

## PESQUISA E DESENVOLVIMENTO E A QUALIDADE NO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

Roberto Gregorio da Silva Junior<sup>1</sup>

Belmiro Valverde Jobim Castor<sup>2</sup>

Wesley Vieira da Silva<sup>3</sup>

Daniela Torres da Rocha<sup>4</sup>

### RESUMO

No Brasil os serviços de fornecimento de energia elétrica, salvo raras exceções, são prestados com exclusividade por empresas públicas e privadas, em operações regulamentadas por dispositivos legais específicos e contratos de concessão ou permissão. Pela legislação em vigor tais empresas são obrigadas a investir em P&D (pesquisa e desenvolvimento). De outro lado, essas empresas também têm que cumprir metas relacionadas à qualidade dos seus serviços. Tais aspectos motivaram a realização de uma pesquisa, objeto do presente artigo, visando avaliar a existência, ou não, de relação entre esses investimentos e a qualidade dos serviços. Para tal finalidade foram levantados dados que foram analisados pelo método estatístico da correlação. Os resultados obtidos indicaram uma baixa correlação entre os indicadores utilizados, permitindo concluir que, até o momento, os investimentos em P&D podem não estar apresentando nenhum impacto significativo na qualidade dos serviços.

**Palavras-chave:** Pesquisa e desenvolvimento, energia elétrica, qualidade de serviços.

## 1 INTRODUÇÃO

Abrangendo empresas geradoras, transmissoras e distribuidoras, entre outros agentes, o setor elétrico tem uma função estratégica como prestador de um serviço essencial à população e propulsor do desenvolvimento econômico do país. Além disso, as concessionárias e permissionárias de energia elétrica estão inseridas no contexto social e ambiental e ao realizarem seus serviços, promovem mudanças sociais, econômicas, ambientais, culturais e tecnológicas (ANEEL, 2006).

Os desafios das empresas desse setor, entre outros, compreendem as demandas da sociedade por melhorias na qualidade no fornecimento, no uso eficiente e na atenuação dos impactos ambientais. O atual modelo institucional do setor elétrico brasileiro (SEB), caracterizado por um ambiente híbrido, onde coexistem empresas públicas e privadas, também impõe a necessidade de otimizar investimentos, aumentar a confiabilidade e reduzir custos operacionais.

A fiscalização e regulamentação do setor elétrico brasileiro são conduzidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia em regime especial do governo brasileiro federal, que foi criada pela Lei 9.427 de 26 de dezembro de 1996, no contexto da reestruturação do setor. Entre as atribuições mais específicas dessa agência, estão as de mediar os conflitos de interesses entre os agentes do setor e entre estes e os consumidores; bem como zelar pela qualidade dos serviços. Os contratos de concessão e a própria ANEEL, definem metas mínimas para as concessionárias, relacionadas a tal qualidade que, em especial, é caracterizada pelo que se denomina continuidade de fornecimento de energia elétrica.

É conveniente enfatizar que um dos objetivos da reforma do setor elétrico brasileiro, na década de 1990, mais que a privatização de ativos estatais, era a introdução de um ambiente competitivo. Com isso, a tarefa da ANEEL passou a ser estabelecer uma tarifa que, ao mesmo tempo, maximizasse o bem-estar social e incentivasse as empresas a realizarem novos investimentos. Dado que o aumento da capacidade instalada – com qualidade - é imperativo para o aumento da

confiabilidade do setor, foram criados mecanismos, por força de lei, que obrigam as concessionárias a investir na expansão da capacidade, e também na qualidade do fornecimento de eletricidade.

Assim, as concessionárias e permissionárias do setor de energia elétrica brasileiro, são obrigadas a aplicar anualmente um por cento de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Dessas aplicações obrigatórias, quase R\$ 200 milhões (30 a 40% do total) são utilizados diretamente por essas empresas em programas próprios de P&D. O restante é repassado para organismos governamentais (FNDCT e MME) e, no caso das empresas distribuidoras, um percentual também é destinado a projetos de eficiência energética. O volume dos recursos aportados nos primeiros sete ciclos de investimentos, nos diversos programas e seus respectivos projetos de P&D das concessionárias de geração, transmissão e distribuição são apresentados na Tabela a seguir.

**Tabela 01** – Investimentos em P&D pelas concessionárias do setor elétrico

<b>Ciclos</b>	<b>Programas</b>	<b>Projetos</b>	<b>Recursos (R\$)</b>
1998 / 1999	13	63	12.899.198,00
1999 / 2000	43	164	29.744.579,18
2000 / 2001	67	439	113.304.660,35
2001 / 2002	72	535	156.226.300,86
2002 / 2003	101	672	198.801.240,00
2003 / 2004	81	602	186.974.737,70
2004 / 2005	91	588	188.953.133,60

Fonte: ANEEL, 2007 (a).

A aplicação desses recursos está prevista em lei e nos contratos de concessão, ficando isentos dessa obrigatoriedade apenas as empresas que geram exclusivamente a partir de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), biomassa,

cogeração qualificada, usinas eólicas ou solares. Cabe também à ANEEL regulamentar, estabelecer diretrizes e orientações para a elaboração de projetos de P&D, bem como aprovar as condições de execução e acompanhar os resultados desses projetos.

Entretanto, os resultados da P&D no setor, tem sido objeto de críticas. Por exemplo, Souza e Nicolsky (2005, p.6), consideram que o modelo estabelecido pela Lei 9991, iniciado em 1999, apesar de representar um significativo “avanço em relação ao estágio anterior, por outro lado faz inafastável a constatação de que seus resultados, no que diz respeito ao estabelecimento de uma efetiva inovação tecnológica do setor ou a um conseqüente incremento qualitativo industrial setorial, são pífios”.

Tais aspectos motivaram a realização de uma pesquisa, objeto do presente artigo, visando avaliar a existência, ou não, de relação entre os investimentos em P&D e a qualidade dos serviços de fornecimento de energia elétrica.

## **2 REVISÃO TEÓRICO-EMPÍRICA**

A inovação tecnológica é um fenômeno multifacetado, complexo e sistêmico, no qual as estratégias corporativas constituem um das áreas-chave de estudo. A abordagem sistêmica da inovação desloca o foco das políticas, dando ênfase à interação das instituições, tanto na criação do conhecimento, como na sua difusão e aplicação. Outra abordagem aplicável à questão é a evolucionária, enfatizando a importância da diversidade tecnológica e das formas em que a mesma se traduz em oportunidades e resultados, influenciando a capacidade e trajetória de inovação das empresas. O campo das políticas de inovação deve contemplar as condições estruturais mais amplas dos fatores institucionais e estruturais nacionais, responsáveis pelas regras e oportunidades de inovação. Entre outros elementos, devem ser considerados os fluxos de informações, as bases de ciência e engenharia, as competências para aprendizado e os fatores dinâmicos dentro das

empresas ou em sua vizinhança imediata que causam impacto na sua capacidade inovadora (OCDE, 1997).

Assim, dentre os diversos modelos destinados à interpretação da dinâmica dos processos de produção, difusão e uso da CT&I [ciência, tecnologia e inovação], deve ser destacado o modelo sistêmico. Com uma abordagem mais ampla e diversificada, o processo de inovação fica condicionado a um amplo conjunto de atores que compreendem empresas, instituições de ensino e pesquisa, entidades normativas, culturais e o ambiente econômico. Nesse modelo se busca a correção de deficiências da rede de relações que dão suporte ao processo de inovação. Ele trabalha com fluxos de conhecimento, mapeamentos institucionais e integração com indicadores econômicos. Para o caso de economias em desenvolvimento, o modelo demanda ajustes, pois ele se concentra no fenômeno da inovação, deixando de lado processos fundamentais para tais economias, como por exemplo, a absorção de inovações externas e o seu aperfeiçoamento através de inovações incrementais. (VIOTTI, 2003).

Por outro lado, adotando uma perspectiva evolucionária, é possível observar uma assimetria entre a busca de conhecimento tecnológico e os resultados obtidos no desempenho produtivo, mesmo entre empresas de um mesmo setor. Essas assimetrias intra-setoriais, além outros fatores, são determinadas fundamentalmente pelas diferentes estratégias empresariais (FURTADO, 1994). “É um princípio básico da atuação das organizações, o fato de que todas as decisões têm um custo de operação e que, se equivocadas, demandam a absorção de custos de oportunidade econômicos e políticos” (DAGNINO et al., 2002).

A prospecção e formulação de estratégia tecnológica empresarial podem envolver diferentes combinações de abordagens teóricas. São exemplos, o modelo organizador (MORAES, 2000), a análise estratégica (PORTER, 1980, 1985) e o sistema de gerenciamento estratégico da tecnologia (CLELAND e BURSIC, 1992), que parte de um conceito de integração entre a criação, monitoramento, avaliação, transferência, aceitação, utilização, maturação e declínio da tecnologia.

Por sua vez, a gestão estratégica da inovação, também denominada elaboração de políticas de inovação, pode ser tratada num contexto mais amplo que o ambiente da administração de ciência e tecnologia, com inserção no contexto das políticas públicas e interfaceamento com a capacidade de formação de recursos humanos (DAGNINO et al., 2002). Ressalte-se que, no caso de poucos ou ineficientes investimentos em capacitação tecnológica, as empresas perdem a capacidade de implementar estratégias concorrenciais, necessárias para ampliar ou, até mesmo, manter, de posição sustentável duradoura no mercado (FERRAZ et al., 1996).

VIOTTI (2003) destaca que a competitividade depende não apenas das tecnologias utilizadas, mas também da eficiência com que elas são empregadas. Portanto, a competitividade depende do esforço permanente de difusão, absorção e aperfeiçoamento de tecnologias existentes, assim como do desenvolvimento de novas tecnologias. Um estudo para identificação de demandas tecnológicas em setores industriais considerou que a inovação tecnológica decorre de ineficiência das rotinas empresariais, o que ocasionaria os problemas envolvidos no uso das tecnologias disponíveis (ZAWISLAK, 1997).

O desenvolvimento de um programa para capacitação em gestão estratégica da inovação compreende momentos, distintos de uma sucessão linear de etapas, que se realimentam constantemente. Eles contemplam a socialização de visões, o aprofundamento analítico-conceitual, a discussão do sistema de gestão estratégica da inovação, a construção do mapa cognitivo da instituição, as estratégias de atuação e o planejamento institucional e o desenvolvimento da equipe.

Para isso, são utilizadas metodologias de trabalho em equipe, de mapas cognitivos, análise de sistemas, construção de modelos e cenários, análise estrutural, diagnóstico de situações, análises de políticas públicas, identificação e promoção de oportunidades de inovação, avaliação do potencial de pesquisa, mapeamento institucional, construção de equipe e planejamento de situações (DAGNINO et al., 2002).

Cumpra também destacar que os impactos da inovação tecnológica ultrapassam as fronteiras do ambiente empresarial. Neste sentido, destaca-se o aspecto da adequação social e técnica da inovação, através do qual se busca promover “uma adequação do conhecimento científico e tecnológico (...) não apenas aos requisitos e finalidades de caráter técnico-econômico, como até agora tem sido o usual, mas ao conjunto de aspectos de natureza socioeconômica e ambiental ...” (DAGNINO et al., 2004).

A atuação empresarial, especialmente através do viés tecnológico, também pode sofrer e promover impactos na comunidade local, motivo pelo qual deverão ser consideradas as diversas abordagens teóricas relacionadas ao desenvolvimento local e, em especial, as possíveis interfaces do mesmo com a estratégia empresarial de inovação tecnológica. Uma das abordagens diz respeito ao fenômeno da globalização (PORTER, 1993).

Além disso, alguns pesquisadores entendem que em lugar de substituir os contextos sociais e institucionais locais, é necessário reforçar os “tecidos locais”, cuja capacidade de estabelecer vantagens comparativas efetivas e dinâmicas é fundamental para o sucesso econômico (CAMPOLINA 2000). Também merece destaque a crescente integração em redes e a importância do coletivo na ação e no aprendizado institucional, que tomam forma através de interação e cooperação (KEABLE et al. 1998, in Campolina 2000). Nesse contexto emergem os arranjos produtivos locais, pólos de desenvolvimento e outros tipos de agrupamentos, que proporcionam às empresas neles presentes, vantagens competitivas que se traduzem em desempenho superior em relação à atuação isolada (CNI, 1998).

Já a avaliação dos resultados da P&D propriamente dita, em contextos empresariais, tem sido objeto de vários estudos ao longo das últimas décadas. Entre as abordagens quantitativas estão aquelas que relacionam P&D com lucros e vendas (Parasuraman e Zeren, 1983; Gilmar e Miller, 1978; Taymor, 1972) e a sua capacidade de gerar oportunidades de negócios (GEE, 1972).

No tocante às técnicas semiquantitativas, estão as orientadas para avaliação do desempenho (Collier, 1977), produtividade (Packer, 1983) e da melhoria do retorno em P&D (Foster et al., 1985; Sthal e Stenger, 1977). Abordagens mais recentes incluem o estabelecimento de critérios de avaliação vinculados aos objetivos empresariais, observação do comportamento dos resultados, comparação dos resultados com as expectativas e empreendimento das ações necessárias. (SBRAGIA, 1997).

Na maioria dos casos no SEB, a avaliação de resultados ainda trata de forma periférica os resultados e benefícios para a sociedade. Um exemplo de avaliação, apresentado por Wandelli et al. (2005), contempla interações com os parceiros tecnológicos, a capacitação técnica da equipe da empresa, o desenvolvimento do projeto, a previsão orçamentária, a eficiência dos processos de implementação dos projetos e o produto final, item no qual são considerações a obtenção de inovações, possibilidade de patenteamento, redução de tempos e custos, solução de problemas existentes e correlatos.

Por outro lado, Brittes e Melo J. (2005, p.6-7), mencionam a realização de uma pesquisa de resultados do P&D do SEB, cujos resultados serão estruturados em quatro áreas: qualidade e segurança; capacitação e produtividade; gestão de investimento em ativos e mercado, na qual se destaca o “impacto em consumidores”. Entretanto, a questão do P&D no âmbito das concessionárias, segundo Martini e Maffei (2005, p.1, 2 e 7), ainda é tratada de forma totalmente distinta. Para alguns, a obrigatoriedade dos investimentos representa a “possibilidade de inovar e tornar a empresa mais competitiva. Para outros, é uma maneira de aplicar recursos existentes para experimentar algumas idéias, sem grandes compromissos”.

Também, segundo os autores, “há quem considere P&D uma obrigação a ser cumprida. Há ainda os indiferentes ao assunto”. Ainda segundo tais autores, “várias foram e estão sendo as barreiras a serem transpostas para que os investimentos em P&D possam gerar resultados palpáveis”. Entendem também ser necessário contar

com a avaliação dos benefícios da P&D, que deve compreender a comparação com “os benefícios anunciados na fase da proposta” e também a avaliação dos resultados obtidos com a “aplicação permanente do novo desenvolvimento”.

### **3 METODOLOGIA**

Considerando Jung (2004) a pesquisa objeto do presente artigo, quanto à natureza, pode ser classificada como “aplicada” em razão de pretender ampliar e divulgar conhecimentos relacionados ao problema proposto. Com relação aos objetivos, ela é “descritiva”, eis que “visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo”. E, finalmente, no tocante aos procedimentos ela pode ser considerada como “pesquisa de campo”.

Inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico, que compreendeu pesquisas das palavras-chave e similares, em portais de busca eletrônica (Google e Yahoo), consultas a publicações na forma de livros e anais de eventos do setor elétrico, especialmente, os relacionados ao Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE) e o Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica (SENDI). Também foram consultados os portais eletrônicos de entidades atuantes nesse setor, tais como o da ANEEL ([www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)), das concessionárias e o da Associação Brasileira das Distribuidoras de Energia Elétrica – ABRADDEE ([www.abradee.org.br](http://www.abradee.org.br)).

Com base em dados disponíveis no portal eletrônico da ANEEL, em julho de 2007, foi constatada a existência de 66 empresas distribuidoras, das quais foram selecionadas as 33 concessionárias que possuem os maiores números de consumidores. Essa seleção foi realizada de forma intencional, não probabilística, nos moldes preconizados por Lakatos e Marconi (1987), para se trabalhar com características e objetivos bem delineados que, no caso, visou à utilização da base

de dados da publicação Maiores e Melhores da Revista Exame, de julho de 2006, que contemplava apenas as maiores distribuidoras do SEB.

De qualquer forma, ressalte-se, tal amostragem é extremamente significativa, pois compreendeu as concessionárias que atendem 96,73% do mercado brasileiro, ou seja, cerca de 57,7 milhões de unidades de consumo de energia elétrica do país.

Para caracterização da qualidade de serviços das distribuidoras foi adotado o conceito de continuidade do serviço prestado de energia elétrica, tradicionalmente utilizado no SEB e regulamentado pela legislação aplicável ao setor. O desempenho das concessionárias quanto a essa continuidade é medido pela ANEEL, principalmente, com base nos seguintes indicadores de qualidade:

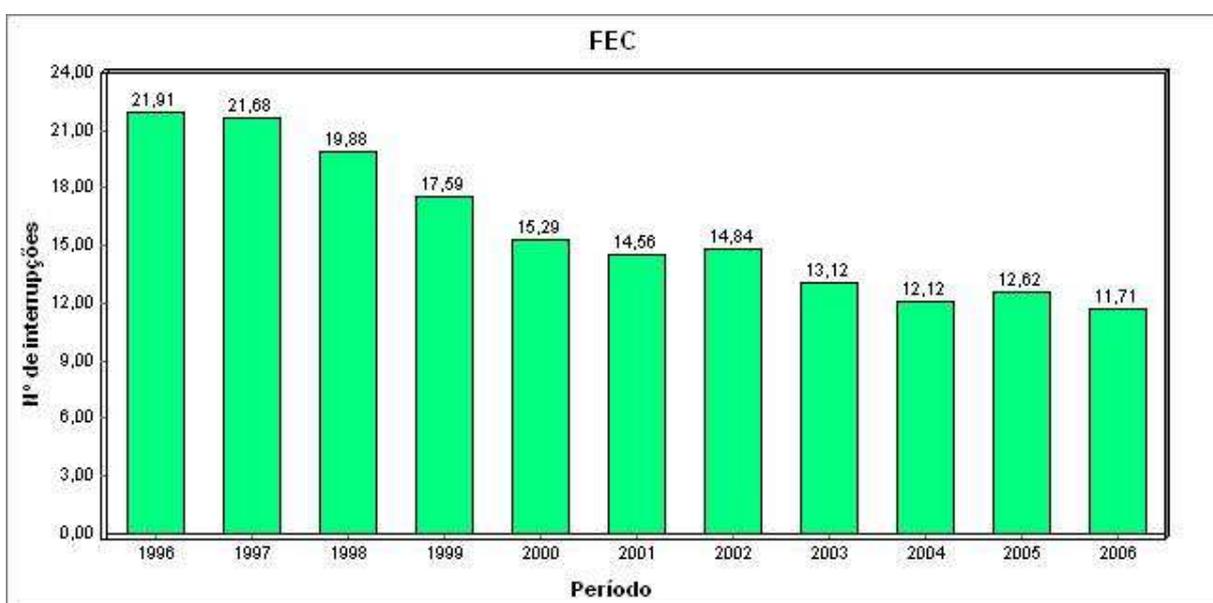
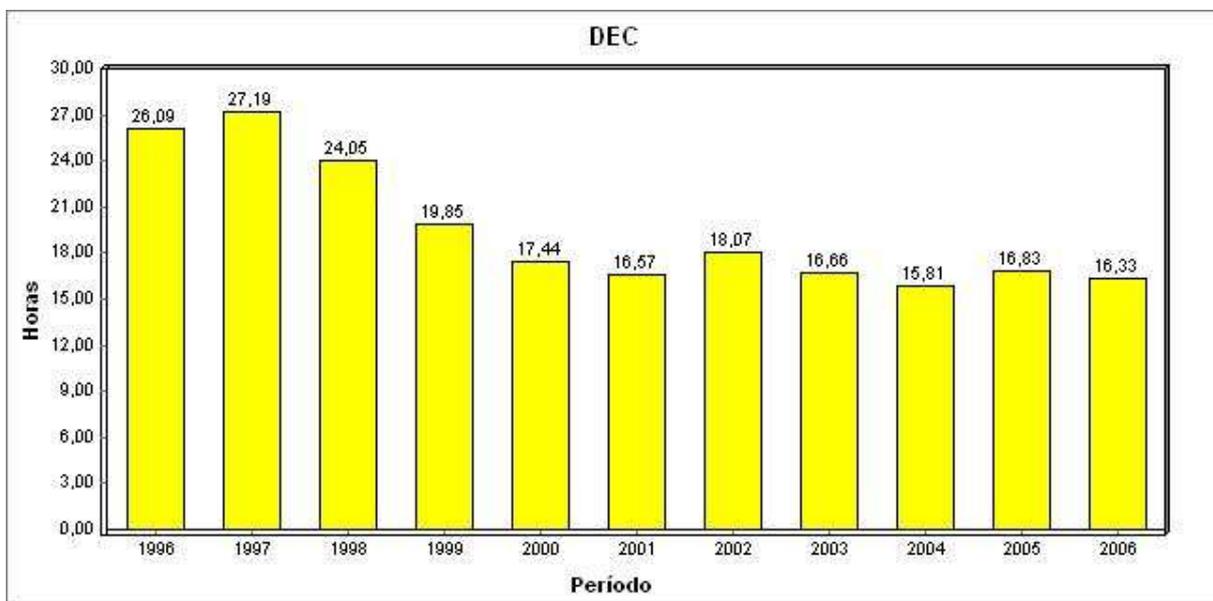
a) DEC (duração equivalente de interrupção por unidade consumidora): número de horas e centésimos de horas que um consumidor fica sem energia elétrica acumulado no período de um ano.

b) FEC (frequência equivalente de interrupção por unidade consumidora): número de vezes, em média, que houve interrupção na unidade consumidora, acumulado no período de um ano.

Por sua vez, a unidade consumidora representa o ponto de entrega e medição do fornecimento de energia elétrica no âmbito do sistema de distribuição, podendo contemplar residências, instalações comerciais, industriais e outras.

O levantamento de dados relativos ao DEC e FEC compreendeu o período de 1996 a 2006, sendo utilizados os dados disponíveis em junho de 2007, no portal eletrônico da ANEEL. Os dados apresentados no portal da ABRADÉE (Associação Brasileira das Distribuidoras de Energia Elétrica), apesar de pouquíssimas divergências em relação aos da ANEEL, estavam, naquela oportunidade, limitados ao período de 1997 a 2004 e não contemplavam todas as distribuidoras. A agência também ressalta que os valores anteriores ao ano de 2000, inclusive, referem-se

aos critérios estabelecidos na extinta Portaria DNAEE nº 046, de 17 de abril de 1978 e que os valores posteriores, referem-se aos critérios estabelecidos na Resolução ANEEL nº 024, de 27 de janeiro de 2000.



**Fonte:** ANEEL, 2007 (b).

Por sua vez, os dados relativos aos investimentos em P&D foram pesquisados no portal da ANEEL, ABRADÉE, MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) e do MME (Ministério de Minas e Energia). Também foram efetuadas algumas pesquisas

*Revista Estudos do CEPE, Santa Cruz do Sul, n32, p.94-118, jul./dez. 2010*

nos balanços e demonstrações das concessionárias de distribuição, disponíveis em seus respectivos portais eletrônicos. Além disso, foram enviadas correspondências eletrônicas aos 33 coordenadores de P&D das distribuidoras, conforme relação disponível no portal da ANEEL.

Também foram levantados dados relativos ao desempenho empresarial, publicados na edição de 2006 da Exame Melhores e Maiores, relativos ao exercício de 2005: os indicadores selecionados e utilizados na pesquisa foram os seguintes:

a) Vendas em dólares: vendas em reais, atualizadas em 31/12/2005, convertidas pela taxa de dólar do Banco Central na referida data, que era 2,3407 reais.

b) Lucro líquido ajustado: lucro líquido depois dos efeitos da inflação nas demonstrações contábeis, incluindo os ajustes dos juros sobre o capital próprio, considerados como despesas financeiras.

c) Lucro líquido legal: resultado nominal do exercício, apurado de acordo com as regras legais (sem os efeitos da inflação), depois de descontadas a provisão para o imposto de renda e a contribuição social e ajustados os juros sobre o capital próprio, considerados como despesas financeiras.

d) Rentabilidade do patrimônio: divisão dos lucros líquidos, legal e ajustado, pelos respectivos patrimônios líquidos, com resultado expresso em percentual (multiplicado por cem), considerando-se como patrimônio os dividendos distribuídos e os juros sobre o capital próprio.

e) Riqueza criada por empregado: total da contribuição da empresa na formação do PIB do país, incluindo valores de transferências, equivalência patrimonial e depreciações; dividida pela média aritmética do número de empregados, sem contar os terceirizados.

f) Margem das vendas: divisão do lucro líquido ajustado pelas vendas, expressa em porcentagem.

g) Giro do ativo: receita bruta de vendas dividida pelo ativo total ajustado.

No tocante ao método de análise foi feita a opção pelo corte transversal em razão das dificuldades operacionais para obtenção de dados consolidados e integrados anteriores ao ano do corte (2005). No período da coleta dos dados (julho de 2007) ainda não estavam disponíveis na base consultada (Exame Maiores e Melhores) os dados relativos ao exercício de 2006. Também deve ser considerado tal corte foi considerado adequado para os fins da pesquisa realizada.

A análise dos dados, por sua vez, foi realizada através do método estatístico da correlação, cujo objetivo é determinar a força do relacionamento entre observações emparelhadas (STEVENSON, 1981, p. 367). Os cálculos necessários foram realizados através do módulo de “análise de dados” do software Microsoft Excel®.

#### **4 RESULTADOS**

Inicialmente, com relação aos investimentos em P&D, cabe registrar que no portal da ANEEL foram encontrados apenas os valores totalizados das concessionárias por ciclos de P&D; os valores dos recursos destinados ao FNDCT a cada ciclo e os valores aprovados para os programas de P&D por ciclo. Não foram localizadas informações sobre os valores efetivamente investidos anualmente por cada concessionária. Também foram realizados contatos telefônicos e pessoais junto à ANEEL, que não propiciaram dados além daqueles já disponíveis no portal da agência.

Assim, os dados disponibilizados pela ANEEL se mostraram inadequados para o objeto da pesquisa, pois os programas aprovados, cujo conteúdo não é detalhado, podem compreender projetos com mais de um ano de duração, além disso, os ciclos

têm início e término não coincidente com o exercício fiscal (janeiro a dezembro), inviabilizando a determinação dos valores de investimento em P&D efetivamente realizados em cada ano pelas diferentes distribuidoras.

Por sua vez, os balanços e demonstrações das distribuidoras, também não permitiram a obtenção dos dados desejados. Em alguns balanços, inclusive de uma mesma empresa, os investimentos em P&D não são especificados ou aparecem somados com os dispêndios relacionados às ações em eficiência energética. Em alguns casos, consta inclusive, o lançamento acumulado em exercício posterior ou a informação de que os lançamentos até 2004, realizados em regime de caixa, teriam passado para o regime de competência. De qualquer forma, a obtenção dos dados junto às concessionárias também se mostrou inviável.

Também se mostrou infrutífero o envio das 33 correspondências aos coordenadores de P& das distribuidoras. Houve retorno de apenas cinco concessionárias (1,5%) e, mesmo assim, os dados foram apresentados em valores por ciclo e não os valores efetivamente investidos em cada ano. Uma concessionária, inclusive, alegou questão de sigilo para não informar o volume de investimentos realizados e outra recomendou consultar a ANEEL.

De qualquer forma, em que pese tal limitação para obtenção dos valores reais investidos em P&D, foram adotados os valores das vendas de cada concessionária para a análise de correlação entre os investimentos em P&D e os valores dos indicadores de qualidade dos serviços. Ressalte-se que a legislação em vigor (Lei 9.991 de 24 de julho de 2000) estabelece que os investimentos obrigatórios em P&D correspondem a um percentual da receita operacional líquida de cada distribuidora. Obviamente, isso não significa que o investimento tenha sido realizado. Entretanto, o não cumprimento das disposições legais e contratuais, especialmente no tocante à P&D, sujeita as distribuidoras a pesadas multas e até a perda de concessão.

Inicialmente foi analisada a relação entre o DEC e o FEC, sendo encontrado uma forte correlação direta (fator = 0,892306), permitindo concluir que, a princípio, é

indiferente a utilização de um ou outro indicador. Esse era um resultado esperado, pois os principais fatores que influenciam as ocorrências de interrupção de fornecimento ou de duração das mesmas são associados às mesmas características da infra-estrutura dos sistemas de distribuição e à capacidade técnica e logística das concessionárias, tanto do ponto de vista individual como do sistema interligado. Além disso, as interrupções podem ser causadas por intempéries, acidentes localizados, problemas de manutenção e ocorrências em sistemas de outras concessionárias, entre outros fatores. Dessa forma, a avaliação da qualidade de serviços baseada apenas nesses indicadores apresenta grandes limitações.

Posteriormente foram analisadas as relações entre esses indicadores e as respectivas vendas de cada concessionária, sendo constatadas fracas correlações negativas. A relação entre vendas e o DEC apresentou fator de correlação negativa igual a 0,41016 e no FEC, o fator, também negativo, foi de 0,410994. A correlação negativa parece indicar que quanto maior o faturamento e, conseqüentemente, o maior porte da empresa, melhor tende a ser a qualidade dos serviços, ora caracterizada através do DEC e FEC. De outro lado, os resultados parecem indicar que não existe correlação significativa, ora considerada como maior que 0,8, entre a qualidade dos serviços e os investimentos em P&D, ora considerados como um percentual da receita.

Além disso, mesmo se tivesse sido constatada uma forte correlação, ainda deveria ser avaliado se a melhoria dos serviços teria sido motivada pelos investimentos em P&D ou teria ocorrido em razão das metas de continuidade impostas pelas ANEEL. Cabe destacar que a fixação de imposição de metas relativas à DEC e FEC ocorreu à mesma época em que foram iniciados os ciclos de investimento obrigatório em P&D. Além disso, posteriormente, em 2000, a agência implantou mais três indicadores para aferir a qualidade dos serviços: o DIC e FIC, compreendendo o número e as freqüências de interrupção por consumidor; e o DMIC (duração máxima de interrupção por unidade consumidora), esse último que passou a ser controlado a partir de 2003.

Cabe lembrar que, segundo Sperandio et al. (2004) a fixação de metas pela ANEEL, relativas à continuidade foi feita para melhorar a qualidade do fornecimento, tomando por base as informações de DEC e FEC relativas ao ano 2000, e cinco características (variáveis) de cada conjunto. Essas variáveis foram empregadas para agrupar conjuntos similares, e então foram comparados os índices dentro de cada grupo e traçada uma meta. Porém, a ANEEL permite através das resoluções 024/00 e 075/03 que cada concessionária proponha novos critérios para o agrupamento dos conjuntos consumidores, visando evidenciar vantagens técnicas, econômicas e sociais.

Em razão desses fatos, também foi descartada uma alternativa para avaliar o possível efeito dos investimentos em P&D na melhoria dos indicadores de continuidade de fornecimento de energia elétrica. Ela envolvia analisar a base de dados da DEC e FEC antes e após o início dos referidos investimentos obrigatórios, para verificar a eventual ocorrência de pontos de inflexão e de alteração de trajetórias de melhorias que pudessem indicar a ocorrência de algum fenômeno causador de tal melhoria. Destaque-se que, além das citadas metas, os investimentos também começaram a ocorrer em momentos e por períodos distintos, comprometendo uma análise do conjunto como um todo.

Ressalte-se ainda, que além da imposição de metas, desde 2002, a ANEEL também incentiva a melhoria dos serviços através da concessão anual do Prêmio “Índice Aneel de Satisfação do Consumidor” (IASC), cujos concorrentes são agrupados por critérios regionais e número de consumidores. As empresas são avaliadas através de pesquisas junto aos consumidores residenciais de todas as distribuidoras do país (ANEEL, 2006).

É também importante lembrar que no aparato regulatório do SEB, assim como em outros países, é considerada a determinação por preço-teto (*price-cap regulation*), conforme Newbery (1999). No caso brasileiro, a determinação do percentual de reajuste leva em conta a variação monetária e as estimativas de ganhos de produtividade, avaliação dos consumidores, além do reajuste do

componente de pessoal. Assim, muitas vezes, o efetivo reajuste das tarifas fica abaixo da citada variação monetária.

Durante a revisão tarifária é feita uma estimativa dos ganhos de eficiência das concessionárias para os anos seguintes ao processo, que são repassados aos consumidores por meio de redução das tarifas. Isso significa que podem ocorrer reduções nas tarifas, independentemente da confirmação das projeções de ganhos. Por outro lado, se os ganhos de eficiência das distribuidoras forem maiores que os projetados na revisão, elas poderão se apropriar dessa diferença entre o resultado estimado e o efetivamente realizado.

Por outro lado, as análises de correlação também envolveram outros indicadores de desempenho empresarial, já caracterizados anteriormente. Os resultados obtidos não apresentaram nenhuma indicação de correlação significativa (considerada como maior que 0,80) entre os indicadores de continuidade, seja DEC ou FEC. No caso da DEC, as maiores indicações de correlação foram com relação ao lucro ajustado (fator de -0,428537) e à riqueza gerada por empregado (fator de -0,53932).

No tocante à FEC, a maior indicação de correlação ficou relacionada à rentabilidade ajustada (fator de -0,61442) e a segunda maior, relacionada à riqueza gerada por empregado (fator de -0,525766). Tais resultados, ainda que não expressivos, podem estar sinalizando que a qualidade dos serviços tem alguma relação com o desempenho da empresa. Por exemplo, a melhor qualidade dos serviços poderia estar associada à maior riqueza gerada por empregado ou, principalmente, à maior rentabilidade do patrimônio, que é considerado “o principal indicador de excelência empresarial, porque mede o retorno do investimento para os acionistas” (EXAME, 2006, p.28).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal conclusão é de que, no âmbito da pesquisa realizada e até o momento, os investimentos em P&D podem não estar apresentando nenhum impacto significativo na qualidade dos serviços. De outro lado, as correlações entre qualidade dos serviços e a rentabilidade, apesar de fracas, parecem indicar um aspecto a ser considerado para futuras pesquisas. No caso específico do SEB avaliação dos resultados da P&D baseada na relação entre investimentos realizados e o aumento de faturamento, fica prejudicada basicamente pela existência da obrigatoriedade do investimento, associada à atuação numa estrutura de monopólio, salvo algumas poucas exceções dos denominados clientes livres.

Também foi possível constatar a falta de dados e informações relativas aos efetivos investimentos anualmente realizados pelas concessionárias nos seus programas de P&D. Tais dados constituem um tipo de renúncia de interesse público e, como tal, devem estar disponíveis para a sociedade, seja através das concessionárias ou através da ANEEL. Essa agência, inclusive, deve promover a disponibilização de informações sobre as áreas em que cada concessionária tem aplicado seus recursos da P&D, bem como dos principais resultados econômicos, sociais e ambientais advindos dos projetos realizados.

Tais tipos de dados poderiam subsidiar o desenvolvimento de instrumentos metodológicos, com respectivos indicadores, possibilitando comparações temporais e ainda para a definição de prioridades estratégicas, planejamento equilibrado, monitoração do desempenho, identificação de ações corretivas e acumulação de dados e informações comparáveis no tempo (OCDE, 1997).

Souza e Nicolsky (2005, p. 4) avaliando os resultados dos cinco anos iniciais da P&D do SEB sob o advento da Lei 9.991, consideram que os resultados obtidos deixam a desejar. Os autores destacam, em especial, que as verbas de P&D têm sido utilizadas para problemas imediatos e de ordem operacional, sem vínculo com a inovação tecnológica em si, e que a participação de fabricantes de equipamentos ou

soluções integradas para o setor elétrico pode “ser classificado de insignificante, pífio mesmo (...) Uma evidência da precariedade de resultados ... é o irrisório incremento do no de requisições de patentes de produtos oriundos dos projetos de pesquisa desenvolvidos desde 1999 pelo setor elétrico”.

Porém, deve ser ressaltado, especialmente no caso do SEB, que existem dimensões temporais para o desenvolvimento dos respectivos projetos, sua implementação e avaliação de seus resultados. Assim, é possível considerar que algumas situações poderão demandar horizontes de médio e longo prazo, as quais devem ser consideradas em pesquisas e nas críticas sobre políticas e práticas aplicadas do referido setor.

Outras constatações são de que: a) os parâmetros utilizados para avaliação da qualidade dos serviços apresentam limitações, ensejando sua revisão; b) deve ser estimulada a P&D cooperativa no âmbito das pequenas concessionárias, eis que existem indícios do efeito escala em tais tipos de atividades; c) devem também ser promovidas ações de P&D que tragam benefícios diretos para os consumidores.

Tais constatações são reforçadas por Martini e Maffei (2005, p.8), segundo os quais, “os resultados dos investimentos em P&D serão cada vez mais cobrados, pois representam investimentos feitos pelo cidadão que consome energia elétrica e que deseja ver seus investimentos frutificarem em seu benefício. (...) o Brasil tem uma oportunidade única. A de transformar uma realidade de dificuldades, motivadora de ajustes no modelo de seu setor elétrico, numa nova situação de oferta, auto130 sustentada e competitiva, de um dos principais insumos do desenvolvimento: da energia elétrica”.

Souza e Nicolsky (2005, p.5), fazendo uma avaliação dos resultados do P&D do SEB, consideram ser necessário, entre outras medidas, “assegurar direcionamento estratégico, de interesse das empresas do setor, aos projetos de P&D, mas capaz de estruturar um esforço de P&D que possa trazer real benefício global ao setor elétrico e á sociedade”.

Ainda, nesse sentido, deve ser lembrado que a ANEEL (2006) considera que os serviços das concessionárias são públicos e, assim, devem atender prioritariamente e de forma adequada ao interesse público, ou seja, com regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade das tarifas.

## ABSTRACT

In Brazil the services of electricity supply, with few exceptions, are provided exclusively by public and private companies, in operations regulated by specific legal provisions and concession contracts or permits. By existing legislation such companies are required to invest in P&D (research and development). On the other hand, these companies also have to meet targets related to the quality of their services. These aspects motivated the implementation of a research objective of this article, to evaluate the existence or not of a relation between the investment and service quality. For this purpose data was collected were analyzed by statistical method of correlation. The results indicated a low correlation between the indicators used, allowing to conclude that so far, the investments in P&D may not be showing any significant impact on service quality.

**Keywords:** Research and development, energy, quality of services.

## NOTAS

<sup>1</sup> Doutor em Administração, PUCPR. Mestre em Administração, UFPR. Professor adjunto da UFPR.

<sup>2</sup> Ph.D. em Administração Pública, 1982, pela University of Southern Califórnia, Los Angeles, Califórnia. Áreas preferenciais: Estratégias de Internacionalização, Políticas e Estratégias Públicas.

<sup>3</sup> Dr. em Engenharia de Produção, 2002, pela Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. Áreas preferenciais de atuação: Gerenciamento de Riscos e Economia Empresarial.

<sup>4</sup> Doutoranda em Administração pela PUCPR.

## REFERÊNCIAS

ANEEL – Agência Nacional de energia Elétrica (Brasil). **Manual de elaboração do relatório anual de responsabilidade sócio-ambiental das empresas de energia elétrica**. Brasília: ANEEL, 2006.

\_\_\_\_\_. Apresentação. In: \_\_\_\_ **Página inicial - educação / pesquisa e desenvolvimento**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=75&idPerfil=6>. Acesso em: 18/06/2007 (a).

\_\_\_\_\_. Evolução do desempenho dos indicadores de qualidade. In: \_\_\_\_ **Página inicial - informações técnicas: qualidade do serviço / indicadores de continuidade**. Disponível em: <http://cfx.aneel.gov.br/indqual/VisualizarGraficos.asp?Empresa=Brasil&Periodo=Anual:Anual&Ano=2000>. Acesso em: 26/06/2007 (b).

BRITTES, José L. P.; MELO J, Aurélio C. **P&D do setor elétrico – análise de resultados 1999-2003**. Anais. XVIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Curitiba, 2005.

CAMPOLINA, C. **Global-Local: Interdependências e desigualdades ou notas para uma política tecnológica e industrial regionalizada**. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2000.

CLELAND, David I. e BRUSIC, Karen M. **Strategic technology management: systems for products and processes**. New York: AMACON, 1992.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Agrupamento (clusters) de pequenas e médias empresas**. Brasília, 1998.

DAGNINO, Renato; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H.T. **Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social**. In. Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

*Revista Estudos do CEPE, Santa Cruz do Sul, n32, p.94-118, jul./dez. 2010*

\_\_\_\_ ; GOMES, Erasmo; STEFANUTO, Giancarlo; COSTA, Greiner; THOMAS, Hernan; MENEGHEL, Stela e SALCO, Tatiana. **Gestão estratégica da inovação: metodologias para análise e implementação.** Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2002. 350 p.

EXAME MELHORES E MAIORES. **500 Maiores empresas.** jul/2006.

FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made In Brazil:** Desafios competitivos para a indústria brasileira. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1996. v. 1. 386 p.

FURTADO, André. (coord.) **Capacitação tecnológica, competitividade e política industrial:** uma abordagem setorial e por empresa líderes. Texto para discussão n. 348. Brasília: IPEA, 1994.

JUNG, Carlos Fernando. Pesquisa e Desenvolvimento. In: \_\_\_\_ Metodologia para pesquisa & desenvolvimento: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004. p.132-167.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. São Paulo: Atlas, 1987.

MARTINI, José Sidnei C.; MAFFEI, Olga Maria. A efetividade dos ciclos de pesquisa e desenvolvimento em empresas de energia elétrica. **Anais.** XVIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Curitiba, 2005.

MORAES, C. A. C.; MELO, M. A. C.; FREITAS, A. A. V.. **Planejamento da tecnologia com base em cenários e a estratégia da empresa.** São Paulo. Anais do XXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2000. v. 1.

NEWBERY, D. **Privatization, restructuring and regulation of network utilities**. Cambridge: MA, MIT Press, 1999.

OCDE – Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Rio de Janeiro: FINEP, 2004 (1997).

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise da indústria e da concorrência. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1986. (1980)

\_\_\_\_\_. **Vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1993.

\_\_\_\_\_. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1989. (1985)

SBRAGIA, Roberto. **Avaliação dos resultados de P&D na empresa**: uma possível abordagem para o problema. In. VASCONCELLOS, Eduardo. (coord.) **Gerenciamento da tecnologia**: um instrumento para a competitividade empresarial. São Paulo: Ed. e. Blücher, 1997.

SOUZA, Flávio Luciano A. de; NICOLSKY, Roberto. Uma alternativa para a consolidação e institucionalização do P&D. **Anais**. XVIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Curitiba, 2005.

SPERANDIO, M.; NASSAR, Silvia Maria; COELHO, Jorge.; GAUCHE, Edward; QUEIROZ, Hermes; NASARENO, José. Revisão dos critérios para agrupamentos de conjuntos consumidores de energia elétrica. **Anais**. IX Simpósio de especialistas em Planejamento da operação e Expansão elétrica. Rio de Janeiro: IX SEPOPE, 2004. Disponível em: [www.labplan.ufsc.br/sperandio/Artigo\\_sepope.pdf](http://www.labplan.ufsc.br/sperandio/Artigo_sepope.pdf).

STEVENSON, William J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Haper & Row do Brasil, 1981.

VIOTTI, Eduardo B. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. In: \_\_\_\_\_ e MACEDO, Mariano M. de. (org.) **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação**. Campinas: Ed. Unicamp, 2003.

WANDELLI, Cristiane Nunes M.; GIFFONI, Luiz Paulo P.; MENDES, Tereza Cristina M. Avaliação dos resultados obtidos na recente experiência de furnas em P&D. **Anais**. XVIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Curitiba, 2005.

ZAWISLAK, Paulo A.; DAGNINO, Renato P. **Metodologia para identificação imediata de demandas tecnológicas de setores industriais**: o caso de três setores gaúchos. Rio de Janeiro: anais do ENANPAD 97, 1997.