

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO

ARQUITETURAS ORGANIZACIONAIS PARA ESTRUTURAÇÃO DA ÁREA DE
P & D EM EMPRESAS DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

Jaelton Avelar Fernandino

Belo Horizonte

2007

Jaelton Avelar Fernandino

**ARQUITETURAS ORGANIZACIONAIS PARA ESTRUTURAÇÃO DA
ÁREA DE P & D EM EMPRESAS DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Janete Lara de
Oliveira Bertucci

Belo Horizonte

2007

A minha família e a todos que acreditaram em mim

Pelo incentivo e carinho

AGRADECIMENTOS

A Deus que me deu força e perseverança;
A meus pais, que sempre foram um exemplo de vida;
A minha namorada, Simone Araújo, pelo incentivo e compreensão;
A minha orientadora, Professora Dra. Janete Bertucci, pelas contribuições e orientações,
fundamentais neste mestrado;
Aos colegas participantes deste projeto, pelo apoio e companheirismo;
A CEMIG, pela oportunidade e pelo patrocínio;
Aos entrevistados, que cooperaram com este trabalho;
Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, possibilitaram que esta experiência, muito
significativa para mim, se tornasse realidade;
Meus sinceros agradecimentos.

“Ainda, que eu falasse as línguas dos homens e dos anjos, e não tivesse amor, seria como o metal que soa ou como o sino que tine. E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.”
(Co, 13, 1-2)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar quais as arquiteturas organizacionais que estão sendo adotadas por empresas do setor elétrico brasileiro para gerenciar o programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), instituído pela Lei 9.991/2000. Foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa, cujo meio de investigação foi o estudo de caso múltiplo. A pesquisa utilizou o Modelo Estrela, proposto por Galbraith (1995), cujas dimensões: Estratégia, Estrutura, Processos, Pessoas e Recompensas, serviram para nortear e avaliar o processo de implementação dos programas de gestão de tecnologia nas empresas do setor elétrico, em atendimento à nova lei. Foram realizadas vinte e duas entrevistas com pessoas ligadas à gestão do programa de P&D ou ao gerenciamento de projetos, em quatro grandes concessionárias de energia elétrica: a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), a Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (Eletronorte) e a Eletricidade de São Paulo S.A. (Eletropaulo). Os resultados indicam a existência de dois modelos de arquitetura para gestão de P&D. Na primeira vertente encontram-se as empresas que já estruturaram suas estratégias de P&D e que gerenciam seus programas com uma estrutura organizacional informal e enxuta, algumas vezes consideradas até insuficientes para cumprir o que a ANEEL determina. Essas empresas se caracterizaram também por investir poucos recursos no desenvolvimento de seus empregados e por não adotarem programas de incentivos para a participação destes no programa. Na outra vertente estão as empresas que constituíram áreas formais e autônomas para gerenciamento de seus programas de P&D, embora contraditoriamente, não tenham ainda desenvolvido estratégias mais formais para nortear suas ações. Nessas empresas, as estratégias de pesquisa e desenvolvimento estão inseridas em seus processos formais de planejamento estratégico, o que pode ser considerado demasiadamente amplo para orientar as políticas de captação de propostas, seleção e priorização de projetos. Nesse grupo de empresas, verifica-se a existência de programas de apoio e incentivo ao desenvolvimento dos empregados envolvidos na coordenação e desenvolvimento de projetos, bem como o desenvolvimento de estudos para implementar mecanismos de premiação aos participantes do programa. Foram encontradas dificuldades para avaliar a dimensão Processos, uma vez que, por exigência da ANEEL, esses se mostraram muito semelhantes, podendo-se diferenciar uns dos outros, somente pelo estágio e grau de informatização em que se encontram. O trabalho pôde concluir que ambos os modelos de arquitetura utilizados possuem, como se poderia esperar, vantagens e desvantagens. A existência de metodologias mais sistemáticas de avaliação de projetos seria muito útil para que se pudesse avaliar a eficácia da arquitetura organizacional em função do desempenho da carteira de projetos.

Palavras-chave: Arquitetura Organizacional; Programa de Pesquisa e Desenvolvimento; Gestão da Mudança; Gerenciamento de P&D.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate what types of organizational architecture are being put into effect by the Brazilian electrical energy companies to properly comply with the Program of Research and Development – R&D, created by Brazilian Electrical Energy Agency (Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL), according to the law 9.991/2000. In order to do so, a qualitative survey was applied through the use of multiple case studies in accordance to Galbraith's Star Model (1995), analyzing the issues and dimensions of Strategy, Structure, Process, People and Reward in the internal policy of some selected companies. Twenty two people closely related to the management of the R&D Program were interviewed in four of the major electrical energy concessionaries in Brazil – Cemig, CPFL, Eletronorte and Eletropaulo. The results indicate two different realities in relation to the R&D Program. In the first one, we have those companies which have already adapted their strategies to the R&D program, achieving good results despite their small and informal organizational structure. Sometimes this structure was not considered enough to follow what ANEEL determines. In such environment, there has been little investment in the workers' growth, as well as few reward programs to motivate the staff to take part in the program. In the second group we have the companies which constituted formal and autonomous areas to manage their R&D program, though haven't developed formal strategies to guide their actions yet. In these companies, the research and development strategies are in their formal strategic management, what can be considered too wide to orientate the proposal training policy, selection and priority of projects. These companies also support and motivate the employees' growth involved in coordination and development of projects, as well as worry about the development of studies to implement ways to reward the program participants. There has been identified some problems in the measurement of the Process dimension demanded by ANEEL, since many similarities have been found among the companies, with relevant differences only in terms of stage of work and computerized degree. Concluding, both architecture models have advantages and disadvantages and due to the project portfolio performance, more systemic methodologies in the project evaluation would be very useful to evaluate the effectiveness of the organizational architecture.

Key-words: Organizational Architecture; Research and Development Program (R&D); Management of Changes; Management of R&D.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Modelo Congruente de Comportamento Organizacional	29
Figura 2	Lógica das cadeias produtivas globais (filiais, subcontratadas e parceiros).....	35
Figura 3	Modelo Estrela.....	38
Figura 4	Modelo Estrela.....	52
Figura 5	Organograma Grupo CEMIG.....	57
Figura 6	Principais Intervenientes do Processo de GET.....	59
Figura 7	Áreas de atuação da Eletronorte.....	71
Figura 8	Estrutura Organizacional da Eletronorte.....	72
Figura 9	Gestão de P&D+I na Eletronorte.....	73
Figura 10	Estrutura do CGPDI.....	74
Figura 11	Plano Tático e Operacional do SGTI.....	75
Figura 12	Estrutura Organizacional para PEPD.....	76
Figura 13	Comitê de Integração Corporativa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico.....	80
Figura 14	Composição do grupo CPFL.....	87
Figura 15	Estrutura Organizacional da CPFL.....	89
Figura 16	Estrutura Organizacional para Gestão de P&D.....	90
Figura 17	Arranjos para Realização de Programas de P&D.....	93
Figura 18	Linhas Estratégicas de Pesquisa da CPFL.....	96
Figura 19	Fases para Elaboração de um Projeto.....	98
Figura 20	Estrutura Acionária.....	106
Figura 21	Estrutura Organizacional.....	106
Figura 22	Estrutura Organizacional para Gestão de P&D.....	107
Figura 23	Modelo Estrela Empresas do Grupo 1.....	130
Figura 24	Modelo Estrela Empresas do Grupo 2.....	130

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Composição Acionária da CEMIG com Direito a Voto.....	56
-----------	---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Principais mudanças Setor Elétrico Brasileiro.....	24
Quadro 2	Forças que contribuem para aumentar a pressão sobre as organizações.....	31
Quadro 3	Requisitos das Estratégias Genéricas.....	40

LISTA DE SIGLAS

ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulada
ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
AMFORP	<i>American Foreign Power Co.</i>
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APL	Arranjo Produtivo Local de P&D
APO	Arranjo Produtivo Organizado
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BOVESA	Boa Vista Energia
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CGET	Comitê de Gestão Estratégica de Tecnologia
CGPDI	Comitê Gestor de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação
CICOP	Comitê de Integração Corporativa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CoGET	Centro de Gestão Estratégica de Tecnologia
COPEL	Companhia de Energia Elétrica do Paraná
CPE	Comitê de Planejamento Empresarial
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
CPQ	Núcleo de Centro de Pesquisa
CSPE	Comissão de Serviços Públicos de Energia
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CTEEP	Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista
CTEnerg	Fundo Setorial de Energia Elétrica
CTSE	Comitê Técnico, Social e Econômico
DE	Diretoria de Engenharia e Gestão de Redes
DEE	Departamento de Engenharia e Planejamento

DT	Diretoria de Tecnologia
DVP	Diretoria Vice-Presidência
EBE	Empresa Bandeirante de Energia S.A
EDF	<i>Electricité de France</i>
Eletrobrás	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
Eletronorte	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.
Eletropaulo	Eletricidade de São Paulo S.A.
EMAE	Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPTE	Empresa Paulista de Transmissão de Energia Elétrica S.A
FDC	Fundação Dom Cabral
FEA	Faculdade de Economia e Administração
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIA	Fundação Instituto de Administração
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FUNCOGE	Fundação do Comitê de Gestão Empresarial
Gasmig	Companhia de Gás de Minas Gerais
Gaspetro	Petrobrás Gás S.A.
GCPS	Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos
GET	Gestão Estratégica da Tecnologia
GIS	<i>Geographic Information System</i>
GTI	Gestão da Tecnologia e Inovação
IFC	<i>International Finance Corporation</i>
MAE	Mercado Atacadista de Energia Elétrica
MBA	<i>Master of Business Administration</i>
MCSD	Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficit
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MESA	Manaus Energia
MME	Ministério de Minas e Energia
NFB	Núcleo Fabril
NAC	Núcleo Acadêmico
NTC	Núcleo Tecnológico

ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PEPD	Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico
PEPI	Programa Eletronorte de Propriedade Intelectual
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P&D+I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PUC MG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
RE-SEB	Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro
RET	Rede Eletronorte de Tecnologia
ROL	Receita Operacional Líquida
SEB	Sistema Elétrico Brasileiro
SGTI	Sistema de Gestão de Tecnologia e Inovação
TE	Superintendência de Tecnologia e Alternativas Energéticas
TPD	Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico
TPDA	Gerência de Articulação com a Indústria Nacional
TPDC	Gerência de Coordenação de Programas de P&D
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
VPD	Diretoria Vice-Presidência de Distribuição

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO E O PROGRAMA DE P&D DA ANEEL.....	21
2.1 Setor Elétrico Brasileiro.....	21
2.2 Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL.....	25
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	28
3.1 As Organizações Vistas como Sistemas Abertos.....	28
3.2 Elementos que Intensificam a Pressão sobre as Organizações.....	30
3.3 Condicionantes do <i>Design Organizacional</i>	32
3.4 Arquitetura Organizacional.....	35
3.4.1 <i>Estratégia</i>	38
3.4.2 <i>Estrutura</i>	41
3.4.3 <i>Processos</i>	46
3.4.4 <i>Pessoas</i>	46
3.4.5 <i>Recompensa</i>	47
4 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	49
4.1 Método de Pesquisa.....	49
4.2 Instrumentos de Coleta de Dados.....	50
4.3 Unidades de Análise.....	51
4.4 Modelo da Pesquisa.....	51
4.5 Análise dos Dados.....	54
5 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA.....	55
5.1 Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG.....	55
5.1.1 <i>A Empresa</i>	55
5.1.2 <i>Arquitetura Organizacional para Gestão Estratégica da Tecnologia</i>	58
5.1.2.1 <u>Estrutura</u>	58
5.1.2.2 <u>Estratégia</u>	65

5.1.2.3 <u>Processos</u>	66
5.1.2.4 <u>Pessoas</u>	67
5.1.2.5 <u>Motivação</u>	69
5.2 Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte.....	71
5.2.1 <i>A Empresa</i>	71
5.2.2 <i>Arquitetura Organizacional para Gestão de Tecnologia e Inovação</i>	72
5.2.2.1 <u>Estrutura</u>	72
5.2.2.2 <u>Estratégia</u>	79
5.2.2.3 <u>Processos</u>	81
5.2.2.4 <u>Pessoas</u>	83
5.2.2.5 <u>Motivação</u>	84
5.3 CPFL Energia S/A.....	86
5.3.1 <i>A Empresa</i>	86
5.3.2 <i>Arquitetura Organizacional para Gestão de Tecnologia e Inovação</i>	89
5.3.2.1 <u>Estrutura</u>	89
5.3.2.2 <u>Estratégia</u>	95
5.3.2.3 <u>Processos</u>	99
5.3.2.4 <u>Pessoas</u>	101
5.3.2.5 <u>Motivação</u>	103
5.4 AES Eletropaulo.....	104
5.4.1 <i>A Empresa</i>	104
5.4.2 <i>Arquitetura Organizacional para Gestão de Tecnologia e Inovação</i>	107
5.4.2.1 <u>Estrutura</u>	107
5.4.2.2 <u>Estratégia</u>	111
5.4.2.3 <u>Processos</u>	112
5.4.2.4 <u>Pessoas</u>	113
5.4.2.5 <u>Motivação</u>	114
6 CONCLUSÃO.....	117
6.1 Discussão dos Resultados.....	117
6.1.1 <i>Estratégia</i>	117
6.1.2 <i>Estrutura</i>	120
6.1.3 <i>Processos</i>	123

<i>6.1.4 Pessoas</i>	124
<i>6.1.5 Recompensa</i>	126
6.2 Considerações Finais	127
REFERÊNCIAS	135
APÊNDICES	139

1 INTRODUÇÃO

Até os anos 90, o setor elétrico era operado somente por empresas estatais em mercados protegidos por monopólios regionais e com tarifas nacionalmente uniformes. Operando em um mercado sem concorrência e com tarifas que não remuneravam os investimentos, as empresas do setor elétrico não investiam em novos empreendimentos, o que tornava eminente uma crise de desabastecimento, principalmente em razão do aquecimento da economia provocado pelo Plano Real. O setor elétrico brasileiro não dispunha dos recursos financeiros necessários para o aumento da produção, uma vez que os Governos Estaduais e o Federal haviam esgotado sua capacidade de financiamento e endividamento, tornando estratégico o investimento privado. A partir dos anos 90 foi desenvolvido o Programa Nacional de Desestatização, para permitir que a iniciativa privada assumisse a função de operar e expandir o sistema elétrico, possibilitando sobras de recursos para que o governo pudesse reduzir seu endividamento e aplicar em outros programas. A idéia defendida era a mudança do Estado executor para o Estado regulador, o que se viabilizaria, dentre outras razões, com a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Com essa nova premissa de Estado regulador, em 24 de julho de 2000, o Governo Federal promulgou a Lei 9.991, que obriga as empresas do setor elétrico brasileiro a aplicar pelo menos 1% de sua Receita Operacional Líquida (ROL) no desenvolvimento de projetos de pesquisa e no desenvolvimento tecnológico. Para Visacro (2005), o Governo, ao atribuir às empresas concessionárias a responsabilidade pela definição dos projetos e a contratação destes, conferiu prestígio ao modelo, principalmente em três parâmetros: objetividade, competência e auto-regulamentação.

Ainda segundo o autor:

A empresa concessionária constitui certamente o agente com maior potencialidade para identificação dos seus gargalos tecnológicos e para a conseqüente definição das prioridades de investimento para superar as correspondentes deficiências, contemplando a escolha dos projetos de P&D de maior impacto no seu ambiente (VISACRO, 2005, p.2).

Essa situação inédita, porém, tomou de surpresa um grande número de empresas, que, para cumprir a determinação dos respectivos contratos de concessão, iniciaram ciclos de pesquisa e desenvolvimento. Em muitos casos, dada a não familiaridade com o assunto, universidades foram chamadas para organizar os primeiros ciclos de projetos. Em outros

casos, passou-se a construir conjuntos de projetos decorrentes de um processo empírico de sugestões, sempre capitaneadas pelas áreas técnicas das empresas. Em outros casos ainda, incorporou-se a P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) em programas de planejamento estratégico empresarial, atrelados a programas de educação corporativa (MARTINI; MAFFEI, 2005).

Atualmente as concessionárias investem cerca de R\$ 200 milhões ao ano (o que equivale a 0,5% de suas receitas operacionais líquidas) em pesquisa e desenvolvimento (POMPERMAYER; MELO JÚNIOR, 2005). Assim a compulsoriedade da aplicação de um expressivo volume de recurso em projetos voltados para a tecnologia fez com que muitas empresas tivessem que passar por modificações estruturais e comportamentais, adequando suas arquiteturas organizacionais com vistas à otimização da aplicação desses recursos.

É sabido que o processo de mudança não é algo rápido e tampouco fácil de administrar, principalmente em sistemas abertos, como os das organizações complexas, pois envolvem múltiplos fatores. Por esse motivo, várias concessionárias ainda se encontram em fase de aprendizagem e estruturação. Assim, ao final de mais de cinco anos de prática dessa nova fase de P&D, que consumiu mais de meio bilhão de reais, é necessária uma reflexão sobre o aprendizado que esta experiência tem proporcionado.

Diante desse contexto e com base no Modelo Estrela de Galbraith (1995), que identifica, dentro do conceito de arquitetura organizacional, cinco dimensões: Estratégia, Estrutura, Processo, Recompensa e Pessoas, surgem as seguintes indagações:

- a) Que tipos de configurações estruturais estão sendo utilizados por empresas do setor elétrico brasileiro para desenvolver a função tecnológica?
- b) Quais são as estratégias adotadas pelas áreas de P&D das empresas do setor elétrico brasileiro e como elas impactam na escolha da arquitetura organizacional dessa área?
- c) Quais são os macroprocessos desenvolvidos internamente nas áreas de P&D das empresas do setor elétrico brasileiro?
- d) Como as políticas de gestão de pessoas e recompensas impactam a área de P&D das empresas do setor elétrico?

Essas são questões contemporâneas e relevantes no contexto atual, uma vez, conforme observou Pereira e Souza (2003, p.3), passados três anos da promulgação da lei, poucas eram as empresas que já se encontram plenamente estruturadas para seu atendimento:

Com exceção das instituições com alguma estrutura razoavelmente sólida na área de Inovação Tecnológica, como nos centros de pesquisa e em algumas poucas empresas e universidades, as empresas de energia elétrica e as universidades, em geral, ainda não tiveram a oportunidade de se estruturar de forma conveniente para enfrentar os desafios advindos da nova legislação sobre P&D.

Sabe-se também que mudar a arquitetura organizacional é um processo lento e complexo e, como afirmou Mintzberg (1995), não existe uma estrutura padrão para as empresas, cada uma delas adquire o formato que melhor lhe convier e atender a suas necessidades.

Nesse sentido, estudar as estruturas e as arquiteturas organizacionais adotadas pelas concessionárias de energia após a promulgação da Lei 9.991 para a inserção do programa de P&D torna-se interessante, pois isso permite identificar particularidades de cada uma dessas arquiteturas e apontar pontos que, futuramente, poderão ser aplicados por outras empresas que necessitem passar por um processo de reestruturação. Apesar de não existir uma estrutura única e mais adequada a todas as empresas ao mesmo tempo, há uma tendência de as organizações repetirem ações e adotarem modelos próximos àqueles adotados por empresas que possuem características semelhantes e estão inseridas num mesmo contexto.

Diante do exposto, a essencialidade da pesquisa se dá, entre outras, pela contemporaneidade do tema, uma vez que são escassos os estudos acerca desse assunto. Assim, a realização deste estudo poderá contribuir para o aumento teórico de informações e conhecimentos sobre as estruturas organizacionais e sua importância para as empresas que necessitam implantar e manter uma área de pesquisa e desenvolvimento.

Pode-se dizer ainda que a realização deste estudo permitirá a identificação de uma estrutura de P&D mais adequada às empresas concessionárias de energia elétrica por meio da seleção das melhores políticas adotadas em cada uma das empresas pesquisadas. Feito isso, as organizações, em especial as concessionárias de energia elétrica, terão acesso às práticas que permitiram melhores aplicações de recursos financeiros e humanos, bem como aquelas que proporcionaram maior eficiência e eficácia das atividades organizacionais desenvolvidas.

Por fim, é possível afirmar que os resultados obtidos nesta pesquisa são de suma importância, pois a pesquisa foi realizada em organizações de grande relevância no segmento

de concessão de energia elétrica, o que permite às demais o conhecimento e a adoção de estratégias e ações mais adequadas a suas respectivas estruturas.

Embora o termo “Arquitetura Organizacional” nos remeta a um conceito mais amplo, aplicável às organizações como um todo, neste trabalho iremos utilizá-lo de forma mais restrita, isto é, à configuração da arquitetura organizacional da área de P&D das empresas analisadas.

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa foi identificar e analisar as configurações estruturais que estão sendo utilizadas por empresas do setor elétrico brasileiro para desenvolver a função tecnológica.

Os objetivos específicos foram:

- a) Identificar as estratégias adotadas pelas áreas de P&D das empresas do setor elétrico brasileiro e analisar como elas impactam a escolha da arquitetura organizacional dessa área;
- b) Identificar os macroprocessos desenvolvidos internamente nas áreas de P&D das empresas do setor elétrico brasileiro;
- c) Identificar como as políticas de gestão de pessoas e recompensas impactam a área de P&D das empresas do setor elétrico.

Para consecução dos objetivos citados, realizou-se um estudo de caso múltiplo, de caráter descritivo, que demandou uma análise qualitativa desenvolvida em quatro grandes concessionárias de energia elétrica do Brasil.

Assim, este trabalho tem a seguinte estruturação:

- a) O capítulo 1 apresenta a enunciação do tema, o problema que motivou o interesse pela pesquisa, a justificativa para sua realização, os objetivos buscados com esse empreendimento e a estrutura de todo o trabalho desenvolvido;
- b) O capítulo 2 discorre sobre o setor elétrico nacional e sobre o programa de P&D instituído pela ANEEL através da Lei 9.991/2000;
- c) O capítulo 3 traz a fundamentação teórica que sustentou o desenvolvimento e a análise da pesquisa, primeiramente através da representação das organizações como sistemas abertos que recebem influência do ambiente externo. Em seguida apresenta os elementos que intensificam a pressão sobre as organizações e que justificam uma mudança estrutural e quais os condicionantes que devem ser levados em conta para o novo *design*. Por fim conceitua arquitetura organizacional e apresenta o Modelo Estrela, proposto por Galbraith (1995), detalhando cada uma de suas cinco dimensões;
- d) O capítulo 4 aborda o método de pesquisa, com detalhamento da metodologia

utilizada, a descrição dos instrumentos de coleta de dados, as unidades de análise e o modelo de pesquisa;

e) O capítulo 5 apresenta as pesquisas realizadas com detalhamento nas dimensões, estratégia, estrutura, processos, pessoas e recompensas, do Modelo Estrela;

f) Por fim, o capítulo 6 apresenta a discussão dos resultados e as considerações finais do trabalho.

2 SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO E O PROGRAMA DE P&D DA ANEEL

O objetivo deste capítulo é apresentar as informações relevantes sobre o setor elétrico com suas principais transformações e o programa de P&D da ANEEL, instituído pela Lei 9.991/2000, de forma a facilitar o entendimento do contexto que envolve a pesquisa e subsidiar sua análise.

2.1 Setor Elétrico Brasileiro

As concessionárias de energia elétrica atuam no mercado brasileiro de energia, setor básico, estratégico e importante para o desenvolvimento econômico e social do país. Como é um setor de interesse público, a exploração desse mercado é feita através de concessões do governo federal. Até um passado recente, o setor elétrico funcionava praticamente através de empresas controladas por governos estaduais e federal, que operavam em mercados protegidos por monopólios regionais, tarifas nacionalmente uniformes e retorno mínimo garantido sobre o investimento realizado. O preço da energia era estabelecido pelo governo federal e partia-se do pressuposto de que o risco era baixo porque eventuais prejuízos eram socializados, o que não incentivava a eficiência das empresas com prejuízos para a sociedade. O setor elétrico era um monopólio e os clientes das concessionárias eram sempre cativos.

Os anos 90 reuniram todos estes fatores que poderiam contribuir para o agravamento de uma crise no setor elétrico: o esgotamento da capacidade de geração de energia elétrica das hidrelétricas existentes, o aquecimento da economia provocado pelo Plano Real, a necessidade de novos investimentos e a escassez de recursos do governo para atender a essa necessidade diante de outras prioridades.

Fazia-se necessário, portanto, encontrar alternativas que viabilizassem tanto a reforma quanto a expansão do setor para investimentos de capitais privados e a entrada de novos agentes, de maneira que o governo assumisse o papel de orientador e fiscalizador dos serviços de energia elétrica.

Iniciou-se, então, a reestruturação do setor de energia elétrica no Brasil, com vistas a diminuir o risco de falta de energia (o que não foi conseguido, haja vista o racionamento de 2001); aumentar a competição e a eficiência do sistema; incentivar novos investimentos,

sobretudo privados; assegurar a melhoria da qualidade dos serviços com preços mais justos ao consumidor; e implementar a diversificação da matriz geradora de energia.

Assim, em 1993, foi instituída a Lei 8.631, que extinguiu a equalização tarifária vigente e criou os contratos de suprimento entre geradores e distribuidores, e em 1995 foi promulgada a Lei 9.074, que criou o Produtor Independente de Energia e o conceito de Consumidor Livre.

Em 1996 foi implantado o Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (Projeto RE-SEB), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, cujas principais conclusões foram a necessidade de implementar a desverticalização das empresas de energia elétrica, ou seja, dividi-las nos segmentos de geração, transmissão e distribuição, incentivar a competição nos segmentos de geração e comercialização, e manter sob regulação os setores de distribuição e transmissão de energia elétrica, considerados como monopólios naturais, sob regulação do Estado.

Foi também identificada a necessidade de criação de um órgão regulador (a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL), de um operador para o sistema elétrico nacional (Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS) e de um ambiente para a realização das transações de compra e venda de energia elétrica (o Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE).

Concluído em agosto de 1998, o Projeto RE-SEB definiu o arcabouço conceitual e institucional do modelo a ser implantado no setor elétrico brasileiro.

Em 2001, o setor elétrico sofreu uma grave crise de abastecimento que culminou em um plano de racionamento de energia elétrica. Esse acontecimento gerou uma série de questionamentos sobre os rumos que o setor elétrico estava trilhando. Visando adequar o modelo em implantação, foi instituído em 2002 o Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, cujo trabalho resultou em um conjunto de propostas de alterações no setor elétrico brasileiro.

Durante 2003 e 2004, o Governo Federal lançou as bases de um novo modelo para o setor elétrico brasileiro, sustentado pelas Leis 10.847 e 10.848, de 15 de março de 2004, e pelo Decreto 5.163, de 30 de julho de 2004.

Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação de uma instituição responsável pelo planejamento do setor elétrico a longo prazo, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE); de uma instituição com a função de avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica, o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) e uma instituição para dar continuidade às atividades do MAE, relativas à comercialização de

energia elétrica no sistema interligado, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Em relação à comercialização de energia, foram instituídos dois ambientes para celebração de contratos de compra e venda de energia, o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), do qual participam Agentes de Geração e de Distribuição de energia elétrica, e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), do qual participam Agentes de Geração, Comercialização, Importadores e Exportadores de energia, e Consumidores Livres.

Na última década, o setor elétrico brasileiro sofreu diversas alterações até chegar ao modelo vigente. O Quadro 1, a seguir, apresenta um resumo das principais mudanças entre os modelos pré-existentes e o modelo atual, que acabaram por resultar em transformações nas atividades de alguns agentes do setor.

Modelo Antigo (até 1995)	Modelo de Livre Mercado (1995 a 2003)	Novo Modelo (2004)
Financiamento através de recursos públicos	Financiamento através de recursos públicos e privados	Financiamento através de recursos públicos e privados
Empresas verticalizadas	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição e comercialização	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação
Empresas predominantemente Estatais	Abertura e ênfase na privatização das Empresas	Convivência entre Empresas Estatais e Privadas
Monopólios - Competição inexistente	Competição na geração e comercialização	Competição na geração e comercialização
Consumidores Cativos	Consumidores Livres e Cativos	Consumidores Livres e Cativos
Tarifas reguladas em todos os segmentos	Preços livremente negociados na geração e comercialização	No ambiente livre: preços livremente negociados na geração e comercialização. No ambiente regulado: leilão e licitação pela menor tarifa
Mercado Regulado	Mercado Livre	Convivência entre Mercados Livre e Regulado
Planejamento Determinativo - Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos (GCPS)	Planejamento Indicativo pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)	Planejamento pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)
Contratação: 100% do Mercado	Contratação : 85% do mercado (até agosto/2003) e 95% mercado (até dez./2004)	Contratação: 100% do mercado + reserva
Sobras/déficits do balanço energético rateados entre compradores	Sobras/déficits do balanço energético liquidados no MAE	Sobras/déficits do balanço energético liquidados na CCEE. Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits (MCSD) para as Distribuidoras.

Quadro 1 Principais Mudanças Setor Elétrico Brasileiro
 Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, 2007.

Grande parte das concessionárias de energia elétrica, enquanto estatais, sempre se preocupou em manter padrões tecnológicos elevados, utilizando as mais modernas tecnologias existentes. Com o surgimento de um ambiente concorrencial no setor elétrico, com a escassez de recursos, a redução das margens, a crescente preocupação com a qualidade da energia e,

em contraposição, a entropia do sistema elétrico, o correto gerenciamento dos recursos disponíveis passou a ser de vital importância para a sobrevivência das empresas. É nesse contexto que os investimentos em tecnologia e inovação, bem como seu adequado gerenciamento, passaram a ser vitais para as concessionárias de energia, uma vez que é notória a relevância da tecnologia para o setor, sendo um importante fator de diferenciação na qualidade dos produtos e serviços e nos resultados empresariais.

Outro fator que veio reforçar a importância da gestão de tecnologia e da inovação no setor elétrico foi o advento da Lei 9.991, de 24 de julho de 2000, que regulamenta a aplicação compulsória de, no mínimo, 1% da receita operacional líquida das concessionárias de energia elétrica em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, sendo metade dessa quantia repassada diretamente para o Ministério da Ciência e Tecnologia para compor o Fundo Setorial de Energia Elétrica (CTEnerg). Com a outra metade, as concessionárias estão obrigadas a desenvolver programas e projetos de P&D, com a supervisão da Agência Reguladora de Energia Elétrica (ANEEL). O objetivo principal do governo com a criação dessa lei foi assegurar o contínuo desenvolvimento tecnológico do setor elétrico, num ambiente desregulamentado e com a maioria das empresas do setor privatizado.

2.2 Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), foi criada pela Lei 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Tem atribuições como regular e fiscalizar a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização da energia elétrica, atendendo a reclamações de agentes e consumidores com equilíbrio entre as partes e em benefício da sociedade; 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 (ANEEL, 2006).

Além disso, cabe à ANEEL a análise e aprovação dos Programas Anuais de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), a serem desenvolvidos pelo uso do recurso instituído pela Lei 9.991, de 24 de julho de 2000, bem como o acompanhamento da execução dos projetos aprovados e sua fiscalização.

Os Programas Anuais de P&D da ANEEL têm por objetivo a capacitação tecnológica da empresa de energia elétrica, visando à geração de novos processos ou produtos, ou ao evidente aprimoramento de suas características, mediante a execução de projetos de P&D, gerenciados pela empresa de energia elétrica por meio de uma estrutura permanente de gestão tecnológica (ANEEL, 2001).

Os projetos a serem incluídos no Programa Anual de P&D do setor elétrico são aqueles cujas atividades, caracterizadas como P&D, sejam implementadas pelas empresas de energia elétrica isoladamente ou com a participação de instituições públicas ou privadas de ensino e/ou de P&D, bem como de fabricantes de materiais e equipamentos para o setor elétrico e de empresas de consultoria.

Para tanto, a ANEEL (2001) considera, como atividade de P&D, todas aquelas atividades criativas que envolvem as áreas de **geração, transmissão, distribuição e comercialização** de energia elétrica no Brasil, empreendidas em base sistemática com vistas a aumentar o estoque de conhecimentos e a usar esse estoque para perscrutar novas aplicações. Dessa forma, agrupa essas atividades de P&D em três categorias principais:

a) Pesquisa Básica Dirigida: trabalho teórico ou experimental executado com o objetivo de adquirir conhecimentos quanto à compreensão de novos fenômenos, com vistas a desenvolvimento de produtos, processos ou sistemas inovadores. Envolve a análise de propriedades, estruturas e conexões para formular e comprovar hipóteses, teorias e leis;

b) Pesquisa Aplicada: trabalho executado com o objetivo de adquirir novos conhecimentos, com vistas a desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, processos e sistemas. Determina os possíveis usos para as descobertas da Pesquisa Básica Dirigida ou novos métodos e maneiras de alcançar um certo objetivo específico. Envolve o conhecimento disponível e sua aplicação na busca da solução dos desafios propostos;

c) Desenvolvimento Experimental: trabalho sistemático delineado com base no conhecimento pré-existente, visando a comprovação ou demonstração da viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e serviços ou, ainda, um evidente aperfeiçoamento dos já produzidos ou estabelecidos. Ou seja, consiste no processo de transformar e refinar os conhecimentos advindos da pesquisa em programas operacionais, incluindo os projetos de demonstração e testes, para posterior aplicação comercial.

Segundo a ANEEL (2001), o sucesso de um projeto de P&D depende de dois fatores básicos: da natureza dos produtos quanto à criatividade científica e inovação tecnológica, por um lado, e de sua potencialidade aplicativa pelo outro. Além disso, a ANEEL avalia e incentiva a capacitação e a disponibilidade da equipe envolvida nos projetos de P&D, não se

configurando, porém, como projeto de P&D, a simples formação e capacitação de recursos humanos desvinculadas de projeto específico.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo deste capítulo é apresentar o resultado da revisão da literatura. Inicialmente serão representadas as organizações como sistemas abertos, baseados no Modelo Congruente de Comportamento Organizacional, de Nadler e Tushman (1993), as quais sofrem influência no ambiente em que estão inseridas. Em seguida apresentam-se os elementos citados por Nadler (1993) que contribuem para intensificar a pressão sobre as organizações, alterando de forma constante e dinâmica seu ambiente e obrigando-as a passar por um processo de adaptação que inclui, em alguns casos, a revisão de sua arquitetura organizacional. Apresentam-se, também, os condicionantes que devem ser levados em conta para o novo *design* e, por fim, conceitua-se arquitetura organizacional e apresenta-se o Modelo Estrela, proposto por Galbraith (1995), que servirá de base para o desenvolvimento e análise da pesquisa.

3.1 As Organizações Vistas como Sistemas Abertos

Para Nadler e Tushman (1993), a maioria dos administradores pensa as organizações em termos da estrutura formal, representada pelo organograma clássico, que trata somente das relações estáveis, formais, entre as tarefas e as unidades de trabalho, excluindo o comportamento da liderança, o impacto do ambiente, as relações informais e a distribuição de poder. Dessa forma, os autores propõem que as organizações sejam vistas como sistemas abertos em que seus elementos se inter-relacionam e constituem um mecanismo que recebe insumo do ambiente e transforma esse insumo em produto.

Assim os autores criaram um modelo que reflete os conceitos e as características dos sistemas abertos, especificam o insumo crítico, o produto principal e os processos de transformação que caracterizam o funcionamento organizacional. Tal modelo recebeu o nome de Modelo Congruente de Comportamento Organizacional (FIG. 1), uma vez que é baseado no grau em que os componentes se ajustam, ou seja, na congruência entre os componentes.

Nesse modelo, o insumo inclui os elementos que, em qualquer momento, constituem o contexto enfrentado pela organização. São eles:

a) **ambiente** – são todos os fatores, inclusive instituições, grupos, indivíduos e eventos que estão fora da organização analisada, mas que têm um impacto potencial sobre essa organização;

b) **recursos** – vários bens aos quais a organização tem acesso, inclusive recursos humanos, tecnologia, capital e informações, bem como recursos menos concretos (reconhecimento no mercado, marca, etc.);

c) **história** – padrões de comportamento, atividade e eficiência do passado da organização que podem afetar o funcionamento organizacional atual;

d) **estratégia** - compreende as decisões que distribuem recursos escassos em virtude das limitações e oportunidades de um determinado ambiente. Nadler e Tushman (1993) definem-na, ainda, como as opções de mercados, ofertas, tecnologia específicas e competência distintiva. Esse quarto insumo está sob a influência dos três primeiros.

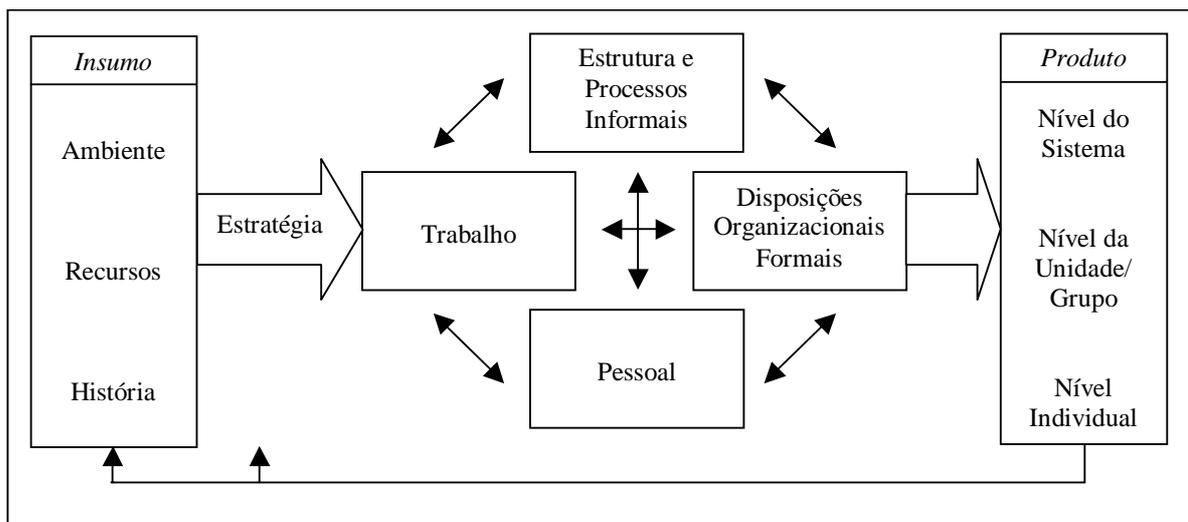


Figura 1: Modelo Congruente de Comportamento Organizacional

Fonte: Nadler e Tushman, 1993, p. 43.

O produto é aquilo que a organização produz, como se desempenha e seu grau de eficiência. Inclui, além do produto básico do sistema, outros tipos de produto que contribuem para o desempenho organizacional, como o funcionamento de grupos, ou unidades, e indivíduos, dentro da organização.

O processo de transformação seria a maneira de implementar uma estratégia para produzir um desempenho efetivo em níveis individuais, grupais e organizacionais, tendo em vista um ambiente, uma série de recursos e história. Para tanto, os autores identificaram

quatro componentes principais nas organizações que seriam os meios fundamentais para transformar a energia e a informação de insumo em produto. São eles:

a) **Trabalho** – atividade básica a que a organização se dedica, particularmente à luz de sua estratégia, incluindo a descrição do trabalho básico e dos fluxos de trabalhos e o conhecimento ou habilitações necessários, as recompensas oferecidas, o grau de incerteza e as limitações inerentes;

b) **Pessoal** – as características que influem sobre o comportamento dos indivíduos na organização são: conhecimentos e habilitações exigidos para o trabalho, as necessidades ou as preferências individuais, as percepções ou as expectativas por ele desenvolvida, além de fatores demográficos como idade, sexo, etc.;

c) **Disposições organizacionais formais** – estruturas e procedimentos, explícitos e formalmente desenvolvidos, que fazem com que as pessoas realizem tarefas consistentes com a estratégia organizacional;

c) **Organização informal** – disposições implícitas e tácitas como liderança, valores, crenças e as relações dentro dos grupos e entre eles.

Dessa forma os autores lançam o conceito de congruência como uma medida de adequação entre pares desses componentes, como o grau em que necessidades, demandas, metas e estruturas de um componente são coerentes com necessidades, demandas, metas e estruturas de outro componente e, por fim, identificam arquiteturas organizacionais mais eficientes com base em uma estratégia coerente com seu ambiente e quando os componentes organizacionais são congruentes com a tarefa necessária à implementação dessa estratégia.

3.2 Elementos que Intensificam a Pressão sobre as Organizações

As pressões sobre as organizações têm exigido que os executivos das empresas usem de todos os instrumentos à sua disposição para criar e manter a eficiência organizacional, incluindo-se aí a necessidade de desenvolver novas arquiteturas organizacionais.

Nadler (1993) identifica oito elementos que contribuem para intensificar a pressão sobre as organizações:

a) a continuada aceleração tecnológica que mudou as competências fundamentais para a manutenção da vantagem competitiva e valorizou a competição baseada na capacidade de desenvolver e comercializar produtos mais rapidamente;

- b) o aumento e a intensificação da competição;
 - c) o excesso de oferta em bases mundiais, ou seja, há mais fornecedores com mais capacidade para produzir do que consumidores dispostos e capazes de comprar;
 - d) a competição em mercados globais contra concorrentes globais tornou-se realidade;
 - e) o aumento das expectativas dos consumidores em razão da variedade de escolhas e alternativas cada vez maiores;
 - f) o apoio dos governos às empresas locais por meio de políticas industriais nacionais explícitas ou implícitas;
 - g) o aumento da propriedade institucional concentrada das empresas, que faz com que os proprietários se tornem militantes e agressivos no que se relaciona com seus interesses de acionistas;
 - h) a escassez de empregados especializados em consequência da entrada, na força de trabalho, de pessoas menos habilitadas para enfrentar empregos que cada vez exigem mais.
- O Quadro 2, a seguir, sintetiza esses elementos.

Força	Componente de Mudança
Tecnologia	O crescente índice de mudança ameaça as posições e os investimentos existentes.
Competição	Um número crescente de competidores eficientes está surgindo nas principais indústrias.
Excesso de oferta	A capacidade de ofertar a maioria dos produtos e serviços é superior à demanda.
Globalismo	A competição ocorre hoje em escala global.
Expectativas do cliente	Tendo mais escolhas, os clientes esperam maior valor, qualidade e serviço.
Participação do governo	Os governos passaram a apoiar mais as indústrias de seus países.
Propriedade	As modificações nos padrões de propriedade empresarial estão levando à maior expressão das exigências dos proprietários.
Dinâmica da força de trabalho	Modificações na constituição da força de trabalho, inclusive sexo, raça, nível educacional e distribuição etária, estão criando uma força de trabalho radicalmente diferente do passado.

Quadro 2: Forças que contribuem para aumentar a pressão sobre as organizações

Fonte: Nadler, 1993, p. s/n.

Ainda, segundo Nadler (1993), para as empresas sobreviverem, é necessário que elas reajam a esses desafios. Isso requer certas qualidades da organização, em particular adaptabilidade, flexibilidade, sensibilidade, decisão e rapidez. Em suma, as organizações devem agir como preditoras e administradoras da mudança.

Para isso existem algumas opções, porém uma forte fonte de força adaptativa que as organizações dispõem para vencerem tais desafios é a forma pela qual os esforços da empresa são organizados, ou seja, como é organizada sua arquitetura ou arranjo organizacional. Como enfatizam Nadler e Tushman (1993, p. 29):

Os líderes têm um conjunto bastante limitado de instrumentos para influenciar os padrões de comportamento organizacional. Podem tomar decisões em separado de distribuição de recursos, podem escolher que pessoas ocuparão posições-chave, e podem tentar influenciar outras através de seus próprios atos, mas sua influência é limitada às decisões, cargos e pessoas com os quais estão em contato regularmente. Em última análise, o instrumento com a maior influência potencial é o projeto da organização, inclusive os sistemas, as estruturas e os processos pelos quais o trabalho é feito.

3.3 Condicionantes do *Design Organizacional*

A arquitetura organizacional é composta por fatores que dão suporte a uma implantação perfeita desse processo. No que se refere ao fator humano, segundo Oliveira (2002), todo executivo e empresário têm de trabalhar no meio de pessoas e essas pessoas realizam os trabalhos que permitem que os objetivos estabelecidos sejam alcançados. A eficiência de uma estrutura depende de sua qualidade intrínseca e do valor e da integração dos homens que ela organiza.

Oliveira (2002) analisa também o fator ambiente externo como um importante condicionante para a estrutura organizacional. Para ele, quando se considera esse fator, deve-se analisar o processo de relacionamento entre a empresa e seu ambiente externo. Esse aspecto não está relacionado apenas a uma estratégia inicial à época do nascimento da empresa, mas também à avaliação contínua das constantes mudanças no ambiente relevante da empresa e o efeito destas em sua estrutura organizacional. Outro aspecto a considerar que enfoca o fator ambiente externo e a estrutura organizacional é o da análise do fluxo de decisões, na qual são identificadas as decisões administrativas necessárias para se dirigir uma empresa e as relações entre elas.

Os fatores objetivos e estratégias, para Oliveira (2002), têm influência na estrutura organizacional à medida que, quando os objetivos e as estratégias estão bem definidos e claros, é mais fácil organizar, pois se sabe o que esperar de cada membro do grupo que compõe a empresa.

Já o fator tecnológico é o conjunto de conhecimentos que são utilizados para operacionalizar as atividades na empresa.

As estruturas organizacionais, assim como a divisão do trabalho, as formas de coordenação, formalização e descentralização variam de acordo com o que Mintzberg (1995) denomina fatores situacionais: ambiente, tamanho da organização, tecnologia ou processos produtivos utilizados. Outro fator que pode influenciar a estrutura organizacional conjuntamente com os citados acima é a estratégia que a empresa adota para atingir objetivos de crescimento e expansão. A otimização da estrutura organizacional variará então de acordo com os fatores situacionais ou contingenciais.

Donaldson (1998), ao descrever a origem da Teoria da Contingência Estrutural, dá grande importância ao estudo conduzido no final dos anos cinquenta por Burns e Stalker. Burns e Stalker (1961), segundo Donaldson (1998), estudaram quatro empresas de diferentes ramos industriais com ritmos variados de mudança ambiental. O estudo demonstrou que as empresas que se encontravam em ambientes mais instáveis adotavam estilos mais flexíveis, formas mais orgânicas, e as empresas que pertenciam a um ambiente de natureza mais estável adotavam formas mais mecanicistas.

Donaldson (1998) também descreve um estudo conduzido por Woodward (1965) e realizado em uma centena de organizações manufatureiras, que conclui que as estruturas organizacionais dessas indústrias não estavam relacionadas com o tamanho da organização, e sim com a tecnologia de operação adotada.

Outro trabalho, também citado por Donaldson (1998) como de grande contribuição acerca do fator ambiente como condicionante da estrutura, foi o estudo de Lawrence e Lorsch (1967). Esse trabalho mostrou ser necessário variar os estilos de organização entre as subunidades da empresa em função dos respectivos subambientes. Os departamentos de produção se caracterizam por ambientes mais propícios à divisão de tarefas e com objetivos de curto prazo, por isso adotam formas mais burocráticas. Já os departamentos de pesquisa e desenvolvimento, por exemplo, têm características menos formais, pois possuem objetivos mais ambíguos e de longo prazo. Nesse estudo, os autores enfatizaram que, de acordo com a atividade, algumas empresas necessitam ser mais orgânicas que outras, e que o grau de flexibilidade varia também dentro das subunidades.

Em suma, segundo a Teoria da Contingência Estrutural, há diversos fatores contingenciais, tais como estratégia, tamanho, incerteza com relação a tarefas e tecnologia, que influenciam as organizações. Assim, para ser efetiva, a organização precisa adequar sua estrutura a seus fatores contingenciais e, assim, ao ambiente. Conforme Donaldson (1998, p. 105):

A teoria da contingência estabelece que não há uma estrutura organizacional única que seja altamente efetiva para todas as organizações. A otimização da estrutura variará de acordo com determinados fatores, tais como estratégia da organização ou seu tamanho.

Mintzberg (2001) afirma que uma série de fatores contingenciais ou situacionais influencia a escolha dos parâmetros do *design* organizacional. Nesses parâmetros incluem-se a idade e o tamanho da organização, seu sistema técnico de produção, várias características de seu ambiente, como estabilidade e complexidade e seu sistema de poder, por exemplo, se a empresa é ou não rigidamente controlada por influências externas.

Dupas (2001) demonstra, em seu estudo, que em uma cadeia produtiva, à medida que se avança para o extremo superior da cadeia, predominam a alta qualificação, os contratos formais de trabalho e as estruturas organizacionais mais estáveis e funcionalistas. No entanto, ao se caminhar para a base, em direção à cadeia expandida (quarto nível), penetra-se mais intensamente no território informal, da grande flexibilidade do emprego e, conseqüentemente, da estrutura organizacional, conforme demonstrado na Figura 2 abaixo.

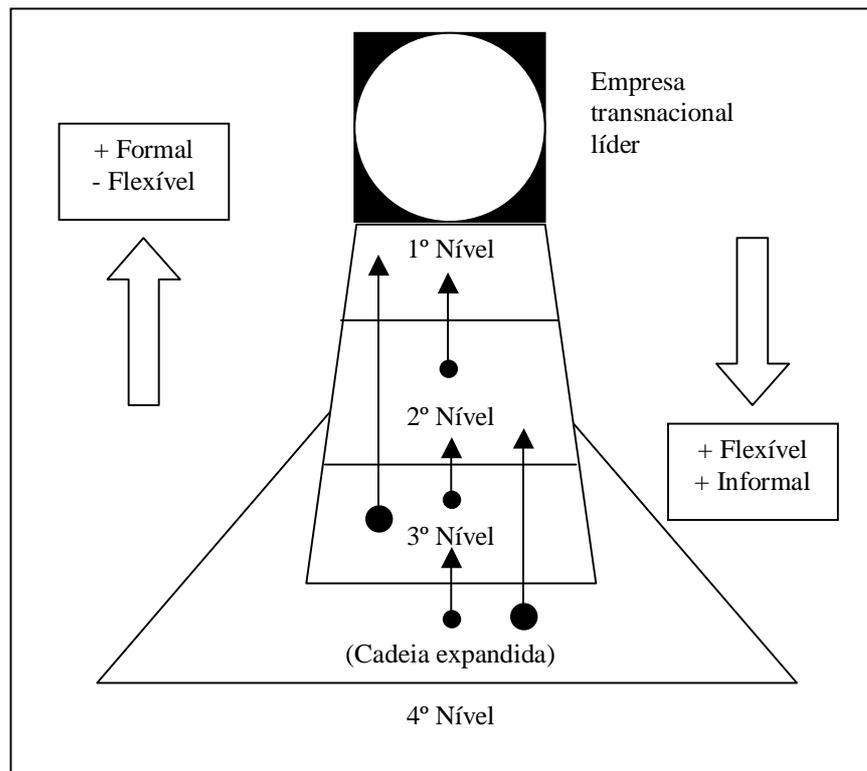


Figura 2: Lógica das cadeias produtivas globais (filiais, subcontratadas e parceiros)
 Fonte: Dupas, 2001, p. 24.

Ainda tratando da variável ambiente, em trabalhos mais recentes, Mintzberg (1995) focaliza quatro dimensões do ambiente organizacional e as caracteriza quanto à estabilidade, à complexidade, à diversidade de mercado e à hostilidade. O que o autor afirma é que o delineamento da estrutura se dá a partir do efeito que o ambiente causa na organização. Uma empresa pode ter um ambiente para cada uma de suas funções, produção ou canais de distribuição, por exemplo, e ainda pode ter um ambiente favorável para políticas governamentais, e desfavorável no que se refere às condições econômicas.

3.4 Arquitetura Organizacional

Nadler (1993) conceitua arquitetura organizacional como todos os vários sistemas, as estruturas, os processos de administração, as estratégias, etc., que constituem o *modus operandi* da empresa. A arquitetura inclui, portanto, a estrutura formal, o projeto de práticas de trabalho, a natureza da organização informal ou estilo de operação e os processos de seleção, socialização e desenvolvimento de pessoal.

Gerstein (1993), fazendo uma analogia entre arquitetura predial e arquitetura organizacional, concebe esta como a arte de modelar o espaço organizacional para satisfazer necessidades e aspirações humanas. Nesse contexto, afirma que novos projetos devem estar à frente de sua época de modo a acompanhar os tempos enquanto isso durar e que, assim como os arquitetos convencionais que trabalham no espaço tridimensional em que as pessoas se movimentam, os arquitetos organizacionais trabalham no espaço comportamental em que as pessoas atuam. Dessa forma, a criação de oportunidades para a ação, chamada de delegação de poder, e a criação de limitações à ação são aspectos básicos para a tarefa do arquiteto organizacional.

O autor afirma, ainda, que são tarefas do arquiteto organizacional o projeto do espaço de informação, ou seja, o projeto acerca de como as informações devem fluir dentro da organização, bem como o projeto da organização informal, o que ele chamou de projeto do espaço de valor da organização.

Nadler e Tushman (1993) identificam duas exigências, de certa forma conflitantes, que os arquitetos organizacionais devem considerar durante o processo de elaboração do projeto organizacional: de um lado, devem pensar em como a arquitetura permitirá à organização executar sua estratégia e realizar o trabalho exigido, e, de outro, devem considerar como a arquitetura se harmonizará com os indivíduos que trabalham para a organização, ou como será o impacto das mudanças sobre as pessoas. Se pensarem somente em estratégias, provavelmente projetarão organizações que parecem eficientes, mas que, de alguma forma, não funcionam ou não são implementadas; por outro lado, se pensarem somente na perspectiva social e cultural, podem criar organizações em que as pessoas se sintam satisfeitas, mas que deixem de implementar as estratégias e realizar o trabalho.

Já Galbraith (1995), apesar de dar uma importância maior à estratégia como maior direcionadora do desenho organizacional, identifica cinco categorias que influenciam o líder na escolha da arquitetura organizacional. Esse modelo é chamado de Modelo Estrela (FIG. 3), composto pelos seguintes componentes: Estratégia, Estrutura, Processo, Recompensa e Pessoas.

a) **Estratégia** – determina as metas e os objetivos da organização, assim como os valores e a missão a ser alcançada. Delineia os produtos ou os serviços que serão oferecidos, o mercado ao qual servirá e os valores oferecidos aos clientes. Determina a direção a ser seguida pela organização, pois estabelece os critérios para escolha do melhor desenho organizacional.

b) **Estrutura** – determina a forma como a organização distribui o poder e a autoridade. As políticas estruturais podem ser divididas em quatro áreas: 1) especialização – refere-se ao tipo de número de cargos para realizar o trabalho; 2) formato – refere-se ao número de pessoas que constituem os departamentos em cada nível da estrutura; 3) distribuição de poder – em sua dimensão vertical, refere-se à clássica questão de centralização ou descentralização, e, em sua dimensão lateral, refere-se ao poder que os departamentos têm para soluções de questões críticas relacionadas à sua missão; 4) departamentalização – base para formar os departamentos em cada nível da estrutura.

c) **Processos** – são os fluxos de informações que atravessam toda a empresa, podendo ocorrer tanto verticalmente, através da alocação de recursos escassos, talentos e dinheiro, como horizontalmente, através do planejamento do fluxo de trabalho.

d) **Recompensa** – é o que influencia a motivação e o comprometimento das pessoas com os objetivos da organização. Define as políticas de salários, promoção, bônus, distribuição de lucro, opções de ações e situações similares, que devem ser alinhados com a estrutura e os processos para influenciar a direção estratégica da organização.

e) **Pessoas** – são as políticas de recursos humanos como recrutamento, seleção, movimentação, treinamento e desenvolvimento. Sua principal finalidade é produzir talentos que são requeridos pela estratégia e estrutura da organização, e gerar habilidades e conhecimentos necessários para implementar as escolhas estratégicas.

Por fim, Galbraith (1995) conclui que a estrutura é somente uma face do desenho organizacional e que ela é importante porque afeta o *status* e o poder dentro da organização, porém processos, recompensas e pessoas têm-se tornado tão importantes quanto ela. Também conclui que todos os cinco componentes influenciam o comportamento das pessoas influenciando na *performance* e cultura organizacional.

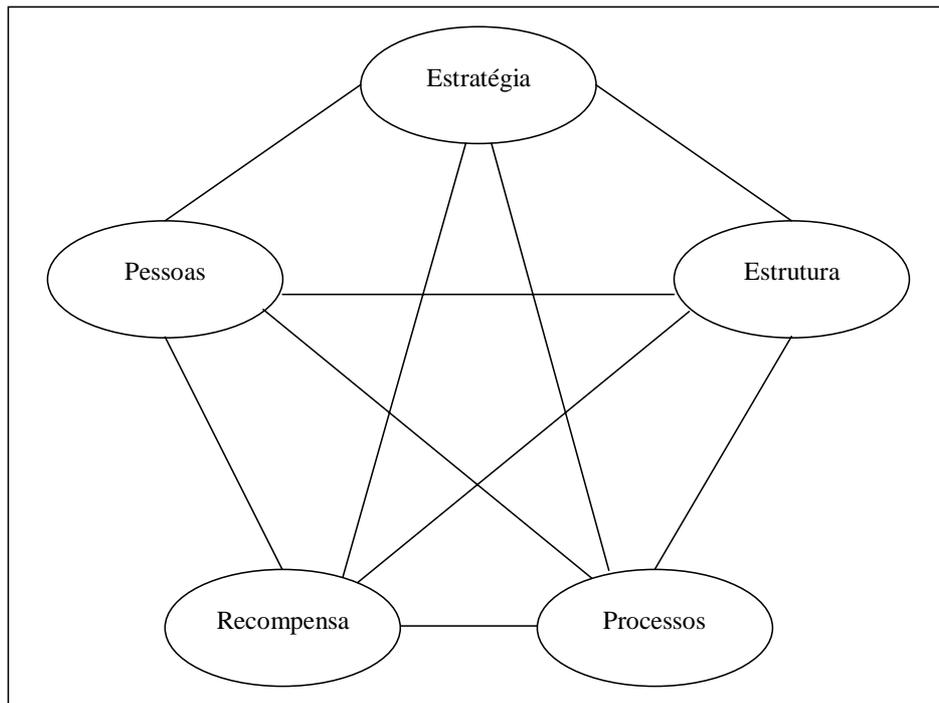


Figura 3: Modelo Estrela (a)
 Fonte: Galbraith, 1995, p. 12

Para Nadler e Shaw (1993), o projeto organizacional é uma das ferramentas mais úteis no fortalecimento da competitividade das organizações, as quais, portanto, tentarão, por meio da criação de estruturas inovadoras, aumentar suas eficiências. A maneira pela qual a empresa organiza seus recursos pode ser uma fonte de imensa vantagem competitiva, quando a flexibilidade, a adaptação e a administração da mudança são premiadas.

3.4.1 *Estratégia*

De acordo com Mintzberg e Quinn (2001, p.58), a estratégia empresarial pode ser definida como:

o padrão de decisões em uma empresa que determina e revela seus objetivos, propósitos ou metas, produz as principais políticas e planos para a obtenção dessas metas e define a escala de negócios em que a empresa deve se desenvolver, o tipo de organização econômica e humana que pretende ser e a natureza da contribuição econômica e não-econômica que pretende proporcionar a seus acionistas, funcionários e comunidades.

Na concepção do referido autor, a estratégia é um processo organizacional de várias maneiras inseparável da estrutura, do comportamento e da cultura da empresa e, para que seja formulada, são necessários quatro estágios. O primeiro estágio é o de identificação de oportunidades e ameaças no ambiente, bem como os riscos que essas apresentam para a organização. O segundo está relacionado com a avaliação dos pontos fortes e fracos da empresa e a comparação desses com os recursos financeiros disponíveis para a execução das atividades planejadas. O terceiro estágio é incluir os objetivos dos gestores da empresa nas estratégias a serem traçadas e, por fim, as atividades que deveriam ser executadas pela empresa, no final desse processo, se concretizariam no quarto estágio.

De acordo com o autor supracitado, existem inúmeras estratégias, mas Porter (1986) mencionou a existência de três abordagens estratégicas genéricas potencialmente bem-sucedidas: a liderança no custo total, a diferenciação e o enfoque. Para que haja a implementação, de modo rápido, eficiente e eficaz, de qualquer uma das três estratégias citadas, é de suma importância que toda a organização esteja comprometida para o alcance das mesmas. O autor salienta que a dificuldade de implementação de estratégias e a necessidade do comprometimento massivo das pessoas tornam a implementação de duas estratégias, conjuntamente, impossível de ocorrer, uma vez que os esforços seriam diluídos.

As estratégias são ferramentas utilizadas pelas empresas para se tornarem competitivas e saírem na frente da concorrência, mas é necessário que, antes de escolher o tipo de estratégia a ser seguida, a organização faça um estudo sobre os objetivos e riscos de cada uma delas, como será exposto a seguir.

A liderança no custo total baseia-se na venda de produtos pelo menor preço do mercado, mas, para que isso ocorra, é essencial que a empresa invista pesadamente em infraestrutura e esteja atenta a todos os custos existentes na empresa. O controle desses custos é essencial para a adoção dessa estratégia.

A diferenciação é a segunda estratégia proposta por Porter (1986) e consiste na diferenciação dos produtos ou serviços oferecidos pela empresa, criando algo que seja exclusivo no mercado em que atua. Se a diferenciação for conseguida e aceita pelos clientes, pode ser vista como um modo de obter retornos acima da média do mercado, uma vez que se conseguirá a fidelização de clientes ativos bem como a atração de novos, não sendo mais necessário voltar tantos esforços para a redução do custo total, como proposto na estratégia de liderança pelo custo total.

Já o enfoque, última estratégia proposta por Porter (1986), consiste no enfoque de um grupo característico e específico de compradores, em segmentar a linha de produtos ou serviços ou um mercado geográfico.

“A estratégia repousa na premissa de que a empresa é capaz de atender seu alvo estratégico estreito mais efetiva ou eficientemente do que os concorrentes que estão competindo de forma mais ampla” (PORTER, 1986, p.52).

Como mencionado anteriormente, para a implementação das estratégias acima citadas, é necessário que esforços sejam despendidos e estes podem ser físicos, comportamentais e financeiros. Além disso, esses esforços variam em detrimento da estratégia escolhida, como pode ser observado no Quadro 3.

ESTRATÉGIA GENÉRICA	RECURSOS E HABILIDADES EM GERAL REQUERIDOS	REQUISITOS ORGANIZACIONAIS COMUNS
Liderança no Custo Total	Investimento de capital sustentado e acesso ao capital Boa capacidade de engenharia de processo Supervisão intensa de mão-de-obra Produtos projetados para facilitar a fabricação Sistema de distribuição com baixo custo	Controle de custo rígido Relatórios de controle frequentes e detalhados Organização e responsabilidades estruturadas Incentivos baseados em metas estritamente quantitativas
Diferenciação	Grande habilidade de marketing Engenharia do produto Tino Criativo Grande capacidade em pesquisa básica	Forte coordenação entre funções em P&D, desenvolvimento do produto e marketing Avaliações e incentivos subjetivos em vez de medidas quantitativas
Enfoque	Reputação da empresa como líder em qualidade ou tecnologia Longa tradição na indústria ou combinação ímpar de habilidades trazidas de outros negócios Forte cooperação dos canais Combinação das políticas acima dirigidas para a meta estratégica em particular	Ambiente ameno para atrair mão-de-obra altamente qualificada, cientistas ou pessoas criativas Combinação das políticas acima dirigidas para a meta estratégica em particular

Quadro 3: Requisitos das Estratégias Genéricas

Fonte: Porter, 1986, p. 54-55.

3.4.2 Estrutura

A estrutura organizacional é conceituada por Donaldson (1998) como um conjunto recorrente de relacionamentos entre os membros da organização, o que inclui as relações de autoridade e de subordinação, como representadas no organograma, bem como aqueles comportamentos requeridos pelos regulamentos da organização. Incluem-se ainda como componentes da estrutura organizacional os padrões adotados no processo decisório, as formas de comunicação utilizadas e os tipos de comportamento organizacionais reforçados. Nesse sentido, a estrutura engloba tanto a organização formal e oficialmente prescrita, quanto a organização informal.

Vasconcelos e Hemsley (1997) também consideram a estrutura organizacional como resultado de um processo por meio do qual a autoridade é distribuída, as atividades são especificadas e o sistema de comunicação é delineado, permitindo que as pessoas realizem suas atividades e exerçam a autoridade que lhes compete, a fim de se alcançar os objetivos organizacionais.

Para Mintzberg (1995, p.10), “a estrutura de uma organização pode ser simplesmente definida como a soma total das maneiras pelas quais o trabalho é dividido em tarefas distintas e como é feita a coordenação entre essas tarefas”. Para Hall (1984) a estrutura atende a três funções básicas: a) desenvolver e atingir as metas organizacionais; b) assegurar que os interesses individuais não se sobreponham aos interesses gerais da organização; c) criar um contexto para o processo decisório e para a execução das atividades organizacionais.

Em todos os conceitos de estrutura, ficam claros os elementos que a compõe, sua importância e significado para o funcionamento eficaz da organização. Mais problemático, contudo, consiste em discutir os impactos que diferentes tipos de estrutura exercem sobre a organização. Desde a perspectiva sistêmica, já foi incorporada à teoria organizacional a idéia de estrutura como uma escolha temporal e gerencialmente realizada, com efeitos positivos e negativos sobre a dinâmica da organização. Com o objetivo de guiar essa discussão, utilizaremos aqui as cinco configurações estruturais propostas por Mintzberg (1995), cuja tônica consiste exatamente em identificar e descrever as situações às quais cada configuração atende, bem como as implicações de cada uma delas.

Os estudos desenvolvidos por Mintzberg (1995) classificam as organizações em cinco tipos de configurações, quais sejam: Estrutura Simples, Burocracia Mecanizada, Burocracia Profissional, Forma Divisionalizada e *Adhocracia*. Para analisar cada uma dessas

configurações, Mintzberg (1995) além de considerar os aspectos tais como nível de controle adotado e os diferentes níveis de formalização e centralização, também considera o modo de funcionamento das organizações e seu processo estratégico.

A Estrutura Simples é característica de organizações pequenas e jovens, onde ainda não houve tempo para uma elaboração mais sofisticada da estrutura administrativa. Nessas organizações, a coordenação é fortemente efetuada por meio da supervisão direta e o poder decisório é concentrado nas mãos do principal executivo, geralmente o dono do empreendimento. Basicamente, esse tipo de organização apresenta pouco, ou praticamente nenhum planejamento de seus métodos de trabalho, reduzida divisão de trabalho, baixo grau de diferenciação entre suas unidades e pequena hierarquia administrativa. O fluxo de informação flui informalmente e há grande flexibilidade e rapidez na tomada de decisão, em função da centralização do poder.

A grande vantagem desse tipo de estrutura é que a estratégia emerge diretamente de seu dirigente máximo, o que facilita sua adaptação a ambientes instáveis. Porém, essa mesma vantagem pode se tornar uma desvantagem, uma vez que as rotinas do dia-a-dia, relacionadas aos aspectos operacionais, podem se interpor aos aspectos estratégicos. Adicionalmente, esse tipo de organização é altamente dependente da saúde e dos caprichos de um único indivíduo. Embora eficiente em diversos aspectos, a estrutura simples pode tornar-se inadequada quando a organização cresce e/ou quando pretende profissionalizar sua gestão.

A segunda configuração estrutural tratada por Mintzberg (1995) é a Burocracia Mecanizada, encontrada geralmente em organizações industriais, de maior porte e mais maduras. Ela ocorre, principalmente, em organizações em que a divisão do trabalho e a diferenciação entre as unidades são fortemente enfatizadas e o trabalho operacional é rotineiro, simples e repetitivo, resultando em processos de trabalho altamente padronizados. O principal mecanismo de coordenação utilizado nessa configuração é a padronização dos processos de trabalho. Normas e regulamentos permeiam toda estrutura, a comunicação formal é promovida em todos os níveis. A tomada de decisão tende a seguir a cadeia formal de autoridade, o que torna a Burocracia Mecanizada uma estrutura com forte obsessão para o controle. A principal vantagem deste tipo de organizações é a elevada eficiência, alcançada em virtude da padronização da produção. Por outro lado o conflito, na maioria das vezes apenas contido, constitui o elemento mais corrosivo dessa estrutura. Emerge daí a importância da tecnocracia, que atua todo o tempo no sentido de normatizar e padronizar os diferentes tipos de trabalho que nela são realizados, a fim de mediar as relações entre a área operacional

e o nível gerencial. Outra dificuldade dessa configuração é a enorme dificuldade que possui em reagir às mudanças ambientais, devido à sua rigidez.

A terceira configuração - Burocracia Profissional - é indicada, sobretudo, para as organizações que utilizam o trabalho de especialistas altamente treinados, que demandam considerável controle sobre seu trabalho, cujas atividades permitem que atuem de forma relativamente independente de seus colegas.

Como o próprio nome indica, este tipo de estrutura apresenta as características típicas das burocracias, pois apresenta elevada formalização interna, com muitos regulamentos e regras a serem cumpridos. De forma especial, contudo, substitui a autoridade da posição fundada na autoridade hierárquica pela autoridade da competência baseada no profundo conhecimento dos métodos e processos de trabalho. A burocracia profissional, portanto, substitui a padronização dos processos de trabalho pela padronização das qualificações dos intervenientes.

A principal vantagem deste tipo de estrutura resulta da possibilidade de valer-se das competências e qualificações de seus profissionais, nas tarefas especializadas onde estes intervêm. Por outro lado, este tipo de estrutura tem como desvantagem a possibilidade de surgimento de conflitos entre as unidades lideradas por diferentes profissionais, uma vez que cada uma dessas unidades desenvolve seus próprios objetivos e, para atingi-los, podem entrar em rota de colisão com as outras. São inúmeras as dificuldades para exercício do controle nesse tipo de configuração, podendo a gerência contar mais com os mecanismos externos de regulação, com a ética e a disciplina dos profissionais e com o trabalho realizado pela própria organização, no sentido de doutrinar seus profissionais, sensibilizando-os para a importância de conceitos como poder, controle, equidade e prestação de contas.

A quarta configuração estrutural - a Forma Divisionalizada - é caracterizada pela existência de unidades semi-autônomas, cada uma planejando, produzindo e comercializando seus próprios produtos ou serviços, mas acopladas sob o aspecto estrutural mediante a existência de uma estrutura administrativa comum. Este tipo de estrutura é muito utilizado em grupos de grande porte e empresas multinacionais, cujos setores, operam como entidades quase autônomas, com estrutura de produção ou distribuição própria e relativa autonomia no sentido de tomar decisões. Varia aí o grau de autonomia de cada estrutura, quando se pode encontrar desde um escritório central que busca controlar todas as decisões relevantes até aqueles que apenas monitoram resultados, concedendo significativa autonomia gerencial e até mesmo estratégica às suas divisões.

O mecanismo-chave de coordenação encontrado nas estruturas divisionalizadas é a padronização dos resultados, exercida por meio de sistema de controle de desempenho. Ao escritório central cabe, ainda, a formulação da estratégia global da organização, a alocação de recursos financeiros globais e a escolha dos membros gerenciais das divisões, dentre outras atribuições. Internamente, as divisões geralmente têm autonomia para se estruturar da maneira que melhor lhe convier e podendo encontrar, numa estrutura divisionalizada, uma ou diversas outras configurações estruturais superpostas.

São vários os fatores que conduzem a organização a utilizar a Forma Divisionalizada, mas a diversidade requerida por mercados distintos é a mais forte delas. A adoção desse tipo de estrutura oferece quatro vantagens básicas em relação à estrutura funcional com operações integradas. A primeira vantagem delas relaciona-se ao encorajamento da alocação eficaz de capital. A segunda refere-se ao aproveitamento das oportunidades acessíveis para negócios individuais, além de auxiliar o treinamento de gerentes gerais. A terceira vantagem mencionada por Mintzberg (1995) é a expansão dos riscos por mercados diferentes e a última delas está relacionada à estratégica, isto é, enquanto as divisões se preocupam mais com o operacional, ao escritório central sobra mais tempo para se concentrar nas carteiras estratégicas.

A quinta configuração estrutural descrita por Mintzberg, (1995) é a *Adhocracia*. A *Adhocracia* pode ser caracterizada como uma configuração em que as diferentes partes da organização se fundem numa estrutura amorfa e cada uma delas se comunica diretamente com as outras e também com o ambiente externo. As organizações que apresentam este tipo de estrutura geralmente são formadas por especialistas, que se agrupam em bases funcionais para conseguir alcançar objetivos comuns.

Esta é uma configuração voltada para organizações que privilegiam a inovação, devido a sua capacidade de adaptar-se às necessidades e exigências, tanto externas como internas. Os fluxos de comunicação são, na sua maioria, de natureza informal, e a coordenação é feita por meio de mecanismos de ajustamento mútuo, o que beneficia a cooperação e o trabalho entre os membros da organização e em torno do projeto e da missão a que ela se propõe.

Essa configuração possui duas formas distintas: a operacional e a administrativa, ambas operando com projetos. O que difere nas duas formas é que a primeira está voltada para a resolução de problemas dos clientes, enquanto a segunda visa a solução dos problemas internos. O processo decisório nas *Adhocracias* ocorre de modo distinto em relação às outras configurações estruturais. Apesar de existir a figura do líder formal, os ocupantes de outros níveis organizacionais inferiores também participam das decisões. As condições mais

importantes para a configuração da *Adhocracia* estão relacionadas ao ambiente, que geralmente é tanto dinâmico quanto complexo. Apesar da adequação da *Adhocracia* para alguns tipos de organização, há problemas relacionados à ambigüidade, à eficiência e ao condicionamento dos indivíduos às estruturas mais tradicionais.

De maneira geral, os indivíduos mais dinâmicos, que não se adaptam aos padrões e à centralização, tendem a se adaptar mais facilmente às organizações adhocráticas, enquanto aqueles que preferem a estabilidade e a previsibilidade tendem a preferir as organizações burocráticas. Já os problemas de eficiência relacionam-se com o fato da *Adhocracia* apresentar dificuldades para lidar com tarefas ordinárias e cotidianas. Enquanto as empresas burocráticas geralmente estão voltadas para a produção em massa, a *Adhocracia* é produtora por cliente, incapaz de padronizar-se.

A adequação da estrutura aos fatores contingenciais foi exaustivamente discutida no contexto da Teoria Contingencial. Donaldson (1998) discute alguns aspectos que impactam a estrutura organizacional, à medida que as contingências se alteram. Assim, uma pequena organização, com um pequeno número de empregados, é efetivamente organizada numa estrutura simples, com poucos níveis hierárquicos. À medida que a organização cresce em tamanho, a estrutura vai se tornando mais diferenciada e outros níveis são adicionados à hierarquia. O aumento na escala e no nível de especialização requerido torna-se propício ao trabalho mais rotineiro, o que facilita sua formalização burocrática.

Aquelas organizações que buscam inovar em produtos, serviços ou processos, cujas tarefas são mais incertas, geralmente fogem do modelo predominantemente burocrático. Esse tipo de organização tem que criar estruturas que permitam às pessoas utilizar sua criatividade e iniciativa, razão pela qual se tornam mais orgânicas. Quando as empresas começam a diversificar de um ou poucos tipos de produtos ou serviço para múltiplos tipos, a estrutura funcional deixa de responder à complexidade das decisões, levando essas organizações a se estruturarem de forma divisionalizada.

Assim, a complexidade interna e externa e os fatores contingenciais vão influenciar na decisão acerca da forma estrutural a ser assumida pela organização. Se não se pode postular a existência de uma configuração melhor que outra, pode-se, por outro lado, considerar a existência de estruturas mais adequadas do que outras, em função dos fatores contingenciais existentes. Talvez por isso, seja tão freqüente a existência de estruturas híbridas, ou seja, estruturas que mesclam características de mais de um tipo estrutural. Essa possibilidade parece ampliar significativamente o leque de escolhas do nível gerencial no que se refere à definição da configuração estrutural mais adequada.

3.4.3 Processos

Os processos de informação e decisão atravessam toda a estrutura organizacional. Se imaginarmos a estrutura como a anatomia da organização, os processos seriam, então, a fisiologia (GALBRAITH, 1995).

O gerenciamento dos processos deve ocorrer nos dois níveis: vertical – através do planejamento e orçamentação empresarial, com vistas a alocar os recursos de capital, pesquisa e desenvolvimento, treinamento, dentre outros; e horizontal – também conhecido como lateral, que envolve o desenho do fluxo de trabalho.

Processos laterais englobam informações e decisões que coordenam atividades, estendem-se sobre as diferentes unidades organizacionais e provêm mecanismos para a descentralização das decisões gerenciais. Sua vantagem é permitir que as companhias tomem maior número de decisões, de diferentes tipos, da melhor forma e de maneira mais rápida.

Alterações nos processos da empresa podem garantir seu realinhamento com a estratégia sem a necessidade de mudanças em sua estrutura, as quais, geralmente, são mais caras e mais complicadas.

3.4.4 Pessoas

Para Galbraith (1995), cada tipo de organização requer pessoas com conhecimentos e habilidades diferentes. Organizações flexíveis requerem pessoas flexíveis. Equipes multifuncionais requerem pessoas generalistas e que podem cooperar entre si. Assim as políticas de recursos humanos devem construir as competências organizacionais para implementar as escolhas estratégicas e, para tanto, utiliza-se do recrutamento, seleção, movimentação, treinamento e desenvolvimento para atingir esse objetivo.

Segundo Robbins (2002), a seleção eficaz é aquela que consegue identificar pessoas com características individuais (capacidade, experiência, etc.) compatíveis com os requisitos do trabalho. Assim a especificação do trabalho deve estabelecer a qualificação mínima aceitável que um empregado deve ter para poder exercer suas funções com sucesso. Ela deve identificar o conhecimento, a habilidade e as capacidades necessárias para o desempenho efetivo do trabalho. Porém, na seleção, não só as competências específicas de um cargo/função devem ser levadas em conta, mas sim todas as competências organizacionais,

pois o objetivo das organizações de hoje é buscar empregados que, além das habilidades específicas para o trabalho, tenham, também, personalidades e atitudes que se ajustem à cultura organizacional e que demonstrem comportamento de cidadania organizacional.

Já os programas de treinamento e desenvolvimento visam manter e ampliar as competências requeridas aos empregados. Funcionários competentes não permanecem assim para sempre. As habilidades deterioram e podem torna-se obsoletas (ROBBINS, 2002).

Para Galbraith (1995), essas e outras políticas de recursos humanos, na combinação apropriada, produzem o talento requerido pela estratégia e estrutura organizacional, gerando as habilidades e os conhecimentos necessários para implementar a direção escolhida.

3.4.5 *Recompensa*

Segundo Galbraith (1995), o propósito do sistema de recompensa é alinhar os objetivos dos empregados com os objetivos da organização. Seu objetivo é prover motivação e incentivo para a realização da direção estratégica.

Dessa forma, pode-se extrapolar o conceito dessa dimensão para outros procedimentos que não envolvam somente benefícios financeiros e analisar os mecanismos de motivação como um todo.

Para Robbins (2002), a motivação é o resultado da interação do indivíduo com a situação e varia de indivíduo para indivíduo, dependendo da situação. Assim é o processo responsável pela intensidade, direção e persistência dos esforços de uma pessoa para o alcance de uma determinada meta.

Entre as várias teorias sobre motivação, uma das mais antigas, a da Hierarquia das Necessidades, identifica cinco níveis de necessidades:

- a) **Fisiológicas:** incluem fome, sede, abrigo e outras necessidades corporais;
- b) **Segurança:** inclui segurança e proteção contra danos físicos e emocionais;
- c) **Sociais:** incluem afeições, aceitação, amizade e sensação de pertencer a um grupo;
- d) **Estima:** inclui fatores internos de estima, como respeito próprio, realização e autonomia; e fatores externos de estima, como *status*, reconhecimento e atenção;
- e) **Auto-realização:** inclui a intenção de torna-se tudo aquilo que a pessoa é capaz de ser; inclui crescimento, autodesenvolvimento e alcance do próprio potencial.

Nessa mesma linha, a Teoria de Dois Fatores identifica os **fatores higiênicos** como aqueles relacionados às condições em torno do trabalho, como a qualidade da supervisão, a remuneração, as políticas da empresa, as condições físicas de trabalho, o relacionamento com os outros e a segurança no emprego; e os **fatores motivacionais** como aqueles associados com o trabalho em si ou nos resultados diretos dele como oportunidades de promoção, oportunidades de crescimento pessoal, reconhecimento, responsabilidade e realização.

Outra teoria, agora mais contemporânea, a das Necessidades, de McClelland, também identifica três necessidades, definidas da seguinte maneira:

- a) **Necessidade de realização**: que é a busca da excelência, de se realizar em relação a determinados padrões, de lutar pelo sucesso;
- b) **Necessidade de poder**: necessidade de fazer as outras pessoas se comportarem de uma maneira que não o fariam naturalmente;
- c) **Necessidade de associação**: desejo de relacionamentos interpessoais próximos e amigáveis.

Independente da análise da validade ou não dessas teorias, o que todas elas têm em comum é a identificação de necessidade que não são satisfeitas através de uma contrapartida financeira. Algumas das necessidades são satisfeitas internamente – dentro do indivíduo; enquanto outras são satisfeitas quase sempre externamente, através de elementos como remuneração, acordos sindicais e permanência no emprego.

Já outras teorias, como a da Avaliação Cognitiva, defendem que a introdução de recompensas externas, tais como remuneração pelo esforço, para um trabalho que já havia sido gratificado intrinsecamente pelo prazer do trabalho em si, de maneira geral tende a diminuir a motivação. Ou seja, essa teoria sustenta que, quando recompensas externas são usadas pelas organizações como forma de premiar desempenhos superiores, as recompensas internas, que resultam do indivíduo fazer o que gosta, são reduzidas.

E por fim há aquelas, como a Teoria da Expectativa, que, em termos mais práticos, sugerem que um empregado se sente motivado ao despender um alto grau de esforço quando acredita que isso vai resultar em uma boa avaliação de desempenho. Por sua vez, essa avaliação vai resultar em recompensas organizacionais, tais como bonificação, aumento de salário ou promoção, e essas recompensas vão atender a suas metas pessoais. A teoria enfoca três relações: relação esforço - desempenho, relação desempenho - recompensa e relação recompensa - metas pessoais; ou seja, parte do princípio de que o empregado age sempre na expectativa de que seu esforço, resultante da motivação intrínseca, acabará resultando, futuramente, em recompensas extrínsecas.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo aborda o método de pesquisa, com detalhamento da metodologia utilizada, a descrição dos instrumentos de coleta de dados, a apresentação e a metodologia de escolha das unidades de análise e o modelo de pesquisa.

4.1 Método de Pesquisa

Do ponto de vista da forma de abordagem, o problema aqui pesquisado foi tratado por meio de uma pesquisa qualitativa. Dencker (1998) indica essa metodologia de pesquisa quando a análise das causas, das condições e da frequência de determinadas situações sociais, mediante sua observação controlada, são indicadas para a compreensão do problema.

Do ponto de vista dos objetivos, esta pesquisa tem um caráter descritivo, pois “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 1991, p. 46). Ainda segundo Gil (1991), há pesquisas que, como esta realizada, embora definidas como descritivas com base em seus objetivos, acabam servindo mais para proporcionar uma nova visão do problema, o que as aproxima das pesquisas exploratórias. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem levantamento bibliográfico e/ou entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado.

Como técnica desta pesquisa, optou-se pela realização de alguns estudos de caso. Silva e Menezes (2001) indicam a utilização do estudo de caso quando se pretende realizar um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetivos de maneira que se permita seu amplo e detalhado conhecimento.

Para Gil (1999) o estudo de caso apresenta, como principais vantagens, o estímulo a novas descobertas e a ênfase na totalidade. O estudo de caso deve, ainda, para Yin (2001), ser utilizado quando se pretende aprofundar a compreensão sobre o fenômeno e o contexto em que ele se manifesta, além de poder ser individual ou múltiplo.

No caso específico deste projeto, optou-se pela realização de estudos de caso múltiplos, em quatro grandes empresas do setor elétrico nacional. De acordo com Yin (2001, p.68), “as provas resultantes de casos múltiplos são mais convincentes, e o estudo global é

visto, por conseguinte, como sendo mais robusto”. No entanto esses tipos de estudo de casos são mais complexos de ser realizados, pois consistem em estudos aprofundados em mais de uma organização.

4.2 Instrumentos de Coleta de Dados

A obtenção de dados neste trabalho de pesquisa teve como objetivo esclarecer as dimensões relevantes na definição das escolhas das arquiteturas organizacionais das áreas de P&D de empresas do setor elétrico brasileiro. Optou-se, assim, pela utilização de pesquisa e análise documental e entrevistas.

A pesquisa documental, de acordo com Marconi e Lakatos (1999), consiste na coleta de dados derivados de documentos da empresa. Essa coleta foi realizada com o objetivo de levantar informações sobre as organizações estudadas, como, por exemplo, seu histórico, missão, políticas, filosofia e estrutura organizacional. Foram consultados arquivos, registros e documentos das empresas pesquisadas, tais como Relatórios de Atividades, Manuais de Procedimentos, Política de Recursos Humanos, publicações acerca do assunto, etc.

O segundo instrumento de coleta de dados utilizado foram as entrevistas, que consistem em “um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social” (MARCONI E LAKATOS, 1999, p. 94).

A técnica de entrevista utilizada foi, segundo nomenclatura de Yin (2001), a focal, na qual o respondente é entrevistado por um curto período de tempo. As entrevistas foram semi-estruturadas, seguindo certo conjunto de perguntas que orientaram o entrevistador (APÊNDICES A e B).

Ao todo, foram realizadas vinte e duas entrevistas nas quatro empresas pesquisadas, realizadas pelo próprio pesquisador, no ambiente de trabalho dos entrevistados, de acordo com o agendamento prévio e a observância do roteiro. Quase todas as entrevistas foram gravadas com a permissão expressa dos entrevistados, cujas identidades foram preservadas.

4.3 Unidades de Análise

As unidades de análises escolhidas foram empresas concessionárias de energia elétrica brasileiras, reconhecidas no cenário nacional por seu porte e pela qualidade do serviço prestado. Foram realizadas pesquisas em duas empresas privadas: a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) e a Eletricidade de São Paulo S.A. (Eletropaulo) e em duas empresas de economia mista com participações acionárias estadual – a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) - e federal – a Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (Eletronorte). Para essa escolha levaram-se em conta as informações previamente obtidas por meio da análise documental sobre as estratégias de P&D adotadas e sobre as estruturas para o gerenciamento do programa de P&D. Além disso, buscou-se compor um grupo de empresas que representassem o perfil das empresas do setor elétrico brasileiro. Buscou-se ainda estabelecer alguma representatividade nas diversas regiões brasileiras, embora, ao final, tenha havido a predominância pela região Sudeste, e também a participação de empresas que atuassem nas três grandes áreas que marcam o trabalho do setor elétrico: a geração, a transmissão e a distribuição de energia.

4.4 Modelo da Pesquisa

O modelo teórico de orientação da pesquisa adotado foi o Modelo Estrela de Galbraith (1995), que já se analisou no referencial teórico, e é reproduzido, abaixo, para facilitar sua visualização. Por meio das cinco dimensões desse modelo, foi realizada a análise da arquitetura organizacional das empresas pesquisadas, procurando, ainda, identificar as inter-relações entre as dimensões na composição das escolhas estratégicas adotadas pelas empresas.

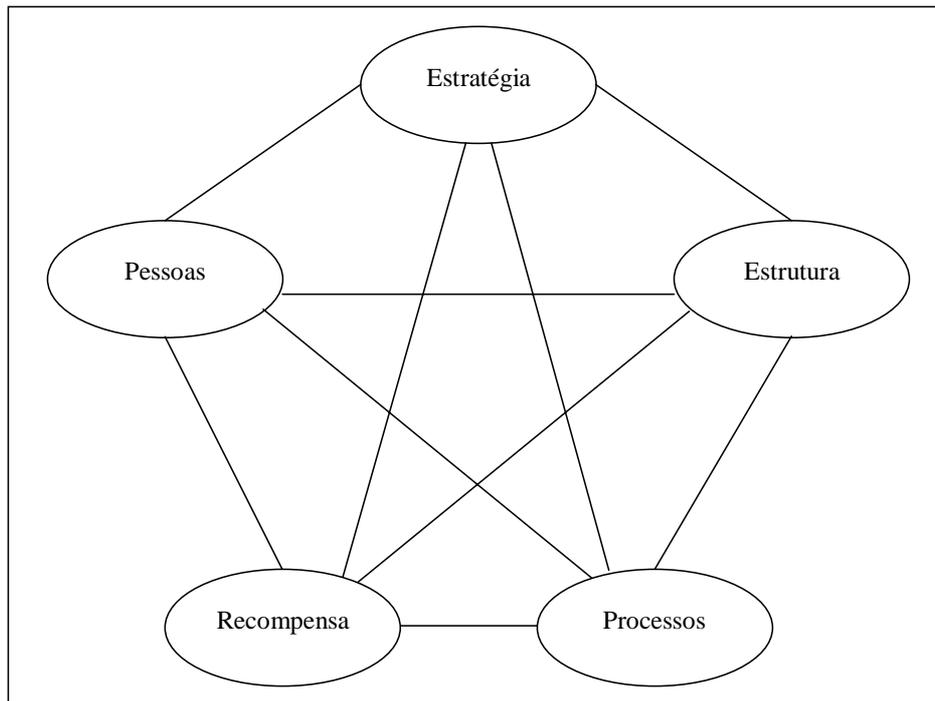


Figura 4: Modelo Estrela (b)
 Fonte: Galbraith, 1995, p. 12.

Nos itens seguintes, detalha-se como foi operacionalizada cada uma das dimensões do modelo:

a) Na dimensão “Estratégia”, foram levantadas questões a respeito do planejamento estratégico de P&D, bem como do nível de conhecimento existente nas empresas do setor elétrico sobre as tecnologias estratégicas para seu negócio e como os projetos de P&D destinados à produção dessas tecnologias são tratados na empresa. Pesquisou-se ainda o grau de alinhamento da estratégia adotada com os recursos disponibilizados para sua implementação;

b) Na dimensão “Estrutura”, procurou-se, primeiramente, identificar, dentro do organograma da empresa, a localização da área gestora do programa de P&D, bem como o nível de relacionamento existente entre o pessoal da área gestora do programa de P&D, os gerentes de projetos, a ANEEL e a rede de parceiros. Buscou-se ainda identificar a existência de conflitos internos, o processo de internalização dos produtos dos projetos e as tendências futuras para essa área;

c) Na dimensão “Processos”, foram levantados os macroprocessos desenvolvidos nas áreas de P&D, o fluxo de informações utilizado, o nível de informatização entre os vários processos existente e o grau de alinhamento entre os processos, a estratégia e a estrutura organizacional adotada;

d) Na dimensão “Pessoas”, buscou-se identificar o perfil exigido ou desejado para as pessoas que trabalham com a gestão e a execução das atividades de P&D na empresa, as formas utilizadas para o desenvolvimento e a fixação dessas pessoas na empresa e a percepção de outras áreas acerca das atividades desenvolvidas pelo pessoal de P&D;

e) Na dimensão “Recompensa”, buscou-se identificar os mecanismo ou programas de incentivo às atividades de pesquisa, a eficácia desses mecanismos, as formas de divulgação, tanto interna quanto externa, dos programas de P&D, as formas de alocação de horas, avaliação e remuneração das atividades de pesquisa e o nível de reconhecimento e institucionalização das atividades de pesquisa nas empresas.

Para operacionalização dessas dimensões da pesquisa, foram elaborados dois roteiros de entrevista. O primeiro aborda as cinco dimensões e foi direcionado para as pessoas que trabalham na área de gerenciamento do programa de P&D; o segundo aborda somente as dimensões “Estrutura”, “Pessoas” e “Recompensa” e foi direcionado para os gerentes de projetos. Optou-se por essa estratégia metodológica porque o pessoal que desenvolve os projetos não dispõe, necessariamente, de informações mais detalhadas sobre as questões estratégicas de P&D. Os roteiros utilizados estão detalhados nos (APÊNDICES A e B).

Foram escolhidos informantes-chave, que, segundo Yin (2001, p. 112), “[...] são sempre fundamentais para o sucesso de um estudo de caso. Essas pessoas não fornecem apenas percepções e interpretações sobre um assunto, como também podem sugerir fontes, nas quais podem ser buscadas evidências corroborativas.” Os entrevistados escolhidos foram pessoas que exercem influência no processo estudado, normalmente, ocupando cargo de gestor do programa de P&D na empresa pesquisada. Além disso, foram ouvidas, em cada empresa, mais uma ou duas outras pessoas-chave que lidam com o gerenciamento do programa de P&D. Também, para se conseguirem pontos de vistas diferentes, foram escolhidas pessoas, clientes dessa área de gestão do programa de P&D, que atuam como gerente de projetos. A escolha desses empregados foi por indicação da empresa, que levou em consideração suas experiências como gerentes de projeto e por serem eles referência na condução do processo.

4.5 Análise dos Dados

Os dados foram analisados seguindo a forma definida por Yin (2001), que consistiu em examinar, categorizar e recombinaar as evidências, tendo em vista proposições iniciais de um estudo.

Foi feita uma análise minuciosa do material coletado, agrupando os relatos de acordo com as dimensões do Modelo Estrela de Galbraith (1995). As idéias convergentes e divergentes foram também organizadas de acordo com os assuntos afins, com o objetivo de facilitar o entendimento e a respectiva inserção, no trabalho final, com as correlações e as conclusões pertinentes.

A análise dos dados ocorreu por meio do uso de uma estratégia analítica da abordagem descritiva do caso, considerando os aspectos que impactaram as escolhas do modelo de arquitetura organizacional adotado, as experiências vividas e os comentários pertinentes obtidos no desenvolvimento da pesquisa.

O método de análise empregado foi o de construção da explanação, que tem a intenção de gerar uma argumentação bem fundamentada e cercada de evidências convincentes. Optou-se pela generalização analítica, que, segundo Yin (2001, p. 54), “[...] utiliza uma teoria previamente desenvolvida como modelo com o qual se devem comparar os resultados empíricos do estudo de caso”. O pesquisador buscou aliar um conjunto particular de resultados com uma teoria mais abrangente.

5 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentadas as pesquisas realizadas nas quatro empresas escolhidas, mostrando, primeiramente, o perfil da empresa com um pequeno histórico, para, em seguida, fazer a análise da arquitetura organizacional para gestão do programa de P&D, com base no Modelo Estrela de Galbraith (1995).

5.1 Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG

5.1.1 A Empresa

A CEMIG foi fundada em 22 de maio de 1952, com a razão social Centrais Elétricas de Minas Gerais, pelo então governador Juscelino Kubitschek de Oliveira, com o objetivo de dar suporte a um amplo programa de modernização, diversificação e expansão do parque industrial do Estado. Nessa época, suas atividades se restringiam à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

Em 1984, vislumbrando a necessidade de abastecer o estado com gás natural, a CEMIG criou uma subsidiária, a Companhia de Gás de Minas Gerais (Gasmig), alterando sua razão social para Companhia Energética de Minas Gerais.

Hoje sua área de concessão cobre cerca de 96,7% do território de Minas Gerais, na região Sudeste do Brasil, correspondendo a 567.478 mil km², o equivalente à extensão territorial de um país do tamanho da França. A CEMIG possui 54 usinas em operação, cinco delas em sistema de parcerias com grupos empresariais, com base predominantemente hidrelétrica, que produzem energia para atender a mais de 17 milhões de pessoas em 774 municípios de Minas Gerais.

A CEMIG também está presente, por meio de empreendimentos de geração ou de comercialização de energia, nos seguintes estados brasileiros: Santa Catarina (geração), Rio de Janeiro (comercialização e geração), São Paulo (comercialização), Espírito Santo (geração) e Rio Grande do Sul (comercialização).

Para fazer a energia elétrica chegar aos cerca de 6 milhões de consumidores que possui, a CEMIG gerencia a maior rede de distribuição de energia elétrica da América Latina e uma das quatro maiores do mundo, com 367.437 mil km de extensão.

A CEMIG é uma empresa de economia mista, que tem o Governo de Minas como principal acionista, detentor de 50,97% das ações ordinárias da Companhia. O segundo maior acionista é a Southern Electric Brasil Participações Ltda., com 32,96% das ações. O setor privado externo e o setor privado interno possuem, respectivamente, 5,84% e 10,18% do controle acionário.

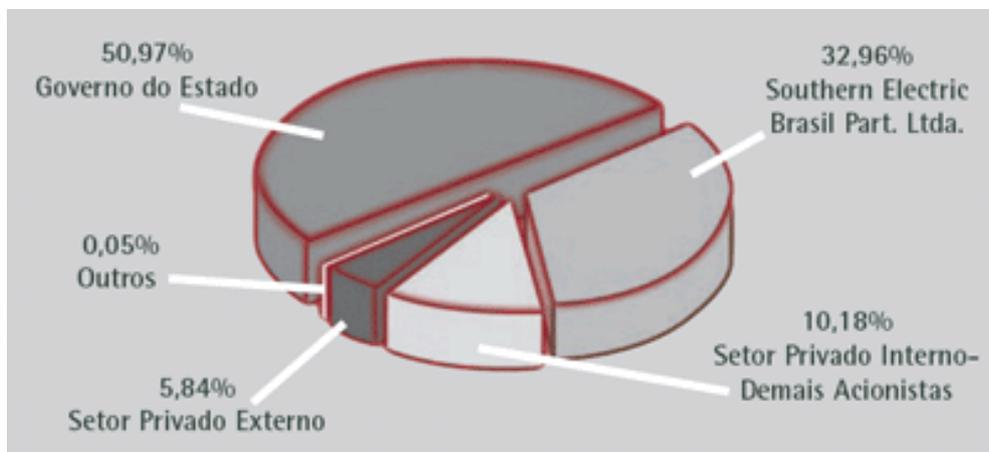


Gráfico 1: Composição Acionária da CEMIG com Direito a Voto
Fonte: CEMIG, 2006a.

Em dezembro de 2004, a CEMIG passou por uma reestruturação, deixando de ser uma empresa integrada para desmembrar-se em duas subsidiárias integrais: CEMIG Distribuição de Energia S.A. e CEMIG Geração e Transmissão S.A. A mudança atende à Lei 10.848, de março de 2004, que definiu o novo modelo do setor elétrico, obrigando as empresas integradas a se desverticalizarem.

Na CEMIG, o modelo de desverticalização foi aprovado pelo Conselho de Administração da Empresa e, em agosto de 2004, o Governador Aécio Neves sancionou a Lei 15.290/2004, que autoriza essa reestruturação societária. Como parte desse processo, foi adquirida a Usina de Rosal (Rosal Energia S.A.), da Caiuá Serviços de Eletricidade S.A. A aquisição dessa usina, situada na divisa entre Rio de Janeiro e Espírito Santo, representou o primeiro e importante passo na implementação da estratégia da empresa de crescimento fora de Minas Gerais.

Também decorrente da desverticalização, em dezembro de 2004, foi firmada uma associação com a Petrobrás Gás S.A. (Gaspetro), para a qual foram vendidos 40% do capital

das diretorias, a CEMIG ainda tem mais dois níveis hierárquicos formais – superintendência e gerência – estruturados de forma funcional.

5.1.2 Arquitetura Organizacional para Gestão Estratégica da Tecnologia

5.1.2.1 Estrutura

Para coordenar o programa de **Gestão Estratégica da Tecnologia (GET)** da empresa, responsável pelo gerenciamento do processo tecnológico corporativo, incluindo aí os projetos de P&D para atendimento à Lei 9.991/2000, a CEMIG criou em sua estrutura organizacional uma área, em nível de superintendência (segundo escalão da hierarquia organizacional), denominada **Superintendência de Tecnologia e Alternativas Energéticas (TE)**.

Essa superintendência juntamente com a Diretoria Executiva da Empresa, com o **Comitê de Planejamento Empresarial (CPE)**, com o **Comitê de Gestão Estratégica de Tecnologia (CoGET)** e as áreas de negócio das empresas CEMIG são responsáveis por prospecção e análise de cenários, identificação de ameaças e oportunidades, pontos fortes e fracos dos negócios, desdobramentos de diretrizes oriundas do processo de Planejamento Estratégico Corporativo, formulação e manutenção do Plano Diretor de Tecnologia, identificação de ações e projetos tecnológicos e aperfeiçoamento, difusão e suporte técnico aos negócios da Empresa.

Além disso, a CEMIG está estruturando o **Centro de Gestão Estratégica de Tecnologia (CGET)**, que juntamente com Universidades, Centros de Pesquisas e Empresas Parceiras ficarão responsáveis pela execução e pelo acompanhamento dos projetos de P&D, conforme a Figura 6 abaixo.

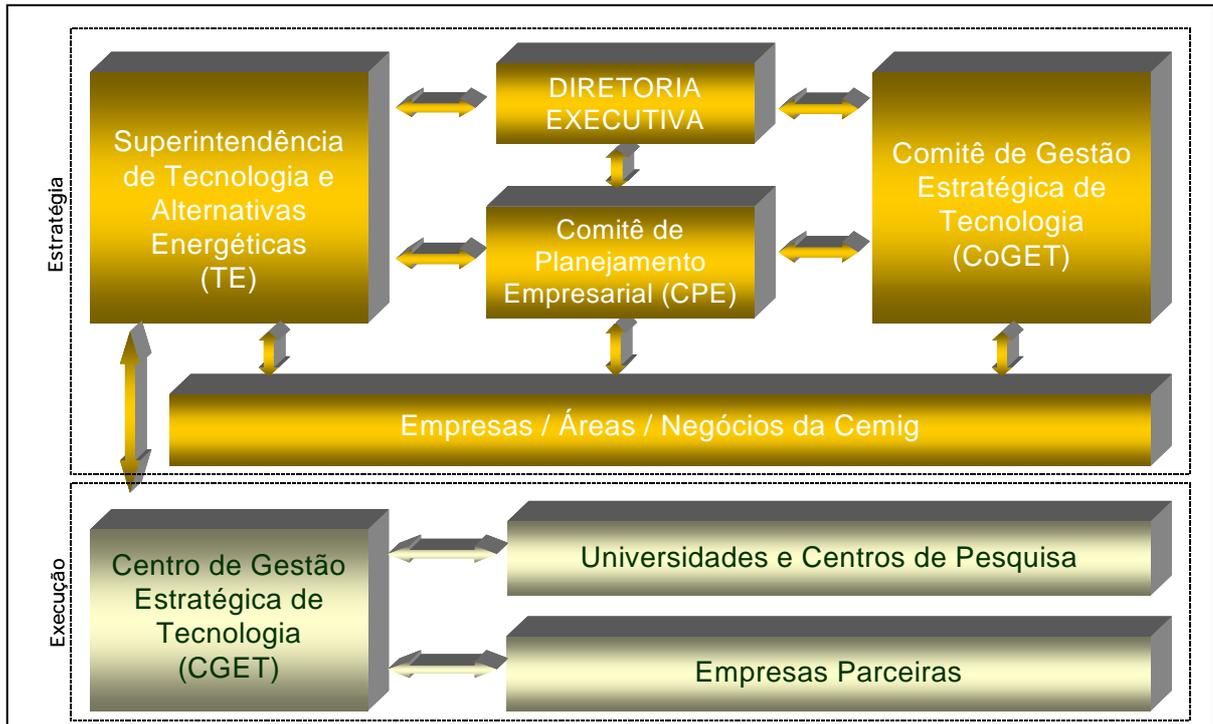


Figura 6: Principais Intervenientes do Processo de GET
 Fonte: CEMIG, 2006b

Nesse modelo, cada unidade tem suas responsabilidades e atribuições, das quais destacam-se:

a) **Comitê de Gestão Estratégica de Tecnologia (CoGET):** constitui-se de representantes das seis diretorias da CEMIG. É responsável pela integração corporativa do programa;

b) **Comitê de Planejamento Empresarial Corporativo – CPE:** conta com a participação de todos os superintendentes, além dos diretores que compõem a Diretoria Executiva da Empresa. É responsável pelas diretrizes estratégicas empresariais;

c) **Diretoria Executiva:** é a grande financiadora e aprovadora do programa;

d) **Superintendência de Tecnologia e Alternativas Energéticas – TE:** é responsável pela coordenação e pelo apoio do programa;

e) **Empresas/Áreas/Negócios da CEMIG:** são responsáveis pelos desdobramentos da estratégia empresarial, pela identificação de projetos prioritários e parceiros e pela gerência de projetos e internalização de produtos;

f) **Universidades, Centros de Pesquisa e Empresas Parceiras:** são responsáveis pela execução;

g) **Centro de Gestão Estratégica de Tecnologia – CGET**: será o responsável pela contratação dos projetos novos e pelo acompanhamento dos projetos antigos, além da elaboração de relatórios quadrimestrais, etc. No momento se encontra em processo de criação.

A criação do CGET tem sido vista como solução para vários problemas encontrados pela CEMIG na gestão de projetos de P&D. Apesar de o jurídico da Empresa já ter determinado que a contratação de pessoal para essa nova unidade deverá ser feita através de concurso externo como uma empresa pública, para outros aspectos o CGET, por ser uma entidade sem fins lucrativos, funcionará como uma empresa privada não estando, portanto, subordinada a determinadas leis impostas a estatais, tais como a Lei 8666/1993, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública.

Espera-se, com isso, maior agilidade no processo, devendo o CGET ficar responsável pela elaboração dos convênios, por seu acompanhamento e pagamento, que, anteriormente, eram executados pelas áreas proponentes dos projetos e que acarretavam uma série de insatisfações e atrasos nos projetos, e pela transferência tecnológica dos resultados dos projetos.

O CGET, na minha opinião, é peça fundamental no processo. Não só no processo de agilização ou operacionalização, que é o que nós queremos, mas, principalmente, no processo de transferência tecnológica. O CGET tem de ser a ponte entre nós e o mercado. [...] Ele tem que ser, efetivamente, o agente de fomento desse processo de fazer com que os nossos produtos efetivamente cheguem ao mercado. (A)

Com a criação do CGET, parte do serviço burocrático, anteriormente executado pela TE, também será transferida para essa unidade, ficando as pessoas responsáveis pela gestão do P&D liberadas da rotina, para que possam atuar estrategicamente na gestão tecnológica. A idéia é que essas pessoas possam disseminar seus conhecimentos nas demais áreas da empresa, montando e treinando grupos de trabalho que seriam responsáveis pela identificação das tecnologias emergentes, em suas áreas de atuação, procurando, dessa forma, propor e selecionar projetos que sejam, realmente, aqueles que possam trazer melhores resultados para a Empresa.

A bagagem de rotina para controlar os projetos com a ANEEL é muito grande. [...] Então nós estamos querendo tirar essa rotina e passar para o CGET. Tentar criar um órgão que seja ágil para fazer isso. [...] Assim a TE poderia fazer a gestão estratégica da tecnologia, ou seja, ir às áreas divulgar a idéia de pensamento estratégico. (C)

[...] Nós (área gestora de P&D) passamos cinco anos sem realmente fazer gestão tecnológica de forma corporativa. [...] Todo pessoal ficava envolvido na captação

dos projetos, no acompanhamento, de um ciclo e de outro. Então, o pessoal ficava todo envolvido na rotina sem olhar para o lado estratégico. (B)

A estrutura, atualmente em funcionamento, foi implementada a partir de 1999. Anteriormente a isso, a área de gestão de projetos estava localizada, hierarquicamente, um nível abaixo, como gerência (terceiro escalão na hierarquia organizacional). Hoje a TE está situada no organograma empresarial abaixo da Diretoria da Vice-Presidência. É interessante notar, porém, que, segundo os entrevistados, a posição no organograma da Empresa não influencia, nem positivamente, nem negativamente, na condução dos projetos. Fazendo um paralelo com um organograma anterior, os entrevistados, e principalmente os gerentes de projetos, não perceberam nenhuma mudança na condução dos projetos, principalmente porque a maioria deles trabalha em outras áreas da empresa, em que a TE não exerce nenhuma gerência sobre elas. Acreditam, porém, que sua posição estratégica facilita que a gestão de projetos de P&D seja vista como uma função corporativa de toda empresa e não somente de uma área, o que dá um *status* e um poder maior à TE.

Não sinto nenhuma diferença quanto à estrutura da TE. Talvez a vantagem seja a posição estratégica dela. Isso torna o projeto mais empresarial. Porque antes era um projeto de uma superintendência. Agora é um projeto mais geral da Empresa. Então isso dá um *status*, um poder maior a TE. (D)

Para atendimento às demandas, existem, na TE, três áreas internas, consideradas informalmente, dentro da Empresa, como coordenações, não sendo, dessa forma, representadas no organograma formal da CEMIG:

a) **Gestão Estratégica de Tecnologia** – responsável pela coordenação, apoio, controle e medição dos projetos tecnológicos;

b) **Normalização Técnica Interna e Externa** – responsável pelo acompanhamento e desenvolvimento das normas técnicas da CEMIG;

c) **Alternativas Energéticas** – responsável pela elaboração de cenários e prospecção tecnológica e pelo gerenciamento de projetos voltados para pesquisa de alternativas energéticas.

Além da própria TE, nos casos dos projetos de alternativas energéticas, conforme descrito anteriormente, na CEMIG várias são as áreas que propõem projetos de P&D. Cabe à TE a coordenação e o monitoramento das propostas para que não haja projetos sobre um mesmo tema, ou mesmo sobre temas complementares, sendo propostos por áreas distintas.

A maioria das áreas proponentes de projetos é também responsável pela engenharia da empresa e está situada na estrutura organizacional das gerências. Em virtude do volume de projetos sendo desenvolvidos, algumas delas mantêm uma estrutura informal interna com uma pessoa designada para coordenar e apoiar os gerentes de projetos daquela área. Essa pessoa seria responsável por acompanhar os projetos, cobrando dos gerentes o andamento desses projetos, e por intermediar, quando necessário, a negociação deles com a TE e parceiros.

O canal de comunicação com a área gestão tecnológica é considerado bom, e os gerentes de projetos têm livre acesso ao pessoal da TE, motivado, na maioria das vezes, mais pela própria relação interpessoal das pessoas do que por canais de comunicações formais. Porém, entre as áreas proponentes de projetos de P&D, existe pouca ou quase nenhuma interação.

Durante a execução dos projetos, as pessoas da CEMIG envolvidas no processo ficam subordinadas, informalmente, aos gerentes do projeto e, formalmente, ao gerente de sua unidade de trabalho. Essa situação tem características semelhantes a estruturas organizacionais matriciais e, por essa razão, apresentam problemas bem semelhantes a elas. Como consequência disso, muitas vezes, cronogramas não são cumpridos, recursos tornam-se insuficientes e metas não são bem definidas, podendo até mesmo, em alguns casos, provocar o abandono e a desistência da pesquisa, o que causa prejuízos financeiros maiores além da frustração dos empregados envolvidos.

O problema maior, segundo alguns dos entrevistados, é que, na CEMIG, os projetos de pesquisa, em nenhum momento, são vistos de forma prioritária, concorrendo, em relação à disponibilização de tempo, com qualquer outra atividade exercida pelo gerente de projetos. Muitas vezes, gostariam de dedicar mais tempo a esses projetos de pesquisa.

Em momento algum o projeto de pesquisa é dado como prioritário. Se eu tenho que fazer alguma atividade, ela é tão ou mais importante que o projeto de pesquisa. A responsabilidade de arrumar tempo para fazer o projeto de pesquisa é minha [...] E o grande problema é que você não tem tempo devido sua carga e suas atividades de dedicar tempo ao projeto quanto você queria. (D)

Porém a obrigatoriedade, por parte da TE, da assinatura do gerente formal da área que está propondo o projeto, em um termo de compromisso, no qual ele se responsabiliza pela execução do projeto, bem como um parecer da área jurídica da CEMIG, segundo o qual a área proponente é totalmente responsável pelas penalidades impostas pela ANEEL quanto a atrasos ou cancelamentos de projetos, tem feito com ele que disponibilize mais tempo a seus

subordinados, de forma que os cronogramas, tanto físicos quanto financeiros, sejam cumpridos mais à risca.

Conforme já descrito, a maioria dos projetos de P&D da CEMIG conta com a participação de parceiros externos, em sua maioria, Universidades ou Centros de Pesquisas. Poucos são os projetos desenvolvidos apenas internamente, como também são poucos aqueles desenvolvidos em parcerias com outras empresas, já que a CEMIG exige que as despesas, nesses casos, sejam rateadas de forma paritária, e estas, normalmente, não estão muito dispostas a investir em P&D. Outro dificultador da parceria com empresas liga-se às características dos projetos da CEMIG, que, na maioria das vezes, estão relacionados com melhorias de métodos ou processos ou desenvolvimento de *softwares* sem que haja desenvolvimento de novos produtos. Nos casos de desenvolvimento de novos produtos, a CEMIG teria de licenciá-los para outros fornecedores, para que não houvesse o monopólio de sua comercialização, o que também desestimula esse tipo de parceria.

Nós ainda não conseguimos trazer as indústrias para os nossos programas. Uma primeira razão é que as áreas, ao longo desses últimos tempos, estão procurando, muito mais, resolver seus problemas operacionais [...] do que tentando desenvolver novos produtos. Outra razão é que a indústria, também, não está muito acostumada a esse tipo de projeto que a gente estaria propondo, onde a gente vai desenvolver um produto em conjunto, mas ela tem que ter uma contrapartida, também. (B)

Essa característica da CEMIG, que consiste em desenvolver projetos em parcerias, se deve, principalmente, às exigências da ANEEL quanto à participação, nos projetos, de especialistas com alta qualificação científica e experiência prática. Como nem sempre a CEMIG dispõe desse profissional em seu quadro de empregados, não lhe resta opção, senão continuar priorizando essa forma de desenvolvimento.

A escolha desses parceiros é feita, na maioria das vezes, pelo próprio gerente do projeto que já mantinha, de alguma forma, um conhecimento e/ou contato com a instituição escolhida. Quando não é esse o caso, a TE subsidia o gerente e mantém um banco de dados, com o mapeamento das principais competências em cada área, feito através de entrevistas com reitores, pró-reitores, chefes de departamentos e professores de Universidades, diretores, superintendentes e gerentes da CEMIG e pessoas ligadas a indústrias. Outra opção seria a participação em seminários promovidos pela TE, em que, através de rodadas de negócios ou de identificação de interesses, as Universidades possam apresentar suas competências para que os gerentes de projetos, ao terem conhecimento delas, possam analisar se estas se enquadram ou são requeridas por seus projetos, e para que também apresentem seus projetos

às Universidades para que possam analisar se há interesse em participar do desenvolvimento desses projetos.

Por ser a CEMIG uma empresa estatal com responsabilidade de ser indutora do crescimento do Estado, muitas vezes se priorizam Universidades e Centros de Pesquisas mineiros em detrimento de outros fora do Estado.

Apesar das diferenças das culturas empresariais existentes entre as empresas e as universidades, os entrevistados não percebem tanta dificuldade no relacionamento com os parceiros. Segundo eles, está sendo trilhado um caminho de aprendizado, de ambas as partes, que tem ajudado nesse processo.

A gente trabalha muito com as Universidades. E são culturas distintas. A CEMIG tem uma cultura e as Universidades outras [...] Seu modo de trabalhar é um, o jeito das Universidades outro [...] Ambos têm que adaptar. (E)

As dificuldades mais percebidas são, no momento, confeccionar o contrato em que há necessidade de análises das áreas jurídicas, tanto da CEMIG quanto do parceiro, o que, geralmente, causa maior atraso nos cronogramas dos projetos. Porém, durante o andamento do projeto, não existem problemas institucionais, com exceção de alguns casos isolados que não devem ser generalizados.

Nós temos todos os tipos de relacionamento. E não é institucional. [...] Cada projeto é um projeto e o nível de dificuldade e interação é completamente diferente um do outro. O processo é semelhante. Dificuldades iniciais, questões jurídicas. Isso é uma questão comum a todos. Mas a questão do andamento da execução do projeto não é institucional. É uma relação entre gerente de projeto e coordenador de projeto e equipes. (A)

Quanto à transferência das inovações tecnológicas resultantes dos projetos de P&D, o que se notou foram experiências diversas entre os entrevistados. Uns encontraram dificuldades de implementar os resultados da pesquisa por falta de tempo ou porque isso demandaria uma parada nos processos atuais, o que um entrevistado acha difícil de ocorrer. Outros já conseguiram, não de imediato, mas após algum tempo depois da conclusão do projeto. Já outros, até devido à característica do projeto que pode ser implementado durante sua execução, conseguem contemplar a aplicação prática do projeto. Alguns entrevistados, porém, acreditam que a TE também poderia criar mais mecanismos para internalizar a tecnologia desenvolvida através da realização de eventos de divulgação dos produtos.

[...] É importante a gente (TE) definir mecanismos maiores para internalizar essa tecnologia, como, talvez, realizar mais eventos para as pessoas saberem que um determinado produto existe dentro da empresa. E não só isso. Não adianta só ter os produtos. É necessário colocá-los no mercado. (C)

5.1.2.2 Estratégia

Alguns entrevistados acreditam que o P&D está contemplado no planejamento estratégico da Empresa em duas instâncias: na primeira, porque a TE é membro do Comitê de Planejamento Empresarial através da participação do superintendente; e, na segunda instância, porque o Comitê utiliza as análises de cenários e prospecção tecnológica, desenvolvidos pela TE, como *input* no que diz respeito à variável tecnologia. Admitem, porém, que o processo ainda “não está redondo”, sendo somente agora que a variável tecnologia foi incluída como item de controle do *Balanced Scorecard* (BSC), ferramenta adotada pela CEMIG que auxilia as organizações a traduzir a estratégia em objetivos operacionais direcionando comportamentos e desempenho. Ou seja, consideram que a variável tecnológica está na estratégia, é reconhecida como insumo importante nos pilares de sustentação estratégica da CEMIG, só que não é desdobrada, ou seja, não é transformada em ações estratégicas dentro do Plano Diretor da Empresa.

Ela (a variável tecnológica) está na estratégia, ela é reconhecida como insumo importante para competitividade, como um dos pilares de sustentação da estratégia negocial da CEMIG. Só que ela não é desdobrada. Ela vai ao Comitê, o Comitê incorpora, dissemina e ela morre. Ela não tem a perenidade que nós queremos. O que nós queremos é que o Comitê faça o contrário. Ela vai ao Comitê, é disseminada e se transforma em ações estratégicas dentro do Plano Diretor. (A)

Segundo avaliação de alguns entrevistados, a TE deveria ter maior poder dentro do Comitê de Planejamento Empresarial (CPE), principalmente, para impor projetos considerados estratégicos para a Empresa, ou seja, aqueles em que são identificados como ameaças e/ou oportunidades futuras. Gostariam de que o CPE fosse mais efetivo e que o planejamento tecnológico fosse mais discutido e aprofundado com participação mais efetiva das áreas propositoras de projetos. À TE caberia o subsídio às áreas para que elas, como conhecedoras de seus negócios, identificassem, propusessem e acompanhassem os projetos tecnológicos.

Essa análise de cenários e prospecção tecnológica também subsidia a Empresa no conhecimento das tecnologias consideradas estratégicas para seu negócio. Nessa análise, no entanto, não são levadas em conta todas as tecnologias disponíveis, o que é considerado como uma falha no processo.

Quanto ao desenvolvimento das tecnologias consideradas estratégicas, não existe uma priorização na forma de sua condução uma vez que tais projetos demandam o conhecimento de vários especialistas, o que dificultaria sua condução somente com recursos humanos internos. A existência, porém, de cláusulas de confidencialidade, nos contratos firmados entre a CEMIG e os parceiros, garante a restrição do uso do domínio tecnológico, de sua divulgação e da transferência do conhecimento.

Na elaboração da análise de prospecção tecnológica, a CEMIG classifica as tecnologias pesquisadas em três níveis a saber:

- a) tecnologias básicas ou de sustentação – garantem o negócio através de ganhos incrementais;
- b) tecnologias-chave – aumentam o patamar tecnológico e o resultado, não necessariamente o financeiro apenas;
- c) tecnologias emergentes – podem tirar a empresa do negócio se não forem desenvolvidas ou monitoradas.

Devido a essa análise e à análise de viabilidade econômica, financeira e de riscos, a Empresa tem investido em criações de *Spinoff*, ou seja, na criação de nova entidade organizacional constituída através da liberação da capacidade humana, a fim de que tenham mais oportunidades, tempo, atenção e capital para desenvolver, promover e incrementar a inovação (NADLER, 1993), o que tem agregado novos negócios ao grupo CEMIG.

5.1.2.3 Processos

A gestão dos projetos de P&D, na CEMIG, é constituído por três macroprocessos:

- a) **Gestão Estratégica da Tecnologia** – responsável por diretrizes, políticas, cenários e metodologia, propriamente dita, dos gerenciamentos dos projetos de P&D;
- b) **Propriedade Intelectual e Licenciamento** – responsável por análise, apoio, solicitação do registro, acompanhamento do registro e transferência tecnológica de *software*, domínio de internet, publicações literárias, marcas, patentes, etc;

c) **Parceiras Tecnológicas** – responsáveis por elaboração e/ou pré-aprovação de convênios de cooperação técnico-científica feitos com a CEMIG.

Dentro desses três macroprocessos estão inseridos os Programas Anuais de P&D da CEMIG, que trabalha com os quatro ciclos da gestão:

a) **Análise Estratégica** – coordenação da análise ligada ao planejamento estratégico;
 b) **Auditoria Tecnológica** – apoio às áreas na identificação de suas necessidades tecnológicas;

c) **Geração de Portifólio e Planos de Ação** – ranqueamento, identificação de parceiros, priorização, seleção, etc.;

d) **Implementação e Acompanhamento** – feitos pelas áreas gerenciadoras dos projetos com a coordenação da TE e que, agora, passará a ser feito pelo CGET.

Um dos grandes problemas identificados nos processos da CEMIG é a falta de um sistema ou *software* que automatize todas as etapas dos processos de identificação, seleção, priorização e acompanhamento dos projetos de P&D - o que acaba dificultando o processo e gerando uma carga de trabalho maior.

5.1.2.4 Pessoas

Como a CEMIG é uma empresa de economia mista, não é possível uma escolha mais específica das pessoas a serem empregadas. A legislação obriga a realização de concurso público, em que não é possível especificar o que se espera do profissional, e sim sua qualificação. A forma de corrigir essas “imperfeições” no processo é através da capacitação dessas pessoas admitidas.

A gente, como empresa estatal, não escolhe quem vai trabalhar com você. Geralmente ou você já recebe a equipe pronta, estando ela capacitada ou não, adequada ou não, ou através de concurso externo ou interno. Na verdade no concurso você não especifica o que você espera do profissional, você diz o que você oferece para o profissional. [...] Então o que nos temos que fazer é conviver com essas imperfeições do processo. E a forma de corrigir as imperfeições do processo é você capacitar as pessoas. (A)

O que se esperava com a criação do CGET e que não poderá ocorrer era a contratação de profissionais com o perfil adequado. Porém, segundo parecer do jurídico da empresa, em termos de contratação o CGET deverá obedecer às mesmas leis que regem a CEMIG.

Na verdade, o que nós esperávamos para o CGET, e infelizmente não vai acontecer, era que nós pudéssemos identificar a competência e a formação do profissional requerido e buscá-lo no mercado. Seria muito mais adequado. Mas isso não vai acontecer. (A)

Segundo os entrevistados, as pessoas que trabalham na gestão dos projetos de P&D deveriam ter, de preferência, formação técnica – para identificar se uma determinada tecnologia atende ao projeto e quais as rotas tecnológicas a serem seguidas -, além do conhecimento em gestão e administração. Ou seja, deveria ter uma formação multidisciplinar com conhecimentos sobre os processos técnicos da empresa e com capacidade administrativa.

Gestão estratégica da tecnologia está muito mais ligada a administração que a engenharia. Embora a gente queira que as pessoas tenham um conhecimento técnico [...] para poder identificar se uma determinada tecnologia nos atende, ou quais são as rotas tecnológicas que a gente vai seguir e assim por diante. (A)
O meu ponto de vista é que o perfil requerido é de alguém técnico com especialização em gestão. Porque você percebe claramente que todos os mecanismos são mecanismos de gestão, de administração. Porém você não pode deixar de lado o lado técnico, porque você está lidando com tecnologia e com processos da empresa como um todo. (B)

Na CEMIG, a equipe é heterogênea, o que é considerado um dificultador para planejar o treinamento. Porém já foram desenvolvidos alguns projetos de capacitação, como, por exemplo, através de convênio firmado com a Fundação Instituto de Administração da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo – FIA/FEA/USP sobre teoria de gestão estratégica de tecnologia. Atualmente essas pessoas participam de um projeto de desenvolvimento tecnológico que prevê suas capacitações através da conclusão de MBAs e mestrados em parceria com a Fundação Dom Cabral e a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – FDC/PUCMG.

Já os gerentes de projetos e os pesquisadores, normalmente, conseguem incluir em seus projetos de pesquisa a capacitação necessária à execução e condução dos projetos, como, por exemplo, cursos de pós-graduação, mestrados ou até mesmo doutorado. Internamente a Empresa não tem programas de treinamento e desenvolvimento voltados para atividades de P&D e nem programas de manutenção e retenção de talentos.

5.1.2.5 Motivação

A CEMIG não tem nenhum mecanismo ou programa de incentivo às atividades de pesquisa, o que se torna um grande dificultador do programa. Em 1992, quando ainda não existia a obrigatoriedade, imposta pela ANEEL, de se investir em P&D, foi tentado instituir um programa de incentivo através da disponibilização de recursos para o desenvolvimento das idéias selecionadas. Tal incentivo, hoje, não faz mais sentido, uma vez que os recursos são assegurados pela ANEEL. Também foi pensado um programa baseado em premiações e participações nos resultados financeiros obtidos pela pesquisa. Tal programa não foi implantado porque, na época, a CEMIG se encontrava em processo de análise de remuneração variável, que contemplaria tal projeto, mas não foi implementada até hoje.

Dessa forma as motivações apresentadas para que os empregados apresentassem projetos de P&D foram as seguintes:

- a) oportunidade de desenvolvimento profissional e pessoal – através da conclusão, por exemplo, de cursos de pós-graduação ou das interações internas e externas criadas através das parcerias;
- b) oportunidades de viagens internacionais – principalmente para visitas a centros de pesquisas e participações em seminários;
- c) facilidade de obtenção de recursos – já que estes são garantidos pela ANEEL;
- d) possibilidade de melhoria das condições de trabalho – uma vez que os recursos adquiridos para o desenvolvimento dos projetos, a seu final, revertem-se para o pesquisador utilizar em seu dia-a-dia de trabalho, tais como equipamentos de informática, livros, materiais, ferramentas, equipamentos, etc.;
- e) simples satisfação de inovarem, de criarem algo novo para o mercado – motivada pela cultura inovadora que permeia na Empresa;
- f) oportunidade de um trabalho futuro como consultor ou professor universitário.

Eu acho que existem vários níveis de motivação. Algumas pessoas são mais motivadas pelo resultado, outras são mais motivadas pelos ganhos profissionais e pessoais, outras são mais motivadas pelo próprio altruísmo. Mas todos esses aspectos estão dentro do processo. Acho que eles são os principais alavancadores.
(A)

Existem casos, porém, em que alguns gerentes dos projetos disseram que, na verdade, nem sabem bem ao certo quais os motivos que os levam a propor projetos de pesquisa e que

acreditam que essa falta de incentivo faz com que cada dia menos pessoas se disponham a apresentar projetos. Porém espera-se que essa questão de motivação seja solucionada quando se implementar a remuneração variável na CEMIG. Este é o depoimento de um dos entrevistados: “Sinceramente eu não consigo entender o que motiva, atualmente, qualquer gerente de projeto da CEMIG a desenvolver projeto de pesquisa. Porque a gente não tem motivação nenhuma, não tenho incentivo nenhum. Somente cobranças.” (D)

A TE procura, de certa forma, divulgar os projetos realizados ou em andamento como forma de dar visibilidade e reconhecimento aos gerentes de projetos e pesquisadores. Dessa forma divulga, anualmente, uma revista com a relação de todos os projetos, além de informativos em jornais de circulação interna ou na intranet. Porém admite-se que outros mecanismos poderiam ser adotados, tais como a realização de seminários ou feiras para divulgação e exposição dos resultados alcançados. E conforme um dos entrevistados, “[...] a TE tem um grande papel a cumprir que é explicitar essa questão tecnológica na CEMIG. (C)

Apesar de todas as dificuldades, todos acreditam que os programas de P&D estão institucionalizados na Empresa, haja vista que a CEMIG iniciou programas de P&D bem antes da instituição da Lei 9.991/2000, tendo sido considerada uma Empresa de vanguarda no processo, com essa estrutura planejada a partir da década de 90. Um dos maiores problemas apontados, ainda, é a questão de convencer cada nova diretoria da importância dos programas que se tem de fazer, praticamente a cada quatro anos, quando ocorre mudança de direção, por ser a CEMIG uma empresa estatal. Mas, apesar disso, acreditam que hoje a área está inserida no contexto empresarial e a Empresa reconhece a importância de fazer inovação - sua necessidade e sua compulsoriedade imposta pela ANEEL. Porém muitos acreditam que, caso essa lei fosse revogada e a obrigatoriedade por parte da ANEEL de investimentos em P&D deixasse de existir, a inovação da CEMIG não “morreria”, mas os valores investidos seriam bem menores. “A cultura (de inovação) existe. Porém se acabar o principal motivador, que é uma lei que obriga a Empresa a investir, eu acho que grande parte desse recurso vai acabar.” (D)

Acreditam que a gestão tecnológica deixou de ser uma função exclusiva da TE para tomar corpo e ser difundida por todas as áreas da Empresa. As palavras tecnologia, inovação, P&D e outras pertinentes ao processo passaram a fazer parte do vocabulário da Empresa. Conforme palavras de um dos entrevistados “[...] não somos mais conhecidos como os poetas da empresa.” (A)

5.2 Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – Eletronorte

5.2.1 A Empresa

A Eletronorte é uma concessionária de serviço público de energia elétrica, sociedade anônima de economia mista, subsidiária das **Centrais Elétricas Brasileiras S.A.** (Eletrobrás) e tem como finalidade principal a realização de estudos, projetos, construção e operação de usinas geradoras e de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica, diretamente ou por meio de suas subsidiárias integrais Boa Vista Energia S.A. e Manaus Energia S.A.

Criada em 20 de junho de 1973, com sede no Distrito Federal, a Eletronorte cobre 91% da Região Amazônica, atuando nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins.



Figura 7: Áreas de atuação da Eletronorte
Fonte: Eletronorte (2006)

A Eletronorte construiu e opera quatro usinas hidrelétricas (Tucuruí, Balbina, Samuel e Coaracy Nunes) e seis usinas termelétricas, além dos sistemas de transmissão associados.

A Eletronorte conta, atualmente, com um quadro de 2.570 empregados, registrando em 2005 uma receita operacional de R\$ 3,5 bilhões. A empresa está estruturada de forma funcional, conforme organograma abaixo (FIG.8), contando ainda com mais dois níveis hierárquicos formais, denominados superintendência e gerência.

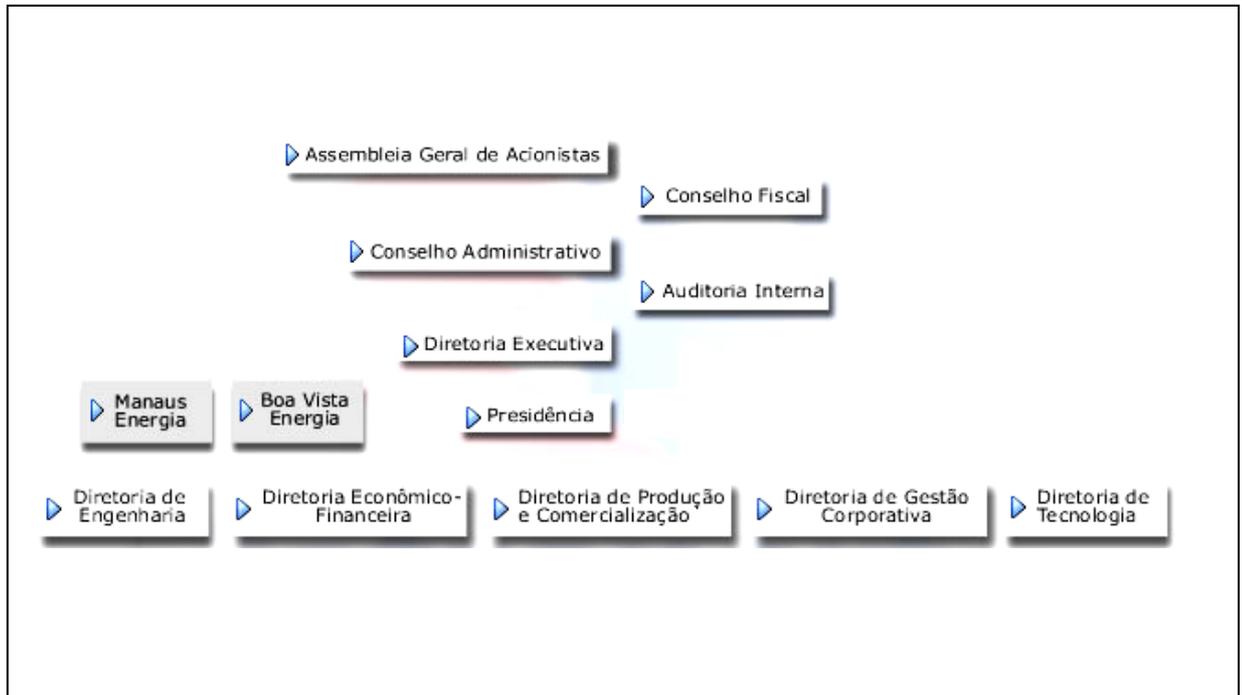


Figura 8: Estrutura Organizacional da Eletronorte
Fonte: Eletronorte (2006)

5.2.2 *Arquitetura Organizacional para Gestão de Tecnologia e Inovação*

5.2.2.1 Estrutura

Com a responsabilidade de centralizar todos os processos corporativos orientados ao desenvolvimento tecnológico da Eletronorte, foi criada, em 2003, a **Diretoria de Tecnologia** (DT), órgão de primeiro escalão na hierarquia funcional.

Nessa diretoria, foi estruturada a **Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico** (TPD), com a missão de gerir, de forma integrada, todas as ações orientadas para a **Gestão da Tecnologia e Inovação** (GTI), ou seja, a pesquisa e o desenvolvimento

tecnológico e a inovação no âmbito da Eletronorte e de suas subsidiárias integrais, Manaus Energia (MESA) e Boa Vista Energia (BOVESA).

A TPD foi estruturada, então, com o grande desafio de integrar e dinamizar todo esforço corporativo para o desenvolvimento tecnológico da organização, por meio da implementação de um **Sistema de Gestão de Tecnologia e Inovação (SGTI)**, que começou a ser concretizado com a criação do **Comitê Gestor de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação da Eletronorte (CGPDI)**, fórum estratégico corporativo e formal, orientador do macroprocesso de GTI (FIG.9).

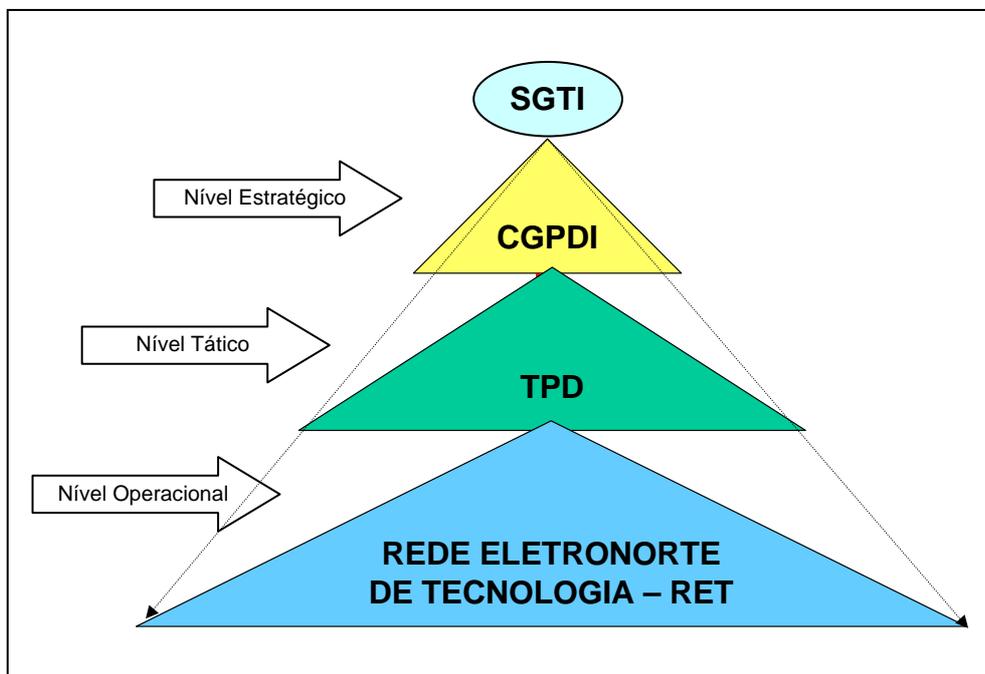


Figura 9: Gestão de P&D+I na Eletronorte
Fonte: Frade et al., 2005, p. 4.

O CGPDI foi constituído como um fórum representativo de toda empresa e seu caráter formal lhe confere poder deliberativo no nível corporativo sobre os macrotemas afetos a GTI. É composto por dois representantes de cada diretoria da Eletronorte e respectivos suplentes, sendo coordenado pela TPD, conforme Figura 10.

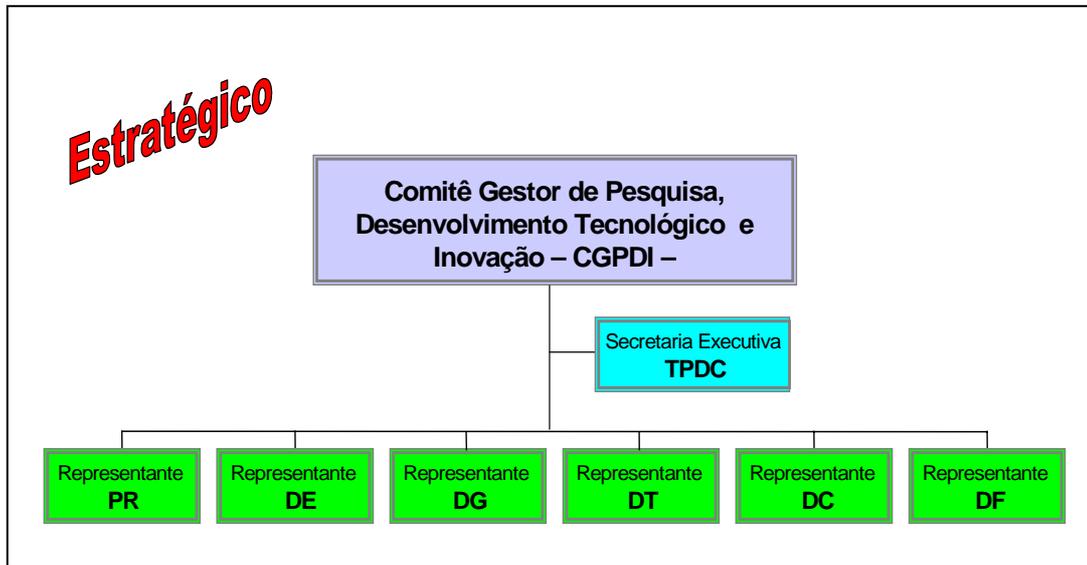


Figura 10: Estrutura do CGPDI na Eletronorte
 Fonte: Eletronorte (2006)

Dentre outras atribuições, cabe ao CGPDI:

- a) Estabelecer diretrizes para o Plano Diretor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Eletronorte;
- b) Estabelecer diretrizes e metas para o **Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (PEPD)** e para o **Programa Eletronorte de Propriedade Intelectual (PEPI)**, programas estes que dão suporte à GTI da Eletronorte;
- c) Acompanhar a execução e avaliar os resultados dos Programas de P&D+I;
- d) Propor linhas de ações específicas para os Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico;
- e) Aprovar os critérios de seleção de projetos.

As estratégias e as diretrizes estabelecidas pelo CGPDI são trabalhadas no nível tático pela TPD, que se estruturou internamente com a criação de duas gerências: **Gerência de Coordenação de Programas de P&D (TPDC)** e a **Gerência de Articulação com a Indústria Nacional (TPDA)**, para, através dos dois programas, PEPD e PEPI, operacionalizarem os processos do SGTI (FIG. 11).

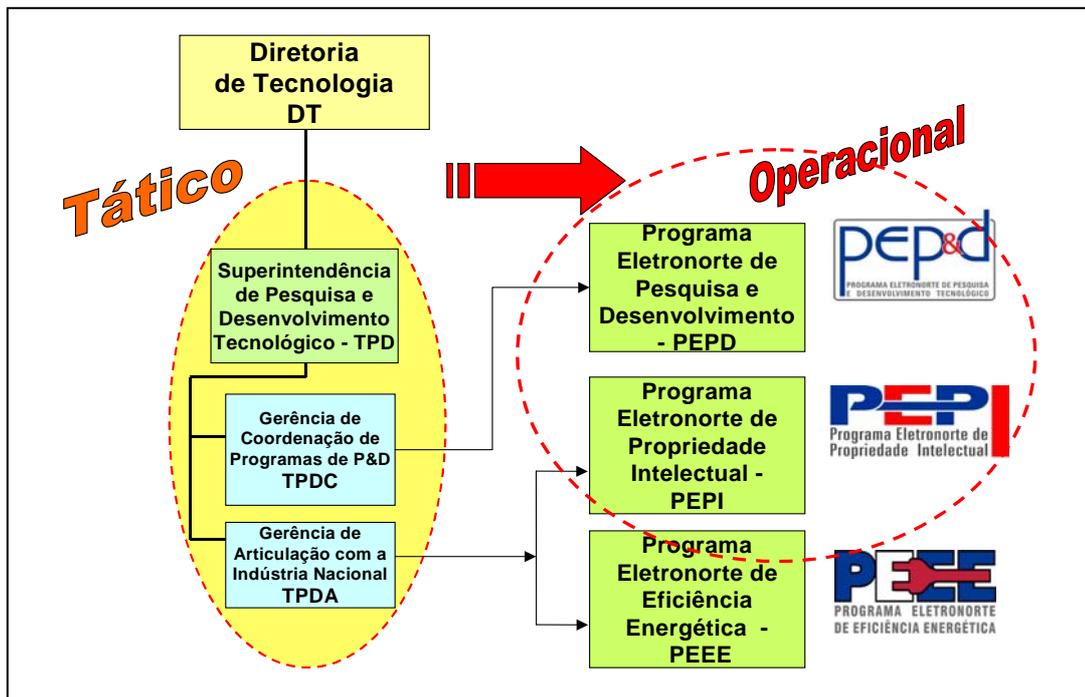


Figura 11: Plano Tático e Operacional do SGTI na Eletronorte
 Fonte: Eletronorte, 2006.

Para que as etapas do PEPD fossem desenvolvidas de forma integrada nas Unidades da Empresa (Sede e Unidades Descentralizadas em nove estados) foi estruturada a **Rede Eletronorte de Tecnologia (RET)**, composta por coordenadores locais de P&D (profissionais lotados na Empresa que fazem a interface com as instituições de ensino e pesquisa em cada projeto). A estratégia de implementação da RET possibilitou a descentralização do processo de GTI sob coordenação geral da TPD, alcançou todas as Unidades da Empresa e permitiu a participação efetiva das áreas operacionais, desde a primeira etapa do PEPD (diagnóstico de necessidades de P&D), até a última etapa (avaliação do projeto de P&D executado), passando pela execução dos projetos priorizados.

Foi criada uma rede chamada de Rede Eletronorte de Tecnologia. Como a Amazônia é muito complexa de acessar, em cada unidade da empresa nós colocamos um coordenador local de P&D, para fazer acontecer o P&D. Essa pessoa vai trabalhar junto com o gerente de projeto que é o técnico especialista da Eletronorte acompanhando todo o projeto. (F)

Os coordenadores locais de P&D, atualmente 54, são escolhidos pelas Superintendências e têm a missão de representar a TPDC na região. Eles, juntamente com uma equipe de técnicos da TPDC, são responsáveis pela Gestão de Contratos, enquanto os gerentes dos projetos, em conjunto com outra equipe de técnicos da TPDC, ficam

responsáveis pela Gestão dos Projetos. Quadrimestralmente, técnicos da TPDC auditam, juntamente com os gerentes de projetos, as instituições parceiras nos projetos.

Normalmente, essa pessoa (coordenador local) tem que ter bastante articulação em todas as áreas de sua superintendência. Porque ele tem que interagir com todo mundo representando a TPDC lá no local. É como se a gente tivesse um técnico nosso lá na área dele [...]. O gerente de projeto se preocupa com as questões técnicas do projeto, o coordenador local já se preocupa com o cumprimento de compromissos, faturamento no prazo certo, pagamento das faturas, o acompanhamento dos gastos realizados, comprovantes de gastos, etc. (G)

A lógica de implementação do PEPD está então fundamentada, internamente à empresa, na participação de equipes matriciais multidisciplinares e comitês integrados que constituem a RET e garantem a participação de, praticamente, 100% das Unidades da Empresa (FIG. 12). Externamente à empresa, está fundamentada na construção de uma rede de parceiros externos, responsáveis pela execução dos projetos, distribuída em praticamente 60% do território nacional, que, por meio de universidades, fundações e instituições de ensino e pesquisa, potencializa o atendimento às demandas das várias partes do negócio da empresa e permite a inserção tecnológica das instituições da Região Amazônica, os pesquisadores e os bolsistas.

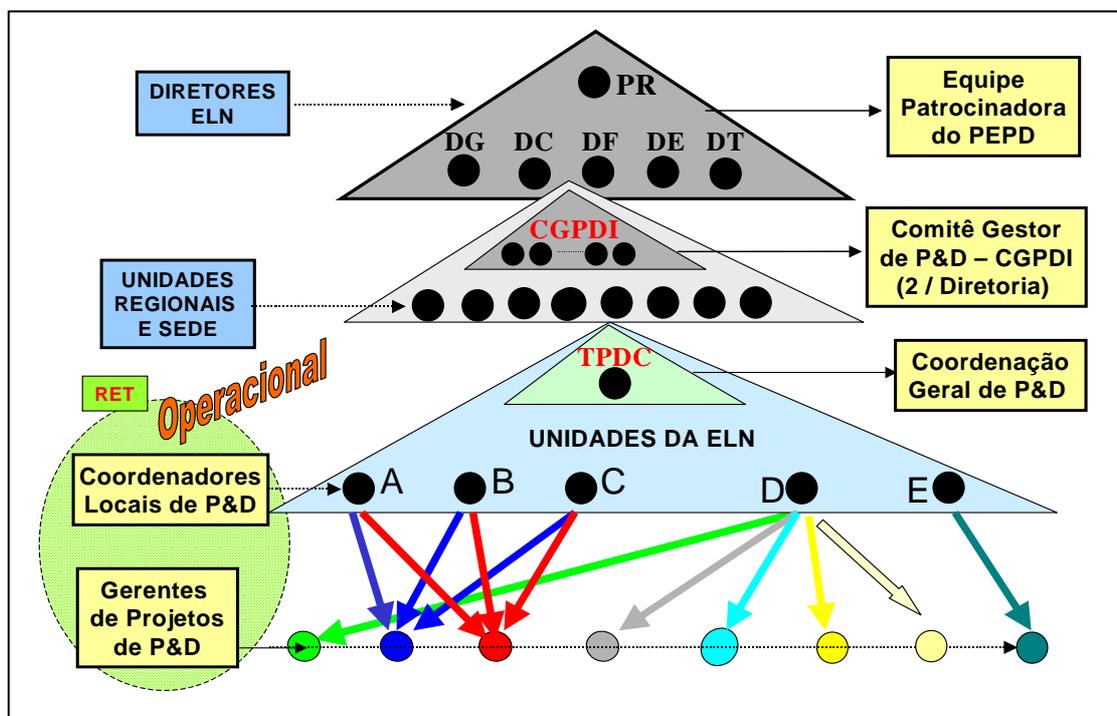


Figura 12: Estrutura Organizacional para PEPD
Fonte: Frade et al., 2005, p. 4.

O relacionamento entre os coordenadores locais e os gerentes de projetos e desses com a TPD é considerado bom, principalmente, quanto aos constantes contatos e consultorias mantidos pessoalmente ou através de videoconferências.

Com a criação da rede, nós colocamos, em cada local, uma pessoa que conhece um pouco de P&D e que tenha contato com as instituições de pesquisa, universidades, etc. [...] Quando necessário, nós utilizamos o sistema de vídeo-conferência para mantê-lo atualizado. (F)

Apesar de o fato dos coordenadores locais de P&D e gerentes de projetos ficarem subordinados formalmente a suas gerências e necessitarem prestar informações quanto ao andamento dos projetos à TPD, não há registro da existência de conflito sob o aspecto da estrutura. Isso se deve, principalmente, ao fato de os projetos de P&D visarem solucionar problemas reais das Unidades Regionais, o que transforma os gerentes dessas áreas em partes interessadas no processo.

[...] o projeto é um tema de interesse da área. Então há uma sensibilização do pessoal quanto a sua importância [...]. Então, durante o projeto, não houve uma pressão muito grande. Houve, sim, um aumento das urgências dentro dos parâmetros normais. (J)

Todos os projetos de P&D da Eletronorte são executados em parceria com universidades e/ou centros de pesquisas, uma vez que a Empresa não utiliza empregados próprios para a execução dos projetos. Na escolha desses parceiros são levadas em consideração diretrizes do CGPDI, que determinam a priorização de projetos que visem ao desenvolvimento de P&D+I na Região Amazônica e aqueles que facilitam e/ou promovam a inserção elétrica de comunidades carentes da Região Norte. Dessa forma, toda instituição de P&D que não pertença à área de atuação da Eletronorte deverá apresentar parceria com alguma instituição da Região Amazônica. Também existem casos de parcerias com empresas incubadas para o desenvolvimento de projetos que possam gerar algum produto comercializável. A Eletronorte mantém um cadastro com mais de 200 instituições que trabalham ou já trabalharam como parceiras em projetos de pesquisa que podem ser pesquisadas pelos gerentes de projetos para sua escolha. Além disso, como todo processo está informatizado, as próprias instituições têm acesso ao levantamento de necessidades feito pela Empresa e a procuram para propor parcerias.

O relacionamento dos gerentes de projeto com os pesquisadores das universidades e centro de pesquisa ainda apresentam alguns problemas focalizados. Porém a figura do

coordenador local de P&D, em conjunto com o processo de aprendizado de ambas as partes, fez com que esse relacionamento melhorasse.

[...] Quando começamos esse processo (de P&D), nós tínhamos certo receio da diferenciação entre a parte acadêmica e a parte profissional. Mas nós descobrimos que havia muita vontade do lado acadêmico de aplicar a teoria. Eles queriam dados reais, que eu tinha milhões, e nós queríamos a teoria. (J)

Outra questão também crucial para o bom relacionamento entre as partes, com conseqüente cumprimento dos cronogramas e prazos, é a atuação rigorosa da TPD na cobrança e no acompanhamento de perto dos projetos, por meio da realização de auditorias permanentes, o condicionamento da liberação da verba destinada à condução e à execução do projeto pela Eletronorte e a apresentação dos relatórios do andamento do projeto.

Mensalmente ele (pesquisador) tem que fazer um relatório de duas páginas, no máximo, dizendo como é que ele fez e o gerente do projeto tem que dar o de acordo. [...] Aí tem a liberação da verba. (F)

[...] a ANEEL exige um responsável técnico por parte da instituição de pesquisa que ela chama de coordenador da pesquisa. Essa pessoa é, normalmente, a maior autoridade da equipe de pesquisa. O gerente de projeto é o responsável técnico por parte da Eletronorte. A ascendência de nosso gerente sobre o coordenador da pesquisa é direta à medida que, sem a sua liberação, o coordenador da pesquisa não recebe nenhum centavo. Então existe, em geral, a maior boa vontade desse coordenador em atender a solicitação do gerente. (G)

Vários resultados dos projetos de pesquisa estão sendo aplicados na Eletronorte, inclusive com vários depósitos de pedido de patente e metodologias criadas. Porém reconhecem que, ainda, estão tendo dificuldade de replicar o resultado em outras unidades da empresa. Ou seja, os projetos de pesquisa têm conseguido resolver problemas particulares de algumas áreas, porém não estão sendo repassadas a outras.

Temos, ainda, um monte de problema. Por exemplo, replicar um projeto. [...] Como proteger e como transferir a gente sabe um pouco. Mas como replicar, ainda, precisamos melhorar. Como Licenciar e como internalizar, estamos aprendendo agora. (F)

Por internalização a Eletronorte entende como o uso de forma controlada e esquematizada da nova tecnologia. Já a replicação seria a identificação do potencial de multiplicação dessa tecnologia para outras áreas.

Outro problema apresentado foi o receio das pessoas diante de uma mudança nos processos. Isso, porém, foi apontado como um problema comum a todo processo de mudança e não só ao processo de internalização dos resultados dos projetos de P&D.

5.2.2.2 Estratégia

A partir da promulgação da Lei 9.991/2000, as empresas do setor elétrico brasileiro passaram a estruturar-se para atender à demanda de apresentar anualmente seu Programa de P&D para avaliação e aprovação pela ANEEL. Apesar da existência de ferramentas, aplicativos e critérios específicos para elaboração e submissão de Projetos de P&D e dos respectivos Programas, assim como prazos e regras de operacionalização dos investimentos em pesquisa no setor elétrico, estabelecidos pela ANEEL, nos primeiros ciclos a gestão dos Programas e Projetos em quase todas as empresas do setor elétrico se deu de forma precária (FRADE et al., 2005).

No Grupo Eletrobrás, assim como nas demais empresas do setor, cada empresa passou a gerenciar seus recursos individualmente de acordo com suas prioridades, investindo no desenvolvimento de projetos que muitas vezes já eram objeto de tecnologia conhecida e/ou dominada, ou já estavam sendo desenvolvidas por outras empresas pares ou, até mesmo, que eram de interesse coletivo de todo o grupo. A ausência de diretrizes gerais para os projetos de P&D dificultou a racionalização dos recursos investidos, reduziu o poder de compartilhamento tecnológico das empresas e até atrasou o desenvolvimento de projetos de P&D críticos para o **Sistema Elétrico Brasileiro (SEB)**.

A criação do **Comitê de Integração Corporativa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CICOP)** foi, então, a estratégia adotada pela Eletrobrás para otimizar o processo de Gestão da Tecnologia e Inovação das empresas do grupo. Coordenado pela Eletrobrás, através de sua Diretoria de Projetos Especiais, possui um representante formal de todas as empresas do Grupo (FIG. 12), e tem a missão de emitir as orientações estratégicas para a GTI integrada, além de acompanhar a evolução desse processo nas empresas participantes, por meio de um sistema de reuniões presenciais bimestrais. Tais missões visam tornar mais eficientes os esforços de P&D das empresas do grupo Eletrobrás, assim como racionalizar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico.



Figura 13: Comitê de Integração Corporativa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico
 Fonte: Frade et al., 2005, p. 3.

O CICOP operacionaliza suas ações utilizando-se de projetos delegados a grupos de trabalho (denominados forças-tarefas) que contam com a participação de representantes das empresas (especialistas nos temas estudados nos grupos), cuja tarefa é desenvolver soluções/modelos específicos que darão subsídios para sistematização e orientação dos vários processos necessários ao Sistema de GTI coletivo e individual. Tais orientações são passadas de forma genérica, não sendo muito prescritivas, somente dando as linhas gerais de maneira a racionalizar os esforços de todo grupo.

Internamente, na Eletronorte, durante o planejamento estratégico empresarial, a diretoria definiu uma estratégia corporativa específica para a GTI: “Investimento contínuo no desenvolvimento de novas tecnologias”. Assim, cabe ao CGPDI desdobrar as diretrizes do CICOP, as normas da ANEEL, o planejamento estratégico empresarial e a disponibilidade de recursos financeiros, aliado às experiências e aos resultados atingidos nos ciclos anteriores, em diretrizes de seleção e priorização de projetos que irão nortear as carteiras de projetos de P&D e, conseqüentemente, o rumo tecnológico da Empresa .

Tal desdobramento, no entanto, é também ditado de forma geral e ampla, pois, se de um lado permite liberdade de atuação, por outro acaba por não identificar, com clareza, quais tecnologias são estratégicas para a Empresa.

[...] ainda não estamos maduros o suficiente nestes últimos 5 ciclos. Ainda, não temos o domínio, a maturidade, de traduzir (o planejamento estratégico) da forma mais aprimorada para reduzir os desvios nas carteiras. Ainda tem muito desvio. Mas já está bem melhor. (G)

Assim, como não existe o mapeamento das tecnologias estratégicas, a empresa também não trata a condução de nenhum projeto de forma diferenciada. Para evitar a publicação de informações reservadas, tratadas nos projetos, exige-se, para todos os projetos, assinatura, por parte dos parceiros, de um Termo de Confidencialidade, que proíbe as universidades ou centros de pesquisa de divulgarem o resultado da pesquisa. Até *paper* gerados a partir do projeto devem ter prévia autorização da Eletronorte para que sejam publicados.

Para contornar tais problemas, a Eletronorte se encontra participando, no momento, com consultoria da Fundação Getúlio Vargas (FGV), de um projeto cujo objetivo é desenhar um Sistema de Gestão da Tecnologia e Inovação integrado para o grupo Eletrobrás. Foram realizadas pesquisas de campo e já começaram a plantar uma semente do Planejamento Estratégico da Tecnologia, que servirá de partida para todo processo de inovação.

Nós, ainda, estamos iniciando a elaboração do Planejamento Estratégico Tecnológico. Só temos uma sementinha. Estamos convencidos de que é o único caminho. Tem que ser feito e já estamos começando a nos movimentar para que ocorra efetivamente. (G)

5.2.2.3 Processos

Foram identificados três macroprocessos na gestão de projetos da Eletronorte:

- a) **Planejamento Estratégico Tecnológico:** responsável pela formulação das estratégias e rotas para inovação;
- b) **Gestão da Inovação:** responsável por gerir todas as fontes inovadoras da Empresa, como, por exemplo, P&D, Manutenção Preventiva Total, Gestão da Qualidade, ISO, etc;
- c) **Gestão de Propriedade Intelectual:** responsável pela determinação do que vai ser feito com o produto da pesquisa. Se vai transferi-lo para uma empresa, se vai replicá-lo em outra área, licenciá-lo, internalizá-lo, protegê-lo, etc.

Dentro do macroprocesso de P&D, ligado à Gestão da Inovação, foram identificados outros dois macroprocessos:

a) **Gestão de Contratos:** responsável pela contratação, controle (acompanhamento físico-financeiro) e avaliação (identificação das oportunidades de melhoria e revisão do instrumento contratual a cada ciclo) dos contratos de P&D. Esse processo é realizado por uma equipe própria da TPDC, juntamente com os coordenadores locais de P&D, e contam com apoio de uma equipe de Gestão de Suprimento, mais de uma equipe da Assessoria Jurídica de Aquisição que subsidia o processo quanto às questões convencionais. Para questões mais complexas, existe a Assessoria Jurídica da Eletronorte, que trabalha no nível corporativo;

b) **Gestão de Projetos:** responsável pelo acompanhamento técnico dos projetos, composto pelos gerentes dos projetos e o pessoal próprio da TPDC. Além do acompanhamento técnico dos projetos, esse processo engloba toda a estrutura de levantamento de necessidades, avaliação e seleção dos projetos.

Para a operacionalização do processo de Gestão de Projetos, a Eletronorte utiliza o PEPD que tem as diretrizes definidas pelo GCPDI, que orienta e subsidia a elaboração de critérios e da sistemática de avaliação e priorização de projetos de P&D. Anualmente, o PEPD é iniciado pela etapa de levantamento de necessidades de P&D, executado por um sistema disponibilizado pela Internet, o que possibilita a participação de toda Força de Trabalho da empresa, em todas as Unidades. Dessa forma, os principais problemas críticos dos processos organizacionais assim como as idéias inovadoras para melhoria de processos são captadas sistematicamente.

O banco de necessidades de P&D, gerado na etapa de levantamento, é disponibilizado, para consulta, às instituições de ensino e pesquisa de todo o Brasil. Esta é a segunda etapa do PEPD, na qual, entre outros mecanismos de oferta de necessidades, são realizados *Workshop's* (audiências públicas) nas capitais da Região Amazônica, estimulando o acesso e a participação das instituições de P&D na elaboração de projetos que atendam aos temas apresentados no banco e dando transparência ao processo.

A etapa de avaliação e priorização de projetos inicia-se pela recepção dos projetos propostos por instituições de P&D de todo Brasil por meio da Internet, gerando o banco de projetos de P&D do ciclo. A sistemática de avaliação de projetos baseia-se na participação e no cumprimento rigoroso da metodologia padronizada, que prevê a pontuação de quatro perspectivas (Estratégica, Técnica, Social e Econômica) e vinte e um fatores que irão gerar uma classificação geral de todos os projetos avaliados. As perspectivas Técnica, Social e Econômica são pontuadas por uma equipe de especialistas (sessenta e seis técnicos multidisciplinares de todas as diretorias) nomeada pelo CGPDI, denominada **Comitê**

Técnico, Social e Econômico (CTSE), e a perspectiva Estratégica é pontuada pelo próprio CGPDI.

Priorizados os projetos com base na pontuação final recebida, estes são agrupados em Carteira de Projetos de P&D (conjunto de projetos que serão financiados por uma determinada fonte de recurso) e encaminhados para as devidas aprovações. No PEPD do ciclo 2003/2004, a partir de estratégias como habilitação das instituições de P&D parceiras quando da realização de *Workshop's* de oferta; criação de uma Carteira Interna de Projetos, fomento à realização de parcerias na oferta e na demanda; e a busca de fontes alternativas de financiamento e da multiplicação de Carteiras, a Eletronorte praticamente dobrou a quantidade de projetos a serem desenvolvidos e de recursos a serem investidos no ciclo.

Todos esses processos são executados por pessoal próprio da Eletronorte e não há intenção de terceirizar nenhuma dessas etapas, uma vez que o sistema informatizado desenvolvido facilita extremamente a condução e o controle dos processos. A única mudança prevista seria a transferência dos processos de contratação e o controle de contratos para área interna de suprimento da Empresa.

5.2.2.4 Pessoas

Na Eletronorte, a contratação de pessoal deve ser feita através de concurso externo, o que dificulta a escolha de um profissional com perfil adequado para a função. Porém o perfil requerido das pessoas que trabalham na gestão de P&D é a de gestora de projetos com algum conhecimento técnico. Dessa forma, o ideal é que a equipe seja formada por profissionais com formações multidisciplinares para facilitar o entendimento e a conversa com os coordenadores locais de P&D e os gerentes de projetos. Conforme um dos entrevistados, “Para pessoa que trabalha na gestão de P&D, ter um certo domínio sobre o assunto que está sendo discutido ajuda muito. Assim, ela consegue entender as limitações, os problemas, os motivos dos atrasos ou adiantamento, assim por diante.” (G)

Como forma de contornar a obrigatoriedade da contratação de pessoas, somente, através de concurso externo, a Eletronorte tem trazido pessoas da ANEEL para trabalhar na Empresa, como terceirizados, aproveitando-se de suas experiências e conhecimentos na gestão de projetos. Isso, aliado ao fato da proximidade física da Eletronorte com a ANEEL, tem estreitado o relacionamento entre as empresas e diminuído as dificuldades de negociações.

Quanto ao desenvolvimento e qualificação do pessoal que lida com gestão de projetos, a Eletronorte tem optado por desenvolver treinamentos internos voltados para suas necessidades. No momento encontra-se em fase de negociação com a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) a formatação de um treinamento, composto por três módulos, Gestão da Tecnologia e Inovação, Gestão de Projetos e Acompanhamento de Projetos, que serão direcionados, tanto para o pessoal da TPDC, quanto para os coordenadores locais de P&D e gerentes de projetos.

Por enquanto, para preparação dos coordenadores locais de P&D e dos gerentes de projeto, durante a realização dos *Workshop's*, são também realizados seminários, presenciais ou através de videoconferência, que conta, inclusive, com a participação de especialistas da própria ANEEL, além de profissionais de outras empresas, tais como COPEL, CPFL, Eletrobrás, dentre outras.

Tais seminários têm o objetivo de promover a atualização dos profissionais envolvidos com P&D na Região Norte, além de possibilitar o compartilhamento e o intercâmbio de práticas orientadas à elaboração de pesquisa e à gestão de P&D no setor de energia elétrica.

Além disso, a Eletronorte preparou um Manual de Gerente de Projetos que consta de informações básicas sobre a elaboração, o acompanhamento e o gerenciamento dos projetos de P&D para subsidiar seus profissionais.

Eles (coordenadores locais de P&D e gerentes de projetos) são treinados, a gente tem o contato sempre através de videoconferência com eles, ou eles vêm aqui. Então tem todo um manual para gente trabalhar. Toda uma filosofia de trabalho para eles. (F)

5.2.2.5 Motivação

No momento, a Eletronorte está estruturando e avaliando mecanismos de recompensa, dentre eles:

a) **Prêmio de Inovação Tecnológica:** denominado “Prêmio Muiraquitã”, com ele pretende-se premiar os gerentes de projeto que se destacarem e produzirem mais na condução dos projetos de P&D. Trata-se de uma premiação financeira, cujo valor poderá chegar até a 10 mil reais por ano, podendo ser acumulativo, ou seja, um gerente que conduz dois projetos simultâneos pode ser premiado em ambos ou mesmo ganhá-lo em dois anos consecutivos;

b) **Cotitularidade:** participação dos gerentes de projetos, em até 20% sobre os direitos industriais das patentes originadas por projetos de pesquisa, pagos pelo prazo que durar a patente.

Os dois mecanismos foram aprovados pela Diretoria Executiva no final de 2005, não podendo, portanto, ter sua eficácia avaliada, uma vez que ainda não houve o pagamento de nenhuma premiação. Com tais recompensas, pretende-se conseguir maior empenho dos gerentes de projetos na condução dos projetos de P&D, bem como maior adesão ao programa, porém preocupa, de certa forma, a possibilidade da Eletronorte estar perdendo profissionais que deixem de trabalhar para viverem com os rendimentos dos *royalties*.

Outras formas de motivação, não financeiras, também foram identificadas, tais como:

a) oportunidade de melhoria nos processos das áreas operacionais ou de soluções de problemas;

b) entusiasmo de estar envolvido no desenvolvimento de algo inovador;

Olha, em geral (a motivação) é o interesse em estar envolvido num projeto de pesquisa em a pessoa cresce muito profissionalmente. É estar desenvolvendo algo inovador, está envolvido num negócio inovador. [...] Também, em alguns casos específicos, isso auxilia no próprio trabalho, no dia-a-dia daquele técnico que está envolvido no projeto. (I)

c) oportunidade de desenvolvimento profissional e pessoal – através da conclusão, por exemplo, de cursos de pós-graduação, mestrados e doutorados e envolvimento com instituições externas;

d) subsídio à participação, para os gerentes de projetos, em seminários, *workshop's*, treinamentos externos, etc;

Ele (gerente de projeto) não tem nem remuneração extra, nenhum tipo de incentivo a mais, a não ser, por exemplo, poder fazer especialização, mestrado, doutorado. Essa é uma forma da gente tentar incentivar. A outra forma é o subsídio, através dos recursos de P&D, à participação em seminários, *workshop's*, treinamentos fora, etc. (G)

e) divulgação dos resultados dos projetos em revistas, na intranet, em seminários, etc.

Assim, a maioria dos entrevistados acredita que o programa de P&D já está institucionalizado na Eletronorte, haja vista que, no ano passado, a Empresa investiu 1,7% da Receita Operacional Líquida (ROL) em P&D e este ano pretende investir cerca de 2,25 da ROL, percentuais bem maiores que o exigido pela ANEEL. “Hoje, de qualquer maneira, já é um processo, digamos assim, consagrado na empresa. Todo mundo respeita.” (F)

Acreditam, porém, que, caso a Lei 9.991/2000 fosse revogada, a Eletronorte dificilmente manteria os níveis de investimentos, principalmente por não possuírem metodologia científica de avaliação e medição dos resultados dos projetos de pesquisa. Assim, encontra-se em andamento o estudo de uma metodologia de medição de impacto dos projetos de P&D, tanto dos aspectos econômicos, de forma direta e indireta, quanto do retorno na forma de conhecimento, bens intangíveis e dos aspectos socioambientais. Com essa metodologia, esperam ter em mãos o ferramental adequado para convencer a Diretoria Executiva da importância e do retorno dos projetos de P&D.

Eu acredito que foi plantada uma semente. Essa semente germinou, deu frutos e outras sementes nasceram em torno daquela primeira semente plantada. Então, hoje, se o Governo cortar a árvore principal será um retrocesso para pesquisa no setor elétrico brasileiro. Mas eu acredito que a Eletronorte manteria uma carteira interna. Não tão expressiva como temos hoje, mas, com certeza, não seria zero como estava antes. (H)

5.3 CPFL Energia S/A

5.3.1 A Empresa

A CPFL Energia S/A é uma *holding* que controla empresas e empreendimentos privados atuando nos segmentos de Distribuição (nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, por meio das empresas CPFL Paulista, CPFL Piratininga e RGE – Rio Grande Energia), Comercialização (com a empresa CPFL Brasil, que atende às empresas do grupo e comercializa energia e serviços para clientes corporativos de todo território nacional) e Geração (reunindo empresas que controlam diretamente Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) ou têm participação societária em grandes projetos de usinas hidrelétricas), constituindo, hoje, um dos maiores grupos privados do setor elétrico brasileiro, atuante nos mercados livre e regulado (FIG. 14).

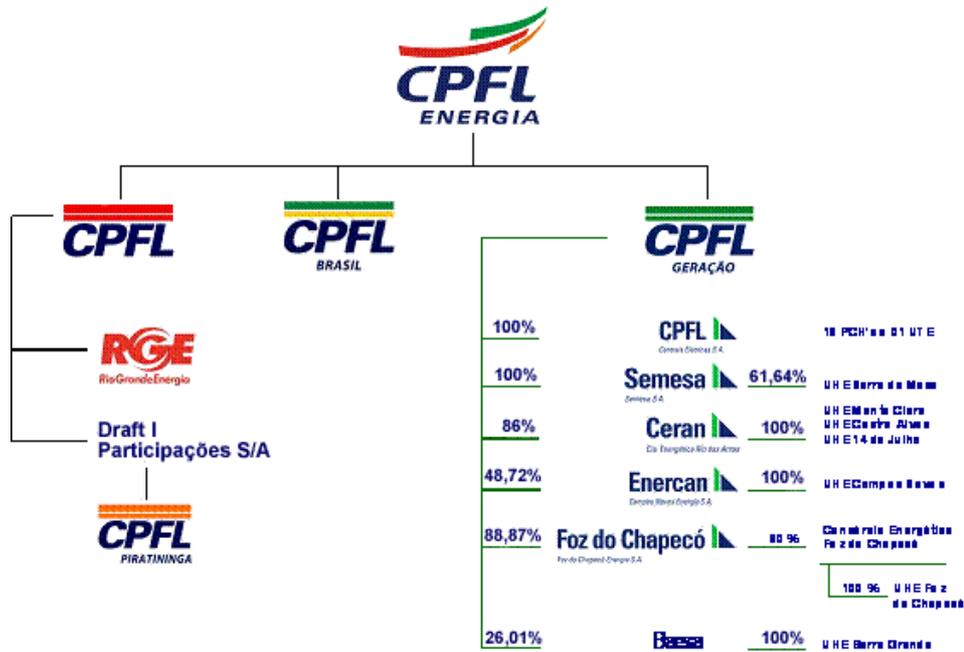


Figura 14: Composição do grupo CPFL
Fonte: CPFL, 2006a.

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. Nesse período de quase 92 anos, a história societária da CPFL Paulista foi marcada por diversas transformações.

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 controlado pela União Federal. 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 7 de novembro de 1997, em processo de privatização, passou para o atual grupo controlador.

Seus acionistas situam-se entre os mais expressivos grupos empresariais brasileiros, aliados aos maiores fundos de pensão do país: a VBC Energia S.A. (Bradespar, Grupo Camargo Corrêa e Grupo Votorantim), a 521 Participações S.A. (Previ) e a Bonaire Participações S.A. (Funcesp, Sistel, Petros e Sabesp).

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 de ativos e empreendimentos no setor elétrico.

Em 2003 passou a contar com a participação, em seu capital, da BNDESPar, empresa do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e, em julho de 2005, com participação do International Finance Corporation (IFC), membro do Banco Mundial, com sede em Washington, EUA, após a conversão de seu empréstimo em ações.

Na área de distribuição, a CPFL Energia dirige empresas que atuam em 523 municípios dos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul. Suas distribuidoras – a Companhia Paulista de Força e Luz, a Companhia Piratininga de Força e Luz e a Rio Grande Energia S.A. – detêm, hoje, 12,4% do mercado brasileiro, totalizando 5,6 milhões de clientes que representam uma população de 15,3 milhões de pessoas.

A empresa de geração foi constituída com o propósito de adequação da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) à reforma do setor elétrico brasileiro e aos contratos de concessão assinados com o Ministério de Minas e Energia, quando da transferência de seu controle acionário à iniciativa privada. Dessa forma, em 29/09/2000, a Assembléia Geral Extraordinária da Companhia Paulista de Força e Luz aprovou uma cisão parcial de seu patrimônio com incorporação à CPFL Geração de Energia S/A.

Já a CPFL Comercialização Brasil S/A é uma empresa criada em 17 de setembro de 2002, com o objetivo de ser uma unidade de negócios voltada exclusivamente para a comercialização e a gestão de energia, tendo como responsabilidade assegurar o fornecimento de energia para as empresa do Grupo CPFL Energia e ainda comercializar energia e serviços a seus clientes corporativos, dentro e fora de sua área de atuação.

Em 2005 a CPFL Energia alcançou um lucro líquido de R\$1,021 bilhões, o que representa um crescimento de 266% em relação ao resultado de 2004. A receita bruta registrou crescimento de 14% e chegou a R\$10,907 bilhões.

A CPFL Energia está estruturada de forma semelhante a uma estrutura divisional, tendo, abaixo da presidência, cinco diretorias, cada qual responsável por um negócio da empresa, conforme Figura 15 abaixo.

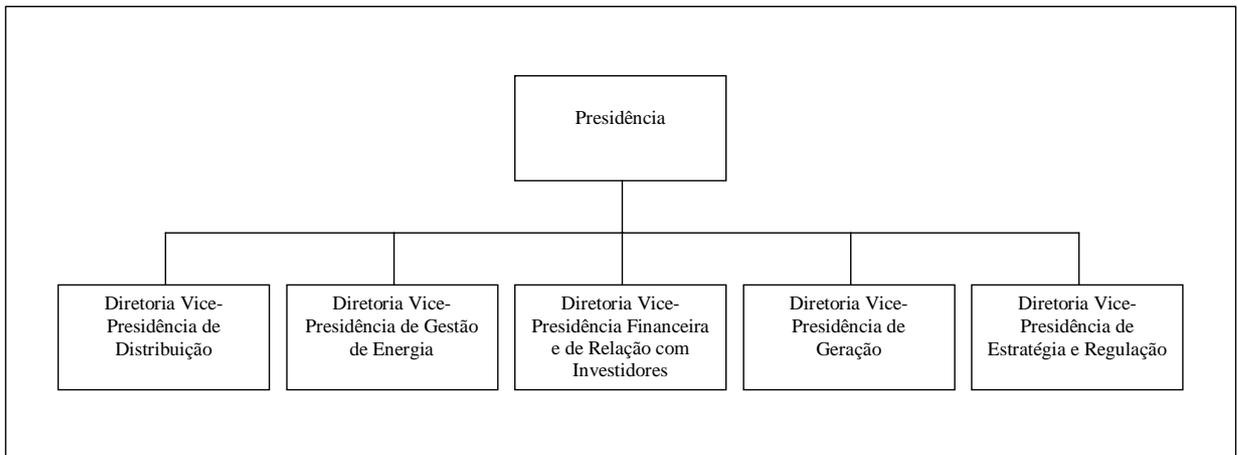


Figura 15: Estrutura Organizacional da CPFL
 Fonte: CPFL, 2006a.

5.3.2 *Arquitetura Organizacional para Gestão de Tecnologia e Inovação*

5.3.2.1 Estrutura

Para dar suporte e coordenar todo programa de P&D, a CPFL criou uma área informal, ligada ao **Departamento de Engenharia e Planejamento (DEE)** que por sua vez é subordinado à **Diretoria de Engenharia e Gestão de Redes (DE)**, órgão de primeiro escalão dentro da **Diretoria Vice-Presidência de Distribuição (VPD)**, conforme Figura 16.

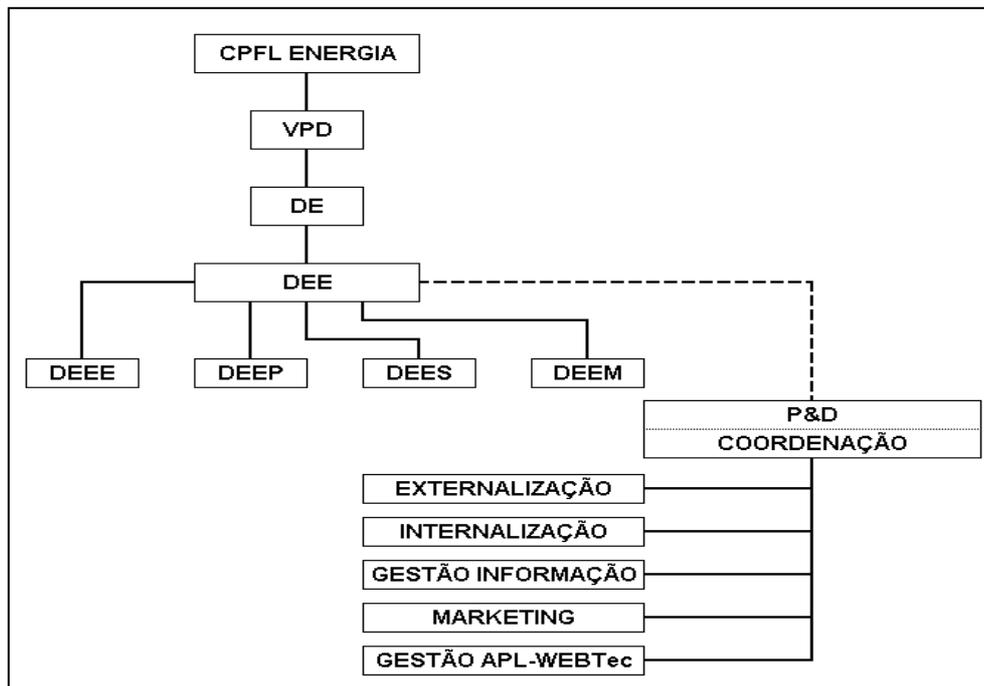


Figura 16: Estrutura Organizacional para Gestão de P&D
 Fonte: CPFL, 2006b, p. 9.

Essa área, apesar de não constar da estrutura formal da empresa e ser subordinada a um órgão de terceiro escalão na hierarquia organizacional da CPFL, tem autonomia sobre todos os demais níveis hierárquicos superiores quanto ao processo de P&D.

A estratégia adotada pela CPFL para realizar seu programa de P&D foi de minimizar custos internos e somente alocar o mínimo de mão-de-obra efetiva sem, contudo, deixar de ter total controle dos riscos e amplo benefício dos resultados. Sua estrutura interna para P&D conta, hoje, com somente cinco pessoas que são responsáveis pelo co-acompanhamento dos projetos, uma vez que o acompanhamento formal deles é executado pelo gerente de projeto que, geralmente, fica locado nas áreas operacionais. Conforme um dos entrevistados: “Quem acompanha, teoricamente, os projetos são os gerentes de projeto. Agora, nós (área de gestão de P&D) fazemos um co-acompanhamento de todos os projetos, conferindo toda a documentação técnica e administrativa desses projetos.” (K)

Como os gerentes de projetos estão subordinados a uma divisão formal da empresa e, ao mesmo tempo, devem cumprir determinações e prazos impostos pela área gestora de P&D, cria-se na empresa uma estrutura, para o gerenciamento de projetos, do tipo matricial com os mesmos problemas gerados por esse tipo de estrutura. Assim, conflitos de priorização de atividades e de locação de tempo são constantes no dia-a-dia dos gerentes de projeto. Esses

conflitos, na verdade, são contornados pela satisfação de os gerentes estarem desenvolvendo o projeto, conforme verificado nas declarações abaixo:

Eu já vi vários gerentes (operacionais) dizerem: tudo bem ele (o gerente de projeto) pode participar (de projetos de P&D), mas desde que ele termine antes o seu serviço ... Mas, hoje, a pessoa já está hora-extra à noite. (L)
Aqui (na CPFL) a gente faz tudo e mais o P&D (...) Então tem que gostar muito. (N)
Olha a questão é a seguinte: [...] a prioridade são as atividades que a gente está desenvolvendo hoje na área (operacional). Para coordenar um projeto de P&D, na verdade, você tem de ter muita vontade. (M)

Já a área gestora de P&D procura manter o nível de relacionamento com os gerentes de projetos sempre bom, principalmente, devido à dificuldade encontrada de conseguir pessoas dispostas a gerenciar projetos e em virtude do reconhecimento de seus esforços.

[...] a gente procura manter, sempre, o melhor relacionamento (com os gerentes de projetos), mesmo porque a gente precisa deles. São poucos os abnegados que pegam isso (projetos de P&D) pra fazer. Não tem absolutamente nenhum incentivo. Eles só ganham o que a gente chama de Aumento de Serviço. Então, esse pessoal é que é, realmente, o grande herói do P&D. (K)

Alguns acreditam, porém, que, se essa estrutura fosse uma estrutura formal, talvez a área conseguisse mais recursos ou pudesse estar administrando melhor o relacionamento dos gerentes de projeto com seus gerentes formais.

[...] (a área gestora de P&D) nos dá bastante liberdade e suporte. O que eu vejo que talvez devesse ter uma estrutura formal para P&D [...] Talvez, (a empresa) devesse dar mais alguns recursos para ela. (N)

Além do co-acompanhamento, a área gestora de P&D ainda gerencia alguns projetos em fase de prospecção. Quando esses projetos começam a tomar forma, com parceiros já escolhidos, é que são passados para as áreas operacionais que, então, assumem seu controle. Porém esse gerenciamento de projetos acaba por impor mais uma carga pesada de atividades a esse grupo reduzido, ocorrendo casos de pessoas gerenciarem, temporariamente, mais de seis projetos simultaneamente.

Isso acaba comprometendo o co-gerenciamento devido à diminuição da capacidade de atuação do gestor, que já era pequena, gerando certo distanciamento do acompanhamento do projeto.

O modelo então adotado pela área de P&D para satisfazer a diretriz da CPFL de minimizar custos internos e somente alocar o mínimo de mão-de-obra efetiva foi criar um

Arranjo Produtivo Local de P&D - APL de P&D, um *cluster* produtivo, formado de acordo com a disponibilidade de conhecimento, de tecnologia e de mercado para determinado tipo de sistema, equipamento, material ou serviço, no qual são coordenados agentes produtivos e de fomento que conseguem promover um ciclo sustentado de alavancagem de inovações tecnológicas.

Para esse arranjo, a CPFL denominou **WEBTec de P&DN**, que na verdade é uma porção particular do APL de P&D mais focado na fase inicial da cadeia da inovação e na pesquisa aplicada. A WEBTec compõe-se de Núcleos Operacionais, que trabalham em conjunto num projeto, num dado segmento de pesquisa. Eles se dividem em quatro tipos:

a) **Núcleo NTC (Núcleo Tecnológico)** - constituído por uma equipe experiente no segmento, já sedimentada numa Empresa de Tecnologia, com vocação para P&D. O aporte básico que se espera deste tipo Núcleo é: 1) conhecimento aplicado; 2) idealização de soluções; 3) desenvolvimento tecnológico; 4) suporte ao NAC no levantamento de dados, simulação e análise; 5) testes laboratoriais; 6) implementação em nível de campo. Além disso este tipo de Núcleo será um agente importante na internalização da pesquisa na CPFL e no apoio em sua externalização ao mercado;

b) **Núcleo NAC (Núcleo Acadêmico)** - constituído por uma equipe experiente no segmento, já existente numa Universidade ou Faculdade. O aporte básico que se espera deste tipo de Núcleo é: 1) conhecimento fundamental; 2) desenvolvimento conceptual e metodológico; 3) elaboração de protótipos de bancada; 4) implementação de plataformas e suporte computacionais;

c) **Núcleo CPQ (Núcleo de Centro de Pesquisa)** - constituído por uma equipe experiente num Centro de Pesquisa. O aporte que se espera deste tipo de Núcleo é: 1) conhecimento em ensaios e certificação; 2) infra-estrutura laboratorial de porte para ensaios de tipo e rotina necessários ao projeto; 3) infra-estrutura para montagem de testes em vários níveis de exigência;

d) **Núcleo NFB (Núcleo Fabril)** - constituída por uma equipe experiente numa Indústria com vocação para P&D. O aporte básico que se espera deste tipo Núcleo é: 1) tecnologia de componentes e processos; 2) infra-estrutura fabril para confecção de protótipos, privilegiando os aspectos de industrialização, robustez, funcionalidade e baixo custo. Encontra-se em fase de desenvolvimento para que se torne, futuramente, um agente fundamental na externalização do produto ao mercado.

Para a CPFL a diferença do arranjo adotado por ela e o arranjo convencional, sem uma rede de P&D, é que este, em geral, investe diretamente num núcleo NAC ou CPQ. Nesse

caso, o investimento gera publicação, mas retorna pouco para a Empresa, para o mercado e para a sociedade. Frequentemente, ocorre também que esse arranjo trabalhe desarticulado por não haver um integrador, o que não ocorre no arranjo com WEBTec, uma vez que as empresas de tecnologia representam para a CPFL uma expansão de sua capacidade desenvolvidora, capaz de integrar diferentes atores.

Além disso, a WEBTec funciona como um centro de pesquisa exógena à CPFL, evitando que esta tenha uma estrutura de pessoal que onere sua operação, conforme verificada na declaração abaixo:

[...] a carga de trabalho é, de certa forma, mitigada pelo conceito da WEBTec, que é um conceito comum. Um conceito que existe, mas no nosso caso ele tem uma característica híbrida, porque o nosso arranjo produtivo de P&D, digamos assim, tem nos nossos parceiros da WEBTec uma extensão da nossa capacidade operacional. Então a gente usa muito a própria Web [...] como um auxílio no processo de gestão do programa propriamente dito e, também, do próprio projeto. (K)

Embora exógena essa estrutura está ligada à CPFL, com trânsito interno fluido e trânsito externo que cria meios rápidos e menos onerosos de fechamento da cadeia da inovação: idéia–desenvolvimento–protótipo–produto–mercado. Nesse arranjo, articula-se maior aproximação entre os *players* e sua ação com agentes de fomento, como Fundos Setoriais, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), facilitando o acesso a recursos complementares aos programas de P&D das concessionárias.

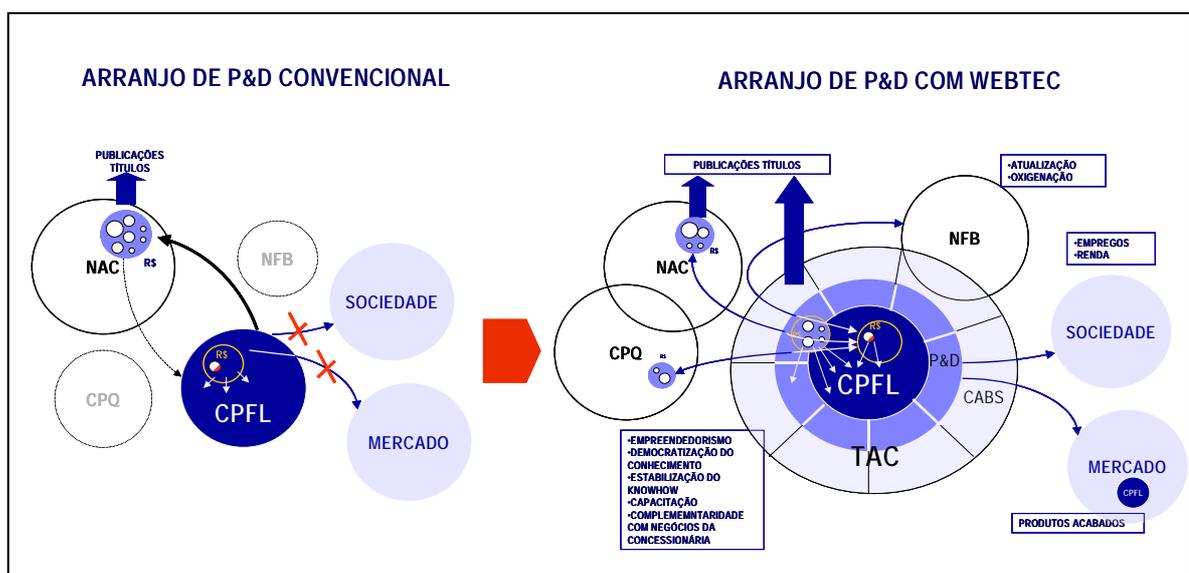


Figura 17: Arranjos para Realização de Programas de P&D
Fonte: CPFL, 2006b, p.29.

Para dar eco a essa diretiva, a CPFL formula uma estratégia de P&D, que será mais detalhada na análise da dimensão Estratégia, em que são tratadas quatro questões: como efetivar a transferência de conhecimento; como internalizar os projetos na empresa; como externalizá-los ao Mercado; e como gerir o Capital Tecnológico gerado no P&D.

A maior parte dessas questões encontra resposta na forma de estruturação dos projetos em que se procura, sempre, mesclar duas ou três entidades tipo NAC, NTC, CPQ e NFB, para dotar o projeto das várias competências necessárias ao fechamento do ciclo da inovação.

Essas entidades são escolhidas na estruturação do projeto, muitas vezes, com base nas experiências pessoais dos gerentes de projetos e dos gestores de P&D. A CPFL não faz *workshops* para escolha e seleção de parceiros por entender que o processo deve ocorrer de forma natural e ser “costurado” desde o início da formatação do projeto.

A forma de aprovação dos projetos pela ANEEL, também mais detalhados na dimensão Estratégia, em que a CPFL mantém praticamente uma carteira aprovada um ciclo à frente, cria uma espécie de simbiose entre a CPFL e a rede de parceiros que, muitas vezes, passam a sobreviver, exclusivamente, com base no modelo de P&D desenvolvido pela empresa. Essa dependência, em alguns casos, garante o cumprimento, pela rede de parceiros, dos cronogramas físico-financeiros como forma de se manterem no processo e garantirem suas sobrevivências. Conforme um dos entrevistados: “[...] os grupos acadêmicos e os centros de pesquisa [...] já estão um pouco ancorados. Os demais têm que dançar conforme a música, têm de seguir os protocolos, senão eles estão falidos.” (K)

Dessa forma, a CPFL impõe sua marca à rede de parceiros que passam a ter compromisso com a empresa devido aos compromissos que a CPFL tem com a ANEEL. Aqueles que não se enquadram no perfil exigido são excluídos dos programas futuros.

Quanto à aplicação dos resultados, a CPFL identifica três pontos críticos para o sucesso, os quais considera a WEBTec como principal mecanismo para suas soluções:

a) **Transferência do Conhecimento:** é uma forma de assegurar a absorção do conhecimento conceitual e do produto gerados no projeto. Isso, para a CPFL, apesar de imensurável, é o principal ganho num projeto de P&D;

O P&D não está focado somente em produto. Está focado em adquirir conhecimento [...] Isso é uma coisa imensurável. A gente não consegue medir o quanto ganha. [...] Se a gente não preparar nosso engenheiros para adquirir novos conhecimentos [...] eles não vão nem saber que estão recebendo. [...] Então [...] o ganho tecnológico, não tecnologia de produto, mas tecnologia de conhecimento, é muito grande. (L)

b) **Internalização do Produto:** é possibilitar que o produto gerado no P&D seja incorporado nos processos produtivos e na cultura da empresa. E para que isso ocorra, deve ser planejado desde a proposição de um projeto;

[...] todo mundo tem que cooperar com essa atividade. Desde quando você formata um projeto, você tem que pensar e facilitar a sua internalização. (K)

c) **Geração de Capital Tecnológico:** consiste em administrar os cérebros das pessoas que detêm o conhecimento gerado nos projetos de P&D para produzir riqueza, através do gerenciamento da WEBTec.

Qual que é a grande vantagem da WEBTec? Como nós não temos gente aqui dentro, nós não temos receptáculo para o *know-how*. O receptáculo do *know-how* não é gaveta. O receptáculo do *know-how* é o cérebro. [...] Então o *know-how* sem essa idéia de WEBTec some. Ele dispersa. A idéia da WEBTec é reter o *know-how* numa estrutura que possa aporta-lo para a empresa nas fases subseqüentes ao projeto. (K)

A própria estrutura de P&D, porém, montada com base na WEBTec, na qual os projetos partem da rede de parceiros, são desenvolvidos totalmente por pesquisadores externos à empresa, sem a participação de pesquisadores internos, e são elaboradores que não levam em consideração as demandas internas, o que acaba por dificultar o processo de internalizar, transferir e gerir o conhecimento.

Em alguns casos, a CPFL, ainda tem conseguido internalizar o produto, principalmente aqueles em que sua aplicação é importante para a empresa. Porém a transferência do conhecimento requer pessoas, de dentro da empresa, com capacidade e tempo para absorvê-lo, o que não é disponibilizado na CPFL.

5.3.2.2 Estratégia

Para desenvolver tecnologia no setor elétrico, a CPFL estruturou-se para produção tecnológica orientada a negócios, melhorando os processos empresariais e aumentando a receita, sem, contudo, relevar a responsabilidade social e a preservação do meio-ambiente.

O processo está focado em:

a) *know-how* - excelência do processo e seus resultados;

b) *know-who* - *Networking* entre CPFL, Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE), Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e associações relacionadas;

c) *know-where* - visibilidade tecnológica no Brasil e exterior - observatório setorial e tecnológico;

d) *know-how much* – controle de custo.

Os pontos-chave do processo são: zerar o risco regulatório; elaborar programas com *mix* de projetos otimizado no curto, médio e longo prazo; realizar uma gestão de P&D transparente e participativa (Avaliação de Projetos e Cadastro Seletivo de Parceiros); implantar APLs/APOs (Arranjos Produtivos Locais/Organizados) através de sua WEBTec, uma Rede de Produção do Ciclo Completo da Inovação, formada de uma malha de jovens Empresas de Base Tecnológica com vocação fabril, Núcleos Acadêmicos e Fabricantes Tradicionais. Essas parcerias estratégicas propiciam à CPFL plena ascendência ao capital tecnológico gerado pelo compartilhamento do *know-how*, garantindo disponibilidade, inserção dos produtos na CPFL e no mercado, manutenção e evolução com estrutura interna reduzida, a custo mínimo.

Dessa forma, na CPFL, os projetos de P&D são estabelecidos segundo um planejamento baseado nas Linhas Estratégicas de Pesquisa (FIG. 18) que a área de P&D considera como prioritárias.

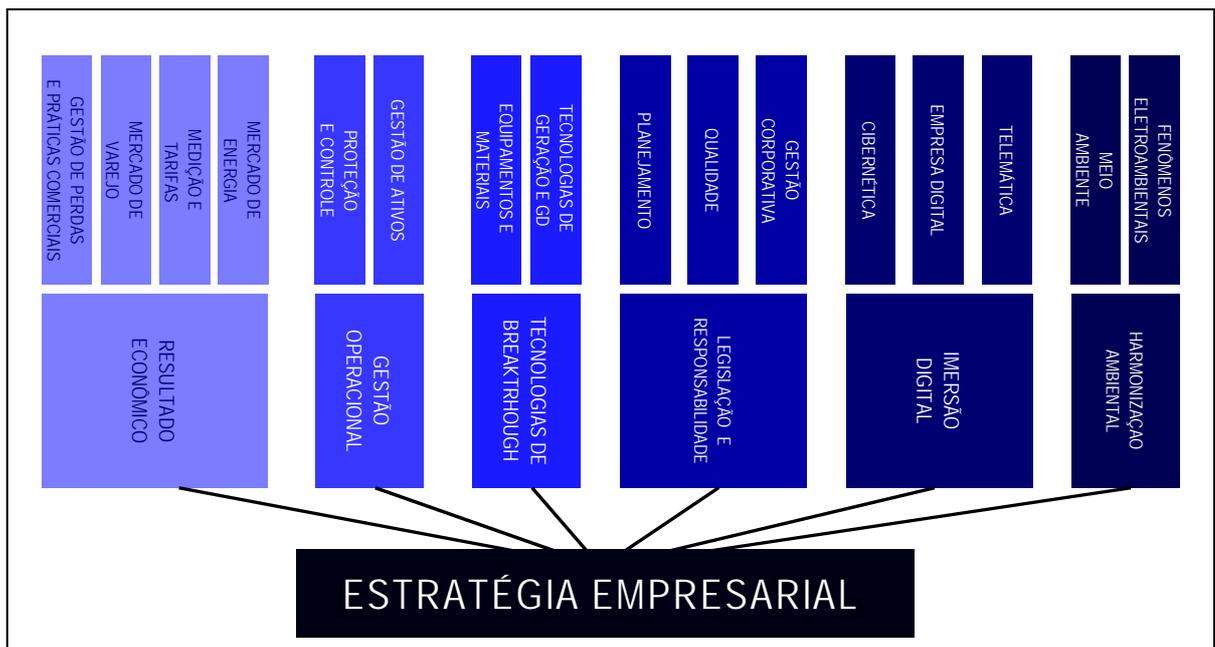


Figura 18: Linhas Estratégicas de Pesquisa da CPFL
Fonte: CPFL, 2006b, p. 19

Essas linhas de pesquisas surgiram em consequência de um sucessivo ciclo de coletas internas de projetos – *workshops*, quando foi possível identificar onde a empresa era mais permeável a novas tecnologias através das recidivas de solicitações e demandas ou mesmo da continuação de determinados projetos, bem como da leitura dos tópicos estratégicos que a empresa considerava importantes, identificados por meio dos contatos que a empresa mantém com sua rede de parceiros. Esse processo é narrado, abaixo, com clareza por um dos entrevistados.

Então num primeiro momento era uma nuvem de pontos, nos primeiros *workshops*. Num segundo momento eles começaram a se agrupar e aí a gente percebeu que [...] quantos mais *workshops* você fizesse mais você só ia, realmente, confirmar aqueles *clusters* de interesse. Então a gente converteu esses *clusters* de interesse em linhas estratégicas. Obviamente, dessas dezesseis linhas, pelo menos umas dez foram obtidas dessa forma e mais umas cinco ou seis por [...] elementos que não estão presentes dentro da empresa. (K)

Posteriormente, cada linha de pesquisa foi desdobrada em um ou mais segmentos de pesquisa que são detalhamentos das linhas e que praticamente convergem para os projetos propriamente ditos. Na definição dos segmentos foram consideradas as oportunidades principais do negócio da empresa, com suas vantagens e interesses, e levantado o estágio tecnológico em que se encontravam.

Assim, cada área de P&D abrange processos da empresa ou oportunidades de negócios que são atendidos por um ou mais projetos. Para que haja efetiva alavancagem tecnológica e um esforço que parta de boas idéias e gere produtos de mercado, é necessário planejar projetos encadeados numa dada linha ou coordenados entre linhas diferentes, de forma a maximizar os resultados e otimizar os recursos disponíveis.

Como cada linha de pesquisa necessita de um ou mais projetos para garantir o resultado esperado, é necessário que as demandas sejam atendidas de acordo com o planejamento. A substituição de um projeto planejado por outro não planejado interrompe o macroprocesso e compromete a disponibilidade tecnológica e o arranjo produtivo do projeto que já estavam operando numa determinada linha de pesquisa.

Uma ação na ANEEL é também necessária para que, em cada ciclo, ela seja informada do planejamento plurianual do P&D, para que, na aprovação de um dado ciclo, ela possa “enxergar” a concatenação dos projetos, e não o projeto isoladamente no ciclo, como tende a acontecer, uma vez que o próprio formulário eletrônico é limitado para expor esse planejamento.

Você precisa ter isso (ação junto à ANEEL) para garantir a estabilidade do arranjo produtivo da WEBTec [...] senão, até os atrasos (na aprovação dos projetos) por parte da ANEEL provocariam interrupções muito grande que quebraria a rede. (K)

O planejamento de P&D da CPFL, que está em fase de construção, tem uma abordagem executiva de cinco anos e uma abordagem prospectiva de mais cinco anos. Cada projeto é parte de um esforço de P&D num dado segmento de pesquisa para efetivar o percurso de mudança do patamar tecnológico de um dado processo do nível 1 para o nível 2, conforme mostrado na Figura. 19.

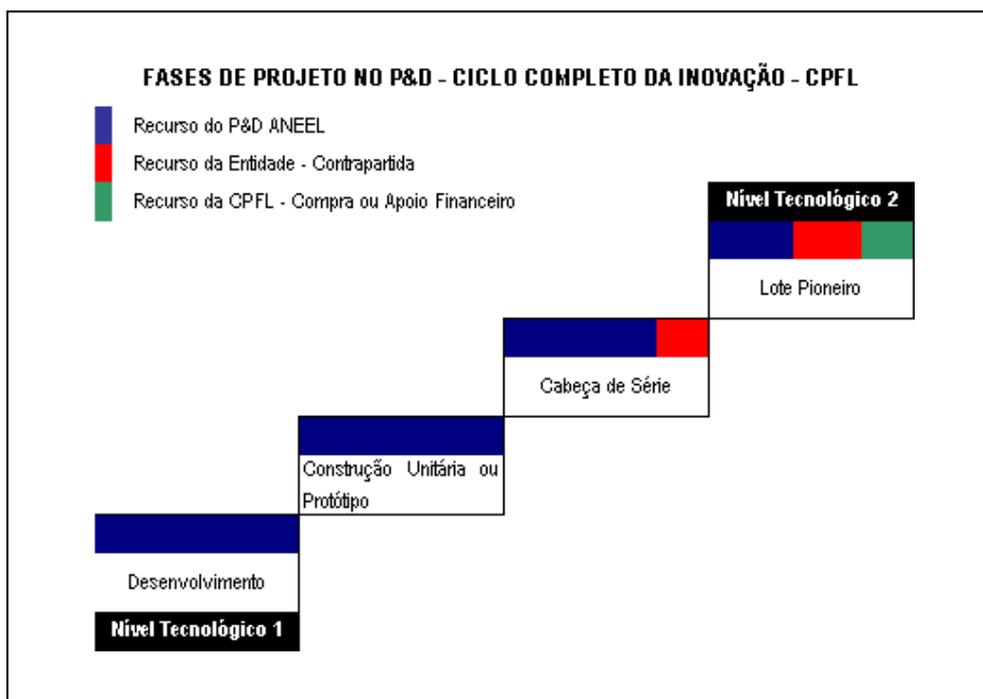


Figura 19 Fases para Elaboração de um Projeto
 Fonte: CPFL, 2006b, p. 21.

Assim, para que as idéias sejam realmente aproveitadas na CPFL e cheguem ao patamar de produtos no Mercado interno (incluindo a própria empresa) e no externo, os projetos de P&D na CPFL apresentam sempre dois referenciais: tipo de Projeto, dentro de sua arquitetura de formação, e inserção no Planejamento do P&D, dentro do respectivo segmento de pesquisa. Esses referenciais são considerados na avaliação do projeto para classificação no comitê interno e envio à ANEEL.

A Figura 19 mostra, ainda, os quatro estágios básicos de um projeto, com uma idéia de composição dos recursos que, tipicamente, deverão compor o projeto em cada fase. O objetivo dessa classificação é estratificar o esforço de P&D de forma a facilitar o planejamento de cada projeto e dimensionar melhor as atividades de cada etapa.

Esse procedimento está coordenado com a WEBTec de P&D, ou seja, a rede de parceiros (entidades de pesquisa), a qual tem infra-estrutura dimensionada para atender a esta cadência de execução, respeitando as fases de desenvolvimento, prototipagem, cabeça de série – que é a fase do projeto que considera aspectos relativos à produção em pequena escala do protótipo obtido em projeto de P&D de ciclo anterior ou corrente - e lote pioneiro.

O planejamento plurianual de P&D da CPFL também permite que a empresa não contemple, prioritariamente, projetos isolados, de forma desconexa, mas que mantenha uma carteira de projetos já formatados, aprovados internamente e também submetidos à ANEEL um ciclo à frente, sem necessidade da empresa realizar captação interna ou externa.

Por isso que a CPFL, já há uns três ou quatro anos, não faz mais chamada de projetos. Ela tem um planejamento plurianual de P&D. Esses projetos são costurados um a um, segundo a aderência que eles têm ao planejamento plurianual. Então o encadeamento e/ou concatenação entre eles obedecem ao planejamento.
(K)

Assim, cerca de 80% dos recursos do P&D já estão previstos no planejamento, seguindo suas fases naturais de evolução para prover o ciclo completo da inovação numa dada linha de pesquisa. Apenas uma parte menor dos recursos – cerca de 20% – é deixada para projetos de varejo, para demandas emergenciais, para novas linhas que se iniciam ou para ações prospectivas, também necessárias ao processo.

5.3.2.3 Processos

Dentro da área gestora de P&D da CPFL foram identificados seis macroprocessos, alguns ainda em fase de estudo e desenvolvimento, conforme descritos abaixo:

a) **Definições Estratégicas e Planejamento:** responsabilizam-se por identificar as linhas e segmentos de pesquisa e pela elaboração do planejamento plurianual de P&D com base nas informações dos parceiros e, futuramente, no “Radar Tecnológico”. O Radar Tecnológico, que se encontra em fase de implementação, pretende ser, na prática, um observatório em que um grupo de pessoas teria a função de fazer uma constante pesquisa de prospecção de tendências tecnológicas e mercadológicas relacionadas ao setor energético. Apesar de essa função, hoje, ser exercida de forma esporádica e sem muito aprofundamento, ela, ainda assim, é a principal base de informações para o planejamento estratégico de P&D

da CPFL. A empresa considera que estratégias de P&D definidas através de pesquisas externas conseguem obter ganhos mais expressivos, ao contrário das demandas internas que, na maioria das vezes, apresentam, somente, ganhos incrementais;

A empresa, na verdade, [...] não é a melhor definidora [...] da estratégia de P&D, porque as pessoas (seus empregados) estão nos processos, estão na ponta. Tem pouco *network* tecnológico. Elas podem estar totalmente insensíveis a mudanças críticas, brutais, *breakthrus*, etc., que tem, impacto brutal na empresa no futuro. Então uma estratégia de P&D não pode se formar com base em demandas internas apenas. Na verdade elas devem pouco se formar baseada em demandas internas. Isso caracteriza P&D incremental. Você pode estar melhorando aquilo que daqui a cinco anos vai morrer. Não é inteligente fazer isso. (K)

b) **Internalização**: é possibilitar que produtos operacionais sejam replicáveis para vários outros usuários com customizações ou ajustes incrementais de forma independente do parceiro desenvolvedor. A função da CPFL, nesse processo, seria de gestão, uma vez que, como os projetos são desenvolvidos externamente, tem de haver, desde o início da pesquisa, um grupo integrado aos usuários, promovendo a integração destes com o parceiro que está desenvolvendo o projeto. Esse grupo seria capaz de absorver o conhecimento e disseminá-lo na empresa. Essa equipe, tutora dos produtos do projeto, seria responsável por sua implementação na empresa, pelo treinamento e por outros desdobramentos pós-projeto, além da documentação. Seu pleno funcionamento depende de investimentos internos, que ainda não têm anuência da diretoria da empresa;

Hoje a internalização é muito mais uma questão de disposição empresarial, da empresa que faz o P&D, no caso a CPFL [...] em prover recursos no orçamento dela, extra P&D, para usar [...] do que propriamente de uma ação de gestão ou de vontade da estrutura que executa o P&D. A estrutura que executa o P&D tem a responsabilidade de prover meios da empresa internalizar os resultados. A WEBTec, na nossa visão, é esse *buffer* que permite, a princípio, essa internalização. Agora, posto que a internalização dependa de dinheiro, de recursos sendo alocados para internalização, quem define isso não é o P&D, nem a WEBTec, nem a ANEEL. É a empresa. Enquanto a empresa não entender que esse dinheiro pode entrar no processo para permitir a incorporação da tecnologia que vai ter efetivos benefícios para empresa, que remunere esse dinheiro (do investimento), a empresa não vai fazer nada e os projetos vão morrer. (K)

c) **Externalização**: é possibilitar, desde o início do projeto, a inserção dos produtos gerados pela pesquisa no mercado. Isso se faz preparando a engenharia de aplicação dos produtos, identificando tecnologias patenteáveis e pré-direcionando ações para desdobramentos comerciais, empreendendo alternativas de financiamento e alavancagem de estruturas de montagem e replicação das soluções na concessionária e no mercado. Um parceiro natural nesse processo, dependendo da complexidade do produto, pode ser a própria

empresa de tecnologia ou o fabricante envolvido no projeto. A filosofia geral da CPFL é que as entidades de P&D façam todo o processo de patente em seus próprios nomes. Isso livra a CPFL de contestações jurídicas e do custo de manutenção. Só no caso de patentes muito fortes é que a CPFL irá ser também co-proprietária;

d) **Marketing de P&D:** é responsável pela divulgação dos projetos de P&D e de seus resultados. É realizado em conjunto com a Diretoria de Comunicação da CPFL, principalmente, por meio de publicações ou realizações de mostras internas – que são feiras realizadas internamente na empresa para exposição dos produtos resultantes dos projetos de P&D;

e) **Gestão da Informação:** esse processo, ainda em fase de desenvolvimento, estará trabalhando um núcleo informatizado de gestão operacional do processo como um todo que vai disponibilizar ou organizar e proteger a informação em vários níveis. Será responsável, também, por fazer a integração dos projetos de P&D, cujo produto seja um *software* com a política de informatização da empresa, de forma que, em qualquer projeto com desenvolvimento de *software*, já haja, desde o início, o acompanhamento pela área de informática da empresa. Além disso, será responsável pelas especificações dos requisitos de *hardware*, sua padronização e compatibilização com o ambiente corporativo;

f) **Gestão APL–WEBTec:** faz a co-gestão dos projetos e o cadastro dos parceiros da WEBTec, bem como a manutenção das minutas de contratos que são efetuados com os parceiros de P&D. Esse gerenciamento contribui para a diminuição do trabalho dos gerentes de projetos na fase inicial, o que minimiza os atrasos no cronograma de execução.

Conforme demonstrado na dimensão Estratégia, a CPFL, em consequência da realização do planejamento plurianual de P&D e da manutenção de uma carteira de projetos já formatados e aprovados internamente, não necessita realizar captação de propostas, formulação de critérios de priorização, seleção de projetos e outros processos que, normalmente, outras empresas necessitam fazer, diminuindo, assim, atividades para a área gestora do programa de P&D.

5.3.2.4 Pessoas

A estratégia adotada pela CPFL para realizar seu programa de P&D foi de minimizar custos internos e somente alocar o mínimo de mão-de-obra efetiva. Dessa forma, trabalham na

gestão do programa de P&D somente cinco pessoas, que, por sua vez, puderam, no processo de admissão, ser selecionadas de acordo com o perfil requerido, já que a CPFL é uma empresa privada, não necessitando, portanto, de realizar concurso público para o preenchimento de vagas.

O perfil requerido pela CPFL, para as pessoas que trabalham na gestão de P&D, é de pessoas que tenham características administrativas bastante desenvolvidas, porém com um conhecimento técnico holístico, ou seja, que tenha visão e macroconhecimentos das áreas técnicas nas quais vão dar apoio.

Os treinamentos, tanto das pessoas envolvidas na gestão de P&D como dos gerentes de projetos, não são bem desenvolvidos. Houve tentativas de desenvolver treinamentos na área de gestão de projetos, mas a própria política de gestão de pessoas não permitiu a participação da maioria dos gerentes de projeto devido a suas atividades rotineiras. Segundo um dos entrevistados: “Você não tem gente na empresa para treinar [...]. No passado você montava um treinamento e a pessoa era disponibilizada para participar e outro ficava em seu lugar, cobrindo-o na empresa. Agora não.” (K)

Já alguns gerentes de projetos conseguem, através da previsão de recursos em seu próprio projeto de P&D, participar de cursos de pós-graduação, desde que estes sejam necessários à condução do projeto e tenham a anuência da ANEEL.

Assim, a preocupação maior da CPFL é manter, em sua rede de parceiros, pessoas qualificadas para atuação nos projetos de P&D. Dessa forma, tenta-se persuadir as empresas parceiras a evitar altas rotatividades, que levam consigo os conhecimentos adquiridos.

[...] quando a rotatividade fica muito alta, a gente não faz interferência direta, mas a gente dá conselho. [...] Tem um caso que a empresa trocou o engenheiro quatro vezes. Aí eu falei para eles: você foi contratado para ser o depositário do conhecimento, se você o perder, eu não vou treinar mais seus engenheiros. (L)

Já o relacionamento interno, entre a área de gestão, os gerentes de projetos e a rede de parceiros, é considerado bom. Apesar de os gerentes de projetos serem captados, em alguns casos, de forma quase compulsória, a maioria atua de forma profissional e procura executar da melhor maneira possível sua função. Porém o alto nível de controle, agora exigido em consequência de um projeto de governança corporativa da empresa, tem feito surgir alguma desconfiança de que esse bom relacionamento se mantenha.

[...] pode ser que esse relacionamento que é bom, por causa de certos controles que a empresa mundial acaba impondo, se complique um pouco e tenha que ter um compensador econômico, algum tipo de reconhecimento [...] É um relacionamento bom que tende a sofrer alguns distúrbios por causa do aumento da carga burocrática que as empresas padrões mundiais estão impondo [...]. (K)

O relacionamento com a ANEEL é também considerado muito bom devido, principalmente, à participação de um dos empregados da CPFL, responsável pela supervisão da área de P&D da empresa, em grupos de trabalhos da ABRADDEE, com representantes de empresas concessionárias de energia elétrica, atuando em um desses grupos – grupo de Prospecção Tecnológica, como seu coordenador.

5.3.2.5 Motivação

A CPFL não mantém nenhum programa explícito de incentivo ou motivação para seus empregados que participam na coordenação dos projetos de P&D. Entretanto outras formas motivações, não financeiras, foram identificadas, tais como:

- a) subsídio à participação em seminários nacionais e internacionais;

Outra coisa que nós disponibilizamos para o pessoal [...] é a sua participação em seminários. [...] os trabalhos bons a gente põe em seminários internacionais. (L)

- b) participações em cursos de pós-graduação;

Por enquanto motivação financeira, premiação não tem. O que temos tentado é que uma entidade, uma universidade, aceite um aluno como orientado. Então oferecemos uma pós-graduação para ele (gerente do projeto). (L)

- c) satisfação em ver os resultados dos projetos concretizados.

É poder colaborar. Ver uma coisa nova se materializando. (N)
Quando você começa a desenvolver um projeto, você vislumbra o produto que vai ter aquele projeto e sua aplicação dentro da empresa. Meu incentivo é esse: é participar de todo desenvolvimento e ver o produto final sendo utilizado na empresa. (M)

Além dessas motivações, existem mostras internas e algumas publicações, em que os gerentes de projetos têm oportunidade de falar de seu projeto e divulgar seus resultados. Essas publicações, porém, não são exclusivamente relacionadas ao P&D.

Dessa forma, apesar de o processo já estar internalizado na empresa, poucos acreditam que, se a Lei 9.991/2000 fosse revogada, a CPFL manteria seu programa de P&D. A lei, ainda, é muito recente e os resultados dos projetos ainda não puderam ser mensurados. Assim, acreditam que a CPFL extinguiria o programa ou diminuiria, sensivelmente, os níveis de investimento.

Eu até acho que ela (CPFL) talvez fizesse um esforço para manter um ou outro projeto. [...] Mas sem dúvida, a única chance do Brasil aproveitar esse momento é que essa lei dure pelo menos uns dez ou quinze anos [...] Mas se ocorrer uma coisa (revogação da lei), assim, abrupta, de repente, [...] tudo que foi montado nesse período vai ser simplesmente desarticulado. (K)

Eu acho que já existe uma cultura. Mas boa parte das pessoas ainda [...] querem retorno imediato. Eu acho que (o programa de P&D) sobreviveria, mas com certa dificuldade. Eu acho que continuaria existindo, mas a gente ia enfrentar muita pressão. (N)

Todos, porém, são unânimes em afirmar que já houve aprendizados e melhorias na condução do programa.

Uma coisa é o que eu faço. Outra coisa é o que eu poderia estar fazendo. Mas a coisa principal é que o que eu deveria estar fazendo. Essa última pergunta, nenhuma empresa, hoje, no Brasil [...] é capaz de responder. Porque não tem um trabalho feito que defina o nível de eficácia do processo de P&D do setor. A eficiência está ficando cada vez melhor. Não sei dizer se está boa ou não. Mas estamos gastando o dinheiro cada vez com mais eficiência. Mas podemos estar cada vez menos eficazes. (K)

5.4 AES Eletropaulo

5.4.1 A Empresa

A AES Eletropaulo é uma empresa distribuidora de energia elétrica que atende a 24 quatro municípios da região metropolitana de São Paulo - incluindo a capital. A área de concessão atendida pela empresa abrange 4.526 km² e concentra a região socioeconômica mais importante do país, com 5,3 milhões de unidades consumidoras e uma população de mais de 16 milhões de pessoas. Em faturamento, a AES Eletropaulo é a maior distribuidora de energia elétrica do Brasil, registrando em 2005 uma receita líquida de R\$ 8,3 bilhões.

A trajetória da companhia acompanha o desenvolvimento de São Paulo. Em 1899, um grupo de empresários canadenses funda a The São Paulo Railway, Light Power Company Limited., que no mesmo ano foi autorizada a atuar no Brasil. Em 1904, o mesmo grupo canadense funda a The Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Co. Ltda. A partir de 1923, as empresas passaram a ser controladas pela *holding* Brazilian Traction Light and Power Co. Ltda. O grupo reestruturou-se em 1956, tendo por base a Brascan Limited.

Em 1979, o governo brasileiro, por meio da Eletrobrás, comprou da Brascan o controle acionário da então Light-Serviços de Eletricidade S.A. Em 1981, a empresa passou às mãos do governo paulista e mudou sua razão social para Eletropaulo - Eletricidade de São Paulo S.A.

Com o programa de privatização, lançado em 1995, a Eletropaulo foi reestruturada, dando origem a quatro empresas: as distribuidoras Eletropaulo Metropolitana - Eletricidade de São Paulo S.A e Empresa Bandeirante de Energia S.A (EBE); a companhia de transmissão Empresa Paulista de Transmissão de Energia Elétrica S.A (EPTE, atual Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista - CTEEP) e a geradora Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.(EMAE)

Com a cisão, coube à Eletropaulo Metropolitana a distribuição de energia elétrica aos 24 municípios da Grande São Paulo. Em 1998, a empresa foi adquirida em leilão de privatização pela Lightgás, com participação de capital entre AES e os grupos Electricité de France (EDF), Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e Reliant Energy. Em 2001, em uma nova composição acionária, passou a ser controlada apenas pela AES Corporation, uma das maiores companhias de energia do mundo.

Em dezembro de 2003, a AES e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) concluíram a reestruturação das dívidas das empresas controladoras da Eletropaulo - AES Elpa e a AES Transgás - no BNDES, que se tornou sócio da AES no capital da Eletropaulo, por meio da criação da *holding* Brasileira de Energia S.A. A AES passou a deter 50% mais uma ação do capital votante da Brasileira e o BNDES 50% menos uma ação. A Brasileira, por sua vez, mantém a participação na Eletropaulo, anteriormente detida pela AES (FIG. 21).

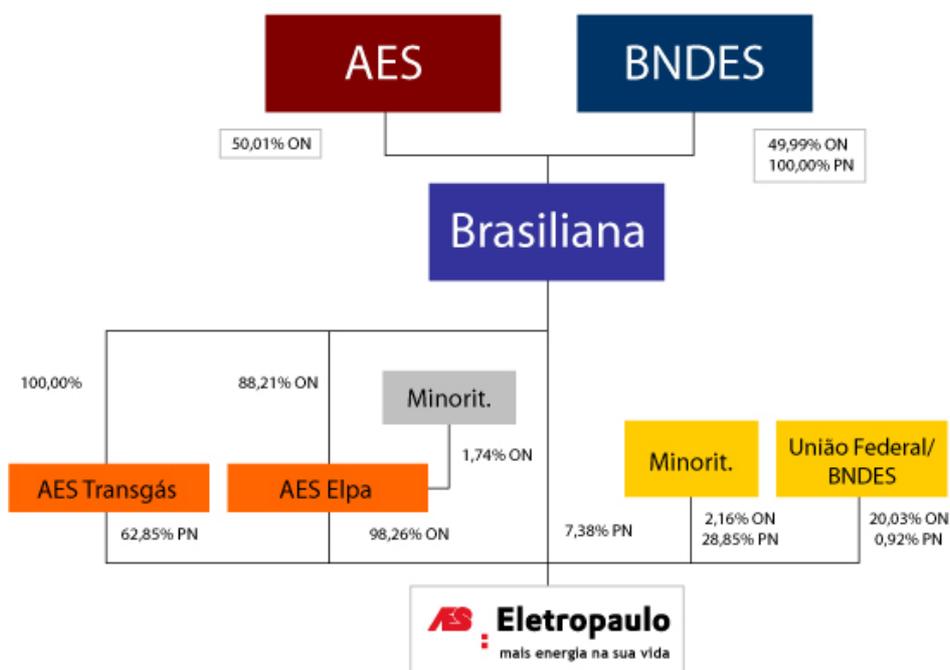


Figura 20: Estrutura Acionária da Eletropaulo
Fonte: Eletropaulo, 2006.

Atualmente, a empresa conta com cerca de 4,4 mil funcionários e está estruturada de forma funcional conforme organograma abaixo (FIG. 20). Além dos níveis de Diretoria Vice-Presidência (DVP), conta, ainda, com mais dois níveis hierárquicos denominados diretoria e gerência.

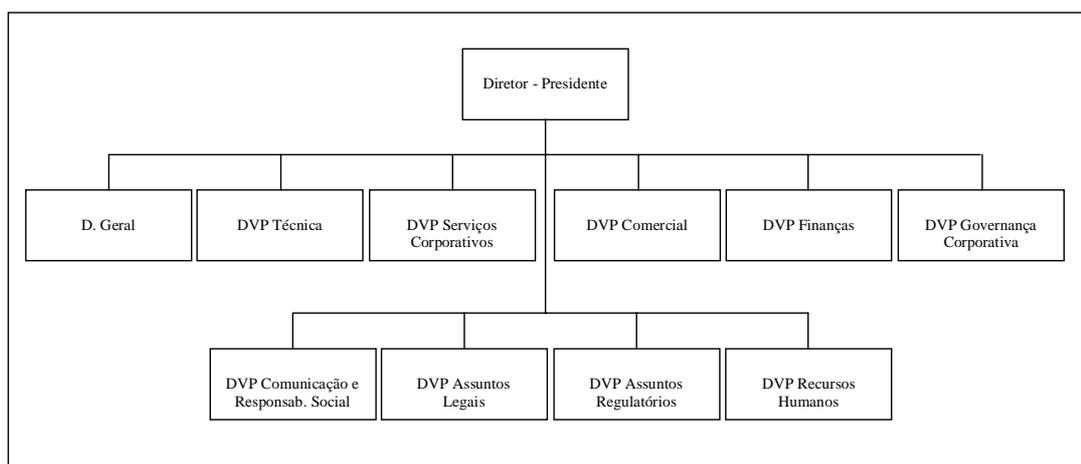


Figura 21: Estrutura Organizacional da Eletropaulo
Fonte: Eletropaulo, 2006.

5.4.2 Arquitetura Organizacional para Gestão de Tecnologia e Inovação

5.4.2.1 Estrutura

Para coordenar todo o programa de P&D na empresa, a Eletropaulo criou uma área informal, ligada à Diretoria de Engenharia, que, por sua vez, é subordinada à Diretoria Vice-Presidência Técnica, conforme Figura 22.

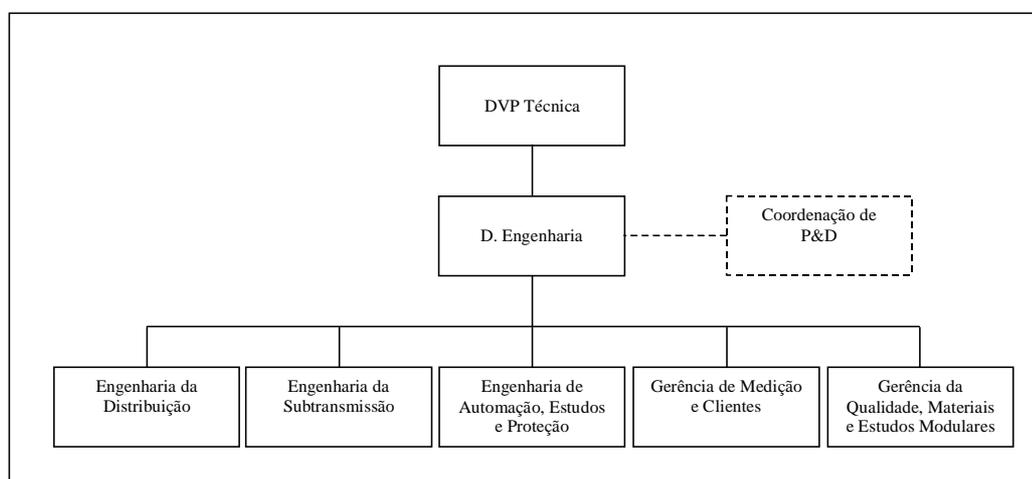


Figura 22: Estrutura Organizacional para Gestão de P&D da Eletropaulo
Fonte: Eletropaulo, 2006

Além dessa área, existe na Eletropaulo um Comitê Técnico de P&D, formado por oito integrantes, cada um indicado pela Diretoria Vice-Presidência que, além de legitimar o processo dentro da empresa, é responsável, principalmente, pelo estudo do direcionamento estratégico e critérios da ANEEL. Para fazer parte desse comitê, ainda, são convidados representantes das demais empresas do grupo – AES Sul, Uruguiana e Tietê.

A área coordenadora de P&D, que funciona informalmente como uma espécie de assistência da gerência, tem autonomia sobre todos os demais níveis hierárquicos superiores quanto ao processo de P&D. Sua estrutura interna é hoje bastante reduzida, contando com somente quatro empregados encarregados de gerir o processo de P&D da empresa. Os gerentes de projetos ficam locados nas áreas operacionais, criando, assim, para o processo de P&D, um sistema de estruturação matricial, conforme declaração, abaixo, de um dos entrevistados:

Organizacionalmente, eu digo que é uma estrutura fracamente matricial. Porque a estrutura por projeto atravessa a estrutura organizacional [...] Então, se a necessidade do gerente (de projeto) é atender a regulação, o relatório, o pagamento, o acompanhamento físico do projeto, ele atende ao P&D, mas respondendo a sua área funcional diretamente [...] A gente (área gestora do programa de P&D) não tem poder sobre as pessoas, mas o processo tem legitimidade dentro da empresa. (O)

Apesar de a literatura apontar uma série de problemas gerados no gerenciamento de uma estrutura matricial, na Eletropaulo não há registro da ocorrência de grandes conflitos em consequência da subordinação simultânea dos gerentes de projetos com sua área operacional e com a área de coordenação de P&D. Caso ocorram, tais conflitos são pontuais não representando, portanto, um problema para a empresa.

Essa questão do tempo é uma coisa que você tem que começar a aprender a administrar. [...] Conflitos de áreas é uma coisa comum em gerenciamento de projetos. [...] Mas, hoje, a empresa já está se acostumando a trabalhar com isso. Tanto da parte das pessoas que executam, quanto da parte de gerenciamento. [...] Pelo que eu converso com as pessoas e por experiência própria, os conflitos estão, a cada dia que passa, diminuindo mais ainda. (R)

Isso se deve a um fluxo de informações que atende às necessidades dos envolvidos, ao trabalho que a coordenação de P&D tem desenvolvido para que o gerente de projeto tenha o respaldo da empresa, bem como da experiência que os empregados da Eletropaulo já adquiriram em trabalhar numa estrutura por projeto.

Hoje, [...] a gente já trabalha por gestão de projetos. Tanto o programa de P&D, quanto o projeto de uma obra, ou mesmo a execução de outros serviços, são projetos, de pequeno ou grande porte. Essa filosofia começou a ser implantada em 2000, 2001 mais ou menos. [...] Hoje as pessoas dentro da Eletropaulo já estão acostumadas com isso, faltando, ainda, cada profissional estar administrando e se acomodando mais com a gestão de projeto. (R)

Cabe à área gestora de P&D toda a coordenação do programa de P&D da ANEEL, através da realização de reuniões com os gerentes de projetos, da divulgação dos resultados, do acompanhamento da realização e do provimento de informações para o comitê e para todos os níveis organizacionais da empresa, bem como a uniformização de todos os procedimentos relativos ao P&D. Também é responsável pelo monitoramento da captação de projetos de forma a assegurar que não haja superposição de projetos sobre um mesmo tema, ou mesmo sobre temas complementares, sendo desenvolvidos por áreas distintas. Além disso, faz a

análise de cooperação para o desenvolvimento de projetos em conjunto com outras empresas do grupo ou mesmo com outras concessionárias do setor elétrico.

Então essa área (gestora do programa de P&D) vem colaborando e muito para o desenvolvimento dos projetos como um todo. A gente percebe que ela consegue unificar os procedimentos quanto ao desenvolvimento do projeto, mas, também, quanto ao conhecimento externo da empresa. (Q)

Além da área gestora do programa de P&D, várias outras áreas da empresa são envolvidas no processo, de acordo com sua especialidade. Assim, há o envolvimento da área de suprimento para o processo de compras e contratações necessárias ao andamento dos projetos, da área jurídica para elaboração de contratos e para o patenteamento de produtos, e assim por diante. O envolvimento de pessoas qualificadas, com conhecimentos e experiências sobre um assunto específico, agiliza o processo e facilita o trabalho dos gerentes de projetos, principalmente quanto à confecção de contratos, que é uma questão, normalmente, bastante burocrática.

[...] a Eletropaulo, no meu ponto de vista, evoluiu bastante. Ela foi pegando as experiências dos projetos anteriores e foi montando um contrato. [...] Houve um trabalho intenso entre três áreas da empresa – o jurídico, nós (área gestora de P&D), o *compliance* – e as instituições e se conseguiu montar um contrato que atende satisfatoriamente as duas partes. (R)

Outra atividade da área gestora de P&D é a coordenação da captação dos projetos que é feita, a princípio, internamente, através de um sistema desenvolvido na intranet. Posteriormente é feito um *workshop* com as entidades de pesquisa para captar novos projetos e para alinhar as parcerias com as universidades, centros de pesquisas e laboratórios.

Externamente a gente faz um *workshop* com as entidades de pesquisa. Chama as entidades de pesquisa, mostra os temas já escolhidos e fica aberto a novas idéias. Temos preferência nesses temas, mas ficamos abertos a novas idéias porque a gente não é dono da verdade. Uma universidade, um centro de pesquisa, um laboratório pode ter uma inovação que a gente não tenha pensado. (O)

Para esse *workshop*, são convidados centros de pesquisas, universidade, laboratórios e fabricantes de equipamentos, com os quais a Eletropaulo já teve parcerias em projetos ou mesmo contatos nesse sentido. Qualquer entidade, porém, pode participar do programa de P&D da empresa, que é disponibilizado no *site*, com acesso livre a todos que tiverem interesse nos temas ou linhas de pesquisa de interesse da Eletropaulo. Assim, a empresa não só capta novas propostas de projeto, como também consegue captar novos parceiros.

No caso de propostas apresentadas por entidades externas à empresa, essas são julgadas por um empregado da Eletropaulo, chamado de *champion*, que é um especialista na área, indicado pelo diretor, para analisar, organizar as informações e classificar os projetos de um mesmo tema ou linha de pesquisa.

No ciclo atual do programa de P&D, todos os projetos são realizados através de parceiros. Já houve, porém, em programas passados, alguns poucos projetos realizados inteiramente com pessoal próprio. Essa opção é utilizada em razão da existência ou não de pessoal interno capacitado para a realização do projeto. Da mesma forma, já ocorreram projetos nos quais os parceiros foram fabricantes de equipamentos que se mostraram capacitados e com a *expertise* reconhecida no mercado para seu desenvolvimento. Assim, a seleção dos parceiros, quando necessários, sempre obedece à regra de maior capacitação e *expertise* em relação ao tema abordado, classificados de acordo com critérios de avaliação internos.

O relacionamento entre a empresa e os parceiros ocorre, cada vez mais, com menos conflitos. Isso se dá em consequência do amadurecimento, de ambas as partes, conquistado pelas experiências adquiridas nos ciclos passados e pela escolha certa dos parceiros. Assim, a Eletropaulo tem a preocupação, caso necessário, de associar universidades e centros de pesquisa com empresas prestadoras de serviço para operacionalizar o projeto de P&D e torná-lo aplicável.

Ainda hoje, nós temos algumas, poucas, universidades que tem a mentalidade focada, somente, no acadêmico. [...] Sabendo disso, a gente inclui no projeto uma empresa [...] que profissionaliza esse resultado. [...] A gente toma o cuidado que o objetivo do projeto seja atingido. Para que ele seja atingido, se for necessário que dê suporte a universidade para colocá-lo em execução, a gente faz isso. (O)

Já o relacionamento da área gestora de P&D com os gerentes de projeto é considerado bom devido ao acompanhamento sistemático de todo o programa. Esse acompanhamento é realizado por meio de reuniões mensais com todos os gerentes, quando são analisadas as situações de cada projeto, intensificada a troca de informações entre os gerentes e entre a coordenação e divulgadas técnicas de gerenciamento de projetos.

[...] a gente, também, tem reuniões mensais de acompanhamento físico e financeiro (dos projetos). O acompanhamento financeiro se dá pela análise dos dados levantados através do sistema contábil. Se a gente constata alguma diferença gritante [...] a gente entra em contato e solicita as informações [...] O acompanhamento físico é feito por reuniões mensais. (O)

Esse acompanhamento constante do programa, alinhado à diretriz empresarial de priorizar projetos que possam ser aplicados na Eletropaulo, tem garantido para a empresa um resultado bastante satisfatório no processo de internalização dos produtos gerados pelos projetos de P&D.

Hoje uma referência é sempre estar trabalhando em projetos que você possa estar aplicando dentro da empresa. Esse é um dos pontos principais na hora de priorizar os projetos (R)

Segundo um levantamento que nós fizemos, 86% dos resultados dos projetos ou estão totalmente implantados ou tiveram resultado positivo e estão prontos para serem implementados. (O)

5.4.2.2 Estratégia

Os projetos de P&D da Eletropaulo são estabelecidos segundo um planejamento baseado em onze Rotas Tecnológicas, anteriormente definidas pela empresa, que a área de P&D considera como prioritárias. São elas:

- a) Meio Ambiente e Segurança;
- b) Medição Qualidade de Energia e Serviços a Clientes;
- c) Perdas;
- d) Proteção, Automação, Supervisão e Controle;
- e) Transporte de Energia e Transformação;
- f) Geração;
- g) Novas Tecnologias (equipamentos, materiais, sistemas);
- h) Geographic Information System (GIS);
- i) Mercado;
- j) Gestão de Ativos;
- k) Gestão do Trabalho.

Essas Rotas Tecnológicas são consideradas como visão da empresa para o futuro e norteia o que ela vai e como vai aplicar os recursos de P&D. A partir delas foram identificadas ainda uma ou mais Linhas ou Temas de pesquisa, que constituem desdobramentos mais detalhados dessas Rotas e servem para subsidiar todo o processo de captação de projetos.

Tanto as Rotas Tecnológicas, quanto as Linhas ou os Temas foram levantados através de um trabalho de prospecção interno e validados por meio de um questionário que fora respondido internamente, pelos diretores, vice-presidentes, gerentes das áreas e gerentes de projeto e, externamente, pela ANEEL, pela agência reguladora e fiscalizadora dos serviços de energia do Estado de São Paulo (Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE), parceiros e pesquisadores.

Assim, na captação das propostas de projetos, a Eletropaulo disponibiliza em seu *site* a relação das Rotas Tecnológicas e das Linhas de Pesquisa a fim de que sirvam de norteadoras para os empregados e/ou entidades que estejam interessados em participar do programa. As propostas apresentadas que estejam inseridas dentro das Linhas de Pesquisas terão prioridade. Aquelas, porém, que não se enquadram em nenhum tema não são excluídas, imediatamente, uma vez que poderão retroalimentar o processo, através da análise da inserção, ou não, de mais uma nova Rota Tecnológica ou Linha de Pesquisa.

Na formulação das rotas, também foram definidos percentuais para a aplicação dos recursos de P&D de acordo com o grau de importância que essa rota possa representar para a empresa. Esse percentual norteia o processo de seleção dos projetos, podendo, em alguns casos, serem modificados pelo Comitê de P&D.

Embora a distribuição percentual de recursos acabe por classificar as rotas/linhas/temas quanto a sua importância estratégica, não existe, na empresa, nenhuma diretriz quanto à utilização ou não de parcerias para os projetos que contemple aquelas mais estratégicas. Conforme dito anteriormente, a opção da utilização de parceiras, ou não, é feita, unicamente, pelo critério da existência, ou não, de pessoal interno especializado no tema do projeto. A confidencialidade das informações tratadas nos projetos considerados como mais estratégicos que são desenvolvidos em parceria, fica garantida através de cláusulas contratuais.

5.4.2.3 Processos

Dentro da área gestora de P&D da Eletropaulo foram identificados os seguintes macroprocessos, conforme descritos abaixo:

a) **Formulação das Estratégicas de P&D:** identificam-se e reformulam-se as Rotas Tecnológicas, Linhas e Temas de Pesquisa, por meio da formulação e aplicação de questionário no âmbito interno e externo à empresa;

b) **Processo de Gestão de P&D:** engloba o levantamento de idéias, a formulação dos critérios de priorização das propostas, a aprovação do programa na ANEEL, o acompanhamento da execução dos projetos e a avaliação dos resultados;

c) **Busca de outras fontes alternativas de financiamento para aplicação em projetos:** como exemplos dessas fontes, citam-se os Fundos Setoriais e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), etc;

d) **Prospecção tecnológica dos projetos da empresa:**, compilando os grandes temas de pesquisa, não só os de P&D, pretende-se saber o que foi feito, qual o resultado obtido, em que estágio a tecnologia está e o que pode ser feito adiante, através da realização de fóruns de discussão internos.

Para algumas etapas desses processos existem sistemas informatizados, já utilizados na empresa. Ainda falta, porém, o desenvolvimento de um sistema para integrar todos os processos, o que já está em andamento.

5.4.2.4 Pessoas

A Eletropaulo trabalha com um quadro bastante reduzido de empregados próprios para a gestão de P&D. Na verdade, das quatro pessoas locadas, hoje, em P&D, somente duas são da própria Eletropaulo. As demais são contratadas para o programa.

A divulgação dos resultados obtidos com o trabalho de convencimento e o envolvimento da alta direção podem ser fatores que, aliados à cultura inovadora da empresa, têm conseguido sensibilizar a Eletropaulo da importância do processo, haja vista que até 2003 só havia uma pessoa trabalhando em P&D.

A gente tem evoluído, justamente demonstrando os benefícios de ter uma estrutura (para gestão de P&D) bem organizada. Se a gente dissesse: não precisa, [...] com certeza a empresa não teria uma equipe para atendimento ao programa de P&D. Talvez tivesse outra estratégia. (O)

Pelo fato de a Eletropaulo ser uma empresa privada, não existem empecilhos legais para contratação de pessoal. Assim, a empresa, para contratar alguém para a gestão de P&D,

prefere pessoas com formação técnica para então treiná-la e desenvolvê-la, caso seja necessário, nas habilidades de gestão. O que a empresa mais valoriza no profissional é sua experiência no processo, razão pela qual, até hoje, ela tem optado pela contratação de um consultor experiente em gestão de projetos e de um estagiário.

A gestão não é uma área de execução de projetos. [...] Já me questionaram porque tinha que ser engenheiro. [...] Já me perguntaram se não podiam colocar um administrador ou economista para fazer acompanhamento, por exemplo, de custo-benefício e de análise econômico-financeiro dos projetos. [...] Eu acho que é mais fácil pegar um técnico, um engenheiro, e treiná-lo em gestão do que pegar um administrador passar informações técnicas a ele. (O)

Assim, considerando o perfil profissional preferido, a equipe que trabalha na gestão de P&D tem participado do curso Gestão de P&D, ministrado pela Fundação do Comitê de Gestão Empresarial (FUNCOGE) e patrocinado pela Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE). Também já ocorreu de membro da equipe participar de MBA em Gestão da Inovação, e as despesas serem parcialmente patrocinadas pela Eletropaulo. Esse desenvolvimento da equipe está sendo feito de forma gradativa, devido ao tempo relativamente curto de formação da equipe.

Para os gerentes de projetos já existe um curso de Gerenciamento de Projetos, ministrado pela Fundação Instituto de Administração da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (FIA/FEA/USP), com uma carga horária de trinta e duas horas. Porém, no momento, outro treinamento, com duração de quatro meses, mais específico sobre gestão de projetos de P&D da ANEEL, encontra-se em fase de formatação e especificação técnica e, em breve, deverá ser disponibilizado para os gerentes de projetos.

Além desses treinamentos na área de gestão de projetos, alguns gerentes conseguem inserir em seus projetos de P&D a participação em cursos de pós-graduação, necessários à condução e execução de seus projetos de pesquisa.

5.4.2.5 Motivação

A Eletropaulo enxerga o programa de P&D como mais uma atividade que seus empregados devem exercer. Dessa forma, não mantém nenhum programa explícito de

incentivo, principalmente financeiro, para os gerentes de projetos. Acredita que a vinculação do programa a formas pecuniárias de remuneração poderia levar as pessoas a apresentarem propostas tendo em vista, somente, a questão financeira.

A gente entende que o P&D faz parte das atividades da empresa. O que a gente tem dado é reconhecimento, agora recompensa não. Porque, na verdade, essas pessoas (gerentes de projetos), elas têm o afã de fazer. Eu não posso pegar alguém que não tenha (esse afã) e queira fazer só para ganhar bônus. (O)

Os reconhecimentos são feitos por meio de divulgação dos projetos na intranet e em boletins internos, além da oportunidade de participação nos treinamentos oferecidos aos gerentes de projeto, bem como com a publicação de artigos em revistas internas da empresa. Porém já existem planos de criação de uma revista exclusiva de P&D e de filmes institucionais, com *flashes* mostrando alguns projetos de sucesso.

Além do reconhecimento, outras razões não financeiras foram apontadas como motivadoras, tais como:

- a) participações em cursos de especialização e de pós-graduação;
- b) poder trabalhar outras áreas da empresa e adquirir novos conhecimentos;
- c) oportunidade de relacionamento e interação com outras empresas;
- d) oportunidade de projeção externa;
- e) oportunidade de crescimento profissional;
- f) gostar de fazer pesquisa de P&D, etc.

Assim, apesar das dificuldades, a maioria dos entrevistados acredita que o programa de P&D já esteja internalizado dentro da empresa e seja do conhecimento de todos. Além disso, já existiam na Eletropaulo investimentos na área de pesquisas, mesmo antes da promulgação da Lei 9.991, e estes continuam sendo feitos normalmente.

Antigamente eu diria que o programa de P&D era pouco conhecido dentro da empresa. Era somente um grupo restrito de pessoas que tinha interesse. [...] Hoje em dia, existe um maior número de pessoas, de dentro da empresa, interessadas em entrar com propostas de P&D. (P)

Fora do P&D, a gente tem bastante desenvolvimento também. Eu fiz um levantamento perguntando para as pessoas quanto elas fizeram de desenvolvimento tecnológico e deu quase 30 milhões de investimentos nos últimos três, quatro anos, com recurso da empresa. (O)

Porém, mesmo com o programa já institucionalizado dentro da empresa e mesmo com a cultura inovadora da empresa, acredita-se que, caso a obrigatoriedade de investir em P&D fosse revogada, provavelmente o programa continuaria, mas com menores investimentos.

Eu diria que sim, mas não no montante que é pela obrigatoriedade. Porque antes de você ter a obrigatoriedade de investir em P&D, a empresa já investia em projetos de inovação. [...] Mas não seria o montante igual da obrigação. Eu diria que em número menor, mas eu acho que continuaria existindo sim. (P)

6 CONCLUSÃO

6.1 Discussão dos Resultados

O objetivo deste capítulo é analisar as arquiteturas organizacionais adotadas pelas empresas pesquisadas para gerenciar o programa de P&D da ANEEL, instituído pela Lei 9.991/2000. Assim, descreve-se, a seguir, a análise das pesquisas e entrevistas realizadas, em relação a cada aspecto das dimensões do modelo de pesquisa, qual seja o Modelo Estrela de Galbraith (1995).

6.1.1 *Estratégia*

As empresas pesquisadas apresentaram, basicamente, dois tipos de estratégias para a condução dos projetos de P&D. Num primeiro grupo, estão as empresas cujas políticas para captação e seleção de projetos de P&D se inserem no contexto das macroestratégias, ou das estratégias empresariais, desenvolvidas para a empresa como um todo. Nesse grupo, enquadram-se prioritariamente a CEMIG e a Eletronorte. Num segundo grupo, formado pela CPFL e a Eletropaulo, constata-se a existência de planejamentos específicos de P&D, elaborados por meio da identificação de linhas de pesquisa.

Essas linhas de pesquisas constituem os tópicos estratégicos que as empresas priorizam em seus processos de prospecção ambiental e de planejamento estratégico e que, por sua vez, são desdobrados em segmentos mais detalhados até se converterem nos projetos de P&D propriamente ditos.

Nos itens seguintes, detalham-se alguns aspectos relevantes do processo estratégico das empresas que compõem os dois grupos, iniciando-se pelo segundo, formado pela CPFL e pela Eletropaulo. Ressalta-se que, embora possuam similaridades, as empresas também apresentam diferenças, especialmente no que se refere à duração do processo de planejamento e às formas utilizadas para captação de projetos de P&D.

O processo de planejamento de P&D da CPFL, diferentemente da Eletropaulo, apresenta uma duração executiva de cinco anos e uma abordagem prospectiva de mais cinco

anos, o que permite à empresa planejar projetos encadeados numa dada linha de pesquisa ou interconectados a várias e até diferentes linhas. Essa perspectiva de longo prazo possibilita à CPFL ter uma carteira de projetos aprovados pela ANEEL um ciclo à frente do ciclo em fase de execução.

Essa visão e essa sistemática oferecem diversos benefícios à empresa, como, por exemplo, possibilitar que projetos promissores não pereçam no início e se desenvolvam de forma incremental, além de possibilitar a realização de arranjos produtivos com empresas privadas de forma mais permanente e numa perspectiva de longo prazo. As redes que se formam no entorno da empresa passam a funcionar como uma rede diversificada de parceiros, devido à confiança dos parceiros na empresa proponente (no caso, a CPFL), o que lhes permite viabilizar planejamentos e investimentos em longo prazo.

A manutenção de uma rede fixa de parceria, por outro lado, também proporciona ganhos para a CPFL, como, por exemplo, o estreitamento das relações e uma racionalização da carga de trabalho, possibilitada pelo conhecimento gradativamente acumulado pelas empresas acerca dos processos, dos procedimentos e das exigências da ANEEL e da própria empresa.

Em consequência dessa metodologia de planejamento, a forma de captação de propostas de projetos de P&D também é alterada. Como já se mencionou anteriormente, os projetos de P&D da CPFL são encadeados numa mesma linha de pesquisa ou coordenados por linhas diferentes. Assim, novos projetos surgem como decorrência dos projetos em andamento ou já concluídos, o que reduz a necessidade de captar projetos inteiramente novos a cada ciclo. Como a maioria dos projetos da ANEEL tem uma duração de, no máximo, dois anos, o encadeamento de projetos permite que a empresa priorize projetos que envolvam tecnologias-chave ou emergentes e que, normalmente, demandariam mais tempo para serem concluídos, em vez de investir em projetos isolados, que geralmente agregam individualmente poucos ganhos para os financiadores. A situação identificada na CPFL parece encaixar-se bem no conceito de inovação incremental, na qual se inclui a maioria das situações de inovação tecnológica atuais.

Por outro lado, como na CPFL, quase não existe a captação de propostas de projetos de seus empregados, a empresa encontra dificuldades para identificar internamente gerentes de projetos, uma vez que a ANEEL exige que os projetos sejam monitorados por funcionários da empresa. Essa dificuldade se dá porque os empregados, muitas vezes, não se identificam com os projetos, não se sentem comprometidos com a idéia e, principalmente, porque não conseguem visualizar, de forma clara, ganhos imediatos para a empresa, além de agregar mais

uma atividade a sua rotina de trabalho. Esse aspecto, contudo, pode ser objeto de melhorias por parte da empresa, como, por exemplo, o desenvolvimento de políticas de conscientização, incentivos e recompensas financeiras e institucionais aos empregados que se dispuserem a coordenar projetos desenvolvidos externamente.

O outro grupo de empresas, no qual se identificam a CEMIG e a Eletronorte, constatou-se a incipiência dos processos específicos de planejamento de P&D. Essas empresas utilizam, como norteador dos processos de captação e seleção de projetos, o planejamento estratégico institucional, que, embora forneça diretrizes norteadoras bastante amplas, geralmente é vago em relações aos aspectos mais específicos de P&D, além de possibilitar uma grande variedade de interpretações no que se refere às prioridades da empresa para a proposição e o desenvolvimento específico de projetos.

Nessa perspectiva, as empresas geralmente realizam a captação de propostas, tanto interna quanto externamente, sem um desdobramento da estratégia empresarial em linhas específicas de pesquisas. Daí resulta o desenvolvimento de projetos pouco encadeados entre si, desvinculados de linhas prioritárias de pesquisa, guiados por motivações mais específicas do que institucionais e randômicos no que se refere a possíveis ganhos advindos de seu desenvolvimento.

Não se pode afirmar que essa alternativa não vá trazer ganhos efetivos para as empresas que adotam essa estratégia, mesmo porque são recentes os investimentos das concessionárias em P&D, no Brasil. Ademais, não constituiu objetivo desta pesquisa avaliar os ganhos resultantes dos projetos financiados. A percepção, contudo, que se teve, na realização das entrevistas, das expectativas que as pessoas tinham em garantir que os projetos captados e selecionados estivessem alinhados às estratégias específicas de P&D, faz crer que essa seja a melhor alternativa.

Conforme observaram Pompermayer e Melo Júnior (2005), o grande desafio da ANEEL é o equilíbrio entre o cumprimento dos objetivos do programa, que é a inovação tecnológica do setor elétrico, e a racionalidade do processo, de forma a assegurar o retorno dos investimentos realizados, mediante ampliação e melhoria na qualidade dos serviços prestados ao consumidor. Dessa forma, acredita-se que o investimento centrado e maciço em alguns poucos, porém significativos temas de pesquisa, possa trazer maiores benefícios que a aplicação dos recursos em projetos pouco encadeados e que possa apresentar ganhos maiores para a empresa em si do que para o setor elétrico como um todo. Além disso, acredita-se que, com um número reduzido de projetos de P&D, as empresas possam gerenciar melhor sua

carteira de projetos, reduzindo, dessa forma, as despesas operacionais e, conseqüentemente, racionalizando os processos.

6.1.2 Estrutura

Assim como na dimensão Estratégia, é possível identificar, nas empresas pesquisadas, duas formas de estruturação para gestão dos programas de P&D das empresas pesquisadas. Um primeiro grupo pode ser formado com as empresas CPFL e Eletropaulo, ambas privadas, que adotaram estratégias associadas à redução de custos internos, buscando estruturas mais informais, caracterizadas pela utilização menos intensiva de mão-de-obra própria para o gerenciamento de seus programas de P&D. No segundo grupo estão a CEMIG e a Eletronorte, ambas públicas, que criaram estruturas mais formais, em primeiro ou segundo escalões na hierarquia organizacional.

Destacam-se, a seguir, alguns aspectos considerados importantes acerca das estruturas adotadas pelas empresas pesquisadas, iniciando-se por aquelas que compõem o segundo grupo, ou seja, a CEMIG e a Eletronorte.

Essas empresas trabalham com uma estrutura bastante parecida, pois a Eletronorte, de forma claramente expressa nas entrevistas, teve como principal referência a estrutura que estava sendo implementada pela CEMIG. Assim, ambas as empresas trabalham em três níveis do programa – estratégico, tático e operacional -, com algumas peculiaridades que se mencionam a seguir.

A estrutura criada para atuação no nível estratégico, nas duas empresas, é praticamente a mesma. Em ambas, foram criados comitês formados por representantes dos órgãos de primeiro escalão na hierarquia organizacional, com poder deliberativo no nível corporativo sobre todos os macroprocessos afetos a P&D. Esse caráter representativo e formal dos comitês serve para dar maior visibilidade e credibilidade ao programa por toda a empresa.

Para viabilização do programa no nível tático, também foram criadas áreas formalmente estruturadas, mas observa-se que, na CEMIG, essa área não consegue cumprir integralmente seu papel, atuando, quase que integralmente, na rotina operacional do programa. Isso ocorre provavelmente em virtude da inexistência de representantes para atuarem no nível operacional, o que força o pessoal tático a atuar nessa dimensão, demandando, assim, praticamente, todo seu tempo de trabalho. Essa lacuna já foi percebida

pela CEMIG, que, atualmente, se encontra em processo de criação de uma empresa coligada à *holding*, que se encarregará da parte operacional do programa, liberando a área responsável para, juntamente com as áreas de negócio da empresa, atuar no nível tático.

Ao contrário da CEMIG, onde praticamente ainda não existe uma estrutura específica para atuação no nível operacional, na Eletronorte esse nível é exercido por coordenadores locais de P&D – representantes locais da área gestora do programa de P&D da ANEEL. Esses coordenadores interagem como uma rede de relacionamento, com os gerentes de projeto e as instituições de ensino e pesquisa, possibilitando a descentralização do processo e sua disseminação a praticamente todas as unidades da empresa.

No segundo grupo, identificado nesta pesquisa pela CPFL e pela Eletropaulo, foram criadas estruturas informais de coordenação de P&D, subordinados a um órgão de terceiro escalão na hierarquia organizacional, porém com autonomia sobre todos os demais níveis hierárquicos, inclusive os superiores, no que se refere às questões de P&D.

A política dessas empresas, de utilização do mínimo necessário de mão-de-obra própria para a condução do programa de P&D, já havia sido observada por Visacro (2005, p. 4) há algum tempo, conforme a declaração abaixo:

[...] têm sido constituídos setores para gestão de tecnologia na maior parte das grandes concessionárias, que objetivam assegurar eficiência na realização dos investimentos em pesquisa na busca de um melhor retorno para os mesmos. Entretanto uma parcela significativa das empresas não configurou quadros adequados para o gerenciamento de seus programas.

A falta de estrutura adequada para dar sustentação ao programa de P&D da ANEEL fez com que as empresas que adotaram essa política buscassem soluções diversificadas. No caso da CPFL, a empresa criou a seu redor uma sólida rede de parceiros, denominada por eles como WEBTec, composta por núcleos operacionais, que englobam empresas de tecnologia, universidades, centros de pesquisas, fabricantes e outros, e na qual a empresa deposita a carga de trabalho operacional. Porém, para atuação nos demais níveis, principalmente no estratégico, observa-se grande centralização e dependência de um pequeno número de pessoas. Esse aspecto, contudo, vem sendo contornado na CPFL por meio da adoção de uma política de sucessão e do desenvolvimento de um processo que facilite a transferência de conhecimento gerada pelos parceiros.

Já a alternativa implementada pela Eletropaulo, que trabalha com um quadro de empregados para gestão de P&D ainda mais reduzido, foi a distribuição desse trabalho por

toda empresa, utilizando-se da capacidade e da *expertise* que os gerentes de projetos já desenvolveram para trabalharem com o sistema matricial.

Os demais aspectos analisados dentro da dimensão Estrutura, tais como conflitos existentes em consequência da existência de uma estrutura informal matricial, conflitos de relacionamento com a ANEEL e com a rede de parceiros e problemas de internalização dos resultados de P&D, aparecem em todas as empresas pesquisadas, com maior ou menor intensidade, como se discute a seguir.

Em todas as empresas pesquisadas, observa-se crescente utilização de parcerias para o desenvolvimento de projetos de P&D. Essa tendência se deve, principalmente, a dois motivos:

a) os projetos de P&D tendem a requerer, cada vez mais, mão-de-obra capacitada e com *expertise* para a condução da pesquisa, o que não está facilmente disponível nas empresas do setor elétrico;

b) a condução do projeto requer muita dedicação de tempo, o que não é disponibilizado aos empregados próprios.

A pesquisa realizada por Pompermayer e Melo Júnior (2005) já apontava, no contexto dos cinco ciclos analisados (1998/1999, 1999/2000, 2000/2001, 2001/2002 e 2002/2003), uma evolução expressiva no número de empresas parceiras participantes do programa P&D. De maneira geral, todos os parceiros avaliavam a relação entre a empresa financiadora e a rede de parcerias como um processo de aprendizado, em que os agentes envolvidos têm evoluído e aprimorado suas práticas e processos, especialmente por causa da necessidade de responder de forma eficiente às demandas dos investidores e contratantes (BRITTES; MELO JÚNIOR, 2005). Esse elevado nível de exigência tem imposto certo processo de “seleção natural”, sobrevivendo apenas aqueles parceiros que demonstram expressiva capacidade de executar as pesquisas contratadas e desaparecendo aqueles que não demonstrem capacidade de desenvolvimento compatível com o programa (VISACRO, 2005).

Um aspecto interessante a se observar é que, exceto a CPFL, todas as outras empresas valorizam a proteção da propriedade intelectual resultantes dos projetos de P&D, em detrimento da rapidez do processo. Assim, muitas vezes, no intuito de assegurar o direito a tal propriedade, na ilusão de auferir lucros através da venda de *royalties*, as áreas jurídicas das empresas engessam os contratos com as entidades de pesquisas, o que acaba emperrando a contratação dos projetos e causando freqüentes delongas ao início da pesquisa. Conforme constatado por Visacro (2005), a expectativa de lucro com proteção à propriedade, de acordo com experiência de alguns anos de projeto, é fantasiosa e só traz prejuízo para a empresa. Os atrasos decorrentes dos trâmites jurídicos internos às empresas aliados à demora na aprovação

dos projetos pela ANEEL acabam por desestimular os gerentes dos projetos e, em alguns casos, por desestruturar grupos executores da pesquisa. Assim, análises mais detalhadas do custo-benefício decorrentes dessas contendas jurídicas deveriam ser feitas para avaliar se, realmente, as receitas obtidas nos ciclos passados compensam os prejuízos não financeiros gerados.

6.1.3 Processos

Em virtude das regras impostas pela ANEEL, não se percebem diferenças substanciais entre os macroprocessos desenvolvidos pelas empresas do setor elétrico pesquisadas. Os macroprocessos desenvolvidos por todas as empresas, com algumas diferenças estruturais, mas não processuais, estão basicamente relacionados a levantamento de necessidades, captação de proposta, avaliação, seleção e priorização de projetos, aprovação junto à ANEEL, acompanhamento da execução e avaliação dos resultados. Apenas a CPFL, em virtude de seu planejamento estratégico de P&D, não executa o levantamento de necessidades e a captação de propostas.

Outra dificuldade enfrentada por esta pesquisa para comparar os processos organizacionais entre as empresas analisadas foi a constatação da existência de estruturas organizacionais muito diversificadas para gerir os programas de P&D

Assim, em virtude da estratégia e da estrutura adotadas pela empresa, diferentes procedimentos internos ocorrem para a realização de cada macroprocesso, o que não é objeto desta pesquisa, que pretendeu ater-se, somente, à análise dos macroprocessos.

Sendo assim, a questão mais relevante a destacar aqui se refere ao nível de informatização utilizado pelas concessionárias para dar suporte às equipes de P&D, de forma independente do processo utilizado. Embora nenhuma das empresas pesquisadas ainda tenha um sistema integrado e se encontrem em estágios de desenvolvimento muito diferenciados, todas reconhecem a importância da existência de tais sistemas. A Eletronorte é a que parece encontrar-se em estágio mais avançado em relação às outras pesquisadas, apresentando um sistema mais completo e mais integrado, que parte do levantamento das necessidades de P&D da empresa e acompanha o processo até a aprovação final junto à ANEEL. Não estão desenvolvidas ainda as etapas de seleção e priorização de projetos, acompanhamento e,

principalmente, avaliação dos resultados. Esta última representa, na verdade, um dos processos mais incipientes em todas as concessionárias pesquisadas.

Outro ponto percebido é que a maioria das empresas pesquisadas prefere desenvolver todos os processos internamente, em alguns casos utilizando-se do apoio de outras áreas da empresa, como, por exemplo, a área de suprimento e a jurídica. Essa opção foi apontada como um dos principais entraves do processo, pois, como essas áreas têm que atender à empresa como um todo, isso acaba acarretando demora na análise dos contratos de convênio, com conseqüente atraso na execução do projeto. Já se encontra em análise, em algumas concessionárias, a estruturação de uma área jurídica exclusivo para análise de contratos e assuntos relacionados a P&D, a fim de agilizar o processo; porém, em nenhuma delas, tal alternativa encontra-se implementada.

A situação da CEMIG representa uma exceção em relação às outras empresas pesquisadas, quanto ao desenvolvimento interno de todos os processos. Nela, o processo de acompanhamento e gestão do programa encontra-se em fase de terceirização, através da criação de uma nova empresa, constituída a partir de um *Spinof* iniciado em 2006. A idéia é que a CEMIG passe a atuar, somente, nos níveis estratégico e tático do programa, e que essa nova empresa criada possa atuar em todo procedimento operacional, podendo, inclusive, futuramente, ampliar sua abrangência, através da prestação de serviços nas atividades de gerenciamento de programas de P&D, para outras empresas.

6.1.4 Pessoas

A análise da dimensão “Pessoas” mostra que, nas empresas privadas, onde não existem empecilhos legais para contratação de pessoal, a escassez de pessoal decorre da política estabelecida por essas empresas de trabalhar, na gestão do programa de P&D, com um quadro mínimo de empregados próprios. As empresas públicas, por sua vez, embora expressem o interesse e a importância de dispor de empregados com perfil adequado, não conseguem fazê-lo em virtude das regras impostas pela legislação que regulariza a contratação de servidores públicos, de autarquia e de empresas públicas. Assim, como não conseguem contratar o empregado com o perfil desejado, resta-lhes investir no desenvolvimento de seu quadro próprio.

A CEMIG, por exemplo, mesmo antes da promulgação da Lei 9.991/2000, já investia no treinamento do pessoal envolvido com a gestão de P&D. Em 1999, por meio de um

convênio com a FIA/FEA/USP, implementou a metodologia de Gestão Estratégica de Tecnologia, com o objetivo de alinhar a tecnologia aos objetivos estratégicos da empresa. Atualmente, encontra-se, em fase de implantação, o projeto “Desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão Estratégica da Tecnologia e Inovação”, cujo objetivo principal é, além da criação de um sistema integrado, a capacitação das pessoas relacionadas à gestão de P&D, em programas de MBAs e/ou mestrados.

Nessa mesma linha, encontra-se também a Eletronorte, que atualmente está formatando um treinamento cujo objetivo é capacitar não apenas os empregados que gerenciam P&D mas também os coordenadores locais de P&D, em gestão da tecnologia e acompanhamento de projetos. Para viabilizar esse projeto, a empresa realizou convênios com a USP e a UNICAMP,

Os gerentes de projeto geralmente conseguem desenvolver-se com a realização de cursos de pós-graduação, inseridos no contexto de seus projetos, em áreas de suporte para o desenvolvimento de seus projetos de pesquisa. Porém, como bem observou Visacro (2005), essa é uma decisão de natureza pessoal do gerente de projeto que deveria ser institucionalizada pelas empresas, uma vez que, por meio dos recursos de P&D, as empresas conseguem capacitar e desenvolver seu quadro de empregados, sem incorrer em custos adicionais.

As empresas privadas, por sua vez, como conseguem contratar pessoas com o perfil desejado, não necessitam investir tanto em treinamento. Outra razão, apontada por essas empresas para seus escassos investimentos em treinamento, é o comprometimento causado nas rotinas de trabalho quando do deslocamento do funcionário para esses programas, alegação que parece bastante tênue em virtude dos benefícios que essa prática pode trazer para a empresa. Assim, um dos maiores problemas observados nessas empresas é que o processo de transferência e retenção do conhecimento acaba inevitavelmente transferido à rede de parceiros e muitas vezes não é utilizado em benefício da empresa que financiou este desenvolvimento, uma vez que seus empregados não se encontram preparados para absorvê-los. Conforme observado anteriormente, o incentivo e a institucionalização de programas de desenvolvimento de pessoal próprio pode se tornar um dos maiores ganhos imensurável que o programa de P&D pode trazer para as empresas financiadoras.

6.1.5 *Recompensa*

Basicamente pode-se afirmar que nenhuma das empresas pesquisadas possui sistemas específicos para remunerar os empregados que lidam com a área de P&D. A única empresa que está atualmente desenvolvendo sistemas com esse objetivo específico é a Eletronorte, que se encontra em processo de estruturação e teste de dois mecanismos de recompensa: o primeiro estabelece uma premiação financeira para aqueles gerentes de projeto que se destacarem e produzirem mais na condução dos projetos de P&D; o segundo considera o pagamento, aos gerentes de projetos, de até 20% sobre os direitos industriais das patentes originadas por projetos de pesquisa, pagos pelo prazo que durar a patente.

Apesar de as opiniões coletadas durante as entrevistas serem dúbias quanto à efetividade da utilização de recompensas externas, principalmente pecuniárias, para a premiação de desempenhos superiores, a Eletronorte está considerando as possibilidades de premiar o pessoal envolvido no desenvolvimento de projetos como uma forma de aumentar o número de participantes, bem como uma alternativa para despertar interesse e melhorar o desempenho de seu pessoal. As outras empresas pesquisadas mencionam, de forma vaga, a existência de motivações intrínsecas para justificar a participação dos empregados em programas de P&D, mas há que se levantar a possibilidade de que essa alegação seja mais uma forma de justificar a inexistência de tais programas do que propriamente de atribuir validade a elas.

Algumas das empresas pesquisadas buscam divulgar resultados obtidos por meio dos projetos desenvolvidos pelos empregados em revistas de circulação externa à empresa como uma forma de motivar o pessoal, como incentivo ao desenvolvimento profissional de seus gerentes de projetos, bem como alternativa para ampliar o grau de percepção de toda a empresa para a importância da área de P&D.

Apesar das dificuldades de implantação inerentes a todos os processos e considerando-se que as atividades de P&D no setor elétrico brasileiro são recentes, é unânime a percepção, nas empresas pesquisadas, de que o programa de P&D da ANEEL já esteja internalizado. Essa internalização, contudo, aparece ainda bastante frágil, pois indagadas sobre o que poderia ocorrer, caso a lei fosse revogada, as empresas afirmaram que os níveis de investimento não se manteriam, principalmente, em virtude da inexistência de uma metodologia de medição dos impactos dos projetos de P&D, especialmente sob os aspectos

econômicos, na forma de geração de conhecimento e de bens intangíveis e nos aspectos socioambientais.

Assim, acredita-se que a adoção de uma forma de remuneração variável, em que o gerenciamento de projetos seja uma atividade reconhecida em sua composição, aliado à adoção de uma metodologia de avaliação socioeconômica, o retorno do investimento dos projetos de P&D fortalecerá, extremamente, o programa, motivando os empregados a se engajarem mais na condução dos projetos e subsidiando a análise e seleção de projetos de P&D que possam dar retornos às concessionárias e justificar o investimento.

6.2 Considerações Finais

As organizações vêm sofrendo pressões do ambiente em que estão inseridas de forma cada vez mais intensa. A aceleração tecnológica, o aumento e a intensificação da competição, o excesso de oferta em bases mundiais, a globalização, o aumento das expectativas dos consumidores, o apoio dos governos às empresas locais, o aumento da propriedade institucional e a escassez de empregados especializados são apenas alguns dos elementos, apontados por Nadler (1993), que contribuem para intensificar essa pressão.

Isso tem exigido que as organizações utilizem todos os instrumentos de que puderem dispor para se adaptarem a esse ambiente e conseguirem sobreviver, dentre os quais a forma pela qual os recursos são organizados, ou seja, sua arquitetura organizacional.

No ambiente das empresas do setor elétrico brasileiro, a situação não é diferente. Com o advento da desestatização, a concorrência se intensificou do mesmo modo que as exigências e pressões. Essas empresas viram-se obrigadas a adequar suas estruturas organizacionais e a reformularem suas estratégias. Essa necessidade mostrou-se ainda mais presente após a promulgação da Lei 9.991, em 2000, que instituiu a obrigação de que as empresas concessionárias de energia elétrica aplicassem pelo menos 1% de sua Receita Operacional Líquida (ROL) no desenvolvimento de projetos de pesquisa e no desenvolvimento tecnológico.

Diante desse contexto, o objetivo geral da pesquisa foi identificar e analisar os arranjos estruturais que estão sendo utilizados por empresas do setor elétrico brasileiro para o desenvolvimento do programa de P&D, no contexto da Lei 9.991. Para tanto, foram traçados objetivos específicos, com base no Modelo Estrela de Galbraith, que ajudaram a identificar e

analisar os fatores que facilitaram ou dificultaram a implementação desse programa, levando-se em consideração as dimensões relativas a estratégia, estrutura, processos, pessoas e recompensas.

Trata-se de uma pesquisa aplicada, que buscou analisar as soluções implementadas pelas empresas do setor elétrico brasileiro para implementar e gerir suas área de P&D. Espera-se que os resultados desta pesquisa possam ser úteis tanto para as empresas onde foi realizado o trabalho quanto para outras empresas do setor elétrico. A estratégia escolhida para esta pesquisa foi a qualitativa, pois o processo estudado se reveste de fenômenos amplos e complexos da realidade organizacional das empresas, o que requereu a apresentação e a interpretação das questões de forma analítica e descritiva. O Estudo de Caso foi a técnica de pesquisa escolhida por ser um instrumento adequado para os estudos organizacionais que exigem entendimento dos aspectos individuais, sociais e políticos. A coleta de dado ocorreu por meio do levantamento documental e da realização de entrevistas semi-estruturadas. A análise dos dados se desenvolveu por meio de uma estratégia analítica realizada a partir da abordagem descritiva do caso. Assim, foram pesquisadas quatro empresas (CEMIG, CPFL, Eletronorte e Eletropaulo), num total de vinte e duas entrevistas, realizadas pelo próprio pesquisador com funcionários ligados ao processo da gestão do programa de P&D ou ao gerenciamento de projetos de P&D, em visitas às empresas localizadas nas cidades de São Paulo, Brasília e Campinas.

Como todas as dimensões do Modelo Estrela, proposto por Galbraith, apresentam temas com possibilidades de pesquisa bastante extensos e complexos, esforços maiores foram concentrados nas dimensões estratégia e estrutura por serem considerados, no contexto do trabalho, os mais expressivos.

A análise das pesquisas realizadas possibilita agrupar as empresas pesquisadas, basicamente, em dois grupos distintos. O primeiro deles é formado pela CPFL e pela Eletropaulo, no qual se constata a existência de planejamentos específicos de P&D, elaborados por meio da identificação de linhas de pesquisa, operado por estruturas informais para gerenciamento do P&D e destinando-se poucos investimentos para o desenvolvimento de funcionários. No segundo grupo, identificam-se a CEMIG e a Eletronorte, cujos projetos de planejamento de P&D são ainda incipientes; entretanto, suas estruturas organizacionais apresentam-se mais formais e estruturadas e os programas de incentivo ao treinamento de empregados, mais desenvolvidos. Essas empresas têm promovido treinamentos específicos para capacitação em gerenciamento de projetos e incentiva a participação dos empregados em cursos de pós-graduação.

O que se constatou nas empresas pertencentes ao primeiro grupo foi a adoção de políticas de manutenção de custos reduzidos com pessoal próprio para desenvolvimento das atividades de P&D, bem com as despesas operacionais. Os aspectos estratégicos baseiam-se na identificação de linhas específicas de pesquisa e operacionalização dos projetos por meio de redes de parcerias. No segundo grupo, a estrutura está mais consolidada, mas não se identifica um planejamento específico para a área de P&D, que é desenvolvido no bojo do planejamento estratégico da empresa como um todo, sem o desdobramento de linhas específicas de pesquisa para captação, seleção e priorização dos projetos de P&D.

Também existe nas empresas pertencentes ao segundo grupo uma preocupação em implantar um sistema diferenciado de recompensas, o que não se observa nas empresas do primeiro grupo. Para estas, a carga de trabalho decorrente do desenvolvimento de projetos de P&D é uma atividade a mais a ser incorporada na rotina dos empregados.

Já na dimensão “Processo”, percebe-se pouca diferença entre as empresas, provavelmente pelo fato de estarem todas as empresas submetidas às mesmas regras, tanto legais quanto as impostas pela ANEEL. Além disso, as diferenças de procedimentos encontradas nas empresas pesquisadas dificultam uma análise mais profunda dessa dimensão.

A proposta de Galbraith (1995) na proposição do Modelo Estrela era a de que todas as cinco pontas componentes da estrela fossem simétricas, demonstrando a igual importância de cada dimensão na configuração da arquitetura organizacional. Ajustando o modelo de Galbraith aos resultados encontrados por esta pesquisa, tem-se a ponta da estrela referente à dimensão “Processos” com as mesmas proporções para ambos os grupos de empresas. Porém, para as empresas do primeiro grupo, a dimensão “Estratégia” de P&D seria a mais desenvolvida, Já para as empresas do segundo grupo, ao contrário, as pontas da estrela referentes às dimensões “Estrutura”, “Pessoas” e “Recompensas” é que teriam as pontas maiores, representando as dimensões mais desenvolvidas. A Figura 23 e a Figura 24, abaixo, ilustram o ponto aqui desenvolvido.

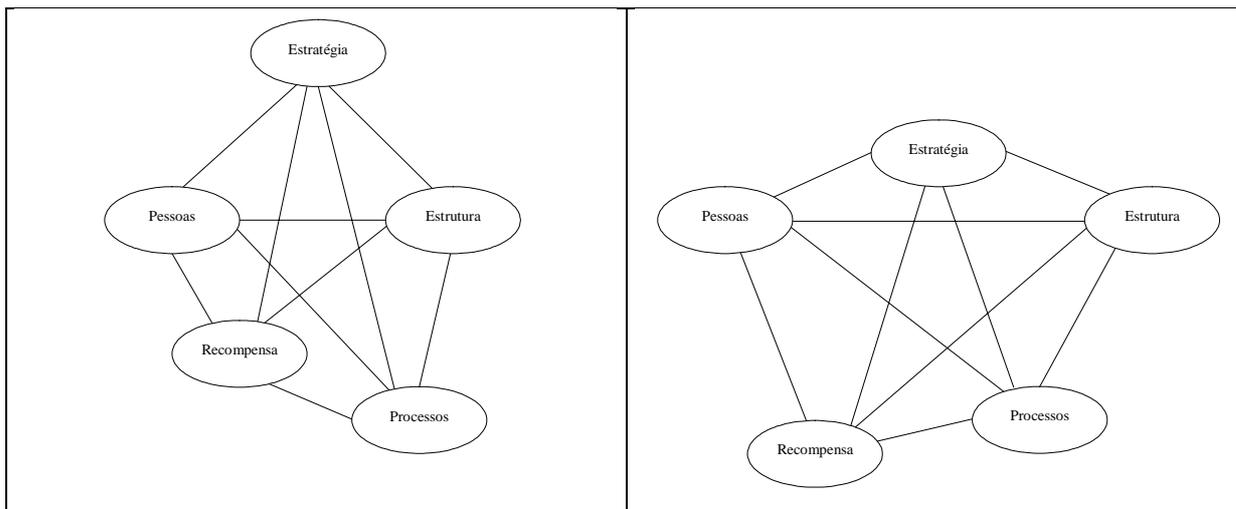


Figura 23: Modelo Estrela Empresas do Grupo 1

Figura 24: Modelo Estrela Empresas do Grupo 2

O presente trabalho não teve a pretensão de esgotar as questões relacionadas às arquiteturas organizacionais adotadas pelas empresas do setor elétrico para atendimento à Lei 9.991/2000, nem de eleger estruturas supostamente mais ou menos adequadas. Embora o estudo tenha características mais descritivas e as conclusões sejam preliminares, algumas delas já podem ser delineadas, até para servirem como ponto de partida para estudos futuros. Destacam-se as seguintes:

a) Em todas as empresas pesquisadas notaram-se dificuldades e problemas na internalização e replicação dos produtos e processos resultantes dos projetos de P&D. Isso caracteriza um descompasso entre as pesquisas realizadas e as reais necessidades da empresa ou a falta de previsão de tempo de recurso para a transferência, entre os demais empregados da empresa, do conhecimento adquirido;

b) O investimento nos processos de informatização da etapa de levantamento de necessidades, seleção, priorização e acompanhamento dos projetos de P&D, embora sejam primordiais para a condução dos programas de P&D, ainda não se encontram totalmente desenvolvidos nas empresas pesquisadas. A maioria delas, entretanto, já diagnosticou o problema, mas ainda não conseguiu implementar novos processos. Isso se deve à complexidade de cada uma dessas etapas e ao tempo requerido para propor, desenvolver, testar e implementar os diversos sistemas necessários. Esse gargalo constitui, certamente, uma dos maiores desafios enfrentados pelas empresas;

c) As formas de motivação de pessoal, adotadas pelas empresas pesquisadas, sejam elas implícitas (por meio de recompensas pecuniárias), ou explícitas (por meio de incentivos a capacitação ou divulgação de resultados), têm tido um papel muito importante na criação de uma “cultura” de P&D, e parecem influenciar fortemente a decisão de envolvimento e

engajamento dos empregados, especialmente dos gerentes de projetos. Contudo observa-se que esse ponto merece ainda bastante esforço por parte das empresas pesquisadas, uma vez que, somente em uma delas, pode-se notar um movimento ainda incipiente de premiação pecuniária e em nenhuma delas se viu uma estratégia de motivação explícita e institucionalizada, e sim movimentos isolados sem o devido encadeamento com a política de Recursos Humanos das empresas.

d) O perfil requerido para o profissional que trabalha no gerenciamento do programa de P&D é de um indivíduo com formação técnica, porém com conhecimento e experiência na área de gestão. As dificuldades de encontrar esse profissional no mercado, aliadas às regras de contratação, fazem com que as empresas do setor elétrico sofram as conseqüências da escassez desse tipo de mão-de-obra. Ainda que de forma incipiente, em algumas empresas encontram-se desenvolvidos projetos de capacitação desses profissionais. Porém não se nota que tais capacitações sejam fruto de um programa contínuo de desenvolvimento institucional.

e) O estímulo à capacitação das pessoas envolvidas no gerenciamento dos projetos de P&D, principalmente para os gerentes de projetos, constitui uma das formas mais eficientes de estimular e obter a adesão dos empregados a esses programas. Contudo deve-se ressaltar que essa capacitação deve ser feita de forma institucional, procurando desenvolver o empregado em qualificações requeridas pela empresa e não em desenvolvimentos isolados, que possam representar ganhos individuais para o empregado, mas não necessariamente com o programa de desenvolvimento empresarial.

Este estudo apresenta as limitações inerentes aos estudos de caso. Dentre essas limitações, podem-se citar:

a) a abrangência da pesquisa pode não ter alcançado o nível ideal, quando considerado o universo das empresas concessionárias de energia elétrica;

b) é possível que as empresas selecionadas para a pesquisa não tenham sido as mais representativas dentro do universo existente, fato que o pesquisador buscou minimizar;

c) a qualidade e a pertinência das respostas, também, podem ter sido afetadas em virtude das características intrínsecas das perguntas e do perfil dos pesquisados, do tempo disponível para as entrevistas, além do contexto de mudanças que podem gerar ansiedades nos respondentes;

d) os resultados não podem ser projetados para além das empresas pesquisadas;

e) embora mais flexíveis em seu planejamento, os resultados obtidos por meio das entrevistas apresentam dificuldades para sistematização e padronização dos resultados.

Como não poderia ser diferente, esta pesquisa não encerra, em si mesma, a completude do assunto em questão. Por questões de tempo, prioridade e até capacidade do pesquisador, alguns pontos não foram investigados com a profundidade necessária, e outros sequer puderam ser mencionados, apesar de estarem correlacionados com o tema a serem de interesse nas organizações e fora dela.

A partir desse trabalho, outros problemas de pesquisas podem ser estudados. Uma contribuição importante poderia ser a proposta de uma metodologia de análise de resultado dos projetos, de forma a identificar os projetos de P&D que trouxeram mais benefícios ao setor elétrico brasileiro, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais. Com base em uma metodologia de análise de desempenho de projetos, aí sim, poder-se-ia tentar estabelecer relações com a arquitetura organizacional, tentando compreender, principalmente, quais as dimensões de estratégia e estrutura seriam mais adequadas para um eficaz gerenciamento dos programas de P&D nas empresas do setor elétrico.

Algumas recomendações poderiam constituir uma contribuição desta pesquisa às empresas analisadas, dentre as quais ressaltam-se as seguintes:

a) O planejamento estratégico específico de P&D demonstrou, pelo menos aparentemente, ser o mais adequado para o levantamento de necessidades, captação e seleção de projetos. Porém, no entendimento do pesquisador, tal planejamento pode ser mais bem estruturado, apoiado, principalmente, por estudo de cenários, prospecções e identificação de *gaps* tecnológicas;

b) A fim de facilitar a gestão do programa e o gerenciamento de projetos, as empresas poderiam optar, durante o processo de seleção de projetos, por uma carteira mais reduzida de projetos, em que cada um deles pudesse representar um volume maior de investimento, porém com capacidade de retorno, também, mais expressiva. A maioria dos critérios de seleção atualmente utilizados privilegia projetos que representam menor investimento e, conseqüentemente, menor risco, acarretando, a cada ciclo, a seleção de muitos projetos simultaneamente, o que dificulta sobremaneira o gerenciamento da carteira. Essa política provavelmente denota uma tentativa das empresas de diversificar seus gastos, na expectativa de que pelo menos alguns desses projetos tragam ganhos significativos. Por outro lado, ela pode indicar também a inexistência de claras perspectivas para a área de P&D ou, ainda, a falta de foco da pesquisa nesta área. Seria de todo interessante que as empresas do setor delineassem claramente estratégias de qualidade ou de quantidade para esta área;

c) A proteção e o registro de patentes não deveriam ser colocados como o objetivo fim dos programas de P&D. Muitas vezes a relação custo-benefício da exploração de uma patente

pode não ser benéfica se comparada às insatisfações das pessoas envolvidas, geradas em consequência de atrasos causados por trâmite jurídico para a confecção do contrato entre a empresa financiadora e a instituição de pesquisa. Isso tem sido causa freqüente de delongas da ordem de um a dois anos na contratação da maioria dos projetos (VISACRO, 2005) que, aliado a atrasos provocados pela ANEEL para a aprovação desses projetos, tem causado um impacto desestruturante nos grupos executores da pesquisa que, muitas vezes, são incapazes de manter a equipe sem atividade à espera do início da investigação acertada no projeto;

d) As áreas gestoras do programa de P&D da ANEEL deveriam dispor de profissionais da área jurídica, com *expertise* na análise dos contratos firmados e com capacitação e experiência para a condução desse processo, já que ao trâmite jurídico para a confecção dos contratos foi considerado um dos maiores entraves do programa;

e) O dimensionamento do número de pessoas para atuação no gerenciamento do programa de P&D deve ser feito de forma a considerar os três níveis de atuação do programa: estratégico, tático e operacional. O que se nota é uma preocupação muito grande com questões operacionais, um pouco menor com o tático e pouca relevância dessa questão no nível estratégico. Questões como análise de cenários, prospecção e identificação de *gaps* tecnológicos, quando feitos, ficam a cargo de empresas contratadas e não parecem constituir um processo contínuo, sob o aspecto estratégico, nas empresas pesquisadas. Geração e gestão de tecnologia deveriam constituir uma preocupação em todos os níveis das empresas do setor, dada a relevância da questão energética para a sustentabilidade de empresas e países;

f) Paralelamente à condução do programa de P&D exigido pela ANEEL, as empresas deveriam destinar recursos próprios, financeiros e pessoais, para a internalização e replicação dos produtos e processos resultantes dos projetos de P&D. Para a ANEEL, um projeto se encerra na conclusão da pesquisa. O mais importante, porém, para as empresas, é o aproveitamento de seus resultados. Assim, na seleção de um projeto, as empresas já deveriam planejar recursos financeiros e humanos para que, após o término do desenvolvimento do projeto, elas pudessem dar continuidade ao processo de internalização e replicação dos resultados;

g) As empresas do setor elétrico deveriam reforçar a utilização de mecanismos de motivação e recompensa dos empregados envolvidos no gerenciamento de projetos, principalmente pelo reconhecimento dessa atividade nos sistemas internos de alocação de horas, de avaliação de desempenho e, conseqüentemente, de remuneração;

h) O incentivo e a capacitação dos empregados envolvidos no programa de P&D deveriam constituir programas específicos nas empresas do setor elétrico, de maneira que se

tornassem não uma decisão individual, mas uma política empresarial que gerasse desenvolvimentos e conhecimentos, o que, com o tempo, certamente contribuiriam para agregar valor à empresa;

i) Outro aspecto fundamental para as empresas do setor elétrico seria a implementação de uma rede de cooperação entre as empresas, de forma a possibilitar a discussão da problemática comum enfrentada por elas e o compartilhamento de estratégias bem sucedidas. Essa troca de informações poderia evitar a repetição de erros já incorridos e às vezes já solucionados, o compartilhamento dos conhecimentos adquiridos e a potencialização dos esforços despendidos no desenvolvimento de novas tecnologias.

As empresas do setor elétrico ainda estão em fase de estudo, implementação e avaliação das arquiteturas organizacionais mais adequadas para o desenvolvimento de suas atividades de P&D. As experiências atualmente em desenvolvimento devem servir para o desenvolvimento, as transformações e o surgimento de novas configurações, trazendo a necessidade de, quem sabe, de repetir esta pesquisa num futuro próximo. Espera-se, assim, que o presente trabalho possa contribuir para as novas pesquisas que irão surgir e, principalmente, que as conclusões e as recomendações aqui enunciadas possam ser úteis às empresas do setor elétrico em seu esforço de transformar a obrigatoriedade do investimento em pesquisa em oportunidades de aprendizado, crescimento e fortalecimento do setor elétrico brasileiro, tão essencial para o crescimento do país como um todo e para a qualidade de vida de cada um de seus cidadãos.

REFERÊNCIAS

ANEEL. **A Agência**. Site www.aneel.org.br. Acesso em 19 abr. 2006.

ANEEL. **Manual dos Programas de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro**. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2001.

BRASIL. **Decreto 5.163 de 30 de julho de 2004**. Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 30 jul. 2004, seção 1, p. 1, v. 141, n. 146-A. Disponível em www.brasil.gov.br. Acesso em 27 set. 2005.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei 8.631 de 04 de março de 1993**. Dispõe sobre a fixação dos níveis das tarifas para o serviço público de energia elétrica, extingue o regime de remuneração garantida e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 05 mar. 1993, seção 1, p. 2597. Disponível em www.brasil.gov.br. Acesso em 27 set. 2005.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei 8.666 de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União da União, Brasília, 22 jun. 1993, rep. 06 jul. 1994. Disponível em www.brasil.gov.br. Acesso em 24 abr. 2006.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei 9.074 de 07 de julho de 1995**. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Diário Oficial da União da União, Brasília, 08 jul. 1995, rep. 28 set. 1998. Disponível em www.brasil.gov.br. Acesso em 27 set. 2005.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei 9.427 de 26 de dezembro de 1996**. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 27 dez. 1996, seção 1, p. 28653. Disponível em www.brasil.gov.br. Acesso em 03 abr. 2006.

BRASIL. Congresso Nacional. **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. Diário Oficial da União, Brasília, 25 jul. 2000, seção 1, p. 1, v. 138, n. 142. Disponível em www.brasil.gov.br. Acesso em 26 out. 2004.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei 10.847 de 15 de março de 2004**. Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 16 mar. 2004, p. 1 Disponível em www.brasil.gov.br. Acesso em 27 set. 2005.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei 10.848 de 15 de março de 2004**. Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nºs 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 16 mar. 2004, seção 1, p. 2, v. 141, n. 51. Disponível em www.brasil.gov.br. Acesso em 27 set. 2005.

BRITTES, José Luiz Pereira; MELO JÚNIOR, Aurélio Calheiros de. P&D do Setor Elétrico – Análise de Resultados 1999–2003. In: XVIII SNPTEE - SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Anais ...** Curitiba, 2005.

BURNS, Tom; STALKER, G.M. **The Management of Innovation**. Londres: Tavistock, 1961.

CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. **O Setor Elétrico Brasileiro**. Site www.ccee.org.br. Acesso em 15 jan. 2007.

CEMIG. **Institucional**. Site www.CEMIG.com.br. Acesso em 15 dez. 2006a.

CEMIG. **Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico na CEMIG 2000-2006**. Belo Horizonte, 2006b. Color, 57 slides.

CPFL. **Conheça a CPFL**. Site www.cpfl.com. Acesso em 21 ago. 2006a.

CPFL. **Processo: Pesquisa e Desenvolvimento**. Campinas, 2006b.

DENCKER, Ada de F. Maneti. **Métodos e Técnicas de Pesquisa em Turismo**. São Paulo: Futura, 1998.

DONALDSON, Lex. Teoria da Contingência Estrutural. In: CLEGG, Stewart R; HARDY, Cynthia; NORD, Walter R. (Orgs.). **Handbook de Estudos Organizacionais: modelos de análise e novas questões em estudos organizacionais**. São Paulo: Atlas, 1998, v. 1, p. 61 – 104.

DUPAS, Gilberto. O Brasil, suas Empresas e os Desafios da Competição Global. In: BARROS, Betânia T. de (Org.). **Fusões, Aquisições & Parcerias**. São Paulo: Atlas, 2001, p. 21 – 52.

ELETRONORTE. **A Empresa**. Site www.eln.gov.br. Acesso em 08 maio 2006.

ELETROPAULO. **Institucional**. Site www.eletropaulo.com.br. Acesso em 06 out. 2006.

FRADE, Luís Cláudio Silva et al. A Transformação da Indústria de Energia Elétrica Brasileira por Meio da Gestão Tecnológica e Inovação – O Caso da Eletronorte. In: XVIII SNPTEE - Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. **Anais ...** Curitiba, 2005.

GALBRAITH, John Kenneth. **Designing Organizations** – an executive briefing on Strategy, Structure and Process. San Francisco: Jossey Bass, 1995.

GERSTEIN, Marc S. Das Burocracias Mecânicas às Organizações em Rede: Uma Viagem Arquitetônica. In: NADLER, David A.; GERSTEIN, Marc S.; SHAW, Robert B. e Associados. **Arquitetura Organizacional: A Chave para a Mudança Empresarial**. Rio de Janeiro: Campus, 1993, p. 3 – 27.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1988.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HALL, Richard. **Organizações, Estrutura e Processo**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1984.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed. ver. e ampl. São Paulo: Atlas, 2001.

LAWRENCE, Paul R., LORSCH, Jay W. **Organization and Environment**: managing differentiation and integration. Boston: Harvard University, 1967

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MARTINI, José S. Colombo; MAFFEI, Olga Maira. A Efetividade dos Ciclos de Pesquisa e Desenvolvimento em Empresas de Energia Elétrica. In: XVIII SNPTEE - SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Anais ...** Curitiba, 2005.

MINAS GERAIS. Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais. **Lei 15.290 de 04 de Agosto de 2004**. Dispõe sobre a reestruturação societária da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, mediante alteração da Lei nº 8.655, de 18 de setembro de 1984, e dá outras providências. Diário Oficial de Minas Gerais, Belo Horizonte, 05 ago. 2004. Disponível em www.almg.gov.br. Acesso em 24 abr. 2006.

MINTZBERG, Henry. **Criando organizações eficazes** – estruturas em cinco configurações. São Paulo: Atlas, 1995.

MINTZBERG, Henry. A Estruturação das Organizações. In: MINTZBERG, Henry; QUINN, James Brian. **O Processo da Estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2001, p. 140 – 156.

MINTZBERG, Henry; QUINN, James Brian. **O Processo da Estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

NADLER, David A. Arquitetura Organizacional: Metáfora para Mudança. In: NADLER, David A.; GERSTEIN, Marc S.; SHAW, Robert B. e Associados. **Arquitetura Organizacional**: A Chave para a Mudança Empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

NADLER, David A.; SHAW, Robert B. Arquiteturas Organizacionais para o Século XXI. In: NADLER, David A.; GERSTEIN, Marc S.; SHAW, Robert B. e Associados. **Arquitetura Organizacional**: a Chave para a Mudança Empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1993, p. 241 – 250.

NADLER, David A.; TUSHMAN, Michael L. Projetos de Organizações com Boa Adequação: Uma Moldura para Compreender as Novas Arquiteturas. In: NADLER, David A.; GERSTEIN, Marc S.; SHAW, Robert B. e Associados. **Arquitetura Organizacional**: A Chave para a Mudança Empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1993, p. 29 – 45.

OLIVEIRA, Djalma P. R. *Sistemas, Organizações & Métodos*: uma abordagem gerencial. 13 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PEREIRA, Marco Polo; SOUZA, Flávio L. Alves de. Inovação Tecnológica e Estratégias em P&D para as Instituições do Setor Elétrico Brasileiro. In: XVII SNPTEE - SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Anais ...** Uberlândia, 2003.

POMPERMAYER, Máximo Luiz; MELO JÚNIOR, Aurélio Calheiros de. Perfil dos Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico no Setor Elétrico Brasileiro. In: XVIII SNPTEE - SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Anais ...** Curitiba, 2005.

PORTER, Michael E.. **Estratégia Competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 7.ed. Rio de Janeiro, Campus, 1986.

ROBBINS, Stephen Paul. **Comportamento Organizacional**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3. ed. ver. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001

VASCONCELOS, Eduardo; HEMSLEY, James R. **Estrutura das Organizações**: Estruturas Tradicionais, Estruturas para Inovação, Estrutura Matricial. São Paulo: Ed. Pioneira, 1997.

VISACRO, Silvério. Programa de P&D da ANEEL: Concepção, Falácias e Novos Desafios. In: XVIII SNPTEE - SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Anais ...** Curitiba, 2005.

WOODWARD, Joan. **Industrial Organization**: theory and practice. Londres: Oxford University Press, 1965.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: planejamento e método. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA

Gestores do Programa de P&D

Bloco I - Identificação do respondente

Empresa:

Entrevistado:

Cargo:

Bloco II - Estrutura

Etapa 1 – Coleta de dados primários/secundários – Estrutura organizacional da função P&D na empresa (organograma, atividades, estrutura formal e informal etc); Programas de P&D encontrados na empresa (ANEEL + programas específicos)

1. Analise a função P&D nesta organização, sob o aspecto de sua estrutura organizacional. Existe uma estrutura formal de P&D? Quem coordena os projetos a serem desenvolvidos em virtude da Lei 9.991? Como você avalia a adequação dessa estrutura? (Problemas, dificuldades, pontos dúbios)
2. Existem na empresa outras áreas que desenvolvem as atividades de P&D? Quais são elas? Onde elas estão localizadas na estrutura organizacional?
3. Como é o nível de relacionamento / formalização / integração entre as áreas da empresa que desenvolvem projetos tecnológicos? E entre elas e a área de gestão tecnológica? Existem casos de áreas diferentes estarem desenvolvendo pesquisas sobre um mesmo tema sem o conhecimento uma da outra?
4. Existem conflitos, sob o aspecto da estrutura, entre a subordinação hierárquica dos pesquisadores e sua vinculação com a área de gestão tecnológica?
5. Como a empresa está gerindo seu processo de geração de P&D, sob o aspecto interno e externo (geração interna x parceiras externas)? Que modelo a empresa tende a priorizar?
6. Quais são os principais parceiros? Como eles são identificados? Quais as dificuldades a empresa encontra na relação com esses parceiros?
7. As inovações tecnológicas resultantes dos projetos de P&D são transferidas para os processos empresariais? Como isto ocorre? Que dificuldades a empresa encontra para operacionalizar essas transferências?

Bloco III - Estratégia

1. Existe na empresa um planejamento estratégico de P&D ou este está contemplada no planejamento estratégico da empresa como um todo? Como a área de P&D participa deste processo?
2. A empresa tem clareza sobre as tecnologias que são estratégicas para a sua atuação? Os projetos relacionados a geração dos conhecimentos considerados mais importantes são desenvolvidos internamente ou em parceiras (ou não há essa distinção)?
3. A estrutura interna da área de gestão tecnológica atende às estratégias estabelecidas pela empresa? Os recursos humanos, materiais e financeiros alocados para tecnologia e inovação são adequados para atender as estratégias estabelecidas? Explique detalhadamente esta questão.

Bloco IV - Processos

1. Quais são os macros processos desenvolvidos pela área de gestão tecnológica?
2. Como se dá a interligação entre os diversos macro-processos existentes? Existem sistemas (informacionais/integrados ou internos) que interligam esses processos? Quais as dificuldades/desafios a empresa enfrenta nessa área?
3. A área está adequadamente dimensionada (recursos humanos, materiais e financeiros) para desempenhar as atividades relacionadas a seus macro-processos?
4. Há processos que foram ou serão terceirizados pela empresa? Descreva o momento específico vivido por essa empresa em relação à questão da terceirização.

Bloco V – PessoasPessoas ligadas à área de gestão de P&D na empresa

1. Qual o perfil das pessoas ligadas à gestão das atividades e funções de P&D nesta empresa? Que perfil seria o mais adequado? Este perfil dificulta/facilita o exercício dessas atividades? Essas pessoas estão se (re)qualificando no contexto de P&D adequado para a empresa?
2. Como você percebe a imagem da área de P&D dentro da empresa?
3. Como os funcionários da área de gestão de P&D lidam com os diferentes tipos de relacionamentos que são estabelecidos por essa área (ANEEL, parceiros internos, parceiros externos...)

Pessoas que desenvolvem as atividades de pesquisa

1. Qual o perfil do empregado que apresenta projetos de pesquisa nesta empresa?
2. Existe na empresa alguma política de identificação e/ou retenção de talentos?
3. Existem programas de treinamento e desenvolvimento voltados para atividades de pesquisa?
4. Que dificuldades o empregado/pesquisador enfrenta dentro de sua unidade funcional para desempenhar suas atividades regulares e as atividades de pesquisa?
5. Como essas dificuldades interferem na área de gestão de P&D, de forma geral?

Bloco VI – Recompensas

1. A empresa tem algum mecanismo ou programa de incentivo às atividades de pesquisa (formais e/ou informais) de seus empregados com vistas à inovação de produtos e/ou processos? Como se dá esse processo?
2. Os mecanismos (se) existentes cumprem seus objetivos?
3. Quais as principais motivações dos empregados para submeter projetos de pesquisa (recompensas intrínsecas e extrínsecas)? O pessoal que lida com projetos tecnológicos é valorizado na empresa?
4. Que mecanismos a empresa utiliza para favorecer as atividades de pesquisa? A empresa reconhece as atividades de pesquisa em seus sistemas de alocação de horas, de avaliação e de remuneração?
5. A estrutura da área de gestão tecnológica facilita as atividades de pesquisa na empresa? Divulga as oportunidades e alternativas existentes? Tem políticas bem definidas de captação de projetos? Possui sistemas de informação que facilitam esse processo? Divulga os resultados e avanços de pesquisa obtidos? Possui sistemas de reconhecimento da pesquisa e do pesquisador?
6. Em que medida considera as atividades de P&D institucionalizadas nesta empresa?

APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA

Gerentes de Projeto

Bloco I - Identificação do respondente

Empresa:

Entrevistado:

Cargo:

Bloco II - Estrutura

1. Você acha a estrutura organizacional da área de gestão tecnológica adequada para o desempenho de suas funções? A estrutura da área de gestão tecnológica facilita as atividades de pesquisa na empresa? Quais são os aspectos facilitadores/dificultadores encontrados em consequência de sua localização dentro do organograma da empresa?
2. Como é o nível de relacionamento / formalização / integração entre as áreas da empresa que desenvolvem projetos tecnológicos? E entre elas e a área de gestão tecnológica?
3. Existem conflitos, sob o aspecto da estrutura, entre a subordinação hierárquica dos pesquisadores e sua vinculação com a área de gestão tecnológica?
4. Quais são as dificuldades encontradas para identificação de parceiros tecnológicos? Quais as dificuldades encontradas na relação com esses parceiros?
5. As inovações tecnológicas resultantes dos projetos de P&D são transferidas para os processos empresariais? Como isto ocorre? Que dificuldades a empresa encontra para operacionalizar essas transferências?

Bloco III – Pessoas

1. Como você percebe a imagem da área de P&D dentro da empresa?
2. Como é o relacionamento dos funcionários da área de gestão de P&D com os pesquisadores? Eles estão preparados para responder/solucionar todos os questionamentos dos pesquisadores? O que poderia melhorar?
3. Que dificuldades o empregado/pesquisador enfrenta dentro de sua unidade funcional para desempenhar suas atividades regulares e as atividades de pesquisa?

Bloco IV – Recompensas

1. A empresa tem algum mecanismo ou programa de incentivo às atividades de pesquisa (formais e/ou informais) de seus empregados com vistas à inovação de produtos e/ou processos? Como se dá esse processo?
2. Os mecanismos (se) existentes cumprem seus objetivos?
3. Quais as principais motivações dos empregados para submeter projetos de pesquisa (recompensas intrínsecas e extrínsecas)? O pessoal que lida com projetos tecnológicos é valorizado na empresa?
4. Que mecanismos a empresa utiliza para favorecer as atividades de pesquisa? A empresa reconhece as atividades de pesquisa em seus sistemas de alocação de horas, de avaliação e de remuneração?
5. Em que medida considera as atividades de P&D institucionalizadas nesta empresa?