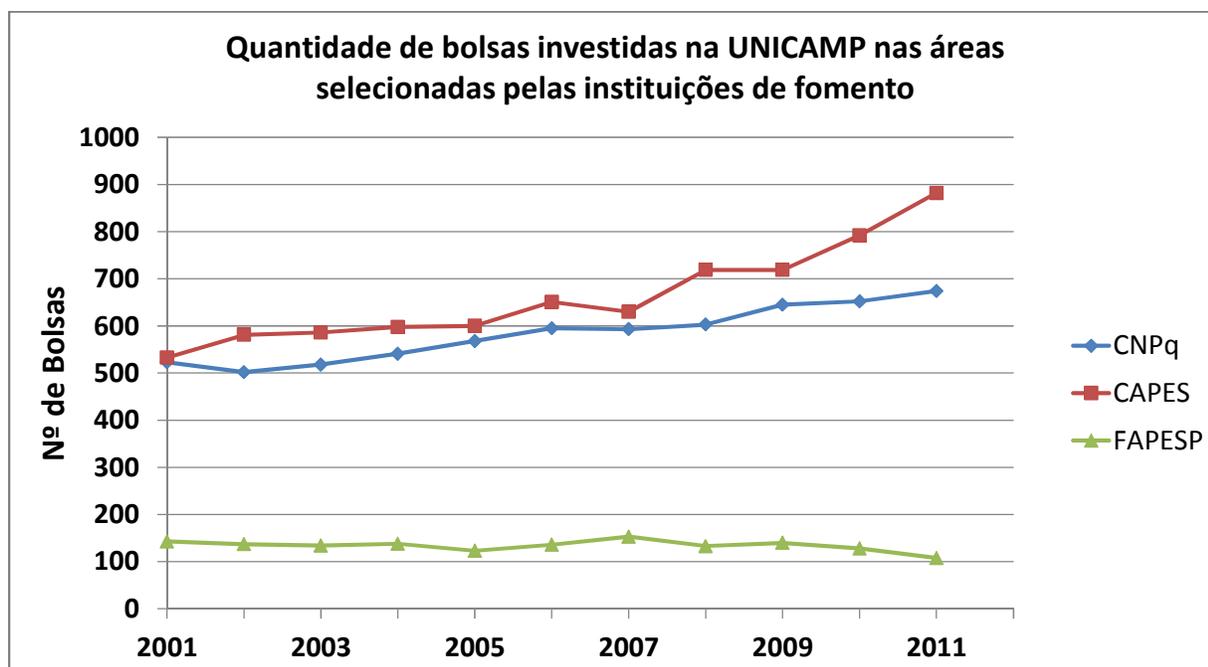
ANO	CAPES		CNPq		FAPESP		TOTAL GERAL	
	M	D	M	D	M	D	M	D
1994	709	441	903	461	115	58	1727	960
1995	749	462	982	582	101	67	1832	1111
1996	700	472	886	548	268	218	1854	1238
1997	710	470	633	649	389	335	1732	1454
1998	649	408	465	584	498	470	1612	1462
1999	665	433	440	580	491	606	1596	1619
2000	698	467	346	516	567	776	1611	1759
2001	706	520	355	495	718	945	1779	1960
2002	727	605	334	602	568	908	1629	2115
2003	705	630	374	519	388	817	1467	1966
2004	694	626	390	521	404	768	1488	1915
2005	672	653	404	587	426	648	1502	1888
2006	704	701	474	607	478	622	1656	1930
2007	684	684	468	603	545	665	1697	1952
2008	788	815	438	563	631	713	1857	2091
2009	814	840	505	620	659	752	1978	2212
2010	947	966	498	640	661	838	2106	2444
2011	1071	1077	542	703	586	857	2199	2637

Fonte: UNICAMP (2012)

**Tabela 4-5 Quantidade de bolsas investidas na UNICAMP nas áreas selecionadas pelas instituições de fomento**

Instituição Fomento	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Quantidade no Período
CNPq	523	502	518	541	568	595	593	603	645	652	674	<b>6.414</b>
CAPES	533	581	586	598	600	651	630	719	719	792	882	<b>7.291</b>
FAPESP	143	137	134	138	123	136	153	133	140	128	108	<b>1.473</b>
<b>Quantidade por Período</b>	<b>1.199</b>	<b>1.220</b>	<b>1.238</b>	<b>1.277</b>	<b>1.291</b>	<b>1.382</b>	<b>1.376</b>	<b>1.455</b>	<b>1.504</b>	<b>1.572</b>	<b>1.664</b>	<b>15.178</b>

Fonte: Elaborado pela Autora



**Figura 4-3 Quantidade de bolsas investidas na UNICAMP nas áreas selecionadas pelas instituições de fomento**

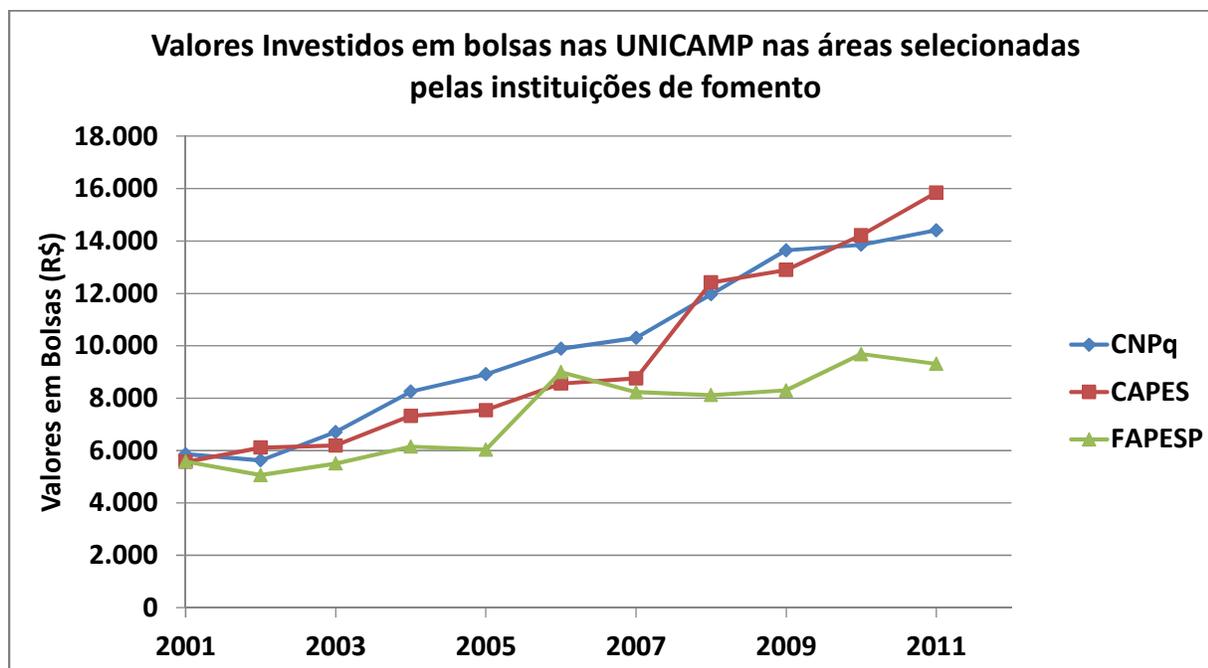
Fonte: Elaborado pela Autora

**Tabela 4-6 Valores Investidos em bolsas na UNICAMP nas áreas selecionadas pelas instituições de fomento (Reais mil)**

Instituição Fomento	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Investido no Período
CNPq	5.862	5.626	6.706	8.351	8.909	9.885	10.302	11.963	13.646	13.857	14.409	109.516
CAPES	5.566	6.113	6.194	7.322	7.545	8.554	8.757	12.418	12.895	14.220	15.854	105.439
FAPESP	5.582	5.066	5.506	6.156	6.031	8.995	8.232	8.113	8.300	9.683	9.311	80.975
<b>Investido por Período</b>	<b>17.010</b>	<b>16.804</b>	<b>18.406</b>	<b>21.830</b>	<b>22.485</b>	<b>27.434</b>	<b>27.291</b>	<b>32.494</b>	<b>34.841</b>	<b>37.760</b>	<b>39.575</b>	<b>295.929</b>

FAPESP 2001: valor estimado

Fonte: Elaborado pela Autora



**Figura 4-4 Valores Investidos em bolsas na UNICAMP nas áreas selecionadas pelas instituições de fomento (Reais mil)**

Fonte: Elaborado pela Autora

Vale destacar que inúmeras inconsistências foram encontradas até a obtenção dos números finais como, por exemplo, a falta de alguns projetos no *site* da ANEEL, mas efetivados entre as empresas e a UNICAMP. As informações apresentadas pelo setor de convênios da UNICAMP (número do convênio, empresa, título, valor, início e fim da vigência dos projetos) e departamento de recursos humanos (número do convênio, empresa, valor, início e fim da vigência das bolsas) também exigiram análise cuidadosa, uma vez que foram apresentados de forma bem diferenciada quando do levantamento inicial, em 2007, e atualização das informações, em 2012. Isso se deu em decorrência da alteração da forma de apresentação da base de dados da UNICAMP. Por tais razões, um filtro foi realizado inicialmente pela Fundação e, em seguida, em conjunto com a autora deste trabalho para constatação de projetos que eram ou não P&D na área de energia.

Outro ponto ainda a considerar se refere às autorizações solicitadas tanto para os executores dos convênios quanto para os responsáveis de cada setor da Fundação, estes últimos concedidos na ocasião da obtenção dos dados iniciais e no momento das atualizações. Todo esse cuidado foi

necessário por se tratar de informações confidenciais, pois envolve pagamento de recursos humanos, apesar de os nomes dos bolsistas contemplados em cada projeto não terem sido divulgados, já que essa informação além de confidencial não tem relevância para a pesquisa.

Para obtenção dos dados das agências de fomento, foi realizado contato com os setores responsáveis da Unicamp (Pró-reitoria de Pós-graduação e Pró-reitoria de Pesquisa) e também com as agências. A única informação disponibilizada pela universidade foi o total de bolsas cedidas pelas instituições para a UNICAMP em todas as áreas de conhecimento, conforme mostra a Tabela 4-4. No entanto, para uma comparação mais equânime com os números apresentados pelas empresas, seria necessária a obtenção dos dados, pelas agências com a UNICAMP, relativos apenas às áreas de conhecimento que tradicionalmente compreendem os projetos de P&D em energia (exatas, tecnológicas e engenharias). Devido a separação por área, as informações foram fornecidas pelas próprias agências de diferentes maneiras, o que exigiu um trabalho de pesquisa de valores praticados em cada época de reajustes, cálculos, filtros e demais ações para se chegar aos resultados finais.

Considerou-se ainda interessante um levantamento, de 2001 a 2011, sobre os alunos de pós-graduação que, durante o período de desenvolvimento de suas teses e dissertação, trabalhavam em empresas do setor elétrico e tinham como tema de trabalho os projetos de P&D ANEEL. Com esses dados seria possível verificar o benefício direto na formação de pessoal dessas empresas. No entanto, até a finalização deste trabalho não foi possível a obtenção completa de todas as informações para a composição e análise desses dados.

#### **4.2. Entrevistas com os Agentes do Setor Elétrico**

Além dos dados objetivos de investimentos e número de alunos beneficiados pelos projetos de P&D ANEEL, também se buscou determinar a visão, a importância dada e as impressões obtidas pelos atores envolvidos, através de entrevistas realizadas com profissionais da área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação das concessionárias de energia selecionadas e da ANEEL.

A pauta foi elaborada buscando abranger grande parte dos aspectos históricos e estratégicos que envolvem os departamentos de P&D das empresas. Para efeito de comparação, foi aplicada a mesma entrevista, composta de catorze questões, para as três concessionárias, sendo adaptada à Agência Reguladora, já que esta possui um escopo diferenciado, porém com o mesmo enfoque em P&D do setor elétrico.

Devido às facilidades encontradas, foram entrevistadas duas pessoas na empresa CPFL: o Gerente da Divisão de P&D e um dos principais analistas dessa área, que participou do processo de implantação desta atividade na empresa. No caso das outras empresas foram entrevistados os gerentes de P&D e o Superintendente de P&D da ANEEL.

Sobre a realização das entrevistas, têm-se as seguintes informações: tanto o Analista, José Luiz Pereira Brittes, quanto o Gerente da Área de Gestão de Projetos de Inovação, Helder Pires Bufarah, ambos da CPFL Energia, concederam suas declarações na própria empresa, no dia 25 de outubro de 2011 e em 20 de março de 2012, respectivamente.

Sunny Jonathan, especialista da empresa AES Tietê, encaminhou suas respostas via e-mail no dia 3 de maio de 2012, já que não teve disponibilidade para uma entrevista pessoal.

Já os representantes da CEMIG, Jaelton Avelar Fernandino, Gerente de Gestão Tecnológica, e da ANEEL, Máximo Luiz Pompermayer, Superintendente de Pesquisa e Desenvolvimento, concederam suas entrevistas durante o evento EPASE – Encontro de P&D dos Agentes do Setor Elétrico, em Curitiba/PR, nos dias 13 e 14 de março de 2012, respectivamente.

Todos os entrevistados autorizaram a divulgação de seus nomes e das informações fornecidas. Os principais trechos das respostas dos gestores das empresas e superintendente da ANEEL estão apresentados nas Tabelas 4-7 e 4-8, respectivamente.

**Tabela 4-7 Principais trechos das entrevistas transcritas realizadas com os representantes das Concessionárias de Energia CPFL, AES Tietê e CEMIG**

<b>1- Qual a visão da empresa sobre a obrigatoriedade dos investimentos em P&amp;D? Deveria ser diferente? Em quê?</b>	
AES	<i>“A AES considera a oportunidade de investir em P&amp;D alinhados à estratégia da empresa...”</i>
CEMIG	<i>“... a CEMIG sempre tentou ser pioneira em P&amp;D, então a lei em si não foi uma coisa que teve impacto muito grande na empresa. Ela já tinha essa característica de pesquisa.”</i>
CPFL <sub>Gerente</sub>	<i>“...o grupo CPFL não vê isso simplesmente como obrigação, mas como oportunidade de alavancar coisas de valor...”</i>
CPFL <sub>Analista</sub>	<i>“...os recursos atenderem o propósito básico da lei 9.991 que é desenvolver tecnologicamente o setor elétrico de maneira concatenada com a estratégia empresarial da CPFL.”</i>
<b>2- O recurso alocado era suficiente? E hoje, é adequado?</b>	
AES	<i>“Atualmente há mais necessidades do que recurso disponível.”</i>
CEMIG	<i>“... os recursos não são pequenos, então claro que com o adir da lei, melhorou bastante. É um recurso a mais, mas a gente não para só nesses recursos. Nós temos uma filosofia, uma estratégia de estar tentando buscar mais recursos para investir mais em pesquisas.”</i>
CPFL <sub>Gerente</sub>	<i>“O grupo CPFL investe em inovação de uma maneira mais ampla do que o programa de P&amp;D da ANEEL”.</i>
CPFL <sub>Analista</sub>	<i>“Não, eles eram pra começar a mexer com o assunto... Ainda não é, porque pra você transicionar e fazer coisas que de fato o país possa usar, você vai precisar ter uma infraestrutura para protótipos, produtos, como para certificação e desenvolvimento de coisas que não são só concepção; tecnologia mesmo de processo...”</i>
<b>3- Como essa obrigatoriedade ou o setor de P&amp;D é visto pelos outros setores da empresa?</b>	
AES	<i>“Atualmente, toda a empresa tem a percepção de que este recurso pode agregar valor e proporcionar soluções que melhoram a eficiência da empresa e trazem benefícios aos nossos clientes”.</i>
CEMIG	<i>“... hoje nós estamos sendo demandados pelas áreas pra que permitam que eles utilizem recursos do P&amp;D pra tocar um determinado projeto, então hoje tá com o caminho inverso, as áreas estão vendo o P&amp;D como oportunidade.”</i>
CPFL <sub>Gerente</sub>	<i>“O programa P&amp;D da ANEEL é um componente importante na questão da inovação, dentro do grupo CPFL. A pesquisa e desenvolvimento não pode ser prerrogativa de uma área. A gente não pode ter um monopólio aqui de prospecção, e não pode ter um monopólio de gerenciamento de projetos. Para um projeto dar certo, eu acho que um pré-requisito muito importante é que exista uma área interessada em ser patrocinadora desse projeto. Então essa que sempre foi a nossa ênfase. A gente tem o patrocínio da área.”</i>
CPFL <sub>Analista</sub>	<i>“Como uma área que tenta fazer o que a regulação manda fazer...”</i>

<b>4- O que evoluiu nesses 10 anos de atividade de P&amp;D? O que mudou?</b>	
AES	<i>“A regulamentação evoluiu como resposta às realizações e necessidades de algumas empresas líderes, como a AES.”</i>
CEMIG	<i>“... eu acho que sem dúvida foi essa questão de você poder propor projetos, sem prover dessa avaliação da ANEEL... e junto com essa questão também houve essa possibilidade de você estar colocando em projetos separados.”</i>
CPFL <sub>Gerente</sub>	<i>“... a mudança do nosso foco do começo para o final do processo... a ênfase maior era na pesquisa básica, agora existe uma preocupação com a aplicação.” “Uma coisa que tá acontecendo, que eu acho que foi uma evolução em relação à regra antiga, é que antes você tinha que obrigatoriamente fazer as coisas em lotes e isso muitas vezes obrigava você a não trabalhar do jeito que poderia na condução do processo. Com a regra nova, você tem maior liberdade de encaixar projetos na medida em apareçam, e no interesse específico que você tem de uma determinada linha de pesquisa.”</i>
CPFL <sub>Analista</sub>	<i>“Criaram-se várias empresas de base tecnológica no Brasil, houve muita titulação. Não teve nenhum rebatimento mais sério mais estruturante. As empresas desenvolveram produtos, nós temos alguns produtos já sendo usados regularmente. Nosso P&amp;D tem vários resultados positivos, feitos até com pouco recurso.”</i>
<b>5- É realizado algum tipo de divulgação interna sobre esses projetos?</b>	
AES	<i>Sim, divulgação de projetos nos meios de comunicação e eventos de finalização e de resultados dos programas, cujo intuito é a própria divulgação dos resultados e transferência do conhecimento em si, mas também a informação da oportunidade para a utilização desse recurso.</i>
CEMIG	<i>“... nós temos uma revista anual, também trabalhamos com workshops, todo ano a gente promove fórum de inovação em tecnologia, a gente divulga no nosso mailing e no site...o objetivo é divulgar os objetos e prospectar novos projetos. E, fora isso também, através da área de comunicação empresarial encaminhamos, de acordo com o andamento dos projetos, releases para a imprensa externa.”</i>
CPFL <sub>Gerente</sub>	<i>“Nunca nós tivemos um mercado tão grande de divulgação como agora. E o que a gente tem percebido por conta de inovação, é uma coisa que tá no dia a dia das pessoas. Praticamente toda semana, existem demandas das assessorias de marketing empresarial para que a gente dê entrevistas, divulgue isso a um veículo de comunicação.”</i>
CPFL <sub>Analista</sub>	<i>“Nós fizemos uma mostra de P&amp;D. Poucas empresas no Brasil conseguem fazer uma mostra de P&amp;D porque não tem o que mostrar”.</i>
<b>6- Hoje, vocês têm um setor voltado somente para tratar das questões de P&amp;D. Como são escolhidos os profissionais para trabalhar nessa área? Esses profissionais são beneficiados de alguma forma com esses projetos? Ex. formação (mestrado, doutorado, recursos adicionais, etc.).</b>	
AES	<i>“Profissionais que tenham perfil diferenciado para resultados. Sim, são beneficiados com formação.”</i>
CEMIG	<i>“Por ser uma empresa estatal, a CEMIG tem que fazer concurso público ... então a gente tenta preparar esse profissional que passou no concurso para aquilo que precisamos. A CEMIG investe pesadamente em treinamento, qualificação.”</i>

CPFL <sub>Gerente</sub>	<i>“Faz parte da nossa atividade fazer um screaming dessas competências dentro da empresa, mas as pessoas tendo uma necessidade e tocando um projeto que a gente sente muito entusiasmo da parte deles, é uma oportunidade que eles têm de sair dos processos que estão rotineiramente envolvidos e alavancar a carreira e o próprio desenvolvimento pessoal. Existem casos de mestrados realizados e isso é muito bem visto, são negociados com as gerências, mas queremos dar uma visibilidade, um reconhecimento maior para quem vai trabalhar em projetos, via processo de avaliação de competências que é feito todo o ano.”</i>
CPFL <sub>Analista</sub>	<i>“Depois que e criou a divisão, o perfil foi basicamente de gestor de projeto, perfil PMBoK. Não, não se ele não for da área de P&amp;D. Se alguém tá aqui na engenharia, por exemplo, e ele é incentivado pelo gerente a tocar um projeto de P&amp;D como gerente do projeto, ele vai tocar como ele ganha um adicional de serviço, só. O serviço dele aumenta. São incentivados a fazer cursos, mas eles, em geral, não têm tempo, em geral o gerente deles não vê isso com bons olhos porque vai se comprometer com outras coisas. Tem vários fatores que desestimulam isso. É um esforço pessoal, acha que é bom, é uma oportunidade interessante, mas ela não faz nada de específico pra incentivar.”</i>
<b>7- Como são escolhidas as demandas e os projetos a serem desenvolvidos? Que tipo de benefício a empresa busca?</b>	
AES	<i>“Atualmente são identificadas necessidades e oportunidade pela áreas fins, principalmente de continuidade de projetos anteriores que devem evoluir na cadeia da inovação para produtos de mercado inovadores. A área de P&amp;D também identifica novas oportunidades de desenvolvimento de projetos, com base no Planejamento Estratégico.”</i>
CEMIG	<i>“... com base na estratégia empresarial, alinhada com os objetivos da empresa.”</i>
CPFL <sub>Gerente</sub>	<i>“A gente sempre procura definir as nossas linhas de pesquisa de forma aderente com a estratégia empresarial. De um lado você tem um direcionador muito forte que é a estratégia empresarial, e do outro lado, você tem que contar com grande patrocínio das áreas que vão tocar esses projetos, sejam partes técnicas, engenharia, etc.”</i>
CPFL <sub>Analista</sub>	<i>“Havia um comitê no ano passado, que era uma instância, um órgão que era convocado, a cada ciclo, pessoas diferentes na maioria das vezes, bem aberto, muitas pessoas e os projetos apresentados e um critério de avaliação, e as pessoas conheciam o critério, avaliavam os projetos, gerentes assim de baixo nível, que eram pessoas mais próximas da realidade. Busca-se benefícios para a própria empresa e que a ANEEL também aprove. Então, portanto, podem trazer também para o investidor principal.”</i>
<b>8- Fica claro para a empresa os benefícios não energéticos que esses projetos proporcionam?</b>	
AES	<i>“Os benefícios “não energéticos” de ordem financeira ficam claros, pois é uma preocupação da AES que os projetos tenham retorno financeiro, mesmo que alguns sejam realizados com outros benefícios estratégicos.”</i>
CEMIG	<i>“...nós estamos tentando dar um caráter de negócio para os projetos e isso traz benefícios para a sociedade de geração de empregos, modernização da indústria brasileira...”</i>
CPFL <sub>Gerente</sub>	<i>“Aí acho que tá o grande desafio desse programa como um todo. A gente precisa</i>

	<i>ter a competência de fazer com que projetos tenham um final, algo palpável. Precisa haver materialização de alguma forma. Ou, em termos de oferecer isso como um produto ao mercado, ou então, alguma metodologia... Alguma coisa que a própria empresa use para ganhar eficiência operacional, enfim... para ter ganhos que vão ser divididos com o consumidor. O P&amp;D e a tecnologia estão fazendo parte do dia a dia das pessoas agora, do público em geral.”</i>
<i>CPFL<sub>Analista</sub></i>	<i>Sim, mas é uma perda brutal. Cada empresa olha a oportunidade que tem de com esse dinheiro fazer coisas que deem visibilidade, na medida em que isso não cause problemas regulatórios.</i>
<b>9- Por que não há divulgação para a sociedade sobre os benefícios desses projetos?</b>	
<i>AES</i>	<i>“Há a publicação dos resultados anualmente. Os melhores projetos são avaliados e divulgados em eventos do setor elétrico. Os projetos são divulgados no site da empresa.”</i>
<i>CEMIG</i>	<i>“Existe uma falha muito grande também na comunicação interna. Existe essa falha pra resolver que às vezes a gente não se (preocupa) com um público externo, e também é uma coisa que a gente tem procurado fazer sempre são workshops pra divulgação dentro da empresa daquilo que tá sendo desenvolvido, até por motivo de internalização daquele conhecimento para que as pessoas maximizem o seu potencial porque talvez estejam pensando a solução para um programa que já tá sendo tratado no P&amp;D.”</i>
<i>CPFL<sub>Gerente</sub></i>	<i>“...Nosso departamento de marketing empresarial sabe o que a gente tá fazendo, e ao mesmo tempo estão em contato com os veículos de circulação. Somos chamados a dar entrevistas. Além disso, no nosso site existe a divulgação do nosso programa, os projetos em andamento. É uma divulgação disponível para a sociedade, e a qualquer momento lá, e tomar conhecimento da nossa carteira de evolução, o que está acontecendo.”</i>
<i>CPFL<sub>Analista</sub></i>	<i>“Certas coisas você não quer divulgar. O que a ANEEL vai divulgar? Se eu perguntar pra você, me diga hoje, qual o benefício que eu, investidor desse programa, tive, líquido”.</i>
<b>10- O setor de marketing não poderia ajudar nesse trabalho?</b>	
<i>AES</i>	<i>“O setor de Comunicação ajuda nesse trabalho.”</i>
<i>CEMIG</i>	<i>“É feito em conjunto com eles todo esse processo, esses eventos, existe um envolvimento muito grande da parte do que na Cemig chama de comunicação empresarial. Tanto a confecção da revista, quanto a organização do fit e o encaminhamento dos releases são feitos todos em conjunto com essa área de Marketing”.</i>
<i>CPFL<sub>Gerente</sub></i>	<i>“... existe uma sistematização muito grande de processo entre o marketing empresarial e a nossa área.”</i>
<i>CPFL<sub>Analista</sub></i>	<i>“É, se você pagar ele vem. Agora, no orçamento dele não tem um centavo para fazer divulgação de P&amp;D, porque a empresa vai ter que tirar do bolso um negócio pra fazer e não vai tirar.”</i>
<b>11-Quais são as principais dificuldades que o setor de P&amp;D da empresa enfrenta hoje interna e externamente?</b>	
<i>AES</i>	<i>“Internamente é a solidificação do conceito de P&amp;D pra resultados, com retorno financeiro e externamente é o risco regulatório da execução de projetos dentro do</i>

	<i>conceito de originalidade, sem avaliação prévia da ANEEL.”</i>
<i>CEMIG</i>	<i>“Eu acho que hoje a maior das dificuldades que nós estamos tendo é que os projetos de P&amp;D eles estão ficando mais complexos, até mais uma vez, com foco em obter um resultado melhor do que aqueles que vinham tendo até hoje. E quando você faz projetos mais complexos, que envolvem um volume de recurso financeiro muito grande, a gestão disso fica mais complicada. Hoje a CEMIG tem em andamento na faixa de 300 projetos e uma equipe que mexe diretamente com P&amp;D de 10 pessoas”.</i>
<i>CPFL<sub>Gerente</sub></i>	<i>“Tá havendo, internamente, um boom muito grande de demanda a respeito de oportunidades de projetos. Eu chamaria isso de uma dificuldade boa.” “A CPFL tem oito distribuidoras, e a gente toca isso de uma forma matricial, a maior parte dos nossos projetos são cooperados entre as distribuidoras. Aliás, é uma coisa que poderia ser melhor trabalhada no âmbito nacional. A ANEEL poderia estimular essa coordenação, esse envolvimento de cooperação maior entre as distribuidoras, porque muita empresa, por conta de ser pequena, não aproveita o programa de forma eficaz. Então acho que seria um negócio interessante para a ANEEL, fomentar isso que hoje já é feito só nos projetos estratégicos.</i>
<i>CPFL<sub>Analista</sub></i>	<i>“É preciso uma coordenação que não existe. É possível fazer isso de forma séria, estruturada, planejada, mas essa vontade ainda não existe. Não basta apenas criar uma lei.”</i>
<b><i>12- Como é o relacionamento da empresa com as demais instituições envolvidas nos projetos (universidades, empresas, agência reguladora)?</i></b>	
<i>AES</i>	<i>“O relacionamento que a AES prega é de parceria, com o comprometimento das instituições de pesquisa nas realizações, com o compartilhamento de informações com empresas e com um diálogo constante e aberto com a agência reguladora.”</i>
<i>CEMIG</i>	<i>“A Cemig é uma empresa estatal, então a gente tem que passar por alguns ritos que as empresas privadas não têm. Eu não posso ir atrás de uma universidade, de uma empresa e propor um projeto. Eu tenho que levantar as demandas internas da Cemig e divulgar. Agora a gente divulga as demandas e os parceiros é que procuram a Cemig interessada em desenvolver um projeto”.</i>
<i>CPFL<sub>Gerente</sub></i>	<i>“Os contatos com eles são feitos de duas formas distintas. No decorrer do desenvolvimento do projeto, através do gerente ou dos coordenadores de tema da nossa área, e numa fase de prospecção. É uma via de mão dupla: as universidades, o primeiro ponto de parada, pelo relacionamento que nós já temos, eles vêm, conversam e a gente já vislumbra uma oportunidade daquele projeto dentro da empresa e imediatamente convocamos a área para que participe.”</i>
<i>CPFL<sub>Analista</sub></i>	<i>“Existe um abismo que inviabiliza você conectar a ciência que existe na universidade à demanda que existe na indústria.”</i>
<b><i>13- Qual a visão da empresa frente aos diferentes grupos internos da universidade? Para a concessionária o trabalho é desenvolvido com a UNICAMP, por exemplo, de forma geral, ou há uma diferenciação quanto aos grupos que trabalham nos projetos?</i></b>	
<i>AES</i>	<i>“Os diferentes grupos confundem a organização das empresas e dificultam a organização dos contatos e suas especialidades.”</i>
<i>CEMIG</i>	<i>“Na verdade, o processo é segmentado, então quando a gente abre um edital, na</i>

	<i>verdade quem tá fazendo uma proposta não é bem a entidade, é um determinado professor, é um determinado departamento da universidade, e só depois de aprovado o projeto é que o professor vai fazer o trâmite interno dentro da universidade, então aí que vai passar nos departamentos, algumas universidades trabalham com conselhos então você tem um trâmite todo interno que é moroso”.</i>
<i>CPFL<sub>Gerente</sub></i>	<i>“É mais ou menos natural. A gente cita a UNICAMP que é um grande parceiro até pela proximidade, mas a gente quer estimular outras opções e isso é importante tanto para a empresa quanto para as próprias entidades. É um campo para melhorar. Claro que esse enfoque que você falou tá correto. Nós temos parceiros que por convivência e pelos resultados que apresentam é natural que quando pensamos em algumas coisas já direcionamos, mas muitas vezes de repente, até por limitação você deixa escapar uma oportunidade que mereceria avaliar. Então, estamos trabalhando de forma que haja mais ofertas para poder comparar uma proposta com outra. Isso é ótimo em processos regulares da empresa e eu acho que é interessante no P&amp;D também.”</i>
<i>CPFL<sub>Analista</sub></i>	<i>“A UNICAMP de forma geral é uma grife, não resta dúvida, trabalhar ou ter projetos com a UNICAMP é um passaporte aqui dentro, mas a Unicamp não faz projeto, quem faz são as pessoas. Às vezes, muitas empresas não querem trabalhar com a UNICAMP por causa da burocracia. É uma universidade extremamente burocrática e lenta, pra assinar contrato. Os grupos são competentes, eles querem trabalhar, eles querem fazer, mas eles estão inseridos numa burocracia, não conseguem sair dali, o que é outra dificuldade nesse processo.”</i>
<b><i>14- Sabe-se que os projetos de P&amp;D contemplam bolsas para alunos da Universidade parceira no projeto. Há um aproveitamento desses alunos pela concessionária, já que eles têm sua formação garantida financeiramente pelo projeto? A empresa tem interesse na continuidade da formação profissional e posterior contratação desses alunos após o término do projeto?</i></b>	
<i>AES</i>	<i>“Não é comum para a AES ter pesquisadores dos projetos de P&amp;D internalizados no quadro de colaboradores.”</i>
<i>CEMIG</i>	<i>“Por ser uma empresa estatal, a CEMIG tem que fazer concurso público, então, infelizmente, eu não posso ir ao mercado e buscar quem tem o perfil e contratar. O que a gente tenta fazer, a partir de um momento que esse profissional passou num concurso externo e entrou pra essa área, é tentar prepará-lo. A CEMIG investe pesadamente em treinamento, qualificação exatamente por isso, porque a gente não pode sistematizar um processo de contratação que seja através de perfil, através de qualificação do profissional”.</i>
<i>CPFL<sub>Gerente</sub></i>	<i>“Dependendo do caso sim, mas não é o nosso foco principal. O nosso maior foco é ter alternativas que conheçam no mercado dentro da academia ou das empresas de base tecnológica que possam nos apresentar propostas ou atender demandas que nós temos de maneira assertiva.”</i>
<i>CPFL<sub>Analista</sub></i>	<i>“A empresa não tem interesse, ela financia isso, mas ela não tem esse acompanhamento, nem sabe quem são os alunos. Ela precisa de tocador de processos, tocador de obra. A empresa opera num mercado pouco competitivo, é uma estrutura basicamente de empreiteira, então, pra quê que ela vai se meter a trazer pessoas com perfil pouco aderente ao dela, talvez o único lugar onde isso coubesse é no P&amp;D mesmo.”</i>

**Tabela 4-8 Principais trechos da entrevista transcrita realizada com o Superintendente da ANEEL**

<b>1- Qual a visão da ANEEL sobre a obrigatoriedade do investimento. Poderia ser diferente? Em quê?</b>	
ANEEL	<i>“Eu naturalmente defendo esse modelo... o ideal seria que não houvesse a necessidade da obrigação... se a gente pudesse criar estímulos para que os agentes fizessem isso, mas a gente sabe que se não fosse essa obrigação, eles não estariam fazendo... não fazem porque eu acho que precisa passar por um processo de aculturação.”</i>
<b>2- Entre os países emergentes participantes do BRICS (Brasil, Rússia, Índia e China), o Brasil está em último lugar no que se refere a investimentos em P&amp;D. Como reverter essa posição? Os recursos alocados hoje para P&amp;D são suficientes?</b>	
ANEEL	<i>“Essa é uma pergunta interessante porque é claro que o percentual ainda é menor do que deveria ser, mas não é esse o problema. Está faltando bons projetos, e claro que não é só o projeto do ponto de vista científico, tecnológico, tem toda uma gestão por trás. Não estamos conseguindo gastar bem esse, digamos, um por cento. É pouco, mas e, e se fosse dois e meio, não estamos conseguindo gastar direito nem esse recurso. Não acho que se resolva simplesmente dobrando o percentual. Não vejo como um problema a falta de recurso, pelo contrário, quando falo de bons projetos, que inclua falta de capacidade, de gestão, de estrutura pra implementar essa política pública que é a lei 9.991 ou pra investir da maneira mais eficaz e eficiente os recursos que dispomos, não é um problema a falta de recurso, ainda que a gente saiba que é insuficiente.”</i>
<b>3- Um dos problemas estaria na falta da participação da iniciativa privada, porque a gente sabe que hoje fica em menos de 40% se a gente comparar com os países desenvolvidos que é em torno de 70%, o que precisaria ser feito, será que a gente teria como chamar a iniciativa privada de alguma forma pra participar, para contribuir?</b>	
ANEEL	<i>“É um bom exemplo que mostra que eles investem mais lá, mas não é recurso público, não é encargo tarifário, não é subsídio, não é subvenção, é iniciativa do próprio mercado, são estímulos que foram criados para que o próprio mercado invista, e eu acho que é nessa direção que tem que caminhar, não ficar onerando mais a tarifas e as atividades produtivas com encargos.”</i>
<b>4- Quais os principais avanços desde o início do programa?</b>	
ANEEL	<i>“Não é nem percepção. É uma convicção de que avançamos e muito. No início, as empresas simplesmente terceirizavam, repassavam recursos para quem tivesse lá uma ideia, não importa muito qual, se a ANEEL entendesse que era razoável, pertinente, aquilo se fazia e terceirizava e aí os projetos eram muito mais projetinhos acadêmicos, não eram estruturantes, que trouxesse ao final uma coisa totalmente nova e prática pra colocar no mercado, mas mais pra resolver um problema mais acadêmico, de falta de infraestrutura, de recursos para bolsa, para produção científica, que é necessária, é importante, mas é insuficiente. Eram muito mais de cunho acadêmico, científico, de duzentos,</i>

	<i>trezentos mil reais, depois subiu pra quatrocentos, quinhentos, e só agora que estamos em outro patamar, um exemplo de evolução, agora estamos fazendo projetos na média de dois milhões, e projetos estratégicos de quinze milhões de reais. É um outro patamar, com envolvimento de várias empresas, projetos cooperativos. Então, há essa evolução, é claro que os resultados efetivos disso ainda estão por vir, mas não há dúvida que trabalhando com essa nova configuração de projetos, sem aquelas amarras que tinha antes do prazo pra apresentar e da avaliação detalhada, que engessava depois a execução. Sem dúvida, evoluímos, os eventos que temos realizado mostram isso.”</i>
<b>5- Qual o ponto chave ou estratégico, a principal alteração que a ANEEL fez desde o início do programa?</b>	
ANEEL	<i>“Eu acho que a principal mudança em relação à sistemática anterior foi de primeiro mudar o processo de avaliação, de transformar num processo contínuo, fluxo contínuo de projetos, e assegurar recursos para temas que são considerados pela agência, mas obviamente que não fazemos isso apenas internamente, compartilhamos inclusive com entidades (intervenientes). O programa regulado pela ANEEL é de fato reduzir a dependência tecnológica do setor em relação a outros setores, em relação ao que é feito lá fora, que o próprio setor crie soluções criativas e inovadores para os seus problemas, então, de fato precisava dessa mudança.”</i>
<b>6- Com todos esses avanços, com essas alterações que foram feitas ao longo desses anos, hoje qual é o principal entrave no programa?</b>	
ANEEL	<i>“Eu não diria que existe um grande entrave no programa, eu acho que não há, existem alguns entraves, mas não tem UM entrave assim... uma coisa insuperável. São superáveis, são gerenciáveis, estamos avançando na direção da superação, eu não vejo nenhum grande entrave, embora há quem discorde, há sempre os pessimistas, não existe um grande obstáculo, uma coisa que precise sei lá, de uma mudança radical do ponto de vista político institucional, regulatório e que não seja possível. Estamos avançando na direção de criar essa cultura em que os próprios agentes vão perceber que não precise obrigar a fazer isso.”</i>
<b>7- Quando os projetos são iniciados, o que mais atrapalha no desenvolvimento e execução? Qual a principal dificuldade que eles enfrentam?</b>	
ANEEL	<i>“Na execução em particular, eu não vejo muitos problemas. Eu vejo mais na contratação, que é crítico. Às vezes a culpa maior não é nem da empresa em si e dos parceiros, mas como ela vê ali que é um parceiro estratégico, uma universidade, um centro de excelência onde tem excelentes pesquisadores, mas tem uma estrutura anacrônica, completamente obsoleta de uma visão distorcida, de se fazer P&amp;D que precisa, por exemplo, de no mínimo sete meses como me disseram, a própria UNICAMP, tem crítica nesse sentido, a própria estrutura. Eles estão reivindicando me parece até justamente alguma flexibilidade em relação às regras que nós colocamos, por exemplo, quanto a taxas administrativas e de mobilização, de infraestrutura, mas por outro lado, também nós queremos a contrapartida de um parceiro ágil, profissional, que entenda que é diferente de uma pesquisa acadêmica, em que não há muita pressa, e nem</i>

	<i>“muito compromisso em termos práticos ou mercadológicos. Mas temos tido avanços nessa direção, exemplos de projetos, e que envolveram universidades, empresas estatais e que contrataram em quarenta e cinco dias. Ainda precisamos, por exemplo, de prospecção tecnológica, não temos um processo sistemático de prospecção tecnológica.”</i>
<b>8- Como é o relacionamento da ANEEL tanto com as concessionárias como com as universidades, os parceiros dos projetos? Tem uma interação da ANEEL, uma proximidade com essas instituições?</b>	
ANEEL	<i>“Eu diria que é muito bom o nosso relacionamento. Eles respeitam a nossa posição de agente regulador. Nós somos muito abertos né, a sugestões, a contribuições, a críticas, mas também muito rigorosos no processo de decisão e naturalmente entendemos que cabe ao órgão regulador definir. Embora ele é falho, é insuficiente com as universidades e instituições de pesquisa, particularmente com universidades, porque muitas desconhecem sequer o programa, e nós não conseguimos fazer essa aproximação, temos um corpo técnico reduzido, uma estrutura que não permite essa participação em eventos e outras atividades nas universidades, divulgando o programa e abrindo ali oportunidade para participação.”</i>
<b>9- O que é pra ANEEL um programa bem sucedido?</b>	
ANEEL	<i>“Eu falaria mais de um projeto que é mais fácil do que de um programa. Um projeto bem sucedido é aquele que foi bem trabalhado na sua prospecção, no planejamento. Vai além da questão da eficiência e da eficácia. Eficiência é que seja um processo ágil, com menor dispêndio de recursos e a eficácia no sentido de ter os resultados que se esperavam, mas o mais importante é a aplicação daquele resultado e a relevância daquilo no dia a dia de uma ou de preferência em várias empresas, em que o próprio usuário consumidor perceba o impacto daquele projeto no seu dia a dia, mesmo sem saber que se trata de P&amp;D.”</i>
<b>10- De todos esses projetos que já foram desenvolvidos durante o programa, dá para dimensionar o quanto já foi revertido para a sociedade?</b>	
ANEEL	<i>“Criamos estrutura pra isso, então eu acho que é muito mais ainda uma preparação, pra depois, num segundo momento, que não tá tão longe assim, a gente enxergar mais claramente, em maior proporção, resultados dessa massa crítica, dessa estrutura, em termos de conhecimento, de estrutura para gerir melhor esses recursos.”</i>
<b>11- Não deveria haver mais divulgação para a sociedade mostrando o quanto é beneficiada através desses projetos? Por que isso não é feito?</b>	
ANEEL	<i>“Eu acho que nós, técnicos, gestores, não somos muito bons em marketing, comunicação. Sempre falta, de um modo geral, essa comunicação, essa interação. Nós somos ruins na comunicação. Eu acho que é muito mais um trabalho de relações públicas, sociais, sei lá qual é o termo, de relacionamento com um público mais amplo, em particular com os consumidores, mas não funciona, é uma coisa complexa, porque o consumidor não tem estrutura pra ir lá, só vão grandes consumidores que não representa a média, a maioria dos consumidores. Temos sem dúvida essa dificuldade de comunicação e de relação com esse grande público que é o beneficiado e que muitas vezes sequer sabe que</i>

	<i>existe esse recurso.”</i>
<b>12- Como a ANEEL vê os benefícios que esses projetos trazem para sociedade, como forma de bolsas de mestrado e doutorado?</b>	
<i>ANEEL</i>	<i>“Eu acho que é uma das coisas importantes, necessárias, agora nos não podemos nos restringir a isso. Nós temos que usar esse recurso de forma estratégica, direcionada para as demandas, necessidades, oportunidades do setor de energia elétrica. Somos favoráveis, mas não queremos transformar o programa de P&amp;D da ANEEL em criação de infraestrutura e formação de mão de obra qualificada, não é esse o objetivo, que isso se faça em grande escala, eu diria, os números são interessantes, nesse sentido, não é essa finalidade.”</i>
<b>13- A ANEEL se beneficia de alguma forma dos resultados desses projetos ou com profissionais ou com algum resultado estratégico de algum projeto?</b>	
<i>ANEEL</i>	<i>“Diretamente, em alguns casos, porque esses projetos estratégicos, alguns deles é justamente o usuário é a ANEEL... e a ANEEL que regulamenta o setor precisa disso... por meio desse programa, ANEEL está se beneficiando porque é esse o papel dela... não temos um programa específico pra capacitar os profissionais da agência dentro do programa, mas indiretamente sim, agora em termos de resultados, alguns projetos nós somos os principais usuários e beneficiados e automaticamente, indiretamente, todo o setor e os consumidores.”</i>

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos e apresentados no capítulo anterior permitem uma série de análises sobre a intensidade e a forma como empresas do setor elétrico se relacionam com as universidades, bem como a maneira com que os projetos de P&D destas empresas, conduzidos no âmbito da ANEEL, são utilizados para a formação de pessoal qualificado nas áreas de conhecimento envolvidas.

Conforme mostrado no Capítulo 2, a meta do governo é ampliar os investimentos em Ciência e Tecnologia, dobrando a participação das empresas (SBMT, 2012) e ultrapassando o percentual do PIB investido pelo governo. Portanto, pode-se entender o programa de P&D ANEEL como uma forma de se atingir esta meta, não de forma espontânea, mas obrigatória.

No período de mais de 10 anos de existência deste programa, somente agora (DE NEGRI, 2011) seus resultados estão sendo avaliados, através de pesquisas e levantamento de dados junto às empresas, universidades e outras instituições envolvidas neste processo. Esta avaliação deve considerar os resultados técnicos, científicos e inovadores obtidos, bem como a formação de pessoal qualificado, necessária para que se mantenha este esforço de P&D no país.

No caso considerado nesta tese, pode-se comparar a quantidade de bolsas que foram disponibilizadas pelas empresas em relação às fornecidas pelas instituições de fomento. Através da Tabela 5-1 verifica-se o quanto (%) a quantidade total de bolsas disponibilizadas pelas empresas representa em relação à quantidade de bolsas oferecidas pelo CNPq, pela CAPES e pela FAPESP.

**Tabela 5-1 Relação entre as quantidades de bolsas por diferentes origens**

<b>Origem das bolsas</b>	<b>Quantidade total no período</b>	<b>Relação empresas/instituições de fomento (%)</b>
<b>Empresas</b>	225	100,0
<b>CNPq</b>	6.414	3,5
<b>CAPES</b>	7.291	3,1
<b>FAPESP</b>	1.473	15,3

Fonte: Elaborado pela Autora

Assim, a média ponderada desta relação de quantidades de bolsas é 4,4%, ou seja, as bolsas disponibilizadas pelas empresas representam em média cerca de 4% das bolsas fornecidas através de cada uma das instituições de fomento à UNICAMP, ou ainda, 1,5% do total de bolsas das três instituições.

Essa proporção refere-se apenas às três empresas analisadas, que juntas representam aproximadamente 65% do total de recursos de projetos de P&D alocados na UNICAMP, no período de 2001 a 2011 (Tabela 4-1). Portanto, considerando-se todas as empresas do setor elétrico que tiveram projetos de P&D com esta universidade neste período, as relações anteriores são respectivamente 6,8% e 2,3%.

Quanto aos valores monetários, a Tabela 5-2 apresenta uma comparação semelhante à mostrada na Tabela 5-1, ou seja, quanto (%) o valor investido pelas empresas representa em relação aos investimentos do CNPq, da CAPES e da FAPESP. Observa-se ainda que a FAPESP, apesar de apresentar uma quantidade menor de bolsas, seus valores são maiores quando comparados com as demais instituições e também com as empresas. Vale ressaltar ainda que as empresas não têm um valor definido para piso e teto de valores como acontece com as instituições de fomento.

**Tabela 5-2 Relação entre os valores de bolsas por diferentes origens**

<b>Origem das bolsas</b>	<b>Valor total no período (x mil)</b>	<b>Relação empresas/instituições de fomento (%)</b>
<b>Empresas</b>	2.349	100,0
<b>CNPq</b>	109.516	2,1
<b>CAPES</b>	105.439	2,2
<b>FAPESP</b>	80.975	2,9

Fonte: Elaborado pela Autora

Assim, para esses valores, a média ponderada é 2,3%, ou seja, os valores investidos pelas empresas representam em média 2% dos investimentos realizados, através de cada uma das instituições de fomento à UNICAMP, ou ainda, 0,8% do total de bolsas das três instituições.

Ao se projetar a análise acima, referente às três empresas analisadas, ao universo de todas as empresas do setor elétrico que tiveram projetos de P&D com a UNICAMP no mesmo período, obtém-se uma participação de 3,5% e 1,2%, respectivamente.

Segundo dados divulgados na Revista de P&D da ANEEL (2009), entre os ciclos de 1998/1999 e 2006/2007, conforme mencionado no Capítulo 2, foram formados 3.080 profissionais entre mestres e doutores, o que representa uma média de 385 pós-graduandos por ano, envolvendo todas as universidades que participaram dos projetos de P&D. No caso da UNICAMP, a média anual foi de 20 pós-graduandos por ano, o que representa 5% deste total. Considerando-se que naquele período foram executados 4.487 projetos, em média foram 0,7 pós-graduações por projeto envolvendo todos os projetos ANEEL. Para a UNICAMP, esta média foi de 1,6, uma vez que de 2001 a 2011 foram executados 143 projetos com 225 bolsas de pós-graduação, adotando-se que todas as bolsas resultaram em defesas de mestrado e doutorado. Como um dos centros de excelência em pós-graduação no país, conforme indicado no Capítulo 2, pode-se afirmar que estes resultados estão coerentes.

Com relação às entrevistas, tem-se a análise referente a algumas questões de grande relevância as quais são mostradas a seguir.

## 5.1. Evolução no Programa

Entre as maiores dificuldades apontadas estava, de acordo com a regra antiga, a necessidade de elaboração dos projetos por ciclo. A nova regra trouxe uma grande evolução no processo de aprovação dos projetos. De fato, no início do programa de P&D, a cada ciclo, as empresas deveriam enviar para a ANEEL um grande lote de projetos para aprovação. Muitas empresas enviando uma grande quantidade de projetos travava o processo que deveria ser realizado pela agência, pois não havia recursos humanos suficientes para tal avaliação, fazendo então com que os projetos fossem aprovados fora do seu ciclo original. Isso comprometia a parte financeira e estrutural do projeto no que diz respeito à equipe, que muitas vezes não era mais a mesma de quando o projeto foi elaborado.

Outra evolução apontada foi no escopo dos projetos, que antes estava somente na pesquisa básica e hoje está mais na aplicação e no resultado efetivo que trará.

Os temas também tiveram alterações significativas, já que hoje se busca trabalhar com aqueles que possam de fato trazer benefícios no sistema de produção da empresa, como um produto a ser lançado no mercado ou melhorias no processo interno, ou ainda, *desenvolvendo soluções criativas, inovadoras para seus próprios problemas, e explorando as oportunidades que o ambiente oferece*<sup>39</sup>.

## 5.2. Dificuldades atuais no P&D

Entre as dificuldades apontadas pelos entrevistados, a burocracia continua sendo a principal. O processo de contratação dos projetos pelas universidades e empresas estatais segue atravancando o desenvolvimento e, muitas vezes, comprometendo a parte financeira e até mesmo o ineditismo do projeto. Esse é um dos pontos principais apontados pela CEMIG:

---

<sup>39</sup> Declaração realizada durante entrevista concedida em 14 de março de 2012.

“O grande entrave está mais no processo moroso de contratação do que na própria regulamentação da ANEEL, pois envolve o jurídico de várias empresas e universidades e, no caso específico da CEMIG, que por ser uma empresa estatal, ainda está submetida à lei 8.666<sup>40</sup>”.

Outro ponto a considerar é que muitos grupos nas universidades continuam com a visão de pesquisa em longo prazo, sem preocupação de aplicação do produto no mercado. No entanto, a própria ANEEL admite uma falha no relacionamento com as universidades com o intuito de divulgar o programa e abrir oportunidades de participação, devido à falta de corpo técnico e uma estrutura que permita maior interação e participação da agência nas atividades das universidades.

Outra questão a considerar, apontada pelos entrevistados, mas que se trata de uma dificuldade apresentada pelas universidades, se refere à diminuição dos recursos destinados para essas instituições, pois de acordo com as regras estabelecidas no novo manual da ANEEL, a taxa administrativa paga para as universidades foi fixada em 10%, comprometendo assim as atividades desenvolvidas por essas instituições. Hoje, o recurso destina-se basicamente para o pagamento de pessoal. O objetivo de fazer com que os projetos de P&D contribuam com a infraestrutura dos laboratórios de pesquisas, com taxas superiores aos 10%, ficou prejudicado.

Para Brittes da CPFL, no entanto, falta investimento em inovação. Não basta apenas criar a lei. É preciso ter pessoas formadas, preparadas, inteligentes, dentro de uma visão de médio e longo prazo, que consigam trabalhar sem pressões de forças diversas. *Começou-se a criar uma conexão maior entre as universidades e a empresa que não está se consolidando. Não temos uma ação institucional perene em conjunto*, conclui o analista.

O Gerente de Gestão Tecnológica da CEMIG acredita que o setor elétrico tem algumas características que não são propícias à inovação.

“É um setor monopolizado, que ainda tem várias empresas estatais, é uma *commodity*. São características que tornar esse setor inovador é até muito complicado. O setor elétrico é diferente de um setor de telecomunicação, que é mais industrial e as coisas acontecem numa velocidade muito rápida. O setor elétrico não tem essa característica”<sup>41</sup>.

No entanto, há um ponto em que tanto concessionária quanto agência concordam: falta uma gestão mais profissional para os projetos. Se por um lado a agência critica a forma de gestão das universidades e empresas, principalmente no momento da prestação de contas, por outro, as empresas se sentem prejudicadas pela falta de pessoal especializado para esse trabalho. O

---

<sup>40</sup> A lei número 8.666 de 21 de junho de 1993 que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública (PLANALTO, 1993).

<sup>41</sup> Declaração realizada durante entrevista concedida em 13 de março de 2012.

representante da CEMIG sugere, inclusive, que a agência, que permite hoje a destinação de 5% do valor do projeto para as fundações realizarem a gestão no âmbito da universidade, autorize mais 5% para a contratação de empresas próprias para gestão de projetos, principalmente para aqueles que envolvem recursos muito altos e várias instituições.

### 5.3. O Programa de P&D ideal

Apesar de ser o atendimento à uma lei, os entrevistados acreditam que quando todos concordarem e verem os resultados efetivos, passarão a fazer P&D porque vale a pena; estarão então, fazendo e aplicando recursos maiores do que a lei recomenda e, quando isso se der de forma natural, não precisará mais da obrigatoriedade. Para isso é necessário criar estímulos para que se transformem pesquisas em benefícios econômicos à sociedade e, principalmente, às concessionárias de energia elétrica. De acordo com Pompermayer, falta ao Brasil ainda um caráter empreendedor.

“Muitos dos que têm esse perfil não estão ainda inseridos nesse ambiente, não estão fazendo de forma compartilhada, fazem por conta própria, não estão usando bem esse recurso que existe que pode impulsionar ainda mais os seus negócios como empreendedores”.

O Superintendente da agência enfatiza ainda que é essencial *criar estímulos para que as pessoas façam mais do que pesquisam, transformem isso em negócio, que vai dar dinheiro pra si, claro, e beneficiar a sociedade toda.*

De acordo com Brittes, Analista da CPFL Energia, não adianta criar uma lei como solução do problema, a lei é uma parte da solução num setor que não é competitivo. Para o analista, os projetos estratégicos que estão sendo implementados são uma tentativa de dar um encaminhamento um pouco mais coordenado.

“Mesmo que o dinheiro não seja muito, dessa forma dá para fazer muita coisa. Uma alternativa é o P&D ficar todo estratégico porque eles são maiores e poucos, diminui o *overhead* para as áreas de gestão das empresas. Do jeito que é hoje, o P&D já teve resultados positivos que, na minha opinião são muito pequenos perto do que poderiam ser. Se continuar assim, eles não vão ficar muito diferentes disso. Muito dinheiro ainda vai ser jogado fora”<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> Declaração realizada durante entrevista concedida em 25 de outubro de 2011.

#### 5.4. Sobre os benefícios não energéticos

De acordo com os entrevistados, os benefícios não energéticos são percebidos tanto pela empresa quanto pela agência reguladora. No entanto, esses benefícios são identificados como retorno financeiro e o lançamento de um produto no mercado. De acordo com Brittes, por exemplo, o foco do trabalho na empresa está nos projetos que resultem em algum produto:

“Nós temos vários projetos cujos produtos estão disponíveis para serem usados no sistema elétrico. Isso é um ganho. Também tivemos bons resultados, houve uma aproximação maior entre as universidades e a empresa. Criaram-se várias empresas de base tecnológica no Brasil que hoje vivem do programa. Temos vários resultados positivos com nosso P&D”.

O representante da CEMIG também reconhece que esses benefícios podem ser revertidos para a sociedade na forma de geração de empregos e de modernização na indústria, mas isso só poderá acontecer se tais projetos forem realizados com uma visão de negócio.

Já na visão da ANEEL, um projeto é bem sucedido quando ele traz benefícios para o consumidor, mesmo que ele não saiba que aquilo é um projeto de P&D. “Um projeto é bem sucedido quando ele foi bem planejado e executado a ponto de não apenas a ANEEL enxergar”

No que se refere ao aproveitamento dos recursos humanos formados pelos projetos, ambas instituições reconhecem esse como um importante benefício não energético.

Porém, não têm interesse em trazer esses mestres e doutores para as mesmas, não acompanham o desenvolvimento das teses e dissertações e muitas vezes nem conhecem quem são esses alunos que fazem parte da equipe dos projetos. Acreditam que o aproveitamento será tanto melhor se os bolsistas continuarem no meio acadêmico com o desenvolvimento de pesquisas e trabalhando como parceiros. Para o desenvolvimento dos trabalhos de P&D internamente, buscam profissionais no mercado com perfil inovador e visão de negócios, sendo que, nos casos da ANEEL e CEMIG, que dependem de concursos públicos, preparam os funcionários para exercerem esta atividade.

Para o analista da CPFL, os projetos geram muito conteúdo, mas faltam pessoas para que esse conteúdo seja absorvido internamente e isso faz com esse conhecimento se perca: “Ele fica nas entidades executoras e depois se dispersam. São grupos que fazem mestrado, doutorado, que se juntam e depois se dispersam e, com eles, o conhecimento.

Vê-se, portanto, que apesar de considerarem a formação de pessoal através dos projetos de P&D um benefício não energético importante, nenhuma das instituições absorve a mão de obra qualificada em seus quadros, o que pode ser considerado contraditório. Pergunta-se, então, para quem é importante essa formação de pessoal?

Da mesma forma, tampouco a UNICAMP tem absorvido esses mestres e doutores formados em seus cursos de pós-graduação, uma vez que possui regras específicas na contratação de pessoal docente ou pesquisador. Essas regras, em geral, exigem que os candidatos detenham um grande número de publicações em revistas especializadas, o que é difícil de ser obtido pelos bolsistas dos projetos que, além da execução dos projetos em si, possuem limitações quanto à divulgação dos resultados (cláusulas de sigilo).

Outro ponto a considerar nesse item ainda como um benefício não energético é a aplicação desses recursos pelas concessionárias em empresas parceiras nos projetos, como as de base tecnológica, que passam a ser sustentadas basicamente através do programa. Muitas dessas empresas são criadas a partir de um projeto, se destacam e passam a depender exclusivamente de investimentos de P&D. Brittes destaca:

“Talvez hoje haja umas 150 empresas de base que lidam com tecnologia, que pesquisam e estão ligadas às universidades, vivem desse programa. É uma simbiose. O programa precisa delas porque elas vão fazer P&D e elas vivem do setor. Se o programa acabar elas morrem”.

## **5.5. Sobre a parceria com as universidades**

Na opinião do representante da ANEEL, as universidades também precisam mudar a visão de fazer pesquisa, pois levam muito tempo para efetivar a contratação dos projetos e ainda acreditam em pesquisas a muito longo prazo, sem a necessidade de uma inserção do produto no mercado.

## **5.6. Principais semelhanças sobre o programa na visão das empresas e ANEEL**

Durante a análise das entrevistas foram percebidas algumas semelhanças nas opiniões entre os agentes das concessionárias e o superintendente da ANEEL, no que se refere à divulgação e resultados dos projetos e o futuro do P&D no setor elétrico, conforme descritas a seguir.

### **5.6.1. Divulgação**

Concessionárias e ANEEL concordam que a divulgação é de grande importância para alavancar o programa. No entanto, ainda não há uma preocupação em mostrar para a sociedade no que é investido o dinheiro em pesquisas no Brasil. O objetivo da divulgação ainda está no âmbito do setor, pois os eventos, revistas e demais formas de divulgação são voltados apenas para o setor e parceiros.

As instituições reconhecem a deficiência na divulgação, pois não têm pessoas especializadas para a realização desse trabalho, seja por falta de pessoal, caso da ANEEL, seja por dificuldades de entender o que seja P&D e o conteúdo dos projetos, como ocorre com os departamentos de marketing das empresas.

Em todos os casos a divulgação é realizada através do *site* da empresa, eventos para mostra dos resultados dos projetos e em alguns casos através de revistas ou publicações distribuídas apenas para o público interno. No que se refere ao público externo, as concessionárias encaminham esporadicamente *releases* elaborados pelo setor de comunicação da empresa. Quando da organização dos eventos, há pouca ou nenhuma interação com o departamento de marketing.

As empresas acreditam que com a evolução dos projetos estratégicos será cada vez mais necessária a comunicação com o público externo, pois como esses projetos têm como objetivo a

inserção de um produto no mercado, a sociedade terá a necessidade de saber sobre o funcionamento e benefícios que o uso desse produto trará. Fernandino ressalta:

“Nós temos programas com visibilidade e uma importância tão grande na empresa que, inclusive, destacamos alguém da área de comunicação para acompanhar e entender sobre o projeto, pois assim a campanha de divulgação será mais intensa. É o caso, por exemplo, da filosofia do *smart grid*. Você vai praticamente entrar na casa do consumidor com um medidor novo, com um display que vai controlar a conta dele. Então é um programa que envolve muito a sociedade. Até por experiências internacionais que foram pesquisadas, se você não tiver um trabalho de comunicação com a sociedade muito forte, pode ser que o programa não funcione, não por questões técnicas, mas por questões de comunicação”.

### **5.6.2. Resultados**

Sobre os resultados, as instituições veem como grande oportunidade e benefícios os projetos que lançam ao mercado algum produto ou que melhoram o próprio desempenho nos processos internos. Esses resultados estão em primeiro lugar quando se fala em projetos bem sucedidos, pois trazem, mesmo que indiretamente, algum benefício para a sociedade. Primeiramente é visto o retorno financeiro que o projeto trará e depois o tipo de benefício que proporcionará para a sociedade. Inovação é palavra de ordem nos projetos de P&D.

### **5.6.3. Futuro do P&D no Setor Elétrico**

Tanto a agência quanto as concessionárias acreditam que o futuro do P&D para o setor elétrico está no investimento em projetos estratégicos, pois podem proporcionar melhores resultados com maior vantagem operacional, já que reúnem inúmeros projetos em um só e com o envolvimento de diversas instituições (empresas e universidades).

## **5.7. Principal divergência sobre o programa na visão das empresas e ANEEL**

### **5.7.1. Obrigatoriedade**

Conforme declara o analista da CPFL, as empresas acreditam que não é através da imposição de leis que se pode alavancar a pesquisa no Brasil. Incentivos fiscais e subsídios poderiam ser pensados para estimular as empresas a investirem por conta própria em pesquisas. Isso traria maiores e melhores resultados. Já a agência acredita que se não for pela obrigatoriedade as empresas não contribuem para a pesquisa. Para a agência, as empresas ainda não têm maturidade para investir em pesquisa sem a obrigatoriedade, tanto que enfatiza a falta de bons projetos do ponto de vista científico e tecnológico, com gestão mais eficiente e menos burocracia:

“É preciso criar cultura nas empresas pra que elas invistam isso por conta própria que aí não vai ficar onerando desnecessariamente as tarifas e os contribuintes. A gente está avançando. É preciso criar estímulo para que as pessoas façam mais do que pesquisam, transformem isso em negócio, que vai dar dinheiro pra si, claro, mas também vai beneficiar a sociedade”.

## 6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA PRÓXIMOS TRABALHOS

O objetivo principal proposto nesta tese foi avaliar a importância dos projetos de P&D das empresas do setor elétrico na capacitação profissional, através do investimento em bolsas de estudo de pós-graduação, no contexto das instituições de fomento. Assim, verificou-se, quantitativamente, que os investimentos na formação de pessoal qualificado realizados através de projetos de P&D da ANEEL, na UNICAMP, nos últimos dez anos, em relação às demais fontes de recursos para essa finalidade, são modestos, tanto em número de bolsas como em valores monetários (4% e 2% respectivamente).

Em termos nacionais, a situação não deve ser muito diferente, considerando-se que a UNICAMP é uma das principais universidades do país, com elevado número de bolsistas de pós-graduação e de projetos de P&D ANEEL. Pode-se imaginar que universidades menores, situadas em outras regiões do país, possuam menor número de bolsistas e de projetos, resultando nestes casos relações semelhantes, ou seja, também participações modestas.

Entretanto, a percepção dos agentes envolvidos é de importância significativa, tendo sido constatada através das entrevistas uma grande valorização da presença dos bolsistas nos projetos de P&D. Porém, verificou-se ainda que as empresas concessionárias de energia elétrica e também a ANEEL não absorvem os mestres e doutores formados nesses programas.

Apesar de não fazer parte do escopo inicial da tese, em consulta a alguns pesquisadores que realizaram cursos de pós-graduação custeados por projetos de P&D, observou-se que, com o término do curso e do projeto, esses profissionais acabaram por constituir empresas de base tecnológica, e continuam atuando em projetos de P&D ANEEL. De fato, inúmeras empresas *spin-off* de universidades têm proposto e executado projetos juntamente com empresas concessionárias, sendo a maior parte em parcerias com as universidades de origem. Esta é a mesma percepção do analista da CPFL, indicada em sua entrevista.

Conclui-se, portanto, que apesar do aporte desses recursos serem modestos, os projetos de P&D ANEEL acabam por incentivar a criação de empresas de base tecnológica, trabalhando em pesquisa e inovação no setor elétrico nacional, uma meta que tem sido buscada há muito através

de inúmeros programas e políticas públicas que tentaram e tentam ainda equacionar as relações universidade-empresa, como a Lei da Inovação (Lei No. 10.973, de 2 de dezembro de 2004), cujos resultados deixaram muito a desejar.

A mesma contradição entre o discurso sobre a importância da formação de pessoal e sua efetiva não utilização pelas empresas, parece existir entre o discurso sobre o valor dos projetos de P&D e a forma (relevância) como de fato são conduzidos pelas mesmas. Nas entrevistas com os responsáveis pelos departamentos que cuidam destes projetos pode-se verificar esta valorização, mas, da mesma forma, pouco dos resultados das pesquisas e desenvolvimentos são de fato assimilados e incorporados à empresa e, menos ainda, chegam à sociedade.

De qualquer forma, acredita-se em uma evolução deste quadro, havendo hoje um esforço para que esses recursos sejam investidos também para a redução de custos de operação e manutenção, perdas técnicas e comerciais, melhoria na qualidade do fornecimento de energia e desenvolvimento de tecnologia para geração de energias alternativas, além da realização de projetos na área ambiental. Esta seria uma visão mais ampliada do “negócio” P&D. Esta tendência poderá ser fortalecida com os projetos estratégicos<sup>43</sup> da ANEEL (Chamadas 13<sup>44</sup> e 14<sup>45</sup>, por exemplo), através dos quais os recursos de P&D podem significar a viabilidade econômica de algumas alternativas energéticas, sendo o grande número de empresas (96 empresas e 62 instituições), profissionais envolvidos diretamente (584) e de projetos (18) (SILVA, 2012) que atenderam a Chamada 13, uma confirmação do interesse das empresas.

No RIO 12 - World Climate and Energy Event, realizado no em abril de 2012, no Rio de Janeiro, o Especialista em Regulação da ANEEL, Fabio Stacke Silva, destaca alguns resultados

---

<sup>43</sup> Ao contrário do que ocorre em relação aos demais projetos de P&D regidos pela Resolução Normativa nº 316/2008, a proposta de projeto estratégico terá avaliação inicial obrigatória e presencial e acompanhamento da execução do projeto por meio de reuniões periódicas. Os projetos devem ser executados em 36 meses. (ANEEL, 2008).

<sup>44</sup> Chamada de Projeto de P&D Estratégico nº 013/2011: “Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração Solar Fotovoltaica na Matriz Energética Brasileira”. O principal objetivo deste projeto é a proposição de arranjos técnicos e comerciais para projeto de geração de energia elétrica através de tecnologia solar fotovoltaica, de forma integrada e sustentável, buscando criar condições para o desenvolvimento de base tecnológica e infraestrutura técnica e tecnológica para inserção da geração solar fotovoltaica na matriz energética nacional (ANEEL, 2011c).

<sup>45</sup> Chamada de Projeto de P&D Estratégico nº 014/2012: “Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração de Energia Elétrica a partir do Biogás oriundo de Resíduos e Efluentes Líquidos na Matriz Energética Brasileira”. O principal objetivo deste projeto é a proposição de arranjos técnicos e comerciais para projetos de geração de energia elétrica a partir do biogás de resíduos/efluentes líquidos, de forma integrada e sustentável, buscando criar condições para o desenvolvimento de base tecnológica e infraestrutura técnica e tecnológica para inserção da geração utilizando biogás na matriz energética nacional (ANEEL, 2012d).

dessa Chamada que valem ser citados, como os R\$ 395 milhões aplicados em projetos de geração fotovoltaica com capacitação laboratorial e pessoal; 24.578 kWp de painéis fotovoltaicos conectados à rede e os compromissos de transferência de tecnologia e aperfeiçoamentos regulatórios de incentivo à Geração Solar Fotovoltaica (SILVA, 2012).

De fato, o desenvolvimento de projetos maiores, com maior visibilidade para a sociedade, inclusive com a incorporação de temas de interesse mais amplo, como é o caso de projetos envolvendo as questões sobre mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável, seria uma boa maneira de mostrar e assegurar para a sociedade que, com o pagamento em dia da sua fatura de energia elétrica, os recursos aplicados nas pesquisas serão revertidos em seu benefício.

Como se pode perceber, os recursos de P&D dos projetos ANEEL, além dos benefícios científicos e tecnológicos diretos, resultados dos temas específicos de cada um, produzem benefícios adicionais à sociedade, em particular às universidades, instituições de pesquisa e empresas de base tecnológica, que devem ser consideradas quando se analisa a possibilidade de eliminação deste encargo para fins de redução tarifária.

Neste aspecto não se pode desconsiderar que a competitividade da indústria nacional passa necessariamente pela introdução permanente de inovações tecnológicas e a disponibilidade de profissionais competentes, sendo esses objetivos e resultados dos projetos de P&D. Assim sendo, pode-se afirmar que a simples eliminação deste encargo representará ganhos de curto prazo (redução tarifária) e perdas de médio e longo prazos (inovação tecnológica e formação de pessoal), o que conduzirá a uma perda de qualidade no serviço de energia elétrica que afetará a sociedade em sua totalidade.

Fica aqui ainda uma sugestão para trabalhos futuros, a realização de uma pesquisa sobre as empresas de base tecnológica que vivem basicamente do Programa de P&D. Quantas empresas nasceram do Programa de P&D? Quantas ainda sobrevivem e quais os principais ramos de atuação dentro do setor? Quantas dessas empresas já foram e ainda são beneficiadas? O quanto se gerou de empregos diretos? Sem dúvida trata-se de um benefício não energético contemplado pelo Programa de P&D da ANEEL que vale a pena ser analisado.

Outro tema relevante a ser abordado em próximos trabalhos também está relacionado aos profissionais de empresas que buscam sua formação através dos projetos de P&D, ou seja, seria de grande contribuição a realização de um levantamento sobre os alunos que trabalhavam em

empresas do setor elétrico e fizeram suas teses e dissertações tendo como tema de trabalho os projetos de P&D, pois como já comentado, esse acaba por ser um esforço pessoal, tamanho o envolvimento do profissional com o projeto. A empresa apoia, mas não aproveita o esforço do mestrando, ao não utilizar este conhecimento nas suas atividades meio e fins.

Da mesma forma como foi feito para a UNICAMP, sugere-se esse tipo de estudo para as outras duas universidades estaduais paulistas, Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Estadual Paulista (UNESP). No caso de universidades públicas federais deverá haver uma adaptação da metodologia, respeitando suas particularidades, principalmente com relação à presença das fundações na gestão de seus convênios.

Além de tudo isso, seria muito interessante ainda discutir as tendências em investimentos externos de P&D, já que no final de 2004 o Brasil foi o sexto classificado na preferência de executivos para receber atividades de pesquisa e desenvolvimento, depois da China, EUA, Índia, Reino Unido e Alemanha (FAPESP, 2006). No entanto, apesar dessa boa classificação ainda perde grandes oportunidades de crescimento pela “ineficiência” nas cadeias produtivas, provocadas pela baixa integração de sistemas internos com seus fornecedores e clientes devido à perda de avanços tecnológicos (FAPESP, 2006). No entanto, toda essa discussão, apesar de interessante e oportuna é também grandiosa e não caberia aqui no escopo deste trabalho.

## Referência Bibliográfica

ABETTI, P. in: CHAPIESKI, Jefferson. **Proposta de Método para Seleção de Projetos de P&D em Empresas Distribuidoras de Energia Elétrica**. Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Instituto de Engenharia do Paraná, 2007. Dissertação (Mestrado).

AES TIETÊ (2012a). São Paulo, SP. Disponível em <<http://www.aestiete.com.br/empresa/Paginas/AESBrasil.aspx>> Acesso em outubro de 2012.

\_\_\_\_\_ (2012b). São Paulo, SP. Disponível em <<http://www.aestiete.com.br/empresa/Paginas/AESCorporation.aspx>> Acesso em outubro de 2012.

\_\_\_\_\_ (2012c). São Paulo, SP. Disponível em <<http://www.aestiete.com.br/empresa/Paginas/AESBrasil.aspx>> Acesso em outubro de 2012.

ALMEIDA, José Álvaro Jardim de. **P&D no setor elétrico brasileiro: um estudo de caso na Companhia Hidro Elétrica do São Francisco**. Recife: CCSA, Economia, Universidade Federal de Pernambuco, 2008. Dissertação (Mestrado).

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Manual de elaboração de programas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor elétrico brasileiro**. Brasília, 2001. Disponível em: <[www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)>. Acesso em: Setembro 2007.

\_\_\_\_\_. **Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica**. Brasília, 2008. Disponível em: <[www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)>. Acesso em: Setembro 2008.

\_\_\_\_\_. **Revista de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL. Desafios em P&D**. Brasília, 2006. v. 1. p. 04.

\_\_\_\_\_. Revista de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL. **Novas Regras estimulam a inovação tecnológica**. Brasília, 2009. v. 3. p. 09.

\_\_\_\_\_ (2011a). Revista de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL. **Pesquisas recebem R\$ 3 bilhões em investimentos de 1998 a 2011**. Brasília, 2011. vol.4. p.12.

\_\_\_\_\_ (2011b). **ANEEL possui convênio com 12 agências reguladoras estaduais**. Brasília: 18 de Fevereiro de 2011. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output\\_Noticias.cfm?Identidade=3760&id\\_area=](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=3760&id_area=)>. Acesso em: 15 de Setembro de 2012.

\_\_\_\_\_ (2011c). **Chamada nº013, 2011 Projeto Estratégico: “Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração Solar Fotovoltaica na Matriz Energética Brasileira”**. Brasília, agosto de 2011. Disponível em <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/PeD\\_2011-ChamadaPE13-2011.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/PeD_2011-ChamadaPE13-2011.pdf)>. Acesso em: Outubro 2012

\_\_\_\_\_ (2012a). **Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica**. Brasília, 2012. Disponível em: <[www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)>. Acesso em: Dezembro 2012.

\_\_\_\_\_ (2012b). **Pesquisa e Desenvolvimento**. Brasília, DF. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=75>>. Acesso em Setembro 2012.

\_\_\_\_\_ (2012c). **Instituição da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=8&idPerfil=3>>. Acesso em: 26 de Agosto de 2012.

\_\_\_\_\_ (2012d). **Chamada nº014, 2012 Projeto Estratégico: “Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção Da Geração de Energia Elétrica a partir de Biogás oriundo de Resíduos e Efluentes Líquidos na Matriz Energética Brasileira”**. Brasília, julho de 2012. Disponível em < [http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/PeD-2012-Chamada%20PE%2014\\_23-07-12.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/PeD-2012-Chamada%20PE%2014_23-07-12.pdf)> Acesso em: Outubro 2012.

\_\_\_\_\_ (2012e). **Transformação em Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=8&idPerfil=3>>. Acesso em: 26 de Agosto de 2012.

ARSESP – AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **A Agência**. São Paulo, 27 de Julho de 2012. Disponível em: <<http://www.arsesp.sp.gov.br/>>. Acesso em: 15 de Setembro 2012.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24p.

BRASIL (2012a). **Ciência e Tecnologia. Fomento e Apoio. Produção Científica**. Brasília, DF. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/sobre/ciencia-e-tecnologia/fomento-e-apoio/producao-cientifica>> Acesso em: Setembro de 2012.

\_\_\_\_\_ (2012b). **Ciência e Tecnologia. Pesquisa científica**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/ciencia-e-tecnologia/fomento-e-apoio/pesquisa-cientifica>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2012

\_\_\_\_\_ (2012c). **Ciência sem Fronteira. O Programa**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/o-programa>>. Acesso em: Outubro 2012.

\_\_\_\_\_ (2012d). **Raupp destaca investimentos em pesquisa para fortalecer o empreendedorismo no País**. 11 de maio de 2012. Brasília, DF Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2012/05/11/raupp-destaca-investimentos-em-pesquisa-para-fortalecer-o-empendedorismo-no-pais>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2012

CAPES – CAMPANHA NACIONAL DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Brasília, 2008. Disponível em: <[www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br)>. Acesso em: Junho 2008.

CAVALIERO, Carla Kazue Nakao. **Inserção de mecanismos regulatórios de incentivo ao uso de fontes renováveis alternativas de energia no setor elétrico brasileiro e no caso específico da região Amazônica**. Campinas: Programa de Pós-graduação em Planejamento de Sistemas Energéticos, Faculdade de Engenharia Mecânica, Unicamp, 2003. Tese (Doutorado).

CAVALIERO, C. K. N.; SILVA, E. P. **A Regulação do Setor Elétrico Brasileiro e o Incentivo às Fontes Renováveis Alternativas de Energia**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS CONCEDIDOS, 2, 2001, São Paulo/SP. Anais. São Paulo: Associação Brasileira de Agências de Regulação, 2001. CD-ROM.

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. Disponível em: <<http://www.cemig.com.br/ACemig/QuemSomos/paginas/default.aspx>>. Acesso em out 2012.

CHAPIESKI, Jefferson. **Proposta de Método para Seleção de Projetos de P&D em Empresas Distribuidoras de Energia Elétrica**. Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Instituto de Engenharia do Paraná, 2007. Dissertação de Mestrado.

CNPq – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (2012a). **Institutos do Milênio**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/institutos-do-milenio>>. Acesso em: Junho 2012.

\_\_\_\_\_ (2012b). **Institucional. O CNPq**. Brasília, DF. Disponível em: <[www.cnpq.br](http://www.cnpq.br)>. Acesso em: Setembro 2012.

CPFL – COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ. **História CPFL Energia**. Campinas, SP. Disponível em: <http://www.cpfl.com.br/HistoacuteriaCPFLEnergia/tabid/106/Default.aspx>. Acesso em: Setembro de 2007.

\_\_\_\_\_ (2012a). **Institucional**. Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.cpfl.com.br/QuemSomos/Institucional/tabid/625/Default.aspx>>. Acesso em: Outubro 2012.

\_\_\_\_\_ (2012b). **Inovação para CPFL**. Campinas, SP. Disponível em: <[http://www.cpfl.com.br/parceiros\\_inovacao\\_tecnologica/PD.aspx](http://www.cpfl.com.br/parceiros_inovacao_tecnologica/PD.aspx)>. Acesso em: outubro 2012.

CRUZ, C. H. DE B. E CHAIMOVICH, H. **Relatório UNESCO sobre Ciência 2010. O atual status da ciência em torno do mundo. Capítulo 5 – Brasil**. UNESCO, 2010.

DE NEGRI, J.A.; KUBOTA, L. C. **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil. “Lei de Inovação: Avanços e Desafios**. Inova Unicamp. 16 de Outubro de 2008.

DE NEGRI, T.; CAVALCANTE apud POMPERMAYER, F. M.; DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. **Inovação Tecnológica no Setor Elétrico Brasileiro: uma avaliação do programa de P&D regulado pela ANEEL**. Brasília: Ipea, 2011.

DOU – DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Lei 9.991/00 Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica.** 25 de Julho de 2000, seção 1, p. 1, 2000. Retificada pela Lei 10.848/04 (DOU, 15.03.2004).

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **FAPESP na mídia. O investimento externo em P&D.** São Paulo, 2006. Disponível em <<http://www.bv.fapesp.br/namidia/noticia/7914/investimento-externo-p&d/>> Acesso em: agosto 2012.

\_\_\_\_\_. **FAPESP aumenta valores de bolsas.** São Paulo, 13 de Março de 2008. Disponível em: <[http://www.fapesp.br/materia.php?data\[id\\_materia\]=3165](http://www.fapesp.br/materia.php?data[id_materia]=3165)>. Acesso em: Junho 2008.

FIRJAN – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **FIRJAN: tarifa de energia precisa cair mais de 30% para ser competitiva.** Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <<http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CEC38BA9D9E0138E89EF6736B1C.htm>>. Acesso em: outubro de 2012.

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (2012a). **Diretrizes Estratégicas para o Fundo Setorial de Energia.** CT-ENERG Secretaria Técnica do Fundo Setorial de Energia. CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos em Ciência, Tecnologia e Inovação. Julho 2002. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/fundos\\_setoriais/ct\\_energ/documentos/ct-energ00diretrizes.pdf](http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/ct_energ/documentos/ct-energ00diretrizes.pdf)>. Acesso em: Outubro 2012.

\_\_\_\_\_. (2012b). **A Empresa.** Setembro, 2012. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=10.10>>. Acesso em: Outubro 2012.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Brasil atrai 60% dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, diz Unesco.** Novembro, 2010. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/829173-brasil-atrai-60-dos-investimentos-em-pesquisa-e-desenvolvimento-diz-unesco.shtml>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2012.

GÓMEZ, Maria Nélide González de. **O Contrato Social da Pesquisa: em busca de uma nova equação entre a autonomia epistêmica e autonomia política.** Revista de Ciência da Informação – v.4 número 1. Fevereiro, 2003. Disponível em [http://dgz.org.br/fev03/Art\\_02.htm](http://dgz.org.br/fev03/Art_02.htm). Acesso em 19 de Março de 2008

GT2 ENERGIA. **Pesquisa e Desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.gt2.com.br/pt/pesquisas-e-desenvolvimento>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2012.

HÜBNER e POCHMANN in POMPERMAYER, F. M.; DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. **Inovação Tecnológica no Setor Elétrico Brasileiro: uma avaliação do programa de P&D regulado pela ANEEL**. Brasília: IPEA, 2011.

JANNUZZI, Gilberto De Martino. **Uma avaliação das Atividades Recentes de P&D em Energia Renovável no Brasil e Reflexões para o Futuro**. Campinas: Departamento de Energia, Unicamp, 2003.

MELO JUNIOR. AURÉLIO CALHEIROS DE. **Programas de Eficiência Energética (PEE) e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)**. Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética – SPE/ANEEL. Belo Horizonte/BH, 2008.

MERCANTIL, Gazeta. **O investimento externo em P&D**. Editorial. 18 de dezembro de 2006. Disponível em: <<http://clipping.planejamento.gov.br/noticias.asp?NOTCod=326832>>. Acesso em: 24 de Setembro de 2007.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (2012a). **Informe Fundos Setoriais**. Brasília: Assessoria de Coordenação dos Fundos Setoriais, maio de 2012. v. 1. ed. 1. Disponível em: <[http://www.mcti.gov.br/upd\\_blob/0221/221354.pdf](http://www.mcti.gov.br/upd_blob/0221/221354.pdf)>. Acesso em: 17 de Agosto de 2012.

\_\_\_\_\_ (2012b). **Lei do Bem - Capítulo III**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/8586.html>> Acesso em: 17 de Agosto de 2012

\_\_\_\_\_ (2012c). **Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia (C&T)**. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/2051/\\_b\\_\\_i\\_Producao\\_cientifica\\_b\\_\\_i\\_.html](http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/2051/_b__i_Producao_cientifica_b__i_.html)> Acesso em: Outubro de 2012.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica**. Rio de Janeiro: FINEP, 2005.

\_\_\_\_\_. **Manual de Frascati: Metodologia Proposta para a Definição da Investigação e Desenvolvimento Experimental.** Coimbra, 2007, 336p.

PCN – Ponto de Contato Nacional para as Diretrizes da OCDE. **Sobre a OCDE.** Disponível em <<http://www.fazenda.gov.br/sain/pcn/PCN/ocde.asp>>. Acesso em março de 2013.

PINHEIRO, Paulette. **Indicadores de desempenho do programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor de energia elétrica numa distribuidora.** Campinas, Especialização em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, 2008. Monografia.

PIRES, Adriano. **Tarifa de energia elétrica e competitividade industrial.** 21 Julho 2011. Disponível em: <[http://www.brasileconomico.com.br/noticias/tarifa-de-energia-eletrica-e-competitividade-industrial\\_104535.html](http://www.brasileconomico.com.br/noticias/tarifa-de-energia-eletrica-e-competitividade-industrial_104535.html)>. Acesso em: Setembro 2012.

PLANALTO. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei número 8.666, de 21 de junho de 1993.** Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm)>. Acesso em: 25 de Agosto de 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei número 11.540, de 12 de novembro de 2007.** Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11540.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11540.htm)>. Acesso em: Outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. **Medida Provisória número 579, de 11 de Setembro de 2012.** Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/mpv/579.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/mpv/579.htm)>. Acesso em: Setembro de 2012.

POMPERMAYER, Máximo Luiz. **Temas e Projetos de P&D Estratégicos. Resultados, Desafios e Perspectivas.** EPASE – Encontro de P&D dos Agentes do Setor Elétrico. Curitiba/PR, 13 de março de 2012.

ROCHA, Elisa Maria Pinto; FERREIRA, Marta Araújo Tavares. **Análise dos indicadores de inovação tecnológica no Brasil: comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas.** *Ciência e Informação*, Brasília, v. 30, n. 2, p. 64-69, maio/agosto, 2001.

SBMT – PORTAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL. **Falta de investimento compromete o desenvolvimento de pesquisas e do Brasil.** 15 abril 2012. Disponível em: <[http://www.sbmt.org.br/site/corpo\\_texto/166#.UHsV18XA-wE](http://www.sbmt.org.br/site/corpo_texto/166#.UHsV18XA-wE)>. Acesso em: 17 de Agosto de 2012.

SILVA, Fabio Stacke. **Resultados da CHAMADA Nº 013/2011 Projeto Estratégico: “Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração Solar Fotovoltaica na Matriz Energética Brasileira.** Rio de Janeiro, RJ: abril, 2012. Disponível em: <[http://www.rio12.com/download/proceedings\\_workshop/RIO12-Workshop2\\_Fabio\\_Stacke\\_ANEEL\\_Projetos\\_Estrategicos.pdf](http://www.rio12.com/download/proceedings_workshop/RIO12-Workshop2_Fabio_Stacke_ANEEL_Projetos_Estrategicos.pdf)>. Acesso em: Outubro de 2012.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Relatório UNESCO sobre Ciência 2010. O atual *status* da ciência em torno do mundo. Resumo Executivo.** 2010.

UNICAMP – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Anuário de Pesquisa.** Campinas, SP, 2011. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/anuario/2011/Pesquisa/tabela4.html>>. Acesso em: 29 de Agosto 2012.

\_\_\_\_\_. (2012a). **INOVAÇÃO UNICAMP. FNDCT contará com R\$ 4,5 bilhões para investimentos em 2013. Recursos não serão contingenciados no próximo ano, afirma ministro.** Campinas/SP, 8 de Outubro de 2012. Disponível em <http://www.inovacao.unicamp.br/notas/fndct-contar-com-r-45-bilhes-para-investimentos-em-2013> Acesso em 26 de Outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. (2012b). **A Unicamp.** Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/a-unicamp>>. Acesso em: 29 de Agosto de 2012.

\_\_\_\_\_. (2012c). Pró-Reitoria de Pós-graduação. **Indicadores. Bolsas Vigentes.** Campinas, SP. Disponível em: <[http://www.prpg.unicamp.br/tabgraf\\_bolsas.phtml](http://www.prpg.unicamp.br/tabgraf_bolsas.phtml)>. Acesso em: Setembro de 2012.

\_\_\_\_\_. (2013). **Obtendo arquivos para carga de produções do ISI-Web of Science.** Disponível em <<http://www.unicamp.br/sipex/help/HelpUploadArquivoISIWoS.html>> Acesso em 13 de março de 2013.

WOLFFENBÜTTEL, Andréa. **O que é? – EBITDA**. Brasília: IPEA, 2013. Disponível em <[http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2071:catid=28&Itemid=23](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2071:catid=28&Itemid=23)> Acesso em 9 de março de 2013.