

# **Práticas de gestão da inovação no setor elétrico brasileiro: a percepção dos gerentes de projetos de P&D**

Fabricio Ziviani  
Universidade FUMEC  
[fazist@hotmail.com](mailto:fazist@hotmail.com) [fabricio.ziviani@fumec.br](mailto:fabricio.ziviani@fumec.br)

Marta Araújo Tavares Ferreira  
Universidade Federal de Minas Gerais  
[maraujo@ufmg.br](mailto:maraujo@ufmg.br)

## **RESUMO**

A presente pesquisa tem por objetivo analisar as características e práticas organizacionais relacionadas à inovação presentes nas empresas do setor elétrico brasileiro. Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem quantitativa. O universo da pesquisa compreendeu os gerentes e/ou responsáveis pela atividade de P&D. Os resultados apontam que no índice processos todas as afirmações apresentaram médias significativamente positivas enquanto que o índice de resultados foi o que apresentou o menor valor quando comparado com os demais, o que indica que as empresas do setor ainda tem muito a investir no desenvolvimento de competência em matéria de gestão dos resultados de seus programas de P&D e de geração de inovações a partir deles. Conclui-se que nos doze anos após a regulamentação da atividade de P&D do setor elétrico o esforço foi concentrado em práticas de conhecimento, aprendizagem e estratégias de inovação.

**Palavras-chave:** gestão da inovação, programas de P&D, setor elétrico brasileiro, transferência de resultados de P&D, práticas de inovação.

## **ABSTRACT**

This research aims to analyze the characteristics and organizational practices related to innovation present in the Brazilian electric sector companies. This is a descriptive study with a quantitative approach. The research comprised managers and / or responsible for the activity of R&D. The results show that the index processes all statements had means significantly positive while the index results was presented the lowest value compared to the others, which indicates that companies in the industry still has a lot to invest in the development of competence in the management of the results of their R&D programs and the generation of innovations from them. It was possible to conclude that in the twelve years after the regulation of the activity of R&D in the electricity sector effort was concentrated on practical knowledge, learning and innovation strategies.

**Keywords:** innovation management, R & D programs, the Brazilian electricity sector, transfer of results of R & D, innovation practices.

Agradecimentos  
CNPQ; CAPES.

# 1 INTRODUÇÃO

No início do século XXI, o Brasil sofreu graves impactos derivados da crise energética. Os principais motivos para o desencadeamento da crise foram: a) a falta de investimento no setor; b) a privatização das distribuidoras; c) a forte dependência da água; d) a dificuldade de transmissão da energia produzida em excesso de uma região para outra; e) a falta de planejamento nas construções de usinas hidrelétricas; e f) a omissão do Poder Público (VOLPE FILHO; ALVARENGA, 2010).

A aplicação de recursos em P&D por parte do setor de energia elétrica é uma obrigação definida pela Lei n. 9.991, de 2000, alterada pela Lei n. 10.848, de 2004 e pela Lei n. 11.465, de 2007, que dispõem sobre a realização de investimentos em P&D e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica – e regulamentadas pelos decretos correspondentes. Desde então, o setor aplica centenas de milhões de reais por ano em P&D. Essa estrutura legal é produto do processo de privatização do setor que teve início em 1997.

Os programas e projetos de P&D e de eficiência energética são sustentados por recursos financeiros advindos das empresas concessionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica que aplicam, no mínimo, 1% da sua receita operacional líquida para esse fim. A aplicação desses recursos em projetos de pesquisa é supervisionada e fiscalizada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). A Agência foi criada em 1996 e tem como finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão e comercialização de energia elétrica, garantindo um ambiente equilibrado, com companhias obtendo resultados e consumidores satisfeitos.

No Brasil, o surgimento de atividades de pesquisa tecnológica no setor elétrico ocorreu de forma tardia, se comparado com a maioria dos países desenvolvidos. Esse atraso teve como principal causa a dependência econômica do Brasil, o que fez com que o país se limitasse, durante largo período, à simples absorção de experiência tecnológica acumulada no exterior (GUEDES; OLIVEIRA; RIBEIRO, 2010).

Um dos objetivos do referido programa, regulado pela ANEEL, é criar uma cultura de inovação e de investimentos em P&D no setor de energia elétrica. Destaca-se que as principais fronteiras tecnológicas no setor estão relacionadas, principalmente, à sustentabilidade: aumento da eficiência energética, especialmente no consumo; busca por fontes alternativas de energia e armazenamento (POMPERMAYER et al., 2011).

Tabela 1 – Estatísticas descritivas dos projetos que fizeram parte do programa de P&D regulado pela ANEEL período 2000-2009

Número de projetos	2.431
Valor total dos projetos (R\$ mil)	1.422.321,31
Valor mínimo (R\$ mil)	12,15
Valor máximo (R\$ mil)	23.296,88
Valor médio (R\$ mil)	585,08
Mediana do valor (R\$ mil)	399,42
Desvio padrão (R\$ mil)	760,91

Fonte: POMPERMAYER et al., 2011.

A tabela 1 apresenta algumas estatísticas descritivas sobre o programa de P&D ANEEL. O número total foi de 2,4 mil projetos cujo valor total acumulado entre 2000 e 2009 alcançou R\$ 1,42 bilhões. O valor dos projetos exhibe grande dispersão, uma

vez que o valor máximo foi de R\$ 23 milhões e o mínimo de apenas R\$ 12 mil (POMPERMAYER et al. 2011).

Após a consolidação dos programas de P&D ANEEL pelas empresas do setor, torna-se necessário aprimorar os mecanismos de promoção da inovação, o que exigirá um esforço de compreensão, pelo próprio setor, das novas tendências do mercado, da atividade de P&D e do que existe hoje em termos de competências no setor elétrico no Brasil.

Apesar de todos estes esforços em inovação pouco ainda se conhece sobre seus impactos. Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo **analisar as características e práticas organizacionais relacionadas à inovação presentes nas empresas do setor elétrico brasileiro**. Desta maneira pretende-se contribuir para o desenvolvimento de uma metodologia que possibilite acompanhar os avanços e esforços dos programas de P&D e eficiência energética.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A inovação é um desafio de alta complexidade que as organizações vêm enfrentando, com a finalidade de obter vantagem competitiva, atender às exigências dos mercados consumidores e até mesmo para a sobrevivência do empreendimento. No cenário atual, além de inovar, as empresas vem estabelecendo uma nova relação com fornecedores, empregados, acionistas e diferentes *stakeholders*. Para Dosi (1988), a inovação está essencialmente relacionada à descoberta, à experimentação, ao desenvolvimento, à imitação e à adoção de novos produtos, novos processos de produção e novos arranjos organizacionais.

Sobre o tema, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que ela é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e delas tirar proveito; além disso, não consiste apenas na abertura de novos mercados, podendo também significar novas formas de servir a mercados já estabelecidos e maduros. Davila, Epstein e Shelton (2007 p. 23) explicam que “a longo prazo (*sic*), o único fator realmente capaz de garantir o futuro de qualquer empresa é sua capacidade de inovar melhor e de forma mais contínua por mais tempo que as concorrentes”. Os autores destacam, ainda, que processos de inovação eficientes permitem que as empresas cresçam de maneira mais rápida, melhor e com mais sagacidade do que as concorrentes.

Apesar de a inovação indicar um caminho mais seguro para obter vantagem competitiva sustentável e defender posições estratégicas no mercado, o seu sucesso não é garantido, necessitando que os gestores conheçam e compreendam a dinâmica dos processos de gestão da inovação dentro de suas organizações e realidades específicas. Segundo Kaplan e Norton (2004), as empresas criam considerável vantagem competitiva quando são capazes de lançar, no mercado, produtos inovadores, compatíveis com as necessidades e expectativas dos clientes, com rapidez e eficiência.

Para Bautzer (2009), pode-se entender a importância de provocar a inovação e gerenciar seus processos a partir da compreensão de sua capacidade de agregar e gerar vantagem competitiva para uma organização. Assim, percebe-se a necessidade de se estabelecer processos para gerenciá-la.

Para Kaplan e Norton (2004), a gestão da inovação inclui quatro importantes processos: Identificar oportunidades de novos produtos e serviços; b) Gerenciar o portfólio de pesquisa e desenvolvimento; c) Projetar e desenvolver novos produtos e serviços; d) Lançar novos produtos e serviços no mercado.

Nesse sentido, apresenta-se, a seguir, um sistema de práticas de inovação que descreve parâmetros em cinco dimensões: **aprendizagem organizacional, gestão do conhecimento, estratégia, processos e resultados.**

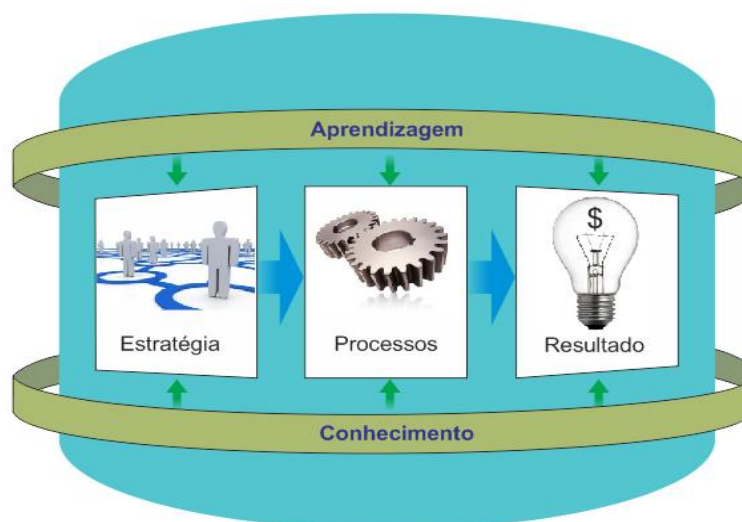


Figura 1 - Sistema de práticas de inovação.  
Fonte: Elaborado pelos autores.

## 2.1 Gestão do conhecimento

Dentro do novo contexto competitivo, a gestão do conhecimento passa a desempenhar um papel estratégico nos processos de Inovação. Na visão de Stoeckicht e Soares (2010, p. 240), “compreende-se que o potencial para inovar de uma empresa depende de sua capacidade de criar novos conhecimentos, disseminá-los pela organização e incorporá-los na forma de novos produtos, processos e serviços”.

Davenport e Prusak (1998) definem gestão do conhecimento como um processo integrado destinado a criar, organizar, disseminar e intensificar o conhecimento, para melhorar o desempenho global da organização. É o trabalho de gerenciar documentos e outros veículos de informação, com o objetivo de facilitar a aprendizagem organizacional.

A gestão do conhecimento, segundo Terra (2001), significa organizar as principais políticas, processos e ferramentas gerenciais e tecnológicas, à luz de uma melhor compreensão dos processos de geração, identificação, validação, disseminação, compartilhamento e uso dos conhecimentos estratégicos, para gerar resultados (econômicos) para a empresa e benefícios para os empregados.

Os modelos de gestão do conhecimento reconhecem a distinção entre conhecimento tácito e explícito. O conhecimento tácito é usado pelos membros da organização para realizar seu trabalho e dar sentido a seu mundo. É difícil de verbalizar, visto que é externado por habilidades baseadas na ação e não se reduz a regras e receitas. O autor é claro, ao afirmar que: “O conhecimento tácito é vital para a organização porque as empresas só podem aprender e inovar estimulando de algum modo o conhecimento tácito de seus membros” (CHOO, 2003, p. 189).

O desenvolvimento de uma organização está intimamente relacionado à sua capacidade de criar conhecimentos, disseminá-lo na organização e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas. Esse processo ocorre dentro de uma comunidade em interação que

se expande, atravessando níveis e fronteiras interorganizacionais (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Rodriguez (2010) propõe um modelo de processos de gestão do conhecimento e inovação. O autor destaca que a construção do conhecimento organizacional depende de uma estruturação de processos que venham a contribuir para a transferência do conhecimento individual (tácito) para o conhecimento coletivo (explícito), acessível a todos aqueles que dele precisem, para agregação de valor ao negócio da organização.

## **2.2 Aprendizagem Organizacional**

Hoje, o processo de aprendizagem organizacional vem assumindo crescente relevância devido às constantes mudanças por que passa a sociedade, as organizações e as pessoas. Segundo Vasconcelos e Mascarenhas (2007, p. 1), “a aprendizagem pode ser entendida como um processo de mudança de comportamentos a partir da crescente aquisição de conhecimento sobre si e sobre o meio ambiente”.

Ao discorrer sobre o tema, Garvin (1998, p. 12) afirma: “uma organização que aprende é uma organização hábil na criação, aquisição, interpretação, transferência e retenção de conhecimento, e também na modificação deliberada de seu comportamento para refletir novos conhecimentos e insights”.

Sobre a aprendizagem, Fleury e Fleury (1997, p. 19) acrescentam que “A aprendizagem é um processo de mudança, resultante de prática ou experiência anterior, que pode vir ou não, a manifestar-se em uma mudança perceptível de comportamento”.

Vasconcelos e Mascarenhas (2007, p. 11), por sua vez, afirmam que ao se pensar em aprendizagem como fenômeno organizacional, pode-se entendê-la como “processo contínuo de mudanças de comportamentos na organização, o que se dá a partir da articulação constante entre os valores e as capacidades dos indivíduos e as suas experiências naquele contexto

Na perspectiva gerencial, diversos estudos mostram que existem múltiplos tipos e níveis de aprendizagem. As definições mais comuns para a organização que aprende dizem respeito à capacidade das empresas de se adaptarem às crescentes mudanças. Todavia, para Senge (2009) e Fleury e Fleury (1997), a adaptabilidade é apenas o primeiro passo no processo de Aprendizagem Organizacional.

Para Senge (2009, p. 167) “as organizações só aprendem por meio de indivíduos que aprendem. A aprendizagem individual não garante a aprendizagem organizacional. Entretanto, sem ela, a aprendizagem organizacional não ocorre”. A aprendizagem organizacional tem ganhado destaque nos estudos organizacionais nas últimas décadas, sobretudo com o movimento de abertura dos mercados, disseminação da tecnologia da informação e o acirramento da concorrência. A constante mudança imposta às organizações propicia o regular investimento em aprendizagem e inovações, gerando sucesso e competitividade (DRUCKER, 2011).

## **2.3 Estratégia**

Conforme afirmam Stoeckicht e Soares (2010), o estabelecimento de uma estratégia voltada para inovação é um fator crítico para que tais processos se dêem de forma contínua e sustentável dentro da organização. Para os autores, esta deve abranger o planejamento

necessário para que a inovação de fato ocorra, isto é, para que um projeto, ideia ou *insight* realmente se torne algo novo e possa resultar em competitividade.

Em relação à competitividade, percebe-se que não há um consenso acerca da definição de seu conceito. Todavia, estudos recentes indicam o entendimento de competitividade como desempenho e eficiência e apontam para dois caminhos diversos (KUPFER; HAGUENAUER, 2002).

Esses autores assinalam que o primeiro caminho é o da competitividade como desempenho, ou "competitividade revelada", exteriorizada pela participação nos mercados interno e externo. Esse é um indicador mais imediato, pois é determinado pela fatia de mercado que a organização detém em certo momento (KUPFER; HAGUENAUER op. cit.).

Freeman (1997) classifica as empresas segundo seis tipos de estratégias adotadas em relação à inovação tecnológica: ofensiva, defensiva, imitativa, dependente, tradicional e oportunista. Destaca que as firmas podem selecionar uma ou mais estratégias, em diferentes segmentos de suas atividades, e mudá-las ao longo do tempo. A escolha de uma estratégia está associada aos objetivos de seus dirigentes e acionistas (FREEMAN, 1997; TIGRE, 2006).

Vale destacar que as estratégias competitivas nem sempre são explícitas, podendo ser adotadas institucionalmente, sem nenhuma formalização. Elas estão relacionadas à percepção das capacidades dinâmicas internas da empresa e também ao ambiente externo, seja setorial, regional ou internacional. A combinação das oportunidades e dificuldades internas e externas constitui o elemento essencial para uma estratégia de sucesso (TIGRE, 2006).

## **2.4 Processos**

A função do processo é combinar e transformar as estratégias (insumos). Segundo Davila, Epstein e Shelton (2007, p. 164), "são medidas de tempo real e acompanham o andamento da criação de produtos/serviços". Para os autores, a avaliação de processos é etapa crítica durante a sua execução, pois pode sinalizar a necessidade de mudança de rumo ou de alterações em sua execução.

Trizotto e Geisler (2008, p. 195) afirmam que "é importante que os processos sejam monitorados, pois são eles que atuam nos componentes de entrada de um sistema, com o objetivo de transformá-los em resultados". O acompanhamento contínuo desses indicadores poderá auxiliar a organização na identificação de possíveis falhas nas atividades e ferramentas do processo de inovação.

Na visão de Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a inovação, para muitas organizações, deriva, em maior ou menor grau, do sucesso em introduzi-la em seus produtos e processos. Para os autores, enquanto novos produtos são encarados como líderes de inovação no mercado, processos inovadores desempenham um papel estratégico relevante. Ser capaz de fazer algo diferenciado ou fazê-lo melhor do que os outros é uma vantagem significativa. "De forma semelhante, a capacidade de prestar melhores serviços – mais rápidos, mais baratos, de melhor qualidade – já é há muito considerada fonte de vantagem em competitividade". (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p. 26).

Para Kaplan e Norton (2004), a sustentação da vantagem competitiva exige que as organizações inovem continuamente para criar novos produtos, serviços e processos. Os autores reforçam que a inovação bem sucedida impulsiona a conquista, o crescimento e a

fidelização dos clientes e o aumento das margens. Inovações geralmente não ocorrem em um ambiente estático. Tiwari e Buse (2007), por sua vez, definem inovação como resultado de um processo dinâmico em uma organização, que envolve a interação de vários fatores internos e externos.

## 2.5 Resultado

Os indicadores de resultados, para Trizotto e Geisler (2008), mensuram as respostas obtidas pela empresa através do processo de gestão da inovação. Os autores afirmam que a organização não pode focar o controle somente em indicadores de resultados/ saídas, mas é preciso uma avaliação sistêmica entre diferentes etapas, para que possa avaliar seu esforço em inovação.

Para Davila, Epstein e Shelton (2007, p. 165), este grupo descreve o que a inovação conseguiu concretizar; são indicadores retardatários, porque entregam a informação depois do fato ocorrido, uma vez concretizado o esforço. Para os autores, esses indicadores descrevem “se a empresa tem desempenho superior em P&D, conquista clientes com eficiência, ou sustenta maior nível de fidelidade dos clientes”, ou seja, eles representam a criação de valor. “A mensuração do processo de inovação é um tema controverso, já que não há muito consenso sobre as variáveis que devem explicar o esforço inovador; a natureza da inter-relação entre variáveis; e nem sobre o método empírico mais adequado.” (ANDREASSI, 2007, p.19).

Segundo Furtado e Queiroz (2010), existe uma quantidade crescente de indicadores que servem para descrever o processo de inovação. Eles são úteis porque logram captar aspectos relevantes desse processo, porém quase sempre são parciais e incompletos. Para os autores, os indicadores de inovação estão subdivididos entre os que medem os insumos ou esforços, e os que medem os produtos ou resultados da inovação.

Sbragia (1993) apresenta uma contribuição significativa ao tema ao avaliar as possíveis contribuições da atividade de P&D, para o desempenho da empresa. O autor parte do pressuposto de que a eficácia do resultado de um grupo de P&D é um conceito multidimensional, não existindo uma medida única de eficácia. Nesse sentido, Sbragia (1993, p. 280) apresenta um modelo, sugerindo “um conjunto de indicadores de resultado estratificados segundo seu impacto sobre o grupo de P&D, outras funções empresariais e sobre a firma como um todo”.

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem quantitativa. Para Martins e Theóphilo (2009), a pesquisa quantitativa é aquela em que os dados e as evidências coletadas podem ser quantificados, mensurados. Os dados são filtrados, organizados e tabulados, enfim, preparados para serem submetidos as técnicas e/ou testes estatísticos.

Considerando o objetivo da pesquisa que é **analisar as características e práticas organizacionais relacionadas à inovação presentes nas empresas do setor elétrico brasileiro**, optou-se por utilizar o *survey* como estratégia de pesquisa.

Para coleta dos dados foi desenvolvido um questionário. O uso de questionários baseado em *survey*, busca levantar dados primários. As dimensões foram divididas em cinco constructos (ou pontos de análise), como seguem: Aprendizagem organizacional (com sete variáveis); Conhecimento (com sete variáveis); Estratégia (com seis variáveis); Processos

(com sete variáveis); Resultados (com sete variáveis), além da caracterização do grupo de respondentes envolveu a identificação do cargo, tempo de experiência no campo de inovação, localização e segmento (geração, transmissão e distribuição) da empresa.

O questionário seguiu uma estrutura matricial de respostas, utilizando escalas do tipo Likert de cinco pontos entre: 1- Sem relevância; 2- Pouco relevante; 3- Indiferente; 4- Relevante e 5- Muito relevante. Essa escala foi padronizada subtraindo do valor original, o valor central (3) e, em seguida, o resultado foi dividido por dois para que a escala oscilasse de (-1) a (1). Assim, os valores positivos da escala significam que o indivíduo concorda com o item, e os valores negativos, que o indivíduo possui uma discordância em relação ao item. Essa transformação é sugerida por Gelman e Hill (2007).

Buscando atender as recomendações das boas práticas de pesquisa, foi realizado pré-teste do instrumento de coleta de dados com 10 (dez) especialistas de diferentes empresas do setor.

O universo da pesquisa compreende os gerentes e/ou responsáveis pela atividade de P&D nas empresas do setor elétrico brasileiro. Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o total de empresas do segmento, em operação no país em 2011 é de 223 empresas. Porém o número total de gerentes de P&D é desconhecido. A partir da base de dados disponibilizada pela ANEEL, em seu *website* oficial, foi possível identificar 150 gerentes e/ou responsáveis pela atividade de P&D nas organizações em estudo. Destaca-se que alguns destes gerentes atuam em mais de uma empresa. Os profissionais, supracitados, foram contactados via e-mail, e a partir desses foi encaminhado o *link* para participação na pesquisa. Desse, foi possível obter 61 questionários válidos respondidos.

Além disso, esses gerentes indicaram outros gerentes de programa P&D que não faziam parte da base de dados disponibilizada pela ANEEL. Foi disponibilizado um *link* para participação desses especialistas, tendo sido preenchidos 59 questionários. Somando-se os dois grupos o total de participantes na pesquisa foi de 120. O foco para participação na pesquisa concentrou-se nos gerentes de P&D das empresas do setor elétrico em função do *know-how* que este possuem em relação a atividade de inovação no setor.

Para coleta de dados foi utilizado o questionário eletrônico implementado através de do *software open source "LimeSurvey"* versão 1.91+. O convite para participação foi feito através de mensagem eletrônica (e-mail), disparada automaticamente pelo sistema, sendo que todas as mensagens destacavam claramente a proposta de pesquisa.

Após a coleta de dados, a fase seguinte foi analisá-los e interpretá-los na intenção de transformá-los em informações que possam ser utilizadas para explicar a problematização, respondendo o objetivo geral estabelecido. O software utilizado para análise de dados foi o R. Para representar cada um dos pontos de análise, foi criado um índice, pela média das perguntas na escala padronizada, através da qual é possível: reduzir-se o erro de medida de uma única pergunta; representar as múltiplas facetas do conceito relativo ao índice. Além disso, essa escala é facilmente reaplicável em outros estudos.

Segundo Hair et al. (2009), para se criar um índice a partir de um constructo, já com uma definição conceitual, devem-se verificar três questões básicas: dimensionalidade, confiabilidade e validade. Foi utilizado o critério da Análise Paralela (*Parallel Analysis*) elaborado por Horn (1965) para checar a unidimensionalidade de cada ponto de análise. Esse critério retorna o número de fatores que devem ser retidos em uma análise fatorial, ou seja, a quantidade de dimensões do constructo. Para verificar a consistência interna ou a confiabilidade dos itens, foi utilizado o coeficiente Alfa de Cronbach. Esse foi desenvolvido para calcular a confiabilidade de um teste nas situações em que o

pesquisador não tem a oportunidade de fazer outra entrevista com o indivíduo; mas, precisa obter uma estimativa apropriada da magnitude do erro da medida (CRONBACH, 1951). Para verificar a importância de cada pergunta para o constructo, foi utilizada a análise fatorial; e, através das cargas fatoriais, pode-se checar a validação do constructo através da *Avaliação Convergente* (HAIR et al., 2009).

Para apresentação e comparação das médias dos itens dentro de cada constructo, foi utilizado o intervalo percentílico *bootstrap* de 95% de confiança. Esse método é muito utilizado para realizar inferências, quando não se conhece a distribuição de probabilidade da variável de interesse.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O perfil da amostra aponta que 48% dos respondentes atuam nas áreas de inovação, pesquisa e desenvolvimento a mais de sete anos. Percebe-se uma maior participação das empresas com capital público (57,5%) das empresas. Em relação ao grau de escolaridade, aproximadamente, 41% possuem mestrado, doutorado ou pós-doutorado. Os dados demonstram um equilíbrio entre os participantes dos setores de geração, transmissão e distribuição.

Com base no objetivo geral desta pesquisa **analisar as características e práticas organizacionais relacionadas à inovação presentes nas empresas do setor elétrico brasileiro**, são apresentados no quadro 1, os itens relativos à criação, validação e apresentação dos índices que representam a definição conceitual de cada dimensão.

Quadro1 - Criação, validação e apresentação dos índices que representam a definição conceitual de cada dimensão.

Constructo	Quant. Variáveis testadas	Quant. Variáveis validadas	Variância Explicada	Alfa de Cronbach	Parallel Analysis
Aprendizagem	7	7	53,7%	0,8527	Unidimensional
Conhecimento	7	7	53,9%	0,8538	Unidimensional
Estratégia	6	6	62,00%	0,8756	Unidimensional
Processos	7	6	43,2%	0,7293	Unidimensional
Resultados	7	7	54,0%	0,8542	Unidimensional

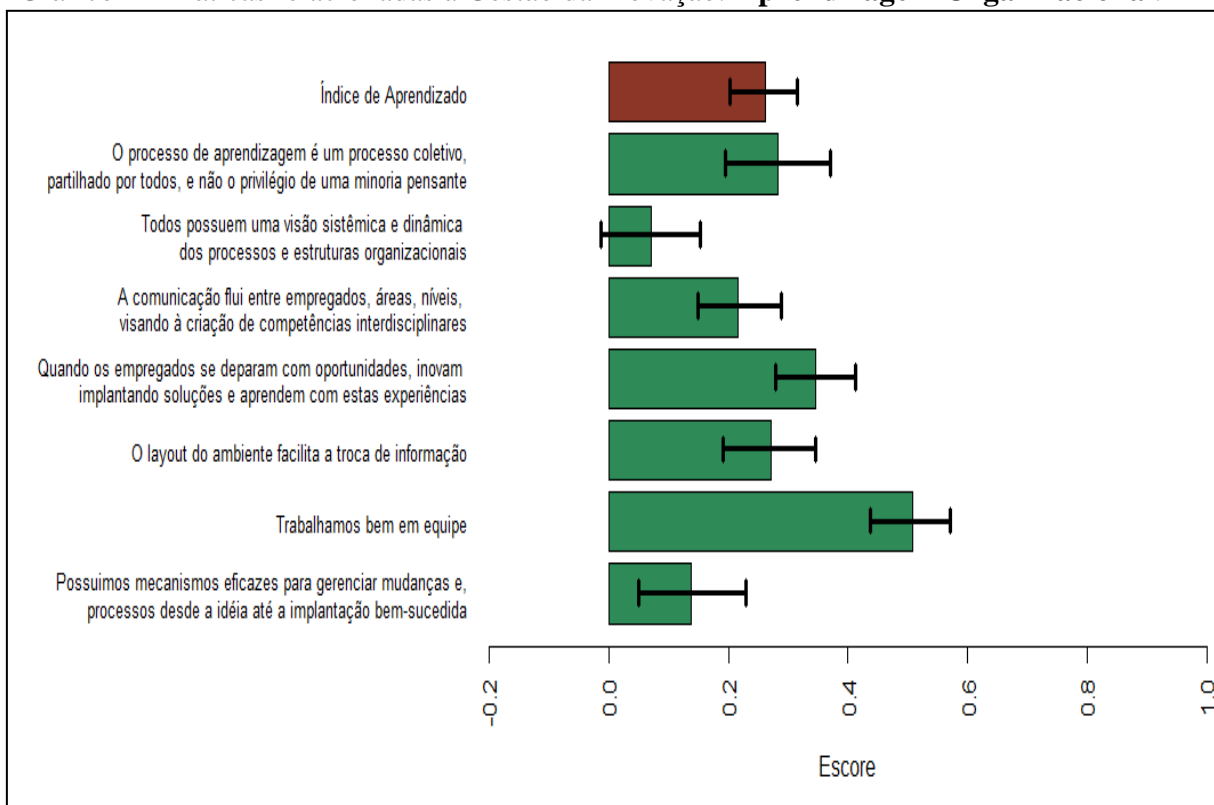
Fonte: Dados da Pesquisa.

Foi utilizado o coeficiente Alfa de Cronbach, que é a estatística mais utilizada para se verificar a coerência interna de um conjunto de itens, determinando a confiabilidade de uma medida. Hair et al. (2009) sugerem que, para a computação desse coeficiente, deve-se assumir que: 1) as práticas já formam um conjunto unidimensional e 2) as práticas têm iguais confiabilidades. Quanto mais alto for o valor do Alfa, que varia de 0 a 1, maior é a consistência interna da medida. Para estudos exploratórios, sugerem-se valores acima de 0,60 e, para pesquisas confirmatórias, acima de 0,70 (HAIR et al., 2009). O conjunto de fatores extraídos da variância explicada é maior que 30% em todas as dimensões, o que é muito positivo, em se tratando de pesquisa social em que a informação é frequentemente menos precisa (HAIR et al., 2009).

No gráfico 1 pode-se verificar que o índice aprendizagem organizacional apresenta-se, em média, significativamente positivo, uma vez que o limite inferior do intervalo de confiança não chega à zero. Este fato evidencia que os respondentes, em média, concordam que suas empresas adotam práticas que permitem aprender continuamente.

Entre os itens desse ponto de análise, pode-se destacar que todos tiveram suas médias positivas, o que indica concordância, embora alguns itens não seguiram essa tendência. Dentre os itens, devem ser destacados o de maior média, o seja, maior concordância, “Trabalhamos bem em equipe” (AP2) e o de menor média, maior discordância, “Todos possuem uma visão sistêmica e dinâmica dos processos e estruturas organizacionais” (AP5).

Gráfico 1 - Práticas relacionadas à Gestão da Inovação: **Aprendizagem Organizacional**.



Fonte: dados da pesquisa

O Gráfico 1 aponta o trabalho em equipe (AP2) que é a variável com maior nível de concordância, na avaliação dos respondentes, o que confirma a visão de Kaplan e Norton (2004) que destacam o trabalho em equipe como sendo fundamental para os projetos de inovação bem-sucedidos. Os autores ressaltam ainda que, além do trabalho em equipe, com o pessoal da própria organização, quem atua nos processos de inovação, também deve envolver-se ativamente com a comunidade científica e tecnológica do ambiente externo. Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), experiências indicam que grupos possuem mais a oferecer do que indivíduos em termos de fluência e geração de ideias e de flexibilidade de desenvolvimento de soluções.

Segundo Tomaél, Alcará e Di Chiara (2005), a aprendizagem é promovida pelo compartilhamento e o uso da informação, os quais, como resultado, possibilitam novos aportes. Entre eles, os mais significativos são os novos conhecimentos e as habilidades. As redes que constituem espaços, em que o compartilhamento desses recursos é proficiente e natural, são meios também de aprendizagem e, assim, tornam-se ambientes para o desenvolvimento e para a inovação. Para Drucker (2011), converter indivíduos produtivos, com habilidades e conhecimentos diferentes trabalhando juntos, em uma organização ou projeto, é uma das grandes inovações da humanidade.

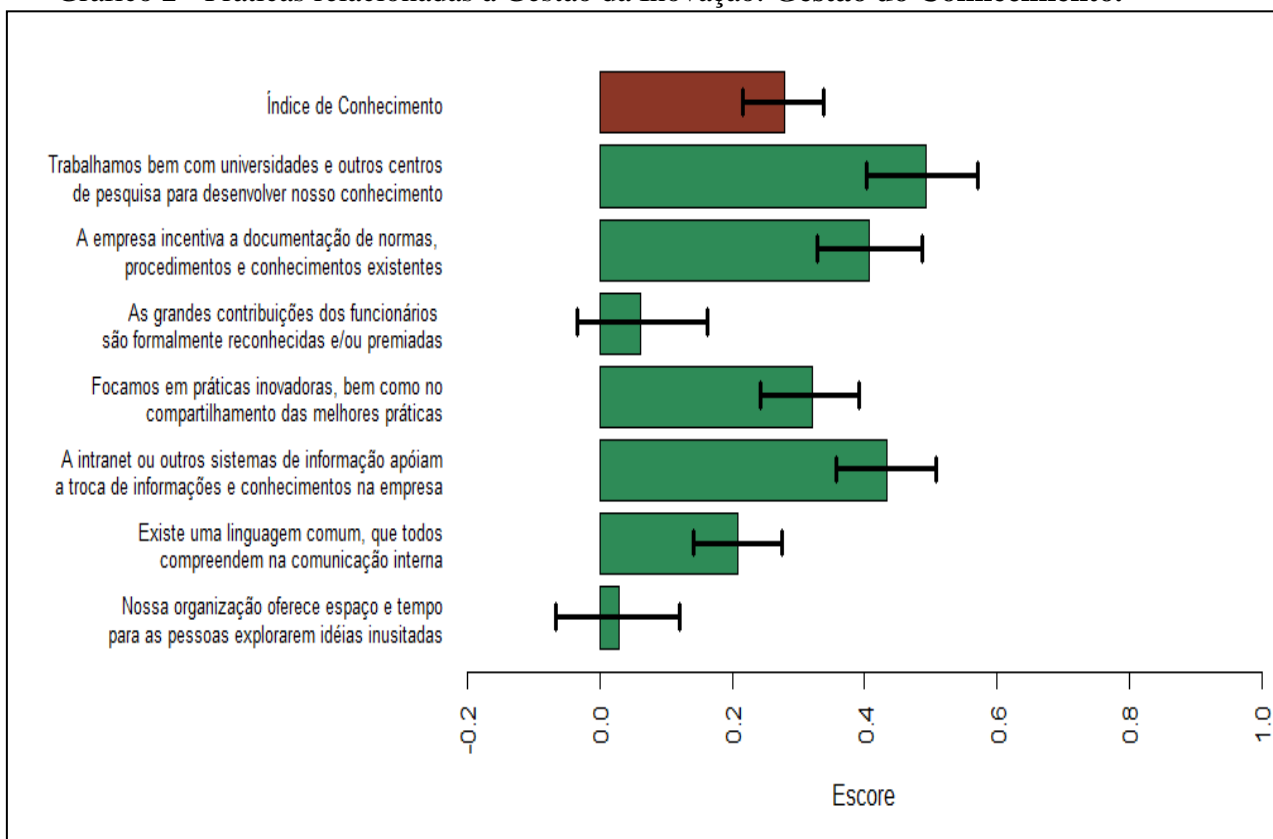
A afirmação “Todos possuem uma visão sistêmica e dinâmica dos processos e estruturas organizacionais” (AP5), possui o menor nível de concordância entre os participantes,

embora se saiba que a organização deve promover um processo de comunicação eficiente, permitindo que todos os empregados tenham uma visão clara do negócio.

No gráfico 2 a seguir, pode-se verificar que o índice Conhecimento apresenta-se, em média, significativamente positivo. Assim sendo, existem evidências de que os respondentes, em média, concordam que as empresas do setor elétrico adotam posturas de criação, geração, armazenamento e compartilhamento de conhecimento em práticas relacionadas à gestão da inovação.

Entre os itens desse constructo, pode-se destacar que todos tiveram suas médias positivas, embora nem todas significativamente o fossem. Em alguns itens (CO4 e CO2), as médias foram muito próximas a zero, o que indica que, naquele item, existe uma tendência para não concordar, nem discordar da questão abordada. Dentre os itens, podem ser destacados o de maior média “Trabalhamos bem com universidades e outros centros de pesquisa para desenvolver nosso conhecimento” (CO5) e o de menor média “Nossa organização oferece espaço e tempo para as pessoas explorarem ideias inusitadas” (CO4).

Gráfico 2 - Práticas relacionadas à Gestão da Inovação: **Gestão do Conhecimento.**



Fonte: dados da pesquisa

A afirmação “Trabalhamos bem com universidades e outros centros de pesquisa para desenvolver nosso conhecimento” (CO5), no gráfico 2, exemplifica o argumento de por Kaplan e Norton (2004) no constructo Aprendizagem Organizacional. Nem todas as invenções surgem dentro dos laboratórios de pesquisa da empresa. Os cientistas e empregados da empresa devem estar próximos às universidades e centros de pesquisa, para manterem-se alertas aos avanços capazes de afetar os produtos e serviços da empresa. Segundo Mota (1999, p. 23), “a universidade também constitui um reservatório de conhecimentos muito mais variado e amplo do que é possível reunirem outras instituições”.

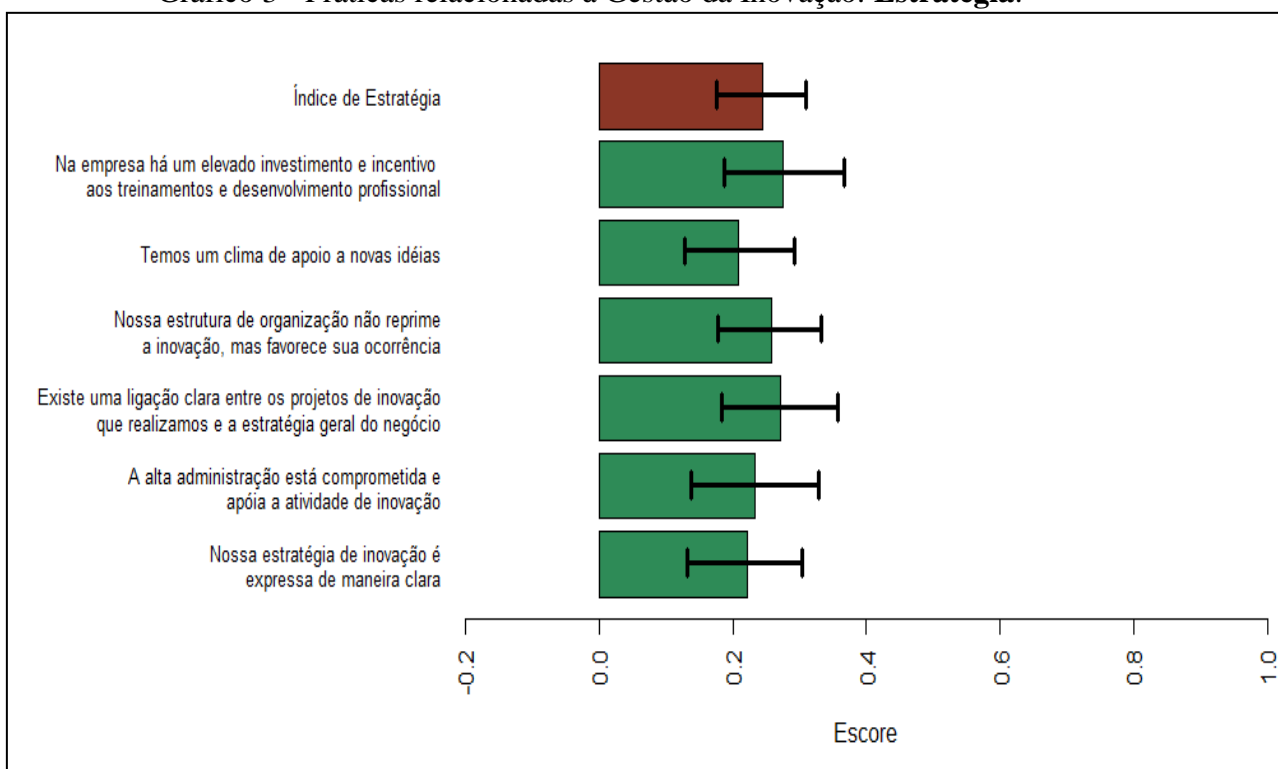
Segundo Rauen, Furtado e Cário (2009), a emergente realidade socioeconômica, marcada pela intensa dependência dos fluxos de conhecimento e pela conseqüente necessidade constante de aprendizado constando, tem provocado profundas mudanças tanto nas firmas, nos indivíduos, quanto nos espaços geográficos em que estes estão inseridos.

Na visão de Tomaél, Alcará e Di Chiara (2005), para que a transferência e, conseqüente compartilhamento da informação e do conhecimento, obtenham sucesso, é necessário: a) Linguagem comum, sem a qual as pessoas não se entenderão e tampouco confiarão umas nas outras; b) Necessidade, eventual, do contato face a face; c) Cultura comum, ressaltada como um importante aspecto para uma transferência do conhecimento mais eficiente, pois, segundo eles, “quanto mais próximas as pessoas estão da cultura do conhecimento que está sendo transferido, mais fácil é o compartilhamento e a troca” (DAVENPORT; PRUSAK, 1998, p.121).

Sabe-se que a eficiência de um sistema de inovação depende da interação entre vários subsistemas. Nesse contexto, limitar-se-á à análise dos subsistemas científico-tecnológico e do subsistema produtivo. Embora, com objetivos bastante diferenciados, universidades, institutos e empresas são parte de um sistema e devem interagir, de forma a maximizar os benefícios para alcance de seus objetivos e, conseqüentemente, para a sociedade como um todo (MOTA, 1999).

No gráfico 3, pode-se verificar que o índice estratégia apresenta-se, significativamente positivo. Os dados apontam que os participantes concordam com as práticas de gestão da inovação relacionadas a estratégia. Pode-se observar que, nesse constructo, as médias dos itens são bem semelhantes e apresentam certa linearidade.

Gráfico 3 - Práticas relacionadas à Gestão da Inovação: **Estratégia.**



Fonte: dados da pesquisa

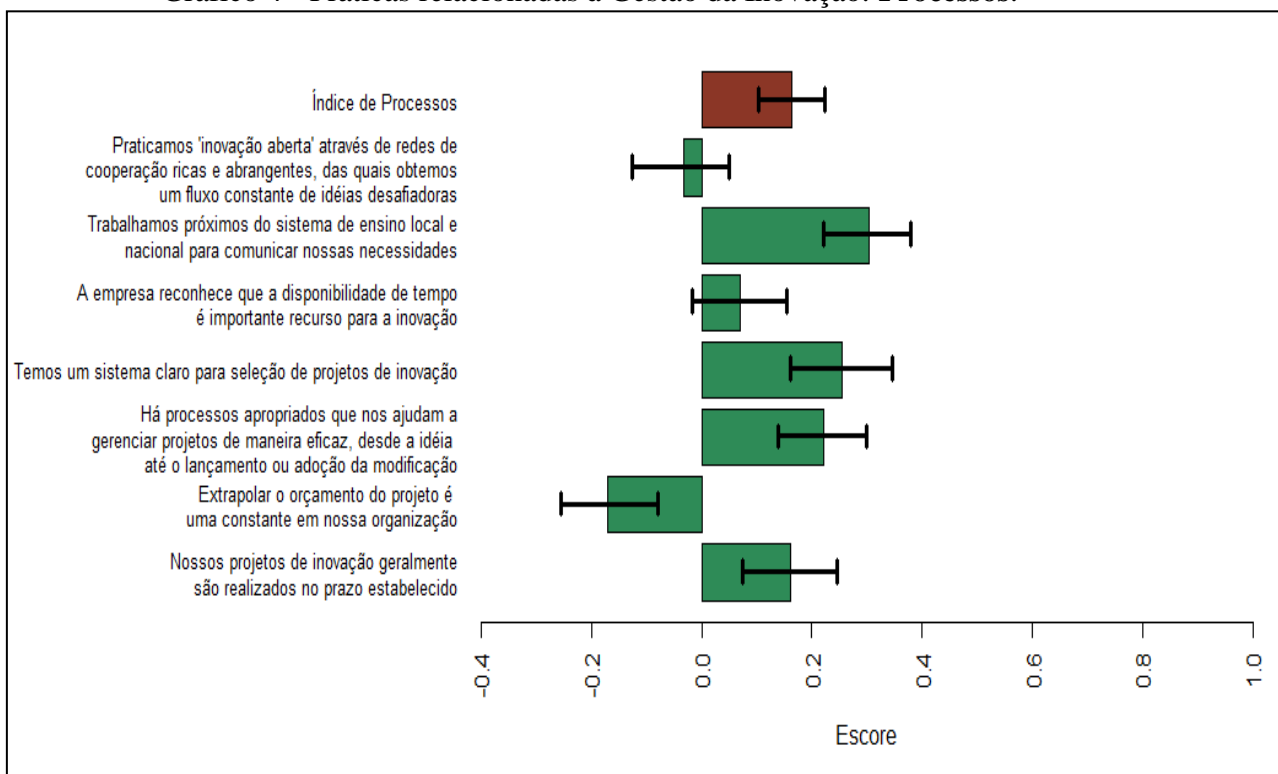
Analisando os resultados apresentados no gráfico 3, pode-se afirmar que as práticas de gestão da inovação relacionadas com a estratégia possuem concordância positiva entre todos os respondentes.

Uma das premissas básicas, para eficácia da atividade de P&D em uma empresa, conforme destacam Sbragia et al. (2006), é que a atividade inovativa esteja completamente alinhada ao planejamento estratégico da organização, indo ao encontro de seus objetivos e interesses. Segundo os autores, outra questão é que a própria atividade de P&D seja estruturada a partir de um processo de Planejamento Estratégico, por meio de ferramentas diversas, como técnicas de prospecção tecnológica ou elaboração de um Plano Diretor.

Para Sbragia et al. (2006), o apoio da alta gerência é fundamental para que a organização desenvolva o espírito inovador, formando um ambiente propício ao desenvolvimento de uma cultura orientada a esse tipo de gestão.

No gráfico 4, abaixo, pode-se verificar que o índice Processos, após desconsiderar o item “Extrapolar o orçamento do projeto é uma constante em nossa organização” (PR7), apresenta-se, em média, significativamente positivo; portanto, existem evidências de que os respondentes são concordantes em relação as práticas relacionadas à gestão da inovação: Processos.

Gráfico 4 - Práticas relacionadas à Gestão da Inovação: **Processos**.



Fonte: dados da pesquisa

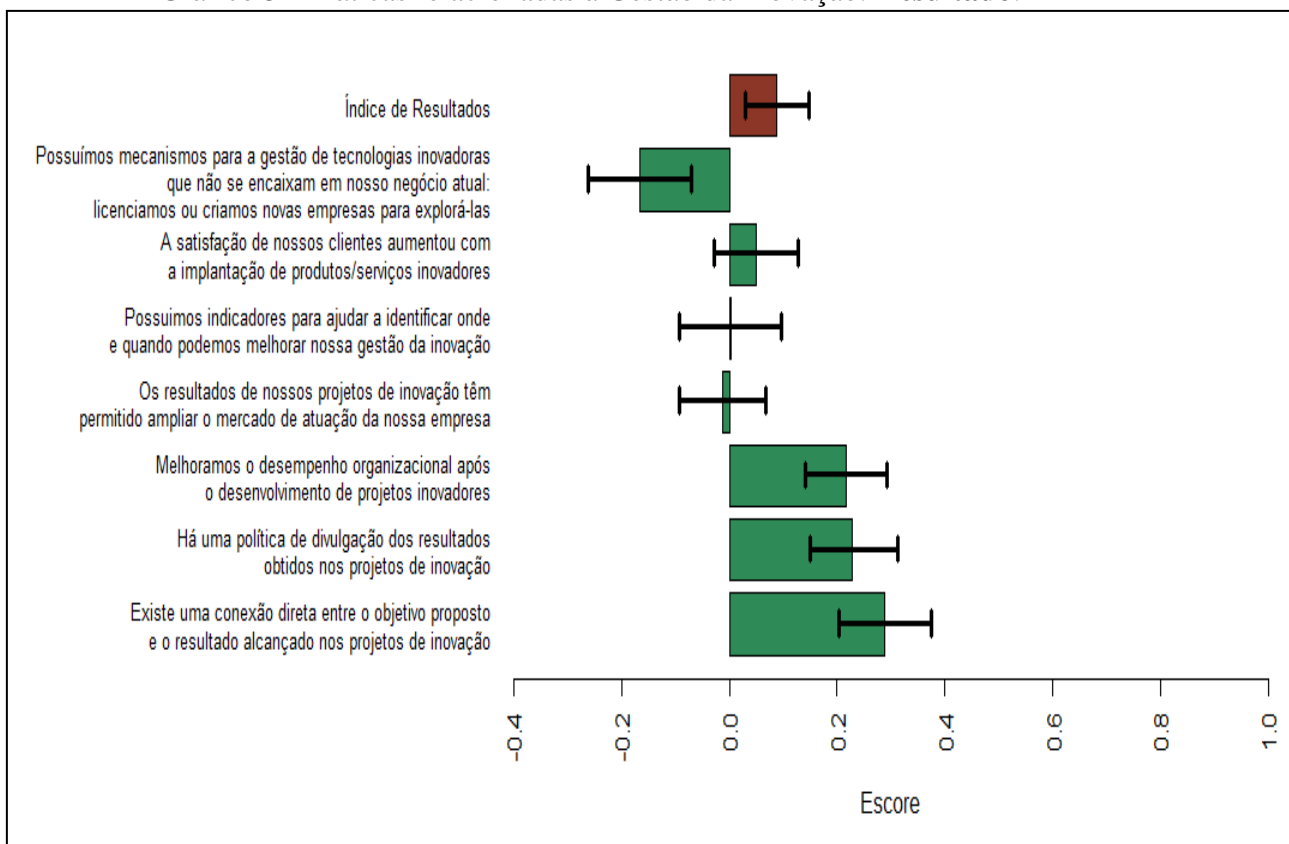
Em relação à afirmação “Praticamos ‘inovação aberta’ através de redes de cooperação ricas e abrangentes, das quais obtemos um fluxo constante de ideias desafiadoras” (PR5), pode-se afirmar que o conceito de inovação aberta não está claro para as empresas do setor elétrico. Os respondentes são contraditórios quando afirmam que “Trabalhamos próximos do sistema de ensino local e nacional para comunicar nossas necessidades.” (PR6), mas não promovem inovação aberta. No entendimento de Stoeckicht e Soares (2010, p. 248), “qualquer empresa que quiser se tornar inovadora deverá abrir as portas de sua organização para ideias que venham de fora; de centros de pesquisa, universidades, outras empresas, mesmo que concorrentes”.

Vale ressaltar que, com base nos mais recentes modelos de gestão de inovação, os gestores brasileiros começam a olhar para a adoção de um modelo de inovação, altamente

colaborativo, a inovação aberta (*open innovation*) (STOECKICHT; SOARES, 2010). Segundo os autores, o modelo de inovação aberta pressupõe que o conhecimento, para promover inovações, é encontrado em qualquer lugar da rede de valor da organização e no mundo globalizado.

O gráfico 5, verifica-se que o índice Resultado apresenta evidências significativas, que seu valor médio seja positivo; porém, como o resultado é consideravelmente próximo a zero, ou seja, não há clara concordância sobre a importância dos resultados obtidos com as práticas de inovação. Além disso, destaca-se que (em média) o item “Possuímos mecanismos para a gestão de tecnologias inovadoras que não encaixam em nosso negócio atual: licenciamos ou criamos novas empresas para explorá-las.” (RE6) é significativamente negativo, logo, os respondentes tendem a discordar desse item.

Gráfico 5 - Práticas relacionadas à Gestão da Inovação: **Resultado.**



Fonte: dados da pesquisa

Segundo Trizotto e Geisler (2008), os indicadores de resultado mensuram as respostas obtidas pela empresa através do processo de gestão da inovação. Neste sentido, os participantes da pesquisa avaliam positivamente como práticas de gestão da inovação correlacionadas com Resultados a melhoria no desempenho organizacional após o desenvolvimento de projetos inovadores (RE4), a política de divulgação de resultados obtidos nos projetos (RE7) e a conexão direta entre o objetivo proposto e o resultado alcançado nos projetos de inovação (RE3).

Chama a atenção o resultado da variável (RE5) “Possuímos indicadores para ajudar a identificar onde e quando podemos melhorar nossa Gestão da Inovação”. O nível de concordância foi pouco significativo. Neste sentido pode-se afirmar que não é uma prática de gestão da inovação usual no setor elétrico estabelecer indicadores para melhoria contínua das atividades inovativas.

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como temática central a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação nas empresas do setor elétrico brasileiro. O objetivo geral a ser alcançado foi **analisar as características e práticas organizacionais relacionadas à inovação presentes nas empresas do setor elétrico brasileiro**. Para tanto, utilizou-se uma abordagem quantitativa, de natureza descritiva optando-se por utilizar o *survey* como estratégia de pesquisa. Para representar cada um dos pontos de análise, foi criado um índice, pela média das respostas na escala padronizada, através da qual é possível reduzir-se o erro de medida de uma única pergunta e representar as múltiplas facetas do conceito relativo ao índice. Além disso, essa escala é facilmente reaplicável em outros estudos. Foram construídos cinco índices para avaliação das práticas de inovação. Os índices variam em um escala de -1 a 1. Todos estão bem definidos conceitualmente e foram validados pelos critérios de Hair, et al. (2009).

Os dados apontam que o desafio da inovação perpassa a organização como um todo, tanto em seus níveis estratégicos quanto operacionais. A maioria dos pesquisadores e analistas concorda em afirmar que a empresa deve desenvolver um visão sistêmica dos processos envolvidos na gestão da inovação organizacional.

A fim de corrigir essa ineficiência econômica, em meados dos anos 1990 o governo brasileiro reestruturou o setor elétrico. O desafio era descentralizar o modelo, e o setor privado se incumbiria do financiamento do setor, enquanto o Estado ficaria com a função de regulação. Como consequência deste modelo, a concorrência entre as empresas se encarregaria de transferir aos consumidores os ganhos de eficiência.

As privatizações trouxeram diversas mudanças no setor elétrico, como a exigência da cisão das companhias em geradoras, transmissoras e distribuidoras. Além disso, a atividade de geração tornou-se uma atividade competitiva, em que os preços eram livremente negociados no ambiente de contratação livre ou definido por meio de leilões no ambiente de contratação regulada, enquanto as atividades de transmissão e distribuição continuaram totalmente reguladas.

Devido a esta dinâmica, o programa de P&D da ANEEL vem conseguindo promover mudanças substanciais, envolvendo universidades, empresas de base tecnológica, novos fabricantes e centros de pesquisa em todo o país, respeitando-se as várias regiões, criando arranjos produtivos de P&D de norte a sul do Brasil. Tais mudanças no setor elétrico estão de acordo com a política de inovação e com a política industrial do país. Segundo Guedes, Oliveira e Ribeiro (2010), os projetos de P&D ANEEL têm gerado, predominantemente, modelos/metodologias e *softwares/sistema*, sendo ainda pequena a representatividade dos protótipos desenvolvidos.

Conclui-se que nos doze anos após a regulamentação da atividade de P&D do setor elétrico o esforço foi concentrado em práticas de conhecimento, aprendizagem e estratégias de inovação. O momento atual está focado em processos e inicia-se apenas a discussão sobre os resultados. Deve-se sempre considerar a inovação como um processo sistêmico, que envolve inúmeros atores que atuam segundo lógicas e prioridades distintas, e que só se realiza em um ambiente estimulante e catalisador de competências e iniciativas individuais.

Destaca-se que as empresas do setor elétrico devem implementar iniciativas urgentes, para mensurar os resultados do esforço de P&D e inovação. Sabe-se que existem dificuldades relativas à mensuração dos resultados em serviços, e o esforço das áreas de P&D do setor

elétrico deve ser direcionado para avaliação mais eficiente dos resultados, principalmente em relação aos resultados econômicos.

Como pesquisas futuras, sugere-se ampliar o universo de empresas pesquisadas, principalmente envolver um maior número de gerentes de projetos. A continuação desta pesquisa pode ter uma abordagem qualitativa, principalmente com o objetivo de esclarecer algumas práticas ou distorções que não foram elucidadas na pesquisa quantitativa. Os métodos múltiplos são sempre recomendados pelos pesquisadores.

## REFERÊNCIAS

- ANDREASSI, T. **Gestão da Inovação tecnológica**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. 2012. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=641&idPerfil=6> Acesso em: 30.03.2012.
- BAUTZER, D. **Inovação: repensando as organizações**. São Paulo: Atlas, 2009.
- CHOO, C. W. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: Ed. do Senac, 2003.
- CRONBACH, L. J. **Coefficient alpha and the internal structure of tests**. Psychometrika, 1951.
- DAVENPORT, T. H., PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. **As regras da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, v. 1, n. 3, p. 147-162. 1988.
- DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor: práticas e princípios**. 11. ed. São Paulo: CENGAGE Learning, 2011.
- FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Aprendizagem e Inovação Organizacional: As experiências de Japão, Coréia e Brasil**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.
- FREEMAN, C. The long wave in the world economy. **Internacional library of ceritical writings in economics**. Aldershot: Elgar, 1997.
- FURTADO, A.; QUEIROZ, S. A construção de indicadores de inovação. **Revista Inovação UNIEMP**, São Paulo, n. 2, jul./ set. 2005. Disponível em: <[www.labjor.unicamp.br/ibi/arquivos/ibi\\_ed02.pdf](http://www.labjor.unicamp.br/ibi/arquivos/ibi_ed02.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2010.
- GARVIN, David. The processes of organization and management. **Sloan Management Review**, v. 39, n. 4, summer 1998.
- GELMAN, A.; HILL, J. **Data Analysis Using Regression and Multilevel/ Hierarchical Models**. New York: Cambridge University Press, 2007.
- GUEDES, C. F. B.; OLIVEIRA, L. G. de; RIBEIRO, B. B. Políticas Públicas de estímulo à P&D: uma avaliação dos resultados dos dez anos do programa regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 34., 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2010.
- HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HORN, J. L. **A rationale for the number of factors in factor analysis**. Psychometrika: 1965.
- KAPLAN, Robert S., NORTON, David P. **Mapas estratégicos: convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org). **Economia Industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: campus, 2002.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MOTA, T. L. N. da G. Interação universidade-empresa na sociedade do conhecimento: reflexões e realidade. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 1, jan. 1999.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO. **Manual de Oslo**: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. FINEP, 2005. Disponível em: <[http://download.finep.gov.br/dcom/brasil\\_inovador/arquivos/manual\\_de\\_oslo/prefacio.html](http://download.finep.gov.br/dcom/brasil_inovador/arquivos/manual_de_oslo/prefacio.html)>. Acesso em: 15.10.2010.

PINTEC. **Pesquisa de Inovação Tecnológica**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2008.

POMPERMAYER, F. M. et al. Rede de pesquisa formada pelo programa de P&D regulado pela ANEEL: abrangência e características. In: POMPERMAYER, F. M.; DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (org). **Inovação tecnológica no setor elétrico brasileiro**: uma avaliação do programa de P&D regulado pela ANEEL. Brasília: Ed. IPEA, 2011.

RAUEN, A. T.; FURTADO, A. T.; CÁRIO, S. A. F. Processo inovativo na indústria de *software* de Joinville (SC): uma análise a partir do marco teórico neo-schumpeteriano. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 437-480, jul./ dez. 2009.

RODRIGUEZ, M. V. R. Introdução: cogeração do conhecimento. In: RODRIGUEZ, M. V. R. (org.). **Gestão do conhecimento e inovação nas empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

SBRAGIA, R. et al. **Inovação**: como vencer esse desafio empresarial. São Paulo: Clio, 2006.

SBRAGIA, R. P&D: como apreciar sua contribuição para empresa. In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 5., 1993, Bogotá. **Anais...** Bogotá: ALTEC, set. 1993.

SENGE, P. M. **A quinta disciplina**: Arte e prática da organização que aprende. 25. ed. Rio de Janeiro: BestSeller, 2009.

STOECKICHT, I. P.; SOARES, C. A. P. Modelos e estratégias de Gestão da Inovação e o mercado brasileiro. In: RODRIGUEZ, M. V. R. (org.). **Gestão do conhecimento e inovação nas empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

TERRA, J. C. **Gestão de Conhecimento**. 2. ed. São Paulo: Negócio, 2001.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

TOMAÉL, M. I.; ALCARÁ, A. R.; DI CHIARA, I. G.. Das redes sociais à inovação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 93-104, maio/ ago. 2005.

TRIZOTTO, Joahne, GEISLER, Lisiane. Indicadores de inovação. In: CORAL, E.; OGLIARI, A.; ABREU, A. F. de (org). **Gestão Integrada da Inovação**: estratégia, organização e desenvolvimento de produtos. São Paulo: Atlas, 2008.

VASCONCELOS, I. F. G.; MASCARENHAS, A. O. **Organizações em aprendizagem**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

VOLPE FILHO, C. A.; ALVARENGA, M. A. de F. P. **Setor Elétrico**. Curitiba: Juruá, 2010.