

## **Gestão Estratégica de P&D+i em uma Empresa Pública do Setor Elétrico Brasileiro**

### **Strategic Management of R & D + i in a Public Company of the Brazilian Electric Sector**

Ruy de Quadros Carvalho

Professor Titular do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Bacharel em Administração – FGV. Mestre em Ciências Políticas - UNICAMP e Doutor em Economia do Desenvolvimento -University of Sussex. Coordenador do LabGETI - Laboratório de Gestão da Tecnologia e Inovação, São Paulo, Brasil  
rqc@ige.unicamp.br

Glicia Vieira dos Santos

Professora Adjunta do Departamento de Administração da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Bacharel em Administração (UFES), Mestre em Política Científica e Tecnológica (UNICAMP), Doutora em Ciências Sociais (UNICAMP). Editora-chefe da Revista Gestão & Conexões. Coordenadora do GECITI - Grupo de Estudos e Pesquisas em Ciência, Tecnologia, Organizações e Inovação, Espírito Santo, Brasil  
glicia@ige.unicamp.br

Manoel Clementino de Barros Neto

Engenheiro Elétrico da Companhia Energética de Brasília - CEB Geração - Distrito Federal, Brasil  
mbarros@ceb.com.br

Editor Científico: José Edson Lara  
Organização Comitê Científico  
Double Blind Review pelo SEER/OJS  
Recebido em 23.12.2013  
Aprovado em 09.03.2015



Este trabalho foi licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição – Não Comercial 3.0 Brasil

## RESUMO

O objetivo deste *paper* é mostrar as condições e o potencial para a melhora da eficiência, eficácia e efetividade do programa de P&D regulado pela ANEEL. A metodologia utilizada é a pesquisa-ação: o modelo proposto e testado é fruto da reflexão e resolução de questões organizacionais críticas, aplicadas em uma empresa pública do setor de energia elétrica. A abordagem proposta neste trabalho consiste na estruturação dos processos e ferramentas relacionados à gestão da P&D orientada à inovação (P&D+)<sup>i</sup> e alinhada à estratégia empresarial. Esses processos compreendem a adoção de procedimentos e ferramentas estruturados e integrados para gerenciar os fluxos decisórios envolvidos no processo de inovação.

**Palavras-chave:** Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica; Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); Regulamentação.

## ABSTRACT

The purpose of this paper is - by reporting an experience of structuring processes and tools related to the strategic management of R&D in the electricity sector - show the conditions and the potential for improved effectiveness, efficiency and effectiveness in the R&D set by ANEEL. The methodology is action research. This is because the model proposed and tested is the result of reflection and resolution of critical organizational issues, applied in a company's public electricity sector. The approach proposed in this paper consists in structuring the processes and tools related to the management of R&D driven innovation (R&D+) and aligned with business strategy. These processes include the adoption of procedures and tools to manage structured and integrated decision-making flows involved in the innovation process, aiming at full alignment with business goals and objectives.

**Keywords:** Strategic Management of Technological Innovation; Research and Development (R&D); Regulation

## 1 INTRODUÇÃO

A Lei no. 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 brasileiro de energia elétrica. Essa lei estabelece a obrigatoriedade da aplicação de 1% da receita operacional líquida anual em projetos de P&D e eficiência energética. Em função da supracitada Lei, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) tem publicado as respectivas Resoluções regulamentando os procedimentos para formulação e apresentação dos projetos e dos Programas.

Para o efetivo cumprimento das obrigações legais, a Companhia Energética de Brasília (CEB) elabora o Programa Anual de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (P&D ANEEL), composto de projetos que visam desenvolver soluções inovadoras para os processos da empresa e elevar sua eficiência empresarial. Embora tenham se passado oito anos em que os recursos foram sistematicamente aplicados, verificou-se um modelo de gestão de P&D que não favorece a otimização dos recursos e o alinhamento dos projetos de P&D às estratégias empresariais.

Tendo identificado a necessidade de uma correção de rumos, a gerência de P&D da CEB definiu como uma das prioridades para o Programa de P&D ANEEL do ciclo 2006/2007 uma pesquisa que fizesse um diagnóstico das práticas de gerenciamento da P&D e, portanto, levasse à reformulação dessas práticas. Essa pesquisa se iniciou no segundo semestre de 2007, tendo sido finalizada no primeiro semestre de 2010, e os autores do trabalho compõem o núcleo principal da equipe nela envolvida.

Elaborou-se, no quadro desse projeto e em constante interação com a equipe interna da empresa, um novo processo de gestão da P&D, orientado para a inovação tecnológica e adequado à estratégia da CEB. Esse processo, em seu detalhamento, baseou-se no desenvolvimento de um modelo customizado de gestão estratégica da P&D para a CEB, inspirado na literatura especializada (Cooper, Edgett, & Kleinschmidt, 2002a e b; Tidd, Bessant, & Pavitt, 2005; Quadros, 2008). O centro do modelo de gestão da P&D concebido para essa empresa é um processo de ideação (identificação de prioridades, necessidades e ideias para atendê-las) e

um funil de inovação adequado a projetos tecnológicos voltados para a busca de soluções operacionais inovadoras. A validação desse modelo deu-se por meio de *workshops* específicos, no ano de 2009, com a alta direção da CEB; em seguida, vieram as etapas de: desenvolvimento do sistema informatizado (*workflow*) que fornece suporte ao modelo de processo decisório; implementação da versão piloto; teste; ajuste e validação; e, por fim, de treinamento para disseminação do novo modelo aos colaboradores da empresa.

Este trabalho está organizado em 7 seções, incluindo esta introdução. Na próxima seção, apresenta-se uma síntese dos problemas que um diagnóstico preliminar apontou no modelo de gestão da P&D em empresas de distribuição de energia, incluindo a CEB. Segue-se uma terceira seção que apresenta os fundamentos conceituais subjacentes à abordagem de gestão da P&D e da inovação que se adota no projeto que foi realizado. Essa abordagem levou à elaboração de um Modelo de Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica, apresentado na seção 4. No projeto realizado para a CEB, esse modelo foi o parâmetro de referência para a elaboração do diagnóstico de suas práticas de gestão da P&D. A seção 5 apresenta um breve relato dos aspectos metodológicos (pesquisa-ação), do diagnóstico e das implicações das atuais práticas de gestão da P&D para a CEB. A seção 6, sintetiza o conjunto de rotinas e a ferramenta eletrônica de gestão da P&D desenvolvida para nortear os trabalhos da Gerência de P&D e Eficiência Energética da empresa estudada. Na seção 7 são elucidadas as conclusões a que os autores chegaram até esta etapa preliminar de realização do trabalho, qual seja, fase inicial do processo de aprendizado da ferramenta pelos colaboradores da empresa.

## **2 A NECESSIDADE DE ALINHAR A GESTÃO DA P&D À ESTRATÉGIA E AOS OBJETIVOS CORPORATIVOS E DO SETOR ELÉTRICO**

Os contratos de concessão do setor elétrico determinam que as empresas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica apliquem um percentual mínimo de sua receita operacional líquida (ROL) anual em pesquisa e desenvolvimento (P&D), no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento instituído pela Agência Nacional de Energia Elétrica.

Essa determinação criou a oportunidade para que a P&D do setor elétrico se descentralizasse e se aproximasse mais das necessidades de clientes e

consumidores de energia, bem como dos objetivos das empresas do setor. No entanto, a urgência de cumprir as determinações contratuais, aliada à pequena experiência da maioria das empresas na condução de atividades e projetos de P&D, especialmente na área da distribuição, levou à paulatina constituição de um modo de implementação e gestão da P&D que não favorece sua otimização e alinhamento aos objetivos das empresas concessionárias e ao próprio desenvolvimento tecnológico do setor elétrico.

As práticas correntes de gestão da P&D em boa parcela das empresas do setor elétrico são insuficientes para garantir, no curto prazo, a eficiência operacional e a melhora da qualidade e segurança na distribuição; e, no longo prazo, o desenvolvimento e adoção de inovações tecnológicas (por exemplo, em materiais, componentes, e equipamentos). Em resumo, essas práticas podem ser distribuídas em quatro grupos de rotinas:

1. estímulo à oferta de projetos de P&D por parte de parceiros externos (fornecedores, empresas de consultoria e instituições de pesquisa e universidades), para um conjunto de áreas abrangentes de prioridades (eficiência energética, medição, meio ambiente etc);
2. consideração e decisão sobre aprovação dos projetos externos, para posterior encaminhamento à ANEEL, com base em avaliação caso a caso, que privilegia os méritos e resultados individuais dos projetos e sua possível contribuição para a empresa;
3. acompanhamento individual da execução externa dos projetos, com base em sistemas de supervisão de projetos; e
4. busca de transferência das tecnologias resultantes dos projetos para as áreas internas das empresas de energia elétrica e/ou para seus fornecedores.

Este modelo contribuiu para incrementar a racionalidade no processo de avaliação e decisão dos projetos das empresas distribuidoras, especialmente na “separação do joio do trigo”, além de melhorar sua supervisão e garantia de consecução. Mas tem dificuldades mais sérias na última etapa, de garantia de aplicação dos resultados dos projetos.

Na avaliação dos autores, este modelo sofre de problema intrínseco, que é ausência de mecanismos de alinhamento e integração da gestão da P&D aos objetivos estratégicos, de um lado, das empresas concessionárias e, de outro, da

agência reguladora, que visa a garantir o desenvolvimento e capacitação tecnológica do setor de energia elétrica. Se comparadas às práticas hoje adotadas em corporações industriais que realizam dispêndios substanciais em P&D, e sustentam sua vantagem competitiva na inovação tecnológica, pode-se dizer que o modelo de gerenciamento da P&D adotado em boa parte do setor elétrico é limitador do potencial de contribuição das atividades de P&D. Esse modelo carece de conceitos, práticas e sistemas fundamentais, que afetam as fases iniciais da gestão da P&D, isto é, a geração/motivação para proposição de novos projetos e o processo de avaliação e decisão sobre os projetos, bem como sua implementação efetiva e a geração dos impactos almejados.

### **3 DA GESTÃO DA TECNOLOGIA À GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

A abordagem proposta neste trabalho reflete o progresso multidisciplinar do conhecimento sobre os determinantes e as características das empresas inovadoras. Esse progresso correspondeu à superação da abordagem linear e sequencial (OECD, 1996) da inovação, que via a pesquisa acadêmica pública e a pesquisa tecnológica interna à empresa como as únicas etapas efetivamente “produtoras” ou originadoras de inovações tecnológicas.

Nessa visão, demais funções críticas como planejamento, operação e comercialização eram entendidas como “canais” para viabilizar soluções “entregues” pela P&D. Como a P&D era o único esforço de inovação considerado, e as patentes, seu principal resultado, a ênfase quase exclusiva nas primeiras abordagens conceituais e aplicadas recaía na gestão de tecnologia e da P&D. Em contraste com a abordagem linear, que ainda influencia fortemente o senso comum do que seja inovação, a abordagem sistêmica e integrada aqui adotada apresenta a inovação como processo de aprendizado, centrado na empresa inovadora, mas em que atuam e interagem diversos atores internos e externos a ela. Essa visão mais complexa se beneficiou do progresso do conhecimento no campo dos estudos da inovação. Para esse progresso, contribuíram de maneira decisiva trabalhos de economistas como Nathan Rosenberg (Kline & Rosenberg, 1996) e seu modelo de inovação como processo de ligação em cadeia (*chain link*) e Chris Freeman (1995), Bengt-Åke

Lundvall (1992) e Richard Nelson (1993), com o desenvolvimento da abordagem dos Sistemas Nacionais e Locais de Inovação.

No Brasil, durante os anos 90, trabalhos significativos foram desenvolvidos no campo da Gestão da Tecnologia. Um dos trabalhos pioneiros no país, coordenado por Vasconcellos (1992), remetia à importância do gerenciamento da tecnologia como um instrumento para alavancar a competitividade das empresas. Na visão daqueles autores, a tecnologia representava um instrumento crítico para o esforço de competitividade, na medida em que condicionava o lançamento de novos produtos e serviços, assim como o aprimoramento daqueles em vigor. O foco dos estudos concentrava-se, portanto, na gestão desse processo específico (tecnológico) e na P&D. Na visão dos autores, não bastava apenas contratar especialistas e investir em desenvolvimento tecnológico, necessário era que os escassos recursos investidos em P&D fossem adequadamente gerenciados (Vasconcellos, 1992). A preocupação desses autores estava voltada para a organização e gestão da P&D, como uma função corporativa estruturada de modo independente das demais (como por exemplo: produção, *marketing*, compras, etc.), embora com interfaces relevantes com elas.

No Brasil, esse modelo conceitual permaneceu como referência praticamente durante toda a década de 80 e 90. É somente a partir dos anos 2000 que a discussão sobre a importância do gerenciamento da inovação emerge como campo que integra e extrapola o gerenciamento da tecnologia ou da P&D (Tidd *et al*, 2005). Essa mudança se dá, em grande medida, motivada pela percepção de que a inovação tecnológica, para além de um processo de natureza técnica, é um processo cujo principal resultado é de natureza negocial e econômica. Busca-se, com a inovação tecnológica, a aplicação de competências e conhecimentos tecnológicos e mercadológicos, da empresa e de seus parceiros, para a geração de novos produtos, processos, serviços e negócios (Quadros & Vilha 2006).

Nessa visão, a inovação é um processo em que se combinam, de maneira nem sempre previsível, os insumos e os conhecimentos tecnológicos (*technology push*) e mercadológicos (*demand pull*). P&D, gestão do mercado e operações são funções que convergem e colaboram na criação de inovações. O gerenciamento dessa integração, numa perspectiva estratégica voltada para o crescimento orgânico da empresa, é uma das marcas fundadoras da abordagem. Igualmente importante, a empresa inovadora não está sozinha nesse empreendimento. Inovar é um processo

em que a interação com clientes, fornecedores, instituições de pesquisa, empresas de serviços de engenharia, serviços de formação profissional, de serviços tecnológicos e instituições de pesquisa tem significado importante -, seja como fonte de informação, seja de maneira mais formalizada por meio de contratos de cooperação. Por isso, as oportunidades oferecidas pelos aspectos virtuosos (ou não) dos Sistemas Nacionais (e locais) de Inovação, incluindo sua dimensão regulatória e as políticas industriais e tecnológicas, têm grande destaque nessa abordagem.

Houve nesta década, portanto, uma inflexão no eixo metodológico de análise que trata da gestão dos processos relacionados ao conhecimento, à tecnologia e à inovação. A visão teórica, as abordagens conceituais e a formulação de indicadores do processo de inovação e de seu gerenciamento se tornaram sistematicamente mais sistêmicos e abrangentes.

Outro elemento importante na literatura de gestão de ciência, tecnologia e inovação, e alvo de gradativos progressos teóricos e metodológicos, nos últimos 20 anos, é a contribuição das fontes externas de conhecimento para inovação ou das redes de inovação (em empresas industriais e de serviços). Embora amplamente reconhecida como característica distintiva da inovação sob as atuais condições de concorrência (Chesbrough, 2007; Tidd *et al*, 2005; Nooteboom, 2004), ainda é reduzido o número de pesquisas com uma abordagem voltada para o estudo sobre a difusão de práticas de gerenciamento de redes de inovação, como também poucas são as empresas que adotam uma perspectiva sistematizada e coerente de gerenciamento de suas fontes externas de inovação -, seja no que concerne à adoção de rotinas para prospectar e selecionar fontes e parcerias, seja em relação ao desenho e gestão dos contratos de parceria (Quadros, 2008). Um dos diferenciais do modelo conceitual aqui proposto é o tratamento dessas fontes externas - baseado no alinhamento estratégico, na integração dos parceiros e na gestão de relações interorganizacionais de colaboração - como um dos elementos-chave da estratégia de inovação e da estratégia global da empresa.

Tão importante quanto as demais dimensões pontuadas, o modelo de gestão estratégica da inovação contribui e avança - em relação às abordagens meramente restritas ao gerenciamento tecnológico - ao reconhecer a existência de uma perspectiva cultural na organização sujeita a intervenções: seja para corrigir, afirmar ou estimular a trajetória percorrida em relação à inovação, seja para garantir a

qualidade e efetividade deste processo em todos os níveis. Esta atmosfera cultural funciona como uma espécie de amálgama, cimentando as relações estabelecidas nas dimensões da governança, das práticas organizacionais e da gestão de pessoas.

Por fim, destaca-se, no modelo proposto, a ênfase no significativo papel que assume a aplicação das tecnologias de informação (TI) no suporte e interface dos (sub)processos do modelo de gerenciamento estratégico do processo de inovação. Ao facilitar a tarefa de gerenciamento do processo e a submissão eletrônica de informações para apoiar decisões, reduzir o tempo empregado na execução dos (sub)processos e possibilitar o compartilhamento necessário do esforço de inovação entre os times/equipes, as áreas funcionais da empresa e os atores externos e, ainda, permitir um feedback *online* e remoto do resultado das decisões, a TI se estabelece com um facilitador indispensável, tornando possível e promovendo o trabalho de interação e comunicação entre as ferramentas e os processos sociais que são instaurados a partir de sistemas decisórios, práticas organizacionais e comportamentais (Cooper *et al.* 2002a e b; Quadros & Vilha, 2006).

#### **4 INSTRUMENTAL METODOLÓGICO PARA AVALIAÇÃO DA GESTÃO DA INOVAÇÃO NA CEB: ELEMENTOS DE UM MODELO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

Nesta seção, são apresentados os elementos e a dinâmica de um modelo de Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica, inspirado na literatura internacional do campo da gestão de tecnologia e inovação (Tidd *et al.* 2005; Burgelman *et al.* 2003; Dodgson, 2000), bem como na experiência dos autores. Esse modelo orientou a pesquisa, o diagnóstico e a definição de rotinas e ferramentas propostos para a CEB.

A partir da perspectiva conceitual elaborada na seção anterior, buscou-se na CEB a adoção de um processo ordenado e sistemático de gerenciamento da inovação, integrado à estratégia corporativa da empresa. A inovação é um processo que envolve toda a organização, uma vez que é base de sua sustentação futura e pressupõe:

- comprometimento total da alta direção e alocação de recursos que reflita a prioridade para a inovação;

- adoção de processos e ferramentas específicos de gerenciamento da inovação tecnológica, operados pelas áreas funcionais envolvidas, com ênfase nas funções de P&D, operacional e comercial;
- capacidade de se organizar para o gerenciamento efetivo de projetos; e
- capacidade empreendedora e de liderança do nível gerencial e técnico.

Na visão desse modelo, a essência do gerenciamento do processo de inovação tecnológica consiste na mobilização e coordenação dos recursos e atores internos da empresa (P&D, comercial, operações, RH, financeiro, planejamento), bem como dos atores e recursos externos à empresa (clientes, fornecedores, instituições de pesquisa, instituições de fomento), para explorar oportunidades tecnológicas e de mercado alinhadas às prioridades da estratégia da empresa.

A gestão estratégica da inovação busca estruturar, sob uma perspectiva estratégica, recursos, processos, ferramentas e práticas organizacionais de maneira sistêmica, a fim de que a inovação não seja algo espontâneo ou aleatório na empresa, mas um processo azeitado, crescente e sistemático. No entanto, não há um *blueprint* para gerar inovações, nem para gerir o processo. Esse não é um terreno para soluções fáceis e rápidas. As demandas/necessidades do gestor da inovação são muito diferenciadas para empresas de setores diferentes e tamanhos diferentes. Os inovadores bem sucedidos customizam a gestão de seus processos inovativos segundo suas prioridades e recursos.

O Modelo de Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica aqui discutido compreende, portanto, um conjunto de dimensões que se considera necessário endereçar para a estruturação de modelos próprios e adequados às prioridades e possibilidades de cada empresa. Nesse sentido, o modelo é base conceitual para o desenvolvimento da metodologia de avaliação de práticas de gestão do processo de inovação na CEB. O modelo compreende as seguintes dimensões:

- processos e ferramentas;
- governança e organização;
- recursos.

Para os fins a que se propõe esse artigo, detalharemos apenas a dimensão processos e ferramentas<sup>ii</sup>. Isto porque uma dimensão crítica da maturidade das empresas na gestão da inovação tecnológica corresponde à adoção de processos e

ferramentas estruturados e integrados para gerenciar os fluxos decisórios envolvidos no processo de inovação.

O que se pretende como metodologia de avaliação é mapear e analisar o modelo corrente de gestão da inovação tecnológica adotado na empresa avaliada, nesta dimensão específica (processos, rotinas e ferramentas), a fim de identificar seus pontos frágeis e fortes, os *gaps* de atuação, tendo em vista a proposição de recomendações para o desenho e implementação de um novo modelo.

A adoção das ferramentas mais adequadas varia de acordo com os condicionantes de cada empresa, isto é, de acordo com as características de seu ambiente competitivo, da maturidade das tecnologias-chave e das possibilidades financeiras da empresa. No entanto, todas as empresas que pretendem gerenciar seu processo de inovação de forma sistêmica e alinhada à estratégia competitiva devem ter práticas estruturadas para os seguintes (sub) processos ou etapas críticas do gerenciamento da inovação tecnológica:

- **Mapeamento/prospeção** de oportunidades e ameaças, olhar para o futuro, compreendendo ferramentas de identificação de oportunidades de mercado, riscos e oportunidades tecnológicas e monitoramento do ambiente competitivo e regulatório, com o intuito de criar uma inteligência que oriente a geração de novos projetos de inovação. Ferramentas típicas variam desde a assinatura de serviços de informação tecnológica e mercadológica, até a elaboração de cenários sofisticados.
- **Ideação** corresponde à transformação da inteligência competitiva em ideias/*insights* que levem efetivamente ao aproveitamento das oportunidades identificadas. É uma fase crítica para a iniciação de projetos de novos produtos e serviços. Ferramentas compreendem desde a sistematização de informações de campo colhidas junto a fornecedores e clientes, ou ainda, junto a consumidores, até a organização de bancos de ideias alimentados pelos próprios profissionais da empresa.
- **Seleção estratégica** das oportunidades, compreendendo ferramentas de gerenciamento do *portfólio* de projetos de novos produtos, processos, serviços e tecnologias, de forma alinhada aos objetivos e metas estratégicos da empresa. Essa é a etapa em que as grandes linhas ou programas do *portfólio* de projetos são definidos à luz das prioridades estratégicas da

empresa. Ferramentas típicas compreendem os gráficos de balanceamento e a adoção de métodos multicritério de pontuação. Tem crescido a utilização de *Technology Roadmaps* para a definição de programas (conjuntos de projetos) tecnológicos alinhados aos objetivos estratégicos da empresa.

- **Mobilização** de fontes internas e externas corresponde ao processo decisório que leva ao *outsourcing* ou à internalização da P&D e atividades tecnológicas complementares; compreende ferramentas de apoio à decisão como o mapeamento de competências externas e internas, a negociação de contratos e a avaliação da localização da P&D. Nas condições competitivas atuais, o bom gerenciamento de fontes e parcerias externas para a inovação é um significativo diferencial para alavancar a capacidade de inovação.
- **Implementação** dos projetos de inovação refere-se aos processos decisórios que garantem a implementação efetiva dos projetos de inovação; compreende ferramentas decisórias de gerenciamento de risco comercial e tecnológico, como os funis de inovação, que têm sido ampliados para incorporar não apenas inovações de produto/processo, mas também em modelos de negócio; a implementação dos projetos (internos ou externos) é apoiada pela utilização de mecanismos de apoio financeiro e incentivos fiscais, bem como pelo gerenciamento da propriedade intelectual. O gerenciamento da propriedade intelectual receberá uma atenção especial no diagnóstico e nas recomendações deste projeto.
- **Avaliação** do processo de gestão da inovação, compreendendo o desenvolvimento e aplicação de métricas de resultados, de qualidade dos processos e de impacto da inovação na organização, nos consumidores e no ambiente.

## 5 ASPECTOS METODOLÓGICOS, DIAGNÓSTICO E IMPLICAÇÕES DAS ATUAIS PRÁTICAS DE GESTÃO DA P&D PARA A CEB

Com base no referencial teórico apresentado na seção anterior, analisa-se e atua-se sobre uma empresa brasileira de energia elétrica, a CEB. O objetivo da pesquisa-ação aqui tratada é propor o desenvolvimento e a implementação de um Modelo de Gestão Estratégica da P&D integrado e alinhado aos objetivos corporativos da CEB. Este objetivo geral se desdobra em dois objetivos específicos,

quais sejam: a vinculação, desde as primeiras etapas do ciclo de planejamento, das iniciativas e práticas decisórias de P&D aos objetivos estratégicos da corporação, em suas várias dimensões; e a integração dos parceiros externos às áreas operacionais e técnicas da empresa, de forma a garantir a evolução dos projetos na direção desejada e favorecer o processo de transferência de tecnologia.

Para subsidiar a elaboração do diagnóstico sobre as práticas correntes de gestão da P&D na empresa, foram realizadas 22 entrevistas em profundidade com diretores, superintendentes e um conjunto significativo de gerentes da CEB. As entrevistas, efetuadas em duas etapas, foram realizadas e gravadas nas dependências da empresa. A primeira etapa ocorreu no período compreendido entre 17 a 18 de março de 2008, e a segunda, entre 13 a 14 de maio de 2008. As entrevistas foram conduzidas pelos pesquisadores da Entidade Executora do projeto e foram orientadas pelo modelo de referência de Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica adotado neste *paper*, apresentado na seção 4. As entrevistas mapearam o processo atual de gestão da P&D na CEB e a percepção dos entrevistados de como mudanças nesse processo poderiam aumentar sua efetividade do ponto de vista corporativo. As funções escolhidas cobriram um amplo espectro de áreas críticas para o desempenho integrado do negócio da CEB. As informações necessárias foram colhidas junto a 11 gerentes, 8 superintendentes e 3 diretores<sup>iii</sup>.

Durante as entrevistas para realização do diagnóstico, os entrevistados apontaram que a visão da companhia em relação à P&D é pouco estruturada, ressentindo-se de direcionamento estratégico e, ainda, que na CEB esta atividade tem sua direção pouco definida (devido à troca constante de gerência). Somente a partir de 2007, a nova direção passou a definir um foco (corporativo) para a empresa: atuar fortemente na distribuição (*real core* da empresa), tendo como objetivo central a redução das perdas (técnicas e comerciais)<sup>iv</sup>.

Até 2008, apenas dois funcionários compunham a equipe da gerência de P&D: um gerente e um técnico administrativo. A gerência de P&D na CEB até hoje vem desempenhando um trabalho essencialmente operacional, quase como uma espécie de facilitadora ou de assessora das áreas que desenvolvem projetos de P&D. Esta gerência ocupa-se das seguintes atividades: contatos com pesquisadores e universidades; prospecção dos projetos; montagem das carteiras de ciclos anuais; realização e acompanhamento de todos os procedimentos contratuais e de

execução-financeira relativos aos projetos de P&D; concepção e coordenação dos projetos de eficiência energética; gerenciamento dos prestadores de serviços que se ocupam das atividades de campo ligadas aos projetos de eficiência energética. Por seu turno, aos Gerentes de Projetos cabe a responsabilidade pelo acompanhamento técnico dos projetos de P&D junto aos parceiros externos.

Uma das dificuldades apontadas pelos entrevistados foi a de que nem a Diretoria e nem os gestores as áreas da CEB têm o hábito de se envolver com as rotinas da área de P&D, quais sejam: prospecção dos projetos, montagem das carteiras etc. Quando a diretoria finalmente se envolve, é apenas numa fase já avançada, quando a carteira já está montada, e somente com a finalidade de validar ou não as iniciativas que já foram tomadas pela gerência de P&D, ou de questionar algum ou outro projeto apresentado. Isto é, a diretoria também não se envolve seja para nortear prioridades, seja para definir diretrizes estratégicas para a P&D da CEB.

Um dos motivos apontado pelos entrevistados para a ausência de integração entre as áreas e o envolvimento das pessoas com P&D foram os processos de racionalização e de reestruturação pelos quais a CEB passou a partir de março de 2005. Nesse processo, a empresa atravessou dois programas de demissão voluntária (em 2005 e 2006), tendo reduzido o seu efetivo quase à metade (de 1.300 para 700 empregados). Os funcionários que permaneceram na empresa ficaram sobrecarregados de trabalho, sobretudo trabalho operacional, sem tempo para se dedicar às atividades mais estratégicas como aquelas voltadas para P&D. Daí porque os representantes da gerência de P&D também encontrem dificuldades para conseguir a adesão de potenciais Gerentes de Projetos que se dediquem e se responsabilizem pelo acompanhamento de projetos de P&D junto às universidades.

A cultura de inovação é algo a ser sistematicamente trabalhado, de modo a sobrepujar a cultura de empresa pública que se enraizou na CEB ao longo dos anos. Isto porque, até então, não há um controle efetivo com enfoque voltado para os resultados e o potencial de aplicação das pesquisas contratadas pelas empresas do setor elétrico. Tal conjuntura acabou levando à seguinte situação: ao final das pesquisas, os projetos de P&D são esquecidos num armário, empoeirados, sem a devida continuidade e aplicação. Isto é, as pesquisas realizadas não são, estrategicamente, incorporadas à rotina da empresa de forma a agregar valor ao negócio da CEB, como também não contribuem para beneficiar o consumidor que

financia – por meio da tarifa - os investimentos sistemáticos que são realizados em P&D.

A ausência de uma cultura de inovação confirma-se pelo desconhecimento que a maioria dos funcionários da CEB apresenta acerca da P&D: um número muito limitado de gestores e funcionários tem a exata noção do que é P&D e tudo o que ela pode significar, estrategicamente, para a competitividade da empresa dentro e fora de sua área geográfica de atuação (capital da República). Em geral, na CEB como no setor elétrico, a P&D ainda é vista como mero cumprimento de obrigação legal. Existe também uma espécie de preconceito e trauma com relação à P&D, já que o processo de pesquisa associa-se ao longo prazo, necessitando os problemas da empresa ser resolvidos com urgência. Para os entrevistados, as universidades parceiras da empresa estariam mais interessadas em impor os seus modelos “teóricos” (muitos dos quais sem conexão com a prática), do que propriamente em resolver os problemas “práticos” da CEB.

No campo da propriedade intelectual, os entrevistados envolvidos com a gerência de P&D avaliaram que o Departamento Jurídico da empresa ainda não está completamente preparado para lidar com assuntos relacionados à proteção patentária dos produtos que poderiam ser gerados a partir dos projetos de P&D financiados pela CEB. Além disso, o Gerente de P&D não gozaria de autonomia para resolver este tipo de assunto e, por seu turno, a diretoria da CEB, quando solicitada, não se posicionaria neste terreno, a exemplo de um antigo impasse ocorrido sobre patenteamento de um determinado produto. Neste exemplo mencionado pelos entrevistados, a CEB não se decidira em tempo hábil e o produto desenvolvido em conjunto com um pesquisador, via projeto de P&D aprovado pela ANEEL, acabara sendo patenteado por uma empresa de origem holandesa e, conseqüentemente, a tecnologia - desenvolvida em conjunto com o pesquisador e financiada pela empresa – agora corria risco de ser comercializada à CEB.

Por motivo de carência de mão-de-obra e como forma de complementar seu escasso quadro efetivo, a CEB contrata fontes externas para executar os seus projetos de P&D. Assim, 100% das atividades de P&D desenvolvidas na empresa são contratadas externamente. Nenhuma atividade de pesquisa e desenvolvimento é realizada internamente (salvo os projetos de eficiência energética): a empresa não dispõe de laboratórios e nem de equipe de P&D – situação que é bastante comum no setor elétrico. Também por este motivo, um dos entraves neste terreno é a

dificuldade para absorver e incorporar a capacitação dos parceiros externos. Até o último ciclo de P&D (antes de 2007) não havia uma preocupação com a capacidade de absorção do conhecimento pelos funcionários da CEB. Foi apenas na gestão da penúltima gerência de P&D (2007-2008) que alguns mecanismos foram criados e introduzidos com a finalidade de reter uma parcela do conhecimento produzido via P&D da CEB. Este gestor passou a sugerir aos pesquisadores contratados, via projetos de P&D ANEEL, que incluíssem nas suas respectivas propostas: treinamentos, publicações conjuntas e participação em seminários para os funcionários da CEB, além de compras de equipamentos com a finalidade de abastecer a infraestrutura tecnológica, sobretudo microeletrônica, da empresa.

Até então, empresa nunca realizara Chamada Pública para projetos de P&D e encontra grande dificuldade para montar a carteira do ciclo e atingir o investimento mínimo com base na sua receita operacional líquida. A prospecção de projetos para montagem da carteira do ciclo ainda é realizada de maneira informal: via mensagem eletrônica e telefonemas aos pesquisadores/institutos que já desenvolveram trabalhos de P&D para a CEB. Esta dificuldade poderia vir a comprometer a qualidade dos projetos e o grau de alinhamento dos projetos à estratégia da empresa, pois, para atingir o valor mínimo a que estão obrigados a investir por força da Lei, os gestores acabam aceitando qualquer proposta para desenvolvimento de projetos de P&D, ou seja, os projetos disponíveis no mercado, no momento em que a carteira está sendo estruturada -, sem se preocuparem com a aderência dos projetos aos objetivos estratégicos da CEB.

Também ainda não existe um mapeamento estruturado de oportunidades e competências tecnológicas de especialistas e/ou instituições de pesquisa para auxiliar no processo de seleção de propostas para projetos de P&D. Além disso, as competências de pesquisadores (e de instituições de pesquisa) que podem ser importantes e úteis para o desenvolvimento das atividades de P&D na empresa, ainda não estão formalmente estruturadas e/ou colocadas à disposição da comunidade CEB. As competências que existem vagueiam pela memória de poucos funcionários dentro da empresa, via contatos informais com especialistas e/ou Fundações (autarquias de Universidades). O que significa que, na ausência desses gestores (por rescisão ou qualquer outro motivo), tais contatos os acompanharão e desaparecerão do ambiente da empresa.

A CEB ainda não possui um processo estruturado de avaliação dos seus parceiros externos, como também ainda não estruturou uma metodologia para avaliação de projetos. Também não existe uma área de prospecção para monitorar a fronteira tecnológica do setor elétrico e energético, ou de monitoramento de concorrentes (via mapeamento da situação patentária de potenciais concorrentes, por exemplo).

Por fim, quanto aos incentivos para o pessoal diretamente envolvido com as atividades de P&D, ainda não há qualquer estímulo, nem mesmo monetário, ou ainda, de desenvolvimento profissional, que incentive os potenciais gestores de projeto a aderirem a uma proposta que incorpore mais uma tarefa à sua jornada de trabalho, para além daquelas que lhes são cotidianas.

Esses achados chamaram a atenção para o fato de que, embora a CEB seja uma empresa brasileira diferenciada por dispor de um orçamento formal e anual para P&D e esses recursos estejam sendo sistematicamente alocados, o modelo de gestão de P&D atualmente em curso na empresa não tem contribuído para a otimização dos recursos e para o alinhamento dos projetos de P&D às suas estratégias empresariais.

No entanto, guardadas as devidas proporções e a exemplo das melhores práticas do setor (Cemig, CPFL, Eletronorte e Eletropaulo)<sup>v</sup>, ainda que a alocação compulsória de recursos para P&D seja uma anomalia do ponto de vista da perda do controle sobre as suas próprias decisões estratégicas, a empresa deveria considerar a oportunidade de utilizar a força desta Lei como uma alavanca para fazer face às suas necessidades de crescimento e sustentação de vantagens competitivas<sup>vi</sup>, em vez de encará-la - reducionista e equivocadamente - como ônus ou mera punição.

## **6 PROPOSIÇÃO DE UM MODELO DE GESTÃO DA P&D PARA A CEB: A DEFINIÇÃO DA ABORDAGEM INCREMENTAL E A SISTEMATIZAÇÃO DOS PROCESSOS CENTRAIS**

### **6.1 Diretrizes e pressupostos do modelo e da abordagem de gestão de P&D da CEB**

Quadros e Vieira (2008) relataram no diagnóstico sobre as práticas de gestão de P&D da CEB que, na tentativa de diversificar suas atividades nos anos 90, a direção da empresa priorizou a geração em detrimento da distribuição de energia, e tal decisão levou a algumas consequências negativas para o seu negócio.

Embora não seja objetivo deste *paper* relatar todos os prejuízos sofridos pela empresa com esta mudança de foco, cabe destacar que o resultado associado a esta reorientação estratégica foi a precarização de sua rede de distribuição de energia elétrica, comprometendo a eficiência de utilização deste ativo. Além dos elevados índices de perdas técnicas e comerciais obtidos nos últimos anos devido ao sobrecarregamento do sistema elétrico, mas também por conta de desvios e roubos de energia e componentes, dentre os fatores reconhecidos pela empresa que sinalizam para o comprometimento da excelência operacional de seus processos destacam-se<sup>vii</sup>:

- elevados índices de frequência e descontinuidade de fornecimento de energia elétrica (DEC e FEC);
- ausência de indicadores de produtividade;
- planejamento empresarial e elétrico deficientes;
- baixa eficiência das tecnologias de informação;
- fragilidade nos processos de faturamento e arrecadação;
- ativos móveis e imóveis desvalorizados e desatualizados.

As escolhas estratégicas e gerenciais adotadas pela empresa num período de quase duas décadas (de 1990 e de 2000) e que levaram a este quadro crítico nos negócios explicam as dificuldades da CEB para obter, junto à ANEEL, autorização visando ampliar seus investimentos (Quadros e Vieira, 2008). Conseqüentemente, com as glosas da Agência, restringiram-se as possibilidades de melhoria de seu sistema e, conseqüentemente, ampliaram-se as dificuldades da empresa para melhorar a competitividade de sua tarifa<sup>viii</sup>. No entanto, conforme Quadros e Vieira (2008) apontam, apenas com uma tarifa competitiva poder-se-ia investir prudente e qualitativamente no sistema, melhorando assim o seu histórico de investimentos.

Por outro lado, no âmbito da Pesquisa e do Desenvolvimento Tecnológico setorial, existem algumas restrições de ordem estrutural a que as distribuidoras de energia elétrica, em geral, estão sujeitas e que precisam ser cotidianamente por elas enfrentadas. Pinheiro (2008) chama atenção para o fato de que, diante de um quadro regulatório extremamente rígido, poucas são as alternativas disponíveis para que as empresas distribuidoras do Setor Elétrico Brasileiro (SEB), deliberada e criativamente, formulem estratégias para o crescimento de suas receitas.

Isto porque, em primeiro lugar, por conta do processo de desverticalização que ocorreu quando do processo de reestruturação do setor elétrico, as distribuidoras ficaram impedidas de empresariar outras atividades da cadeia produtiva que não aquelas ligadas estritamente à sua atividade da concessão. Além disso, as distribuidoras não dispõem de autonomia para elevar suas respectivas tarifas, já que elas são ajustadas pelo poder público, via ANEEL, mediante o cumprimento de determinadas exigências relacionadas a indicadores de qualidade da energia, continuidade do serviço, tempos de atendimento e pesquisas de satisfação do consumidor. Por outro lado, caso as distribuidoras consigam auferir receitas de atividades não necessariamente vinculadas ao negócio de distribuição de energia elétrica (como por exemplo, aluguel de postes, venda de imóveis, recebimento de *royalties* de patentes etc.) terão de reparti-las com a sociedade, via modicidade tarifária, sendo suas tarifas corrigidas para baixo (Pinheiro, 2008). Em quarto lugar, o aumento da demanda, via incorporação de consumidores livres, é uma medida que exige cautela e investimentos na rede de distribuição, para não comprometer o atendimento e a qualidade do fornecimento ao mercado cativo, levando a empresa a sofrer as penalidades previstas no Decreto 563<sup>ix</sup>. Por último, um mecanismo que pode ser “controlado” por uma distribuidora, visando aumentar sua receita, é aumentar a área geográfica de concessão, via aquisição de outras distribuidoras. No entanto, essa não é uma medida *blueprint* e nem seria capaz de garantir, *per se*, o crescimento orgânico e sustentado do negócio da distribuidora.

Diante deste quadro, no Brasil, a única alternativa possível às empresas distribuidoras para elevar sua lucratividade, produzindo valor aos acionistas e demais partes interessadas, é adotar estratégias associadas à excelência operacional, isto é, que viabilizem a melhoria da produtividade e da eficiência operacional. Daí o importante papel que joga a P&D com foco em inovações incrementais e em processos colaborativos - seja com fornecedores, seja com instituições de pesquisa, ou mesmo, com outras concessionárias. Neste caso, por inovações incrementais para o alcance de melhoria de processos e de excelência operacional entenda-se o provimento de soluções tecnológicas proprietárias que visem, por um lado, diminuir os custos (operacionais ou de manutenção ou ainda associados à compra de energia) e, por outro, elevar a vida útil do sistema de distribuição de energia elétrica (Pinheiro, 2008).

Isto posto, algumas diretrizes e pressupostos foram escolhidos para nortear o Modelo de Gestão de P&D da CEB, bem como orientar as ações do planejamento e da gestão do processo de P&D - a fim de padronizar rotinas, ferramentas e comportamentos que auxiliarão a interação, o processo decisório, a aprendizagem dos profissionais da CEB e sua integração com parceiros externos<sup>x</sup>. Tais diretrizes consideram aspectos que são cruciais para a CEB, entre os quais:

1. a necessidade de a empresa alcançar excelência operacional *vis-à-vis* a baixa qualidade do atual serviço prestado aos consumidores de sua área geográfica de concessão e o estado precário da sua rede de distribuição<sup>xi</sup>;
2. a necessidade de cumprir as exigências contratuais da Lei 9.991/2000, ao mesmo tempo em que procura se enquadrar nas diretrizes da ANEEL que regulamentam e sistematizam processos, rotinas e ferramentas associadas a otimização da P&D setorial;
3. o tamanho reduzido do seu orçamento de P&D;
4. a necessidade de interagir com parceiros externos, cooperativamente, no campo da ciência, da tecnologia e da inovação (C&T+i)-, tendo em vista a crescente complexificação do conhecimento associado às novas tecnologias e, portanto, a necessidade do exercício da interdisciplinariedade na forma da pesquisa colaborativa, permitindo ainda o compartilhamento de custos e riscos.

Diante dessa realidade, o modelo de gestão da P&D proposto para a CEB deverá priorizar tecnologias que viabilizem a sua excelência operacional e que, ao mesmo tempo, sejam capazes de atender às diretrizes e orientações da ANEEL para projetos e programas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no setor elétrico<sup>xii</sup>. Assim, o modelo de gestão da P&D deverá focalizar a geração e a implementação de projetos de P&D que visem à inovação incremental, com foco em melhoras operacionais de curto e médio prazo.

Além disso, dado que o orçamento de P&D da CEB é relativamente pequeno se comparado ao orçamento de P&D dos grandes *players* do setor de energia (Eletrobrás, Cemig, CPFL, Eletropaulo, Petrobrás)<sup>xiii</sup>, a empresa deverá combinar dois elementos para obter sinergia e escala em sua P&D: i) perseguir a efetividade do dispêndio em P&D, procurando concentrar os recursos em um número reduzido de bons projetos, em vez de pulverizá-los entre muitos projetos; ii) ao mesmo tempo

em que buscará priorizar projetos de P&D com alta viabilidade de implementação e capacidade de gerar benefícios para a CEB.

Outra alternativa possível para elevar a sinergia e a escala da P&D, reduzindo custos e riscos, é a cooperação tecnológica. Sabe-se que a necessidade de manter um crescimento orgânico de longo prazo e de sustentar vantagens competitivas, aliada ao aumento da complexidade do conhecimento e das novas tecnologias, é cada vez mais notória e tem levado as empresas a buscar parceiros para cooperação tecnológica. Portanto, propõe-se que o Modelo de Gestão da P&D da CEB favoreça o desenvolvimento de projetos regionais de P&D, em conjunto com outras distribuidoras de energia elétrica de sua respectiva região. Além da concentração de esforços e de recursos (materiais, humanos, financeiros etc.), bem como da oportunidade para compartilhar custos e riscos, a colaboração permitirá a montagem de uma carteira (regional) de projetos de P&D mais robusta, em termos de dispêndio por projeto, fortalecendo a carteira (regional) de projetos de P&D.

## **6.2 Um modelo com foco na inovação incremental e no funil de inovação**

O centro do Modelo de Gestão da P&D concebido para a CEB é um processo de ideação (identificação de prioridades, necessidades e ideias para atendê-las) e um funil de inovação adequado a projetos tecnológicos voltados para a busca de soluções operacionais inovadoras. O processo de gestão da inovação com foco em projetos de P&D da CEB está fundamentado em uma visão, ordenada e sistemática, do gerenciamento da inovação integrado à estratégia de crescimento sustentável da empresa.

O coração do processo está estruturado em forma de funil para que os projetos de P&D, focados no desenvolvimento de tecnologias e identificados como potenciais oportunidades, sejam qualificados e classificados em etapas (*Gates*), suportados por um ponto de decisão quanto a prosseguir ou não (*go-no-go*), de acordo com sua capacidade de atender às prioridades estratégicas e de agregar valor econômico e estratégico à CEB.

Além disso, o processo contempla elementos externos ao funil (em sua entrada e saída), relacionados aos *inputs* para alimentação do processo, bem como relacionados aos procedimentos que devem ser gerenciados ao final do processo de inovação.

O processo decisório compreende as seguintes etapas e elementos:

**Ideação (ou Geração de Ideia):** Trata-se do elemento que marca o início do processo de inovação e que se caracteriza pelos diversos canais por onde as oportunidades de inovação podem ser identificadas para serem submetidas ao funil de P&D da empresa. Os canais podem ser internos e externos. Compreende-se por canais internos de geração de ideias (ideação), tanto os profissionais que atuam no Time/Equipe de P&D da CEB, quanto os superintendentes, gerentes ou quaisquer outros profissionais oriundos de áreas internas da empresa e que queiram contribuir com sugestões. Os canais externos de geração de ideias (ideação) são alimentados por clientes, concessionárias parceiras, fornecedores, instituições de pesquisa, bem como por documentos de prospecção produzidos por especialistas e interpretados pelo Time de P&D da CEB.

**Banco de Ideias:** é fundamental registrar a memória das ideias para soluções tecnológicas. Elemento transitório em todo o processo de inovação da CEB, o Banco de Ideias é um repositório que tem por objetivo o registro, a organização e o armazenamento das ideias submetidas por profissionais da CEB: tanto as que ainda não entraram no funil de P&D, quanto aquelas que não tenham sido aprovadas em qualquer dos *Gates* do processo, mas que sejam consideradas pertinentes para uso futuro. O registro dessas ideias permitirá à CEB revisitá-las e recuperá-las no momento adequado (qual seja, quando todas as condições estiverem dadas para a sua *posta em marcha*), no período de atualização do Banco, podendo ser utilizadas em outras oportunidades para inovação. Além disso, o Banco de Ideias estará disponível, para pesquisa e com acesso somente-leitura, a todos os colaboradores da CEB, tornando possível aos profissionais da Empresa realizar buscas no Banco, antes de propor as suas respectivas sugestões. Este mecanismo ajudará a evitar duplicidades de ideias/propostas para projetos de P&D e, ainda, indicará aos profissionais que tenham interesse em atuar em colaboração os seus potenciais parceiros internos.

**Filtro de Ideias (Gate 1):** Caracterizado como o *Gate 1* do processo de inovação da CEB, essa etapa consiste na análise, registro e avaliação preliminar da consistência

e viabilidade da ideia. Este primeiro filtro será realizado ao nível do Time de P&D, ou da gerência das áreas internas da CEB, de onde a ideia foi originada. As ideias aprovadas serão submetidas ao *Gate 2* do processo de inovação: Avaliação de Ideia. Para subsidiar a tomada de decisão no *Gate 1*, as ideias serão submetidas ao critério de **Originalidade**. Este critério é eliminatório e tem por objetivo avaliar o enquadramento da ideia/proposta para projeto como atividade de P&D. Tal procedimento visa alinhar a seleção das ideias para projetos de P&D da CEB à metodologia consolidada pelo Manual de P&D da ANEEL, versão 2008 (ANEEL, 2008). Os critérios de avaliação serão, em todos os *Gates*, pontuados de 1 a 5, obedecendo aos conceitos da pontuação conforme a Tabela 1. O conceito “Inadequado”, referente à pontuação “1”, quando aplicável ao critério “Originalidade” determinará o não enquadramento da ideia como potencial atividade de P&D.

**Tabela 1** - Pontuações Possíveis a serem Atribuídas aos Critérios de Avaliação

Pontuação do Critério	Conceito da Pontuação
1	Inadequado
2	Insuficiente
3	Aceitável
4	Bom
5	Excelente

Fonte: Manual de P&D ANEEL 2008

Na hipótese de haver competição por recursos P&D ANEEL entre propostas para projetos de P&D a serem selecionadas pelo Comitê de Tecnologia<sup>xiv</sup> da CEB, serão atribuídos pesos aos critérios. O resultado final será uma lista ordenada de propostas ranqueadas, indicando a ordem de prioridade das ideias cadastradas, ou seja, aquelas com maior potencial para transformarem-se em atividades/oportunidades/projetos de P&D. Caso contrário, a nota e o conceito da ideia/projeto serão obtidos com base na média aritmética das pontuações atribuídas aos critérios de avaliação pelos respectivos avaliadores. Os conceitos atribuíveis aos projetos de P&D, obtidos em função de sua nota, estão apresentados na Tabela 2. Uma vez que se considera o critério “Originalidade” como eliminatório, para que a ideia/proposta de projeto de P&D seja aprovada no *Gate 1* este critério deverá ter pontuação igual ou superior a 3,0.

**Tabela 2** - Conceito do Projeto em Função da Nota do Projeto de P&D

Nota do Projeto (N)	Conceito do Projeto
$N \leq 2,0$	Inadequado
$2,0 < N < 3,0$	Insuficiente
<b>3,0</b> $\leq N < 3,5$	Aceitável
$3,5 \leq N < 4,5$	Bom
$N \geq 4,5$	Excelente

Fonte: Manual de P&D ANEEL 2008

***Avaliação de Ideias (Gate 2):*** A etapa de Avaliação de Ideia consiste na elaboração de uma proposta do conceito ou da aplicação da ideia, bem como de elementos de natureza estratégica e tecnológica conexos, tais como: detalhamento da ideia (descrição do conceito ou da aplicação da ideia); contribuição estratégica da solução; grau de atratividade tecnológica da solução; viabilidade tecnológica da solução; custos gerais para o seu desenvolvimento; termo de referência. Essa proposta será submetida a um conjunto de critérios de avaliação de mérito e viabilidade e julgada ao nível de um Comitê de Tecnologia e Inovação no *Gate 3* do processo de inovação: Aprovação Interna. Para subsidiar a tomada de decisão no *Gate 2*, as ideias serão submetidas aos critérios de **Alinhamento**, **Custos** e **Aplicabilidade**. O principal produto (documento) deste segundo filtro será um Termo de Referência, contendo as principais especificações e recomendações da CEB para a elaboração do projeto por Instituições de Pesquisa Brasileiras (IPBs). Tais IPBs serão prospectadas, via banco de competências, pelas áreas internas da CEB demandantes do projeto de P&D.

O “Alinhamento” será avaliado com base no grau de aderência do projeto de P&D à estratégia da CEB. Por seu turno, a “Razoabilidade dos Custos” será avaliada por meio de parâmetros de avaliação do impacto econômico, entre os quais: benefícios proporcionados (com base na expectativa de retorno do investimento); melhoria da produtividade; melhoria da qualidade do fornecimento; melhoria na gestão de ativos; redução de perdas comerciais ou não técnicas; impacto no mercado de energia da empresa e/ou empresas do setor (previsão da demanda); melhoria da eficiência energética na oferta ou no uso final de energia. Já a “Aplicabilidade” será avaliada com base no âmbito e no potencial de aplicação, notadamente do produto principal, incluindo o tipo de instituição (entidade executora,

empresa de energia elétrica ou setor elétrico) e sua abrangência (área, segmento, classe e número de consumidores, etc.). Independentemente do âmbito ou abrangência, a aplicabilidade deverá ser justificada e comprovada por meio da verificação de funcionalidade (testes em laboratório, testes de campo, de tipo ou de rotina, etc.). Deverão ser justificadas possíveis restrições em termos de âmbito ou abrangência.

A notificação da avaliação será realizada a(os) seu(s) autor(es) em até 30 dias da data de submissão do formulário eletrônico.

As propostas aprovadas serão encaminhadas ao *Gate 3* do processo de inovação: Aprovação Interna do Projeto de P&D. Nesta etapa será definido o Gerente do Projeto, podendo este coincidir com o autor da ideia. O Gerente atuará como seu *sponsor* (patrocinador) durante todo o período de desenvolvimento e será de sua responsabilidade a prospecção e a seleção do parceiro externo (Instituição de Pesquisa) que o auxiliará na elaboração e execução do projeto de P&D. As ideias reprovadas nessa etapa ficarão armazenadas no Banco de Ideias da CEB.

**Banco de Competências de Parceiros para P&D:** Trata-se de um sistema de informações customizado e proprietário, sobre competências e oportunidades tecnológicas existentes no Brasil, nas áreas tecnológicas de interesse da CEB, contendo informações detalhadas acerca das principais competências e da condição atual da infraestrutura para pesquisa e para formação de Recursos Humanos existentes nas Instituições de Pesquisa Brasileiras. Esta base de dados será alimentada e atualizada, periodicamente, pelo Time de P&D da CEB.

**Aprovação Interna do Projeto de P&D (Gate 3):** A etapa de Aprovação Interna do Projeto no processo de gestão da P&D da CEB representa um estudo mais detalhado dos elementos apresentados no *Gate 2: Avaliação da Ideia*. O Gerente do Projeto e seu respectivo parceiro externo (Instituição de Pesquisa) consolidarão as informações do projeto (incluindo os custos estimados para o seu desenvolvimento e a composição da equipe) em formulários eletrônicos específicos, disponíveis no sistema de gestão de projetos de P&D, a fim de submetê-lo ao *Gate 4*, juntamente com os demais documentos. O processo decisório dessa etapa será realizado por meio de reuniões quadrimestrais (mandatórias e presenciais) previamente agendadas e divulgadas a todos os profissionais da CEB. Esse processo será apoiado por um conjunto de critérios de avaliação, com foco em **Relevância** e

**Custos**, quais sejam: Capacitação Profissional; Capacitação Tecnológica; Impactos Sócio-Ambientais; Estimativa de Custos; Análise Custo-Benefício (para a CEB). O objetivo dessa etapa é o de, em conjunto com a Instituição de Pesquisa prospectada, detalhar o projeto, estabelecendo e afirmando os pressupostos da solução submetida que produzam resultados à CEB e que sejam os mais próximos da realidade. Tal avaliação considerará o detalhamento e o preenchimento dos seguintes itens, indicados a título de sugestão, relacionados à solução proposta: contribuição estratégica da solução; grau de atratividade tecnológica da solução; existência de sinergias tecnológicas na CEB; viabilidade tecnológica da solução; estimativa de receitas; custos gerais para o seu desenvolvimento; detalhamento do projeto; detalhamento da equipe do projeto. Alguns dos projetos aprovados (ou todos), se necessário e acordado entre os membros do Comitê de Tecnologia, serão submetidos ao *Gate 4* do processo de gestão da P&D da CEB: Aprovação (*ex-ante*) da ANEEL. Idealmente, a decisão a ser tomada no *Gate 3* deverá ser feita em reunião presencial mandatória, mesmo que os projetos tenham recebido aprovação via sistema virtual que foi desenvolvido para a CEB.

**Aprovação (*ex-ante*) do Projeto pela ANEEL (Gate 4):** uma vez julgada e aprovada pelo Comitê no *Gate 3* do processo de inovação (Aprovação Interna do Projeto de P&D) e revisada conjuntamente pelo Gerente de Projeto e seu respectivo parceiro externo (Instituição de Pesquisa), o projeto será submetido ao *Gate 4*: Aprovação (*ex-ante*) do Projeto de P&D pela ANEEL. O objetivo desta etapa é o de ajustar os pressupostos do(s) projeto(s), bem como garantir o seu enquadramento no quesito “Originalidade” estabelecido pela ANEEL, uma vez que o critério de “Originalidade” é considerado eliminatório pela Agência. O foco desta avaliação inicial (opcional) é averiguar o enquadramento do projeto como atividade de P&D, sua relevância frente aos desafios tecnológicos do setor e a razoabilidade dos investimentos previstos diante dos resultados e benefícios esperados. Além do critério **Originalidade**, nesta avaliação inicial realizada pela ANEEL serão considerados os seguintes critérios: **Aplicabilidade dos Resultados, Relevância e Razoabilidade dos Custos** (OARC). Esses critérios, quando da submissão dos projetos à avaliação inicial da Agência, já terão sido previamente aplicados pela CEB na avaliação das propostas para projetos de P&D.

**Avaliação do Projeto Contratado em Andamento (Gate 5):** o objetivo desta etapa é o de propor uma sistemática de acompanhamento anual do(s) projeto(s) contratado(s) pelo Comitê de Tecnologia e Inovação da CEB, antecipando-se à avaliação final da ANEEL. Este acompanhamento dar-se-á por meio de relatórios (técnico, de execução físico-financeira) e de um conjunto de indicadores de avaliação dos resultados preliminares.

**Solução Resultante do Projeto:** Essa etapa marcará a fase final do processo de gestão de P&D na CEB e consiste nos últimos ajustes da solução resultante do projeto - os quais foram sinalizados no *Gate 5: Avaliação do Projeto Contratado em Andamento* -, para colocá-la à disposição da CEB.

**Procedimentos de Gestão da Propriedade Intelectual:** o objetivo desta etapa é o de sistematizar os procedimentos relacionados aos direitos de propriedade intelectual da solução resultante do projeto(s). Consiste na preparação do Relatório de Inovação da CEB para a sua avaliação e/ou na execução dos procedimentos de patenteamento da solução para a CEB. Para tanto, o Time de P&D apoiará a gestão das atividades vinculadas aos direitos de propriedade intelectual das soluções resultantes de projetos de P&D da empresa, formalizando os procedimentos de patenteamento da solução resultante do projeto. Um formulário eletrônico realizará a interface entre os usuários postulantes, o portal do INPI e as principais bases de patentes internacionais (USPTO, ESP@CENET etc.). Além de permitir o acesso rápido ao sistema do INPI, o objetivo é estruturar e agilizar os procedimentos de busca de anterioridade em bases nacionais e internacionais. Sobretudo, embora seu propósito seja o de sistematizar procedimentos e rotinas de gestão, este formulário eletrônico funcionará como guardião da memória e da aprendizagem da CEB no campo da propriedade intelectual dos seus respectivos projetos de P&D.

**Avaliação do Processo de Gestão e dos Resultados dos Projetos de P&D:** a avaliação final está prevista no Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica (versão 2008), é obrigatória e constitui prerrogativa da ANEEL. Será realizada por uma banca de avaliação selecionada pela ANEEL (constituída por, no mínimo, três avaliadores).

Embora a avaliação final seja de responsabilidade da ANEEL, haverá uma etapa de avaliação final a ser realizada internamente, ao final do período de execução dos projetos de P&D, pelos gestores do processo de inovação da CEB. O objetivo desta avaliação final interna será o de verificar a eficácia do processo decisório e das ações empreendidas no campo das atividades inovativas da empresa. Para tanto, avaliar-se-ão os resultados dos projetos de P&D e a qualidade do processo de gestão da inovação.

O Time de P&D produzirá todas as avaliações e análises que subsidiarão este processo. No entanto, o Comitê de Tecnologia e Inovação, por ocasião das reuniões agendadas que o envolverão no processo de inovação da CEB, auxiliará na revisão dos indicadores de avaliação do processo e dos resultados dos projetos de P&D. Após consolidar as avaliações e análises, o Time de P&D divulgará os resultados das avaliações aos profissionais da CEB que estejam envolvidos com projetos de P&D e, ainda, agendará encontros para revisão dos indicadores de avaliação dos resultados dos projetos de P&D e do processo de gestão da inovação da empresa.

Assim, trata-se nesta etapa da sistematização da avaliação geral do processo (CEB) e dos resultados (ANEEL). Do ponto de vista da CEB, no que concerne à avaliação do processo, o objetivo será o de verificar se as decisões e ações tomadas foram eficazes para a execução do processo e alcance dos resultados pelo projeto. Esta etapa contemplará métricas e indicadores relacionados a resultados da solução para a CEB, bem como da qualidade do processo. Na perspectiva da ANEEL, na avaliação final dos resultados dos projetos de P&D, além da análise do produto principal, também se consideram os critérios OARC assinalados, bem como uma análise dos produtos secundários obtidos: capacitação profissional (número e tipo de monografias, dissertações e teses, participação em disciplinas de pós-graduação na condição de aluno regular), capacitação tecnológica (infraestrutura tecnológica, publicações técnico-científicas e produtos de propriedade intelectual), impactos sócio-ambientais e possíveis resultados não previstos.

### **6.3 Desenvolvimento de sistema informatizado para operação do novo modelo: a TI como mediadora dos processos sociais instaurados a partir de processos decisórios**

A validação desse modelo de gestão estratégica da P&D deu-se por meio de cursos de extensão e *workshops* específicos, no ano de 2009, com a alta direção da CEB, vindo em seguida a etapa de elaboração do sistema informatizado (*workflow*) que fornece suporte ao modelo. No primeiro semestre de 2010, foram realizadas - com o apoio de alta gerência e demais colaboradores da CEB - as etapas de implantação da versão piloto do sistema informatizado contendo ferramentas de gerenciamento da P&D, de teste, de ajuste e validação e de treinamento para disseminação do novo modelo utilizando os projetos de P&D da CEB.

Tal sistema está instalado no servidor da empresa e o seu acesso somente é possível a partir da intranet da CEB. Os emails enviados pela plataforma utilizam o servidor de email da CEB, o qual apenas envia mensagens para endereços com a especificação: [user@ceb.com.br](mailto:user@ceb.com.br). Isto se faz necessário porque um conjunto de mensagens eletrônicas é disparado para os envolvidos no processo de proposição e de decisão: o(s) autor(es) da ideia (idealizador); o Time de P&D e os integrantes do Comitê de Tecnologia e Inovação da CEB (aprovadores), sempre que há imputações no sistema (ou ausência de imputações dentro dos prazos limites estabelecidos pelo gestor do sistema, isto é, pela gerência de P&D da CEB), por parte dos usuários envolvidos, visando torná-lo dinâmico e eficaz.

A estruturação do sistema informatizado de gestão estratégica de projetos de P&D da CEB dar-se-á a partir do preenchimento de determinados formulários eletrônicos, os quais se comunicarão com uma base de dados. Nesta base de dados, as informações relativas a cada ideia, cada proposta ou projeto de P&D e cada usuário ficarão armazenadas por tempo indeterminado. O cadastramento no sistema informatizado será efetuado por meio de autenticação de *login* e senha, os quais serão criados pelos próprios usuários em seu primeiro acesso.

A proposta é a de que a operação do sistema seja realizada por três grupos, em três etapas distintas. A primeira etapa refere-se ao registro de ideias e ao acompanhamento sistemático dos resultados das sugestões por parte dos usuários, isto é, colaboradores, em geral, da CEB. A segunda etapa diz respeito ao gerenciamento do sistema informatizado, que é realizado por uma equipe dedicada do Time de P&D da CEB. A terceira etapa realiza-se nos *Gates*, por meio das avaliações realizadas, pelo Comitê de Tecnologia.

Uma importante funcionalidade permitida aos gestores da plataforma (no espaço dedicado à Administração do *workflow*) é a adição ou supressão – sempre

que for necessária – de critérios de aprovação utilizados pelo Comitê de Tecnologia, nos *Gates*. Esses critérios poderão vir acompanhados de textos explicativos, os quais auxiliarão aos *gatekeepers* (decisores) no processo de avaliação das propostas de P&D. Nesta área também é possível definir os pesos de cada critério, como também os *Gates* em que cada critério específico jogará o seu respectivo papel.

Pode-se configurar, para cada *Gate*, um conjunto de informações que poderão impactar na dinâmica e na velocidade das avaliações, quais sejam: o percentual de aprovação necessário em cada *Gate*; a definição da necessidade (ou não) de haver reunião entre os *gatekeepers* para validação das ideias/propostas de P&D submetidas por colaboradores da Empresa; o prazo limite para a inclusão/input de dados pelo(s) autor(es) de ideias/propostas para projetos de P&D; a data da reunião (caso tenha-se configurado, para determinado *Gate*, a necessidade de haver reunião mandatária entre os *gatekeepers*).

É importante sublinhar que, neste sistema informatizado, também é possível realizar o cadastro de temas de P&D de interesse da CEB, não necessariamente enquadrados e realizados com os recursos do P&D ANEEL, mas alinhados à estratégia competitiva da Empresa e, portanto, realizados com orçamento próprio.

Esta ferramenta eletrônica, que denominamos de Funil de inovação aplicado à gestão estratégica de projetos de P&D focados no desenvolvimento de tecnologias, destina-se a realizar e tornar dinâmica a interface entre proponentes, decisores e gestores de P&D da CEB. Isto porque, ao salvar e enviar a ideia (em formulário *online*) para aprovação, imediatamente, um conjunto de mensagens eletrônicas será disparado para os envolvidos no processo de decisão: o(s) autor(es) da ideia (idealizador); o Time de P&D; e, os integrantes do Comitê de Tecnologia e Inovação da CEB (aprovadores). Estes emails informarão ao(s) autor(es) que sua(s) sugestão(ões) foram cadastradas com sucesso no sistema e, ainda, que a ideia(s) foi enviada(s) aos aprovadores para avaliação e posterior validação. Por seu turno, tais emails também informarão aos aprovadores (Time de P&D e Comitê de Tecnologia e Inovação) que nova(s) ideia(s) foi cadastrada(s) no sistema, sendo por isso necessário acessá-lo para realizar as devidas avaliações (de ideias, propostas e projetos de P&D) nos *Gates* 1, 2, 3 e 5. À medida que o prazo-limite para efetuar avaliação nos *Gates* se aproxime, os aprovadores receberão mensagens

automáticas, disparadas pelo sistema, para lembrá-los da necessidade de acessar a plataforma/Funil e realizar a sua avaliação. Essas mensagens também os informarão que percentual ou a quantidade de aprovadores que já avaliou a(s) ideia(s).

Ao término do processo de avaliação pelos decisores em cada *Gate*, imediatamente, um novo conjunto de mensagens eletrônicas será disparado para os envolvidos no processo de proposição e de decisão: o(s) autor(es) da ideia (idealizador); o Time de P&D e os integrantes do Comitê de Tecnologia e Inovação da CEB (aprovadores). Estes emails informarão, em primeiro lugar, ao(s) autor(es) que sua(s) sugestão(ões)/propostas/projetos de P&D foi/foram avaliada(s) pelos aprovadores, sendo por isso necessário acessar o sistema para preencher os requisitos das etapas seguintes com informações novas e/ou complementares (caso seja necessário, em novos modelos de documentos disponíveis para as respectivas fases) para a continuidade do processo de avaliação. Em segundo lugar, os emails também notificarão aos aprovadores envolvidos no processo que determinada ideia/proposta/projeto de P&D atingiu sua cota de aprovação, tendo, por este motivo, migrado para a etapa seguinte, necessitando, por conseguinte, do seu monitoramento e/ou imputação de novos dados/informações.

Desta forma, por meio de um conjunto de recursos que estimulam a imputação de dados, desencadeando a interação entre os seus usuários, por um lado, o sistema permite ao(s) autor(es) verificar (sistemática e visualmente) a evolução e o *status* das suas ideias/propostas para projetos de P&D ao longo do fluxo do processo decisório. Por outro lado, auxilia os decisores e os gestores de P&D no acompanhamento sistemático das atividades de avaliação e validação de suas decisões.

## 7 COMENTÁRIOS FINAIS

Apesar de o modelo de gestão estratégica da P&D, bem como o sistema (*workflow*) que lhe dá suporte, ter sido recentemente implantado na CEB e ainda estar no início da fase de aprendizado, a experiência da empresa até aqui, na trajetória de experimentação desse processo, confirma sua percepção de que há um grande potencial para a melhora da eficiência, eficácia e efetividade do programa de P&D regulado pela ANEEL<sup>xv</sup>. Esse potencial será liberado à medida que as empresas individualmente, e o sistema de energia elétrica como um todo, adotem,

amadureçam e aperfeiçoem sistemas de gerenciamento da P&D orientados para a geração e difusão de inovações.

Fundamentalmente, o modelo proposto é um recurso que auxilia a empresa a estruturar e a sistematizar processos de apoio à P&D+i, na medida em que estabelece uma estrutura mínima de governança com definição prévia de regras e de um fluxo para o processo decisório, institui critérios que subsidiarão a tomada de decisão, indica os profissionais que formarão comissões para participar das diversas etapas (seja do processo decisório, seja do processo de gestão das rotinas do modelo, seja do processo de execução do projeto), estabelece periodicidade e prazos para as ações, disponibiliza ao público interno um manual do usuário, sistematiza formulários eletrônicos padronizados para submissão de propostas, etc. Além disso, promove discussões que auxiliam na identificação de problemas críticos e *gaps* tecnológicos e/ou comerciais enfrentados pelas diversas áreas da empresa, construindo consenso entre os participantes sobre as principais necessidades e a maneira de enfrentá-las, tornando-se um quadro de referência para a coordenação dos esforços de P&D na empresa. Sua forma gráfica facilita a compreensão e a internalização visual do fluxo do processo decisório, ajudando a disseminar uma linguagem comum dentro da empresa relacionada à gestão de P&D+i e a melhorar a comunicação entre as áreas técnicas, comercial, jurídica, regulatória e de P&D.

Portanto, muito mais que garantir o cumprimento da legislação do Setor Elétrico Brasileiro e fugir ao risco regulatório ANEEL, a principal contribuição desse modelo (*workflow*) para a gestão da P&D+i na CEB é o seu processo de construção social, já que o modelo parte do pressuposto de que a inovação é um processo que deve envolver todos os colaboradores da organização e, sobretudo, a alta direção. Por seu turno, os gerentes de nível intermediário da área de P&D da CEB passarão a desempenhar um papel-chave tanto nos processos que desencadeiam a criação do conhecimento na empresa (relacionados a P&D+i), quanto nos processos necessários à sua gestão envolvendo a alta direção e as demais áreas técnicas (colaboradores da linha de frente), colocando em prática a gerência *middle-up-down* (Nonaka & Takeuchi, 1997).

Posicionada estrategicamente para facilitar o fluxo de informações (vertical e horizontal) dentro da empresa, isto é, do meio para cima e para baixo, a ideia da gerência *middle-up-down* é a de que - ao dar um salto qualitativo, recebendo um

mandato que incorpore funções estratégicas em sua rotina e, portanto, tendo seu conteúdo e escopo de trabalho enriquecido - esta gerência passe a agregar valor ao negócio da CEB, ganhando um papel dinâmico e uma função vital neste processo.

Em longo prazo, o fomento a um ambiente favorável “a” e o desenvolvimento de uma cultura de inovação na empresa, por meio do estabelecimento de uma rotina sistemática de registro (cadastramento, organização, armazenamento e revisão periódica) das ideias para soluções tecnológicas e/ou organizacionais - as quais poderão se transformar tanto em oportunidades para P&D enquadradas no Programa ANEEL, quanto em oportunidades de inovação em temas que sejam de interesse da CEB (não necessariamente previstas no orçamento destinado à P&D-ANEEL, mas num orçamento formal para a P&D-CEB, sistematicamente alocado a partir de decisões estratégicas internas à empresa) - também é um aprendizado a ser alcançado e que transcende o mero cumprimento da obrigação legal-contratual.

Ressalta-se, por fim, a contribuição deste modelo em fornecer elementos para aprofundar um tema pouco explorado pela Administração Pública, no que concerne à gestão estratégica da P&D+i de empresas públicas que atuam em setores considerados de interesse nacional.

## REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Energia Elétrica. (2008). *Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica*. Brasília: ANEEL.
- Boscaini Júnior, C. R., & Oliveira, P. C. de. (2008). *Metodologia de Avaliação e Priorização de Projetos de P&D para Eletronorte*. Monografia - Curso de especialização em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica no Setor de Energia Elétrica.
- Burgelman, R. A., Maidique, M.A., & Wheelwright, S. (2003). *Strategic Management of Technology and Innovation*. New York: McGraw-Hill/Irwin Press.
- Cherchiglia, L. C. L., & Meira, D. M. (2008). Geração de Projetos de Inovação Tecnológica nas Distribuidoras Brasileiras de Energia Elétrica. *Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica- SENDI*, Olinda, PE, Brasil, 28.
- Chesbrough, H. W. (2007). Why companies should have open business models. *Sloan Management Review*, 48(2), 22-28.
- Cooper, R. G., Edgett, S., & Kleinschmidt, E. J. (2002a). Optimizing the stage-gate process: what best practice companies are doing? *Research Technology Management*, 45(5).
- Cooper, R. G., Edgett, S., & Kleinschmidt, E. J. (2002b). Optimizing the stage-gate process: what best practice companies are doing? *Research Technology Management*, 45(6).
- Diniz, J. H., Cherchiglia, L. C. L., Carvalho, A. M., Quadros, S. V. T. de, Turra, J. E. M. G., & Abreu, M. de S. (1999). *Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – SNPTEE*, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 15.
- Dodgson, M. (2000). *The Management of Technological Innovation: An International and Strategic Approach*. Oxford: OUP.
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5-24.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An Overview of Innovation. In R. Landau e N. Rosenberg (Eds.). *The Positive Sum Strategy – Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, DC: National Academy Press.
- Lima, L. O. S. de, & Martins-Filho, M. A. R. (2008). *Proposta de Avaliação de Resultados de Programas de P&D na Eletronorte*. Monografia - Curso de especialização em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica no Setor de Energia Elétrica.
- Lundvall, B. (1992). *National Systems of Innovation - Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter.

Nelson, R. (Ed.). (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press.

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1997). *Criação do Conhecimento na Empresa*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Nooteboom, B. (2004). *Inter-firm collaboration, learning & networks - An integrated approach*. London: Routledge.

OECD. (1996) *The Knowledge-Based Economy*, [OECD/GD(96)102], Paris: OECD.

Quadros, R., & Vieira, G. (2008). Gestão Estratégica da P&D na CEB – Companhia Energética de Brasília. *III Relatório Quadrimestral*.

Quadros, R. (2008). Aprendendo a inovar: padrões de gestão da inovação tecnológica em empresas brasileiras. *Conferência Nacional da ANPEI*, 8.

Quadros, R., & Vilha, A. M. (2006). Tecnologias de Informação no Gerenciamento do Processo de Inovação. *Revista Fonte – PRODEMGE – Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais*, ano 3, n. 6, Minas Gerais, pp. 129-133.

Rodrigues, N., Frade, L. C. S., Carvalho, J. M. De, & Santos, A. M. Da C. (2008). Prêmio Muiraquitã de Inovação Tecnológica da Eletronorte - Uma Ação de Incentivo à Criatividade e Inovação. *Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica-Sendi*, Olinda, PE, Brasil, 18.

Soares, F. R., & Quadros, R. (2007). Avaliação do Processo de Gerenciamento de Portfolio de Projetos de P&D: Caso CEMIG. *Seminário de Gestión tecnológica – ALTEC*, Buenos Aires, Argentina, 12.

Takahashi, S., & Takahashi, V. P. (2011). *Estratégia de Inovação: oportunidades e competências*. Barueri (SP): Manole.

Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2005). *Managing Innovation: integrating, technological, managerial organizational change* (3a ed.). New York: McGraw-Hill.

Vasconcellos, E. (Org.) (1992). *Gerenciamento da tecnologia: um instrumento para a competitividade empresarial*. São Paulo: Edgard Bluch

<sup>i</sup> Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.

<sup>ii</sup> Para detalhamento das demais dimensões, consultar Quadros (2008).

<sup>iii</sup> Quais sejam: 1. Gerência de Mercado e Comercialização; 2. Gerência de P&D e Eficiência Energética; 3. Gerência de Planejamento Elétrico e Energético; 4. Gerência de Grandes Clientes; 5. Gerência de Faturamento; 6. Gerência de Medição e Fiscalização; 7. Gerência de Engenharia do Sistema; 8. Gerência de Operação de Linhas e Subestações; 9. Gerência de Operação de Redes e Despacho de Serviços; 10. Gerência de Manutenção de Redes; 11. Gerência de Manutenção de Subestações; 12. Superintendência Comercial; 13. Superintendência de Serviços; 14. Superintendência de Regulação; 15. Superintendência de Planejamento, Projetos e Obras; 16. Superintendência de Operação; 17. Superintendência de TI; 18. Superintendência de Manutenção; 19. Superintendência de Recursos Humanos; 20. Diretoria de Engenharia; 21. Diretoria de Gestão; 22. Diretoria de Comercialização.

<sup>iv</sup> Definem-se como perdas não técnicas ou comerciais aquelas decorrentes de fraude, roubo de energia, furto de cabos etc. As perdas técnicas são aquelas que ocorrem, durante o percurso da energia, no processo de transmissão.

<sup>v</sup> Para os resultados de melhores práticas da Cemig, consultar os trabalhos de: Cherchiglia e Meira, (2008); Diniz, Cherchiglia, Carvalho, Quadros, Turra e Abreu, (1999); Soares e Quadros (2007). Para os da Eletronorte, ver: Boscaini Júnior e Oliveira, (2008); Lima e Martins-Filho (2008); Rodrigues, Frade, Carvalho Santos (2008).

- <sup>vi</sup> Destaca-se neste particular como vantagem competitiva o fato de que a CEB está localizada numa área geográfica extremamente privilegiada do país (Distrito Federal), atendendo a uma modesta área de concessão, mas cuja renda *per capita* é a maior do país.
- <sup>vii</sup> Planejamento Estratégico CEB 10 – 2012 (julho de 2009).
- <sup>viii</sup> A tarifa da CEB é uma das mais baixas do Setor Elétrico Brasileiro.
- <sup>ix</sup> De acordo com este Decreto, as distribuidoras do SEB estão obrigadas a atender 100% do seu mercado cativo.
- <sup>x</sup> Rotinas e ferramentas são formas particulares de comportamento. Constituem respostas automáticas a determinadas situações e, uma vez aprendidas, internalizadas e reforçadas na memória da organização e de seus membros, preservam a autonomia dos profissionais em questões relacionadas a escolhas estratégicas, gerenciais e operacionais (Tidd *et al*, 2005).
- <sup>xi</sup> Isto significa a priorização de projetos consistentes que visem à melhoria de sua produtividade, a redução dos custos operacionais, a eficiência na utilização dos ativos de distribuição e a melhoria dos indicadores de atendimento e qualidade do serviço.
- <sup>xii</sup> Tais diretrizes da ANEEL estão explícitas no Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (versão 2008).
- <sup>xiii</sup> O orçamento de P&D da CEB é da ordem de R\$ 5,1 milhões (cobrindo o ciclo 2007-2008 até 2010).
- <sup>xiv</sup> O Comitê Tecnologia e Inovação será composto por um representante da Presidência, representantes das três Diretorias da empresa (Diretoria de Comercialização, Diretoria de Engenharia e Diretoria de Gestão), pelo Superintendente da área proponente da idéia/projeto.
- <sup>xv</sup> Entende-se como efetividade da P&D sua contribuição para o alcance dos objetivos de excelência operacional, melhora da qualidade e segurança na distribuição de energia, e o desenvolvimento e incorporação de novas tecnologias que contribuam para a maior eficiência e sustentabilidade na distribuição de energia elétrica.