



Texto de Discussão do Setor Elétrico

TDSE nº 70

**Enquadramento Analítico para uma
avaliação do Programa de P&D da
ANEEL de 2008 – 2015.**

Nivalde José de Castro

Maria Gabriela Podcameni

Cecília Tomassini

Israel Sanches Marcellino

João Hausmann Tavares

José Eduardo Cassiolato

Manuel Gonzalo

Marcelo Gerson de Matos

Marina Szapiro

Maurício Moszkowicz

Rubens Rosental

Março de 2017

Nivalde José de Castro
Maria Gabriela Podcameni
Cecília Tomassini
Israel Sanches Marcellino
João Hausmann Tavares
José Eduardo Cassiolato
Manuel Gonzalo
Marcelo Gerson de Matos
Marina Szapiro
Maurício Moszkowicz
Rubens Rosental

Enquadramento analítico para uma avaliação do programa de P&D da Aneel de 2008 – 2015

TDSE N°70

Textos de Discussão do Setor Elétrico

ISBN - 978-85-93305-22-1
GESEL / IE / UFRJ



Rio de Janeiro
Março de 2017

Sumário

Introdução	1
1. O Programa de P&D da ANEEL	3
1.1. Avaliação dos Projetos de P&D	5
2. Conceituação e análise preliminar do Programa de P&D	7
2.1. O conceito de inovação	7
2.2. Temas de avaliação do Programa de P&D	13
2.3. Distribuição Geográfica dos Recursos	17
2.4. Participação de Startups	17
2.5. Iniciativas, projetos e resultados dos P&D das empresas	18
3. Políticas de Financiamento da Inovação para o Setor Elétrico Brasileiro	21
4. O Projeto "Avaliação do Programa de P&D no Período 2008-2015"	26
5. Considerações Finais	33
ANEXO I	39

Enquadramento analítico para uma avaliação do Programa de P&D da ANEEL de 2008 - 2015¹

Introdução

O Programa de P&D regulado pela ANEEL está assentado em um marco legal² que estabelece regras e normas de atuação para os agentes que operam no setor elétrico brasileiro (SEB): concessionárias de serviços públicos de distribuição, transmissão ou geração de energia elétrica, permissionárias de serviços públicos de distribuição e as autorizadas à produção independente de energia elétrica. A fonte de financiamento do Programa de P&D tem como origem a obrigação de aplicar, anualmente, um percentual mínimo de sua receita operacional líquida – ROL - em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico com ampla liberdade dos agentes definirem os temas e objetos analíticos, mas subordinados à avaliação e validação *ex post* da ANEEL dos recursos aplicados.

O Programa de P&D (PP&D) da ANEEL investiu cerca de R\$ 3,5 bilhões em projetos entre 2000 e 2007 e de R\$ 5 bilhões entre 2008-2015 (CASTRO *et al.*, 2016). Do ponto de vista quantitativo estes valores indicam a sua importância para o SEB. Ao longo dos dezoito anos de existência do PP&D, diferentes iniciativas de avaliação de resultados foram empreendidas, destacando-se com a devida ênfase, os estudos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2011 e do Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE), em 2008. Este último estudo identificou obstáculos e desafios no processo de pesquisa e desenvolvimento e produção da inovação no SEB formulando recomendações para mitigar e/ou eliminar problemas verificados no âmbito da pesquisa. O estudo realizado pelo IPEA analisou os impactos e resultados do programa de P&D no período 2000-2007, destacando a abrangência da rede de pesquisa formada pelo programa e seus impactos de natureza quantitativa e qualitativa.

¹ Este estudo está diretamente associado ao Programa de P&D da ANEEL vinculado ao projeto “ Avaliação do Programa de P&D da ANEEL: 2008-2015 e Formulação de Propostas de Aprimoramento” que está sendo desenvolvido pelo GESEL e RedeSist d UFRJ para os grupos CPFL, EDP e Energisa. O texto busca sistematizar as análises e discussões do seminário de *kick off* do projeto realizado em 02/08/2016 na Casa da Ciência /UFRJ com apoio do SINERGIA. A elaboração deste estudo contou com a colaboração dos pesquisadores do GESEL, RedeSist e estudantes do Programa de Pós-graduação do Instituto de Economia da UFRJ: Vanessa Huback e Cristóvão Alves.

² Inicialmente estruturado pela Lei nº. 9.991, de 24 de julho de 2000, alterada pelas Leis nº 10.438, de 26 de abril de 2002, nº 10.848, de 15 de março de 2004, nº 11.465, de 28 de março de 2007, nº 12.111, de 09 de dezembro de 2009, e nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010.

Em fins de 2016 e início de 2017, o GESEL - Grupo de Estudos do Setor Elétrico- com apoio da RedeSist -Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais, ambos do Instituto de Economia da UFRJ, iniciaram projeto de P&D com duração de dois anos de execução, intitulado “Avaliação do Programa de P&D da ANEEL de 2008 - 2015: formulação de propostas de aprimoramento”, com objetivo central de avaliar os resultados e impactos do PP&D da ANEEL. O objetivo central é formular conjunto consistente e fundamentado de proposições e medidas de inovações regulatórias e de políticas públicas para o aperfeiçoamento do PP&D, dentro de uma visão sistêmica.

Neste sentido, e com o objetivo prévio de sistematizar um primeiro enquadramento do tema, buscando estabelecer uma base de conhecimento para o desenvolvimento do projeto de P&D, foi realizado no dia 02 de agosto de 2016 workshop na Casa da Ciência do Campus da Praia Vermelha da UFRJ. Neste evento estiveram presentes representantes dos grupos financiadores do projeto – EDP, AES, CPFL e ENERGISA – e de empresas como a LIGHT, CEMIG e CTEEP, juntamente com os representantes da Agência Reguladora ANEEL, agências de financiamento FINEP e BNDES e da incubadora universitária Instituto Gênese/PUC-RJ (ver programa no Anexo I). O evento contou com mais de 70 profissionais e pesquisadores do setor elétrico.³

O presente estudo pretende sistematizar a massa crítica de conhecimento gerada pelo workshop, dentro da perspectiva de firmar um primeiro enquadramento do tema para subsidiar e orientar o próprio projeto de pesquisa. Nestes termos, o estudo está dividido em cinco seções, além desta introdução. Primeiramente são apresentadas as principais características do Programa de P&D da ANEEL. Na seção 2, apresenta-se uma conceituação básica que norteou um processo de análise desenvolvido pelas empresas presentes no workshop sobre os resultados obtidos com o PP&D, destacando os aspectos considerados possíveis de aprimoramento. A seção 3 foca a análise na contribuição das políticas de financiamento destinadas ao SEB para a promoção da inovação. Na seção 4 será apresentada uma descrição geral do projeto de P&D “Avaliação do Programa de P&D da ANEEL de 2008 – 2015: Formulação de Propostas de Aprimoramento”, que será desenvolvido pela equipe de pesquisadores do Instituto de Economia da UFRJ. Por fim, são sistematizadas considerações finais do estudo, indicando, em linhas gerais, que dada a

³ As apresentações feitas, em formato de ppt, encontram-se disponíveis com acesso livre no site do GESEL- UFRJ no link: <http://www.gesel.ie.ufrj.br/gesel/index.php/Workshops>

magnitude alcançada pelo PP&D da ANEEL e frente à revolução tecnológica que irá impactar o SEB, torna-se necessária uma avaliação ampla e crítica para subsidiar alterações e aprimoramentos do Programa tão estratégico para o SEB e economia brasileira.

1. O Programa de P&D da ANEEL

A Lei nº. 9.991 de 2000, estabeleceu que as concessionárias de serviços públicos de distribuição, transmissão ou geração de energia elétrica, as permissionárias de serviços de distribuição de energia elétrica e as autorizadas à produção independente de energia elétrica devem aplicar⁴ 1% de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em projetos de P&D e de eficiência energética submetidos às normas e resoluções definidas pela ANEEL. A evolução da composição e destinação deste percentual está sistematizada na Tabela 1.

Tabela 1 - Percentuais mínimos da ROL a investir em programas de pesquisa e desenvolvimento e de eficiência energética pelas empresas de energia elétrica

Empresa	Fase Atual(*)			Fase Posterior (*)		
	Pesquisa e Desenvolvimento (% da ROL)	Eficiência Energética (% da ROL)	Vigência	Pesquisa e Desenvolvimento (% da ROL)	Eficiência Energética (% da ROL)	Vigência
Geração	1,00	-	Até 31/12/2015	1	-	A partir de 01/01/2016
Transmissão	1,00	-		1	-	
Distribuição	0,50	0,50		0,75	0,25	

(*) Dados atualizados em Janeiro/2011, podendo sofrer alterações nos percentuais devido a modificações na Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000.

Referenciando-se exclusivamente às colunas de Pesquisa e Desenvolvimento da Tabela 1, independente da fase, as normas do PP&D indicam que a aplicação deve ser distribuída do seguinte modo:

- i. 40% dos recursos devem ser recolhidos ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT;
- ii. 20% dos recursos devem ser recolhidos ao Ministério de Minas e Energia – MME; e
- iii. 40% dos recursos devem ser destinados à execução de projetos de P&D regulados pela ANEEL e administrados diretamente pelas empresas de energia elétrica.

⁴Excluem-se deste escopo os agentes que geram energia exclusivamente a partir de instalações eólica, solar, biomassa, cogeração qualificada e pequenas centrais hidrelétricas (menos de 30MW).

O PP&D refere-se assim exclusivamente à parcela de 40% ROL dos agentes do SEB.

Os projetos de P&D tem que ter como objetivo central desenvolver inovações de produtos e processos para fazer frente aos desafios tecnológicos e de mercado das empresas de energia elétrica, de forma original e inovadora. Por este motivo, segundo a ANEEL (2012), a expectativa é que não se tratem apenas de projetos de pesquisa acadêmica pura, mas de projetos de pesquisa aplicada com metas e resultados delineados:

“As atividades relacionadas à execução de projetos de P&D são aquelas de natureza criativa ou empreendedora, com fundamentação técnico-científica e destinadas à geração de conhecimento ou à aplicação inovadora de conhecimento existente, inclusive para investigação de novas aplicações.” (ANEEL, 2012, pg. 14)

No tocante à elaboração dos projetos, eles podem ser desenvolvidos pelas próprias empresas, de forma cooperada entre duas ou mais empresas, ou em associação com instituições públicas ou privadas de ensino e/ou de pesquisa, empresas de consultoria e/ou com fabricantes de materiais e equipamentos. No entanto, todas elas tem que ser nacionais, ou seja, deter CNPJ. Pesquisadores estrangeiros, em caráter pessoal, podem participar dos projetos, desde que associados à Universidades, centros de pesquisa e empresas nacionais

Segundo o Manual do Programa de P&D⁵, todo projeto de P&D deverá ter sua proposta associada a uma fase de desenvolvimento dentro da cadeia da inovação, divididas em:

- i. **Pesquisa básica dirigida** – pode ser uma estrutura, um modelo ou algoritmo;
- ii. **Pesquisa aplicada** – pode-se ter uma metodologia ou técnica; protótipo ou projeto demonstrativo;
- iii. **Desenvolvimento experimental** – podem-se esperar produtos como softwares ou serviços, os quais podem ser novos ou aperfeiçoados;
- iv. **Implantação de projeto piloto**; protótipo de equipamento, de dispositivo ou de material;

⁵ Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica (Manual de P&D, Versão 2008), aprovado pela Resolução Normativa n°316, de 13 de maio de 2008.

- v. **Cabeça de série**, lote pioneiro e inserção no mercado – espera-se o aprimoramento do produto com vistas à produção industrial ou à comercialização.

A ANEEL é a responsável final pela avaliação e fiscalização da execução dos projetos e da realização dos investimentos exigidos podendo glosar gastos realizados que não forem considerados como atividade de P&D. A avaliação é sempre *ex post* à conclusão do projeto de P&D.

A orientação da ANEEL é que as empresas busquem disseminar a tecnologia desenvolvida, incluindo nos projetos empresas que tenham interesse na comercialização do produto, ou fomentando empresas incubadas que possam dar continuidade à pesquisa até sua inserção no mercado. E caso o elo entre a pesquisa e o mercado não tenha sido estabelecido ao longo das fases iniciais da cadeia da inovação, **poderá ser proposto um projeto de P&D na fase de inserção no mercado**, que contemple despesas com estudos mercadológicos, material de divulgação, pedido e/ou registro de propriedade intelectual, viagens, diárias, contratação de empresa de transferência de tecnologia e serviços jurídicos.

Em projetos na fase de “lote pioneiro”, poderão ser analisadas atividades e custos para ensaios e testes para efeito de normatização e/ou certificação de novo produto e também para a própria elaboração da nova norma técnica, quando inexistente.

1.1. Avaliação dos Projetos de P&D

A avaliação dos projetos, executada pela ANEEL, é direcionada a dois aspectos principais:

- i. Adequação dos investimentos realizados às regras do Programa; e
- ii. Alcance do resultado esperado (inovação).

O reconhecimento dos investimentos realizados nos projetos de P&D dependerá do processo de avaliação realizado ao final do projeto, cujos principais critérios centrais são os seguintes:

- i. **Originalidade:** avalia-se “a efetiva originalidade do produto obtido e/ou metodologia empregada e sua contribuição técnico-científica,

considerando o período de início de execução do projeto. Em caso de não obtenção do produto proposto, serão analisadas as justificativas apresentadas, visando identificar a originalidade/inação da metodologia empregada, bem como o mérito científico da pesquisa realizada. Portanto, avalia-se, também, o conhecimento gerado e sua contribuição para novas investigações ou desenvolvimentos” (ANEEL, 2012, p. 44).

- ii. **Aplicabilidade:** avaliada com base no âmbito e potencial de aplicação, notadamente do produto principal, incluindo o tipo de instituição (entidade executora, empresa de energia elétrica ou setor elétrico) e sua abrangência (área, segmento, classe e número de consumidores, etc.). Deverá ser justificada e comprovada por meio da verificação de funcionalidade (testes em laboratório, testes de campo, de tipo ou de rotina, etc.);
- iii. **Relevância:** avaliada pelas contribuições ou impactos do projeto em termos científicos, tecnológicos, econômicos e socioambientais, incluindo todos os resultados do projeto. Neste critério são avaliados os resultados em termos de Capacitação Profissional, Capacitação Tecnológica, Propriedade Intelectual, Impactos Socioambientais e Impactos Econômicos; e
- iv. **Razoabilidade dos custos:** avaliada por meio do confronto entre os investimentos previstos ou realizados e os benefícios esperados ou proporcionados. Entre os parâmetros de avaliação do impacto econômico destacam-se: produtividade; qualidade do fornecimento; gestão de ativos; perdas não técnicas e mercado da empresa.

Com relação à avaliação dos resultados dos projetos do PP&D, a ANEEL emprega a metodologia e os parâmetros elaborados pela OCDE e publicados no Manual Frascati (2002), considerada uma referência para estudos de avaliação das atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Neste sentido, a avaliação é do tipo *input-output*, que observa os “dados de entrada” dos projetos de P&D e considera a inovação como o resultado do processo no qual o projeto de P&D cumpre um papel considerável. Assim, a ANEEL realiza uma avaliação *ex-post*, baseada e centrada na análise do Relatório Final e do Relatório de Auditoria Contábil e Financeira dos projetos de P&D, observando os resultados alcançados, os recursos empregados e os gastos realizados.

Por fim, o produto principal de um projeto de P&D será analisado de acordo com o seu tipo, podendo ser caracterizado como:

- i. Conceito ou metodologia;
- ii. Software;
- iii. Sistema;
- iv. Material ou substância;
- v. Componente ou dispositivo; e
- vi. Máquina ou equipamento.

Entre os subprodutos adicionais de um projeto de P&D são também analisados quando cada for pertinente ao projeto os seguintes aspectos:

- i. Capacitação profissional e tecnológica; e
- ii. Impactos socioambientais e econômicos.

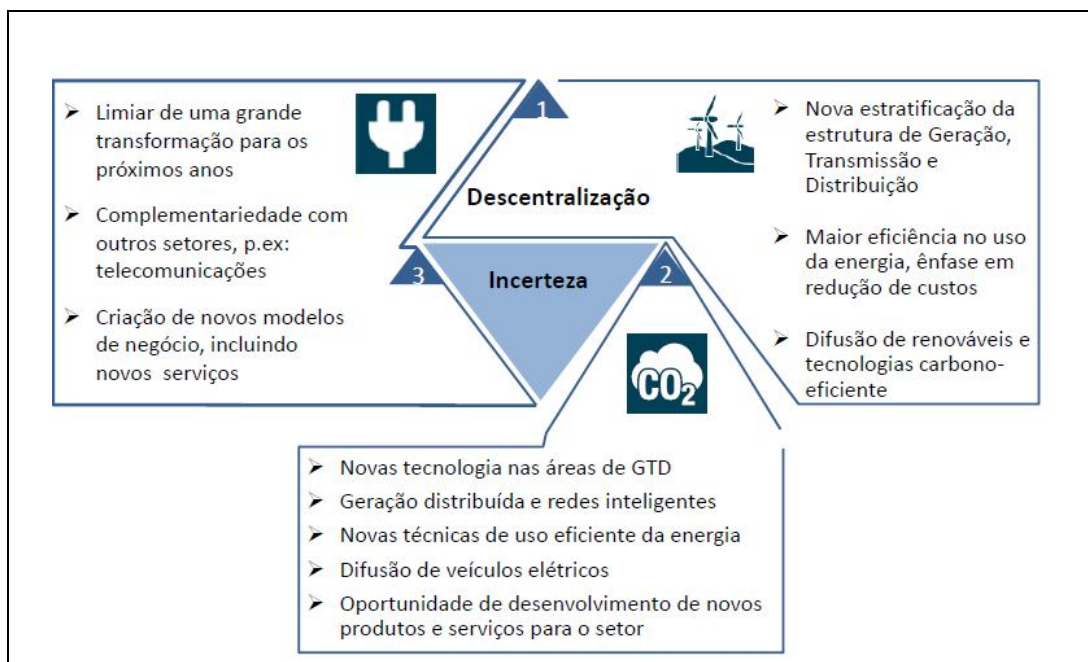
2. Conceituação e análise preliminar do Programa de P&D

Esta seção busca estabelecer uma conceituação básica para o processo de análise e apresenta as experiências e perspectivas das empresas e da própria ANEEL, com base nas apresentações feitas no Workshop da Casa da Ciência realizado pelo GESEL – Grupo de Estudos do Setor Elétrico do Instituto de Economia da UFRJ no dia 2 de agosto de 2016. (ver programa em anexo todas as apresentações no link: <http://www.gesel.ie.ufrj.br/gesel/index.php/Workshops>).

2.1. O conceito de inovação

O setor elétrico mundial encontra-se no limiar de uma grande transformação tecnológica. A crescente pressão da sociedade para redução das emissões de carbono está impondo o desenvolvimento de novas técnicas de geração de energia renovável; de novas tecnologias nos segmentos de distribuição e transmissão, estimulando a adoção de novos modelos de negócios. Este conjunto complexo e dinâmico, determinam uma perspectiva de novas configurações e inovações para o setor elétrico em escala mundial conforme retratado, em linhas gerais, através da Figura 1.

Figura 1- Desafios Tecnológicos para o Setor Elétrico.



Fonte: Moszkowicz (2016)

Historicamente, o setor elétrico apresenta uma estrutura de mercado tipicamente de monopólio natural movido pela busca de ganhos marginais, e não de ruptura com os padrões adotados. Mesmo com o processo de liberalização dos mercados, iniciado nos anos de 1980, a regulação acaba determinando padrões de concorrência de ganhos marginais. Neste contexto, e por questões de segurança, os diferentes agentes do setor são levados a criar uma cultura de padronização de diversos processos, o que determina grande aversão ao risco. Além disso, o setor apresenta elevadas barreiras à entrada resultantes dos vultosos investimentos em capital e, em menor grau, pelo marco regulatório.

Por estas características de estrutura de mercado é importante refletir sobre o conceito de inovação do PP&D da ANEEL, aprofundando esta análise para além do aspecto tecnológico. Nesta direção, deve-se buscar verificar de que forma a regulamentação pode ser aprimorada para promover inovações que superem o âmbito das empresas em si mesmas para serem percebidas e disseminadas no SEB e na cadeia produtiva da economia brasileira.

Os projetos do PP&D da ANEEL são destinados à capacitação e ao desenvolvimento tecnológico das empresas de energia elétrica, e visam à geração de **novos processos ou produtos, ou ao aprimoramento de suas**

características. Esses projetos, conforme assinalado anteriormente, são gerenciados pelas empresas, por meio de uma estrutura própria e de gestão tecnológica.

Merece ser destacado, com a devida ênfase, que no contexto da criação do PP&D da ANEEL em 2000, as prioridades estabelecidas visavam à competitividade, enfatizando a geração de inovações tecnológicas, praticamente desconsiderando as inovações organizacionais e inovações nos serviços.

No entanto, se a análise se limitar a trabalhos vinculados a projetos de P&D relacionados apenas com novas tecnologias, por exemplo, haveria o risco de subestimar o conteúdo específico de P&D, porque nem sempre este trata de uma atividade que resulta em inovação tecnológica, objetivamente mensurável. À medida que se acumulam experiências em matéria de levantamentos sobre o setor de serviços, por exemplo, os critérios para a identificação de P&D e exemplos de projetos de P&D ligados a serviços podem exigir um maior refinamento analítico.

Nesse sentido, é importante resgatar, no exercício de recomendações de aprimoramentos e inovações regulatórias do PP&D da ANEEL, a noção de que o conceito de inovação também inclua mudanças organizacionais com capacidade de impactar significativamente o funcionamento das empresas concessionárias. Uma inovação organizacional pode, por exemplo, induzir a uma mudança no modelo de negócios de uma empresa de tal modo que pode alterar a forma como ela gerencia e percebe estrategicamente suas atividades de P&D. Obviamente, inovações do tipo que gerem impactos positivos de longo prazo sobre a inovação tecnológica no setor elétrico não podem ser abstraídas pelo programa de estímulo à inovação promovido pelo regulador.

Assim, uma primeira reflexão é se o conceito de inovação que delineou a concepção do PP&D não deve ser revisto à luz das novas abordagens conceituais e métricas empregadas para os estudos da inovação.

Adicionalmente, o atual formato do PP&D privilegia a perspectiva linear do processo de inovação. Essa noção deriva do entendimento da inovação como resultado de etapas conectadas de maneira sequencial, em direção única, dando forma a uma cadeia representada pelos diferentes tipos de projetos descritos no Manual do Programa da ANEEL: pesquisa básica dirigida, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental, implantação de projeto piloto ou de protótipos e produção de cabeça de série, lote pioneiro ou inserção no mercado. Esta visão

foi dominante até os anos 90, quando então foi superada pela abordagem sistêmica do processo de inovação.

A visão linear do processo inovativo tem sua lógica baseada no entendimento de que a produção de novos conhecimentos e sua aplicação de maneira economicamente útil constituem partes de um processo compartimentado em etapas sequenciais capazes de transformar *inputs* em *outputs* (p. ex.: investimentos em P&D e patentes). Essa linearidade se sustentaria, também, na percepção de que a inovação seria um fenômeno essencialmente interno às empresas de tal ordem que as interações com outros agentes teriam sua importância limitada à sua capacidade de gerar *inputs* para a geração de inovações. Segundo essa visão, que ainda está presente em muitas políticas públicas, entende-se a inovação como analogia de um processo produtivo que é essencialmente sequencial e internalizado na empresa e com etapas estanques limitadas a diferentes departamentos ou divisões dentro da organização. Por isso, os indicadores e métricas utilizadas para verificar os resultados enfocam apenas o que é tangível, como aumento de receitas, vendas, comercialização de tecnologias, redução ou postergação de investimentos. Mas resultados intangíveis, como aqueles decorrentes de inovações em processos, serviços ou em modelos de negócios não são ainda considerados e devidamente avaliados.

A partir das décadas de 1980 e 1990 a perspectiva sistêmica da inovação surge e ganha espaço (Freeman, 1987; Lundvall, 1988 e Nelson, 1993), na qual ela passa a ser considerada como um processo mais amplo, que abarca uma rede de agentes e interações complexas dentro e fora das empresas inovadoras. Nestas, entende-se que a articulação entre as diferentes divisões internas é fator importante para o sucesso de inovações e que a geração e aplicação economicamente útil do conhecimento não se dão a partir de um fluxo direto no sentido *input-output*. A interação entre esses diferentes segmentos internos à empresa, a partir das diferentes visões, conhecimentos acumulados e capacitações é capaz de prover ao processo inovativo uma série de *feedbacks* e *insights* para além dos estímulos iniciais, de tal forma que esforços de criação e aperfeiçoamento de novas técnicas podem se originar em âmbitos não diretamente ligados, por exemplo, às atividades de P&D.

Adicionalmente, a perspectiva sistêmica da inovação também abarca, como elementos determinantes, uma miríade de relações com agentes externos às firmas⁶. As redes formadas com instituições de pesquisa, universidades,

⁶ Passa-se também a utilizar o conceito econômico de firma, que deve ser considerado como equivalente ao de empresa.

fornecedores e outros parceiros empresariais, concorrentes, consumidores e usuários, instituições de política pública, órgãos de representação de classe, entre outros, são reconhecidas como importantes ao processo inovativo. A literatura consagrada sobre o tema ressalta a importância das interações das firmas nessas redes como forma de acessar conhecimentos externos à firma, de estabelecer vínculos de cooperação e de explorar sinergias importantes para inovar de maneira bem sucedida.

Em síntese, a inovação deve ser vista como um fenômeno social amplo, sistêmico, que se dá dentro da firma, mas que é, em si, gerada e sustentada por interações complexas e dinâmicas. Portanto, a formação de redes com diferentes atores contribui para o processo inovativo. Nesse sentido, o departamento de P&D de uma empresa do SEB, por exemplo, pode ser visto como um agente que, além de empreender esforços e recursos em projetos e ser capaz de gerar conhecimento e novas tecnologias, também pode ser um agente articulador de uma rede que abarque outros departamentos da firma e um conjunto de atores internos e externos capazes de aportar às atividades inovativas, conhecimentos, capacitações, *funding* e outros recursos importantes.

Para além do nível da firma, a visão sistêmica se desdobra no conceito de sistemas nacionais de inovação (SNI)⁷, a ser empregado no âmbito do projeto de P&D coordenado pelo GESEL-UFRJ, para quem este estudo serve de subsídio. Entendendo que as interações com outros agentes, sob uma lógica sistêmica, podem ser buscadas dentro do ambiente nacional, onde emergem elementos importantes para explicar a inovação como importante fator para o desenvolvimento da firma e do setor.

Esses elementos estão relacionados ao arcabouço político e institucional, aspectos socioculturais, trajetórias históricas, entre outros. Nesse sentido, relacionando-se os conceitos de inovação e de desenvolvimento econômico, é possível observar pontos de convergência entre a perspectiva de sistemas de inovação e o estruturalismo latino americano (Cassiolato e Lastres, 2008).

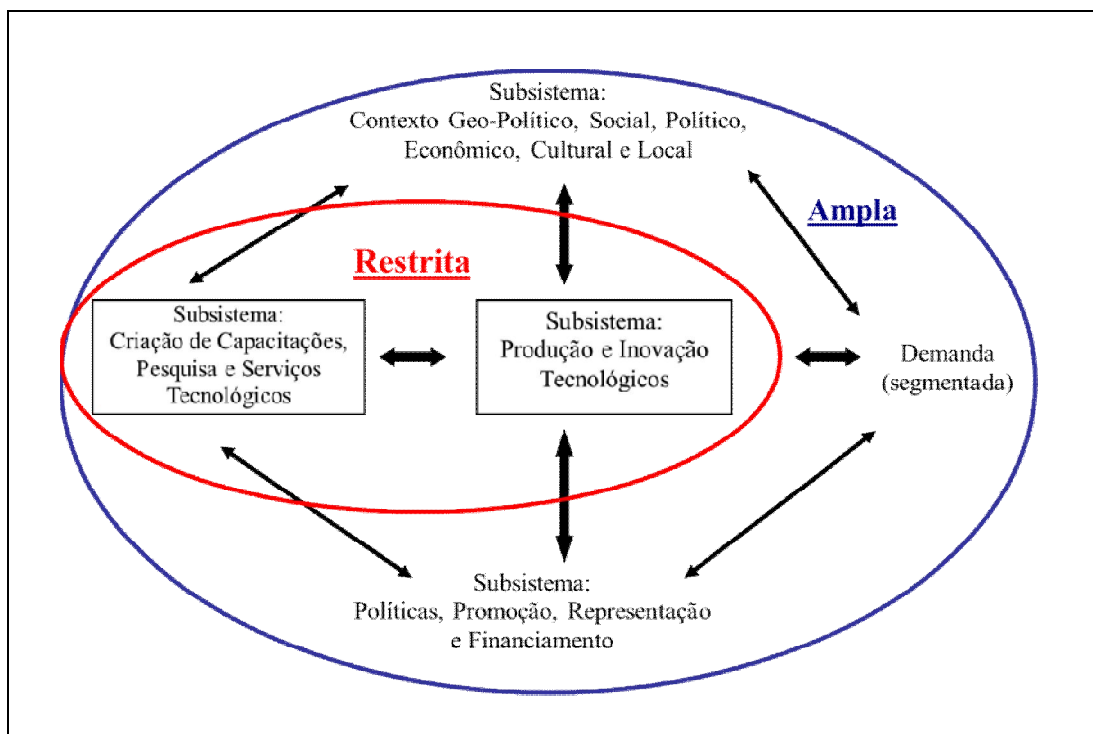
Mais especificamente, um SNI pode ser dividido analiticamente em subsistemas, gerando uma visão restrita e uma visão ampla:

⁷O conceito de sistemas de inovação tem outras variantes, referentes ao escopo geográfico (local e regional) e outras níveis de análise (sistemas setoriais e tecnológicos). Destaca-se aqui o conceito de sistema nacional de inovação por ser o conceito pioneiro na literatura e haver servido de base de inspiração para o desenvolvimento das variantes.

- i. **A visão restrita** abarca as relações inseridas na esfera produtiva e da esfera de pesquisa científico tecnológica; e
- ii. **A visão ampla** compreende, além dessas duas esferas, a esfera pertinente às instituições e às políticas de inovação, a esfera que compreende o contexto geopolítico, social, político, econômico e cultural e, também, a demanda que é capaz de influenciar o processo inovativo.

A Figura 2 busca representar um esquema de um SNI - sistema nacional de inovação -contrastando ambas e integrando as duas visões.

Figura 2 - Sistema Nacional de Inovação: visões ampla e restrita



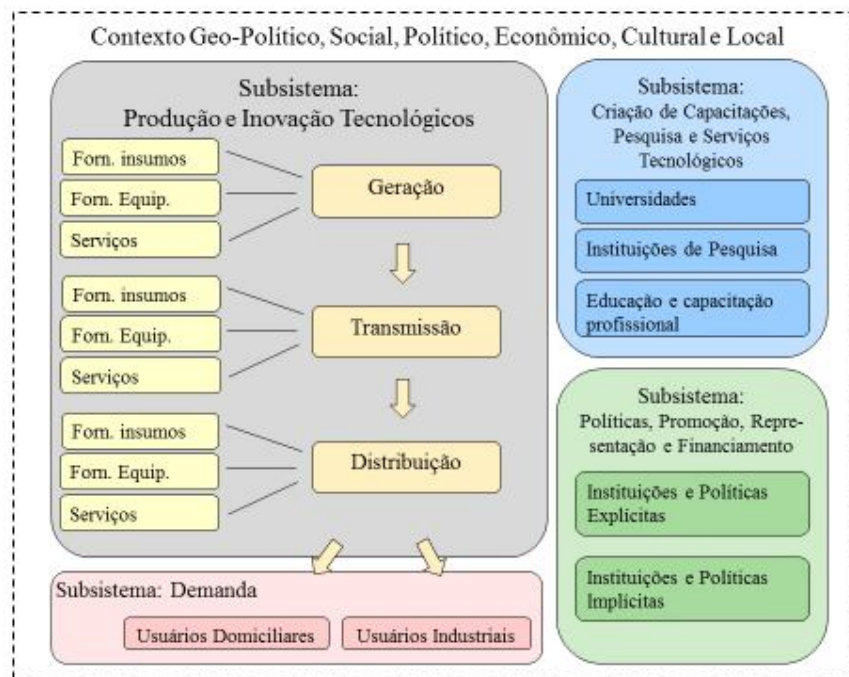
Fonte: Lastres e Cassiolato (2005)

A visão sistêmica da inovação, quando integrada ao conceito de sistemas de inovação e articulada com a ideia de desenvolvimento também encerra em si a percepção de que as especificidades pertinentes à realidade do território, seja em escala nacional, regional ou local, importam para o estudo da inovação. O reconhecimento dessas especificidades e das especificidades pertinentes ao SEB é importante, pois constituem determinantes para as trajetórias e relações entre os diferentes atores do sistema.

Assim, a perspectiva dos grupos GESEL e RedeSist para o projeto de P&D - “Avaliação do Programa de P&D da ANEEL de 2008 - 2015: formulação de propostas de aprimoramento” - é a de que a inovação vai além de atividades de pesquisa e desenvolvimento e dos esforços internos da empresa. O processo é sistêmico e implica a construção de capacitações, sendo este o foco central para entender até que ponto esses esforços estão tendo capacidade de gerar dinamismo e impactos duradouros.

Por fim, a abordagem sistêmica compreende promover, estimular e articular a comunicação entre todos os atores envolvidos no processo: empresas concessionárias, universidades, fornecedores, concorrentes e instituições de fomento e regulação. A Figura 3 procura sistematizar a abordagem sistêmica.

Figura 3 - Inovação no setor elétrico em perspectiva sistêmica



Fonte: Podcameni e Matos (2016)

2.2. Temas de avaliação do Programa de P&D

Ao longo dos últimos quinze anos, o perfil da apresentação de projetos de P&D pelas empresas do SEB sofreu alterações significativas. De uma grande quantidade de pequenos projetos de P&D em termos de valor investido passou-se para um número reduzido de projetos de mais alto valor. Essa mudança certamente está associada aos incentivos regulatórios com o objetivo de agregar

mais valor às inovações. As empresas que participaram do workshop realizado pelo GESEL-UFRJ em agosto de 2016 consideram como muito positiva esta estratégia regulatória assinalando que é possível aprimorar o programa de P&D da ANEEL para vincular efetivamente o segmento da produção (indústria) na obtenção dos resultados dos projetos, uma vez que em sua maioria eles se concentram nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, o que conflita de certa forma com a geração de novos produtos.

Dados apresentados pelas empresas AES e Light no referido workshop corroboram esta assertiva, relatando que cerca de 84% e 95% de seus recursos foram aplicados em pesquisa e desenvolvimento experimental. Dados públicos disponibilizados pela ANEEL sumarizados na Tabela 2 confirmam esta afirmação, para os projetos executados entre 2008 e 2014.

Tabela 2 - Quantidade e custo dos projetos de acordo com seu estágio na cadeia de inovação: 2008-2014

Etapa do Processo de Inovação	Quantidade	Total (Milhões R\$)	% do Valor Total
Pesquisa Básica	72	124	3
Pesquisa Aplicada	682	2187	53
Desenvolvimento Experimental	368	1516	36,7
Cabeça de Série	86	215	5,2
Lote Pioneiro	26	86	2,1
Inserção no Mercado	1	1	0
Total	1235	4129	100

Fonte: CASTRO et al. (2016)

Conforme ressaltado nas apresentações de diversas empresas participantes do workshop organizado pelo GESEL, um dos principais resultados alcançados pelos projetos são artigos, teses e dissertações. Os indicadores empregados para avaliar os projetos dão ênfase aos resultados acadêmicos, mas podem ser aperfeiçoados para avaliar os produtos resultantes das fases finais da cadeia de inovação (cabeça de série ou lote pioneiro).

Conforme ressaltado nas apresentações do workshop, a expectativa dos acionistas das empresas deveria estar centrada para que as empresas desenvolvam projetos de caráter empreendedor, que possam contribuir decisivamente para inovações e aperfeiçoamentos na operação, gestão e economicidade das empresas, contribuindo ainda para a geração de empregos e renda.

Observa-se que atividades de projetos de P&D e gestão de inovação têm lógicas distintas e normalmente são executados por equipes e/ou instituições diferentes. Adicionalmente, a estratégia atual de realizar projetos de P&D em parceria com institutos tecnológicos e desfazer esta parceria com o encerramento do projeto, nem sempre conduz o projeto a um produto que possa trazer benefícios para as empresas, SEB e cadeia produtiva da economia brasileira. Esta percepção conduz à recomendação de que o PP&D possa se articular com outras entidades de forma a financiar as fases pós-projeto. Isto inclui, entre outras:

- i. Atividades e custos relacionados ao desenvolvimento de produtos (testes, certificação, normatização, etc);
- ii. Prospecção de parceiros (marketing & mercado) e desenvolvimento de planos de negócios;
- iii. A criação de mecanismos de atração de novos atores institucionais (INMETRO, ABNT, outros) ao PP&D; ou alternativamente, a própria ANEEL poderia buscar estabelecer novos acordos com outras agências de financiamento para que elas apoiem os investimentos nas demais fases da cadeia de inovação; e
- iv. Fomento à capacitação de pessoal e intercâmbio com centros de pesquisas.

Outro aspecto destacado nas apresentações é o risco de glosa na avaliação final dos projetos de P&D. A metodologia de avaliação deveria evoluir para um conjunto de critérios de avaliação do valor dos projetos de P&D que demonstrem a todos os envolvidos (consumidores, empresas, entidades acadêmicas, fornecedores de bens e serviços, agências de fomento e financiamento e órgãos governamentais) que os resultados serão aplicáveis e rentáveis para as empresas e representarão melhorias no SEB. Esta mudança requer uma reavaliação das métricas relacionadas à avaliação dos projetos para considerar os benefícios dos resultados para o setor e para os consumidores inclusive incorporando aspectos de avaliação periódica dos resultados alcançados (médio e longo prazo).

O contexto de transformações por que passa o setor de energia elétrica mundial foi base para um segundo ponto destacado no Workshop: a dinâmica de transformação do mercado de energia elétrica em virtude de inovações está cada vez mais célere, com novas empresas entrantes no mercado, principalmente empresas de base tecnológica e startups. Dentre os principais exemplos destacam-se as transformações em áreas de negócios, decorrentes da

geração distribuída (energia renovável e não renovável), mobilidade elétrica (veículos e estações de carregamento), sistema de gestão e monitoramento de energia (desenvolvimento de equipamentos, desenvolvimento de software), novos modelos de negócio (*energy manager*) e telecomunicações (suporte).

Estas transformações tendem, de forma inexorável, a gerar impactos nas atividades reguladas “tradicionais” de geração, transmissão e distribuição.

Esse processo evolutivo pode levar à baixa efetividade do investimento direcionado aos projetos de P&D em função de três considerações:

- i. Os conceitos são substituídos por outras soluções de mercado, pois os ganhos relativamente baixos decorrentes deles podem não justificar sua utilização;
- ii. Dificuldades para a internalização; e
- iii. Porque a equipe de gestão de produtos pode indicar a necessidade de aprimoramento posterior, com novos gastos não previstos.

Para mitigar estes impactos e problemas, foram sugeridos ajustes operacionais ao PP&D da ANEEL, para diminuir o risco das concessionárias, destacando-se:

- i. Criação de espaços para geração de ideias sobre temas estratégicos ao SEB, como, por exemplo, utilizar instituições de planejamento do setor energético, como EPE e ONS, para oferecerem um direcionamento de temas para projetos de P&D;
- ii. Estimular a intensificação da troca de experiências e lições aprendidas entre agentes, criando novos espaços ou utilizando os grandes eventos do setor, como o CITENEL para compartilhamento de experiências;
- iii. Estimular a parceria entre universidades, centros de pesquisas, empresas de consultoria.
- iv. Coordenar as ações das instituições de fomento e financiamento à inovação com influência sobre aos projetos de P&D; e
- v. Incentivar a participação de empresas aceleradoras e incubadoras de startup nos processos de P&D.

Ainda com respeito a esta questão, as chamadas estratégicas para projetos de P&D do programa da ANEEL foram consideradas boas direcionadoras para as

empresas. No entanto, assinalaram que o curto espaçamento temporal, bem como a definição de temas na fronteira do conhecimento, que requerem grandes investimentos, geraram dissenso entre os participantes, principalmente devido às diferenças entre o *timing* da regulação e o *timing* de negócios. Nestes termos, foi sugerido que esta parte específica fosse objeto de análise no projeto de P&D em desenvolvimento pelo GESEL.

2.3. Distribuição Geográfica dos Recursos

A exigência da Lei 9991/2000 de destinar no mínimo 30% da ROL em investimentos nas regiões N, NE e CO foi outra importante questão abordada, inclusive pela própria ANEEL. Houve diversas considerações se esta medida pode ser implementada ou se está resultando na formação das competências necessárias nas regiões apontadas.

Na revisão do Manual de P&D em audiência pública da ANEEL existem propostas de alteração dos percentuais, dando diretrizes de percentuais diferentes para empresas localizadas nas regiões N, NE e CO, das demais empresas. Esta situação histórica de divergência das exigências legais e o praticado exige uma profunda análise de suas causas.

Conforme discutido anteriormente, as especificidades pertinentes à realidade econômica e social do Brasil, seja em escala nacional, regional ou local, determinam possíveis diferenças nas trajetórias de aprendizado dos diferentes atores, e assim diferenças no desenvolvimento regional, objetivo desta medida de política direcionada a estas regiões. Este desenvolvimento de competência depende da condução de um processo contínuo de absorção e criação de conhecimento, determinado em parte por insumos externos e em parte pela acumulação de habilidades e conhecimentos passados das empresas e instituições de pesquisa das regiões analisadas.

Esta questão será objeto analítico do P&D do GESEL para identificar o desenvolvimento de capacidades de inovação decorrentes da implementação dos diversos projetos de P&D abrigados sobre o Programa da ANEEL.

2.4. Participação de Startups

Participando do workshop do GESEL-UFRJ, a incubadora de empresas Instituto Gênesis, da PUC – Rio, explicou que o papel das incubadoras é possibilitar que

os empreendedores utilizem todos os recursos técnicos e intelectuais da universidade e, assim, auxiliar na consolidação de empreendimentos. As incubadoras têm ainda um papel importante no contexto de um sistema nacional de inovação, criando um ambiente público e privado propício para empresas de base tecnológica se desenvolverem.

As incubadoras e *startups* são novos e estratégicos atores a serem atraídos para parcerias com as empresas na execução dos projetos de P&D do Programa da ANEEL, pois convergem com a gestão estratégica das atividades de P&D das empresas, que tem que buscar e se adequar a uma condução mais empreendedora de seus projetos, voltados à geração de produtos e negócios, preparando as organizações para as mudanças sistêmicas do SEB.

O grande desafio, que será um dos temas centrais do projeto de P&D do GESEL, será propor aprimoramentos que aproximem as *startups* do cumprimento dos requisitos regulatórios e organizacionais do PP&D da ANEEL.

2.5. Iniciativas, projetos e resultados dos P&D das empresas

Nesta seção será apresentada uma síntese dos resultados dos projetos de P&D das empresas que participaram do workshop organizado pelo GESEL.

Conforme apresentado no Quadro 1, os diferentes segmentos do setor de transmissão e distribuição buscam manter suas excelências operacionais. Entre empresas do mesmo segmento, as especificidades em relação aos serviços oferecidos, à região dos empreendimentos e ao número de clientes atendidos, entre outras, vão delineando particularidades em suas trajetórias de inovação. O elemento comum é que todas as empresas realizaram um conjunto significativo de projetos de P&D.

Quadro 1 – Iniciativas, projetos e resultados dos Departamentos de P&D das empresas participantes do workshop do GESEL

EMPRESA	RECURSOS INVESTIDOS	NÚMERO DE PROJETOS REALIZADOS	RESULTADOS ACADÊMICOS	PRODUTOS	EXEMPLOS MARCANTES
CPFL	2008 a 2015: R\$159 milhões investidos R\$78 milhões para os projetos em andamento	57 concluídos 24 em andamento	24 mestrados 16 doutorados 145 artigos	35 patentes	- Poste auto aterrado - Treinamento virtual - A energia na cidade do futuro - Usina solar Tanquinho
ENERGISA	2000 a 2015: R\$ 149 milhões	267 projetos	Geração de artigos e teses	Geração de patentes Geração de novos negócios	- Religador monofásico 15 kV - DLCB lote pioneiro - Projeto Pantanal
AES	2015: R\$2,39 milhões (AES Eletropaulo) R\$32,41 milhões (AES Tietê)	3 (AES Eletropaulo) 16 (AES Tietê)	50 publicações 207 Congressos	10 pedidos de patentes R\$0 em glosas	- Sistema de Gestão Para Uso Eficiente de Energia Através da Percepção de Consumo do Cliente "Amigômetro" (AES Eletropaulo) - Metodologias de Revisão Tarifária Periódica das Distribuidoras de Energia Elétrica: análises críticas e novas proposições (AES Eletropaulo) - Centro de Diagnóstico de Segurança de Barragens da Geração AES Brasil (CDSB) (AES Tietê) - Estudo e desenvolvimento de avaliação de integridade de estrutura metálica envolvente e monitoramento de componente de hidrogeradores (AES Tietê).

EMPRESA	RECURSOS INVESTIDOS	NÚMERO DE PROJETOS REALIZADOS	RESULTADOS ACADÊMICOS	PRODUTOS	EXEMPLOS MARCANTES
LIGHT	2000 a 2015: - R\$191,60 milhões Light SESA - R\$12,1 MILHÕES Light Energia	293 (Light SESA) 30 (Light Energia)	32 capacitações (MBA, pós e mestrado) Publicação de 5 livros	3 produtos no mercado com royalties 45 pedidos de patentes 2 patentes internacionais obtidas 4 pedidos de desenhos industriais 1 pedido de modelo de utilidade	- Programa computacional Simulight - Projeto injetor de esferas - Espaçador para rede de distribuição - Serviço especializado de inspeção em LT energizada - Manta para proteção de postes de madeira
EDP	2009 a 2015: -R\$ 22 milhões (geração) - R\$51 milhões (distribuição)	16 (geração) 35 (distribuição)	Papers: 23 (geração) e 28 (distribuição) Doutorados e mestrados: 2 (geração) e 4 (distribuição) Prêmio EDP Inovação	Pedidos de patentes: 6 (distribuição) Contratos de royalties: 1 (distribuição)	Projeto InovCity - Climagrid - Mobilidade elétrica
CTEEP	2001 a 2015: - R\$70 milhões	101	Capacitação: 68 Especialização: 16 Mestrado: 44 Doutorado: 15 Publicações de livros: 5	Patentes depositadas: 13 (2 concedidas)	Desenvolvimento de ferramentas de acionamento hidráulico para troca de isoladores e ferragens em linhas de transmissão. - Desenvolvimento de novo isolador antipoluição com perfil aberto. - Cancelamento ativo de ruído de transformadores elétricos. - Proteção anticorrosiva de metais em áreas de preservação ambiental. - Desenvolvimento de dispositivo repelente automático de pássaros para linhas de transmissão

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados fornecidos pelas empresas.

A partir das informações do Quadro 1, é possível perceber certa discrepância em relação ao montante investido pelas empresas, em parte porque o horizonte temporal do investimento é diferente, mas também porque, nesse período, houve um movimento de aquisições no setor. Este é o caso do Grupo da ENERGISA, que teve um aumento do volume de investimento devido à aquisição de novas distribuidoras do Grupo REDE.

Um questionamento das empresas em relação à eficiência do PP&D da ANEEL vem da capacidade intrínseca em gerar novos produtos. Pode-se constatar números ainda modestos de produtos perante às produções acadêmicas. No entanto, mais recentemente houve um crescimento no número de patentes das empresas. Portanto, para o grupo de participantes do workshop o processo de atualização das normas do programa gerou efeitos positivos quanto à geração de valor e novos negócios.

Quanto ao modelo de negócios, pode-se observar que as empresas buscam formas de geração de valor, explorando patentes ou vendendo diretamente os produtos/serviços resultantes dos P&Ds.

Merece ser destacado que todas as inovações são resultado de investimentos das empresas no âmbito do PP&D da ANEEL. Um importante aspecto abordado pelas empresas foi a solicitação da presença de outras agências de financiamento no apoio às atividades relacionadas à preparação de novos produtos para o mercado. Este será o tema da seção a seguir.

3. Políticas de Financiamento de Inovação para o Setor Elétrico Brasileiro

Nesta seção pretende-se sistematizar as análises realizadas no Workshop do GESEL referente ao tema das iniciativas públicas de financiamento destinadas à inovação no setor de energia elétrica. Neste sentido, duas instituições públicas foram convidadas a participar do evento: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). O convite deveu-se ao fato destas instituições terem historicamente apresentado programas de financiamento do desenvolvimento tecnológico destinados ao SEB.

No que se refere ao processo de inovação, duas iniciativas do BNDES foram destacadas: FUNTEC – Fundo Tecnológico e BNDES Inovador.

O FUNTEC é uma linha de financiamento cuja origem dos recursos é formado por um percentual do lucro do BNDES. Trata-se de um financiamento direto (sem a intermediação de agentes financeiros) às instituições científico-tecnológicas (ICTs), em parceria com empresas participantes, que solicitem financiamento através de projetos de desenvolvimento de tecnologias e outras inovações, considerados de interesse estratégico para o país. O FUNTEC visa estimular também a geração de propriedade intelectual.

A aprovação dos pedidos é realizada pelo Comitê de Enquadramento e Crédito (CEC), que prioriza temas e áreas em que empresas brasileiras possam ter competência ou participação relevante e adota como critérios de escolha:

- i. Aplicação potencial de tecnologia em outros setores;
- ii. Desafios tecnológicos envolvidos;
- iii. Grau de credibilidade da instituição; e
- iv. Grau de ineditismo da tecnologia.

O Programa BNDES Inovador tem como objetivo as ações contínuas ou estruturadas para inovações em produtos, processos e/ou marketing; para apoiar o aumento de competitividade por meio de investimentos em inovações compreendidos na estratégia de negócios da empresa; e para o aprimoramento das competências e do conhecimento técnico no país.

Trata-se de um programa de financiamento direto e/ou capitalização, cujo valor mínimo é de R\$1 milhão, com participação do BNDES em até 80%. O custo do financiamento é TJLP mais 1%, além de uma taxa de risco de crédito para grandes e médias-grandes empresas limitada a 4,86%. As micro, pequenas e médias empresas são isentas dessa taxa de risco, e as garantias são definidas na análise. Este programa foi desenvolvido em conjunto com FINEP e ANEEL (ver mais detalhes no âmbito da análise da FINEP, em seguida)

Com relação à atuação da FINEP, seu apoio se dá por meio de diversos instrumentos de apoio:

- i. Financiamentos reembolsáveis para empresas;
- ii. Financiamentos não-reembolsáveis para ICTs e Centros de Pesquisas;
- iii. Subvenção Econômica e Investimentos em fundos; e
- iv. Investimentos diretos em empresas inovadoras (via participação acionária).

Esses instrumentos abrangem todo o ciclo de C,T&I, da pesquisa básica até o desenvolvimento de produtos, serviços e processos nas empresas, onde os eixos para analisar um projeto são o grau de inovação (conforme definição própria da FINEP) e a relevância da inovação para o setor.

Para os **Financiamentos Reembolsáveis**, o representante da FINEP apresentou as seguintes modalidades de financiamento (via crédito):

- i. Inovação Pioneira;
- ii. Inovação em Tecnologias Críticas;
- iii. Inovação para Competitividade;
- iv. Inovação para Desempenho; e
- v. Pré-Investimento.

O programa **Inovação Pioneira** tem como objetivo apoiar planos estratégicos de inovação com elevado grau de inovação e de relevância para o setor econômico beneficiado. As propostas devem resultar em inovações por meio do desenvolvimento de produtos, processos ou serviços inéditos para o Brasil.

Para atender às necessidades de autonomia tecnológica, econômicas e sociais futuras do país, a FINEP tem uma linha denominada **Inovação em Tecnologias Críticas** que apoia investimentos que tenham longo prazo de maturação e nos quais foram realizados grandes esforços de pesquisa e desenvolvimento.

Visando melhorar a competitividade das empresas, a FINEP desenvolveu o programa **Inovação para Competitividade**, que apoia planos estratégicos de inovação centrados no desenvolvimento ou significativo aprimoramento de produtos, processos ou serviços que tenham também potencial de impactar o posicionamento competitivo da empresa no mercado.

A linha de financiamento **Inovação para Desempenho** apoia planos estratégicos de inovação que buscam inovações de produtos, processos ou serviços no âmbito da empresa, ainda que possam ter impacto limitado no setor econômico no qual estão inseridos.

E, finalmente, a modalidade **Pré-Investimento** não objetiva desenvolver uma inovação propriamente dita, mas sim o desenvolvimento de estudos de viabilidade técnica e econômica, estudos geológicos, além de projeto básico e de detalhamento, assim como projeto executivo.

Com relação às condições de financiamento, a participação da FINEP tem sido de 80% dos recursos necessários ao investimento. O prazo de carência é de 36 meses e o prazo total é de 120 meses. As taxas de juros são compostas por TJLP e um *spread* que varia de 1,5% a 4% a.a. Entretanto, cabe ressaltar algumas exceções:

- i. O programa Inovação em Tecnologias Críticas tem uma carência de até 48 meses e um prazo total de 144 meses, o custo é só TJLP e a participação da FINEP nos projetos é de 90%; e
- ii. Da mesma forma, para a linha de Pré-Investimento o custo é diferenciado, pois tem uma taxa de juros de TJLP mais 5% a.a.

Quanto aos **Financiamentos Não-Reembolsáveis**, o apoio para ICTs e Projetos Cooperativos ICT/Empresa, assim como a linha Subvenção seguem as especificações das Chamadas Públicas.

Na modalidade **Investimentos em Fundos**, estes escolhem as empresas que serão apoiadas, que em geral são empresas estratégicas ou de base tecnológica.

Para serem apoiadas com **participação acionária**, as empresas precisam ter como pré-requisitos, um conselho de Administração estruturado e plano de adoção de padrões mínimos de governança (de acordo com as exigências da FINEP). É necessário ter uma Renda Operacional Bruta maior ou igual a R\$ 40 milhões e preencher ao menos dois dos seguintes critérios: ter um plano claro de faturamento maior ou igual a R\$ 90 milhões e/ou potencial para listagem na bolsa; pertencer a grupo econômico com faturamento superior a R\$ 90 milhões; e, capital social maior que R\$ 10 milhões.

Por fim, cabe examinar o **Plano de Ação Conjunta Inova Energia**, iniciativa destinada à coordenação das ações de fomento à inovação e ao aprimoramento da integração dos instrumentos de apoio disponibilizados pela Finep, pelo BNDES e pela ANEEL com as seguintes finalidades:

- i. Apoiar o desenvolvimento e a difusão de dispositivos eletrônicos, microeletrônicos, sistemas, soluções integradas e padrões para implementação de redes elétricas inteligentes (*Smart Grids*) no Brasil;
- ii. Apoiar as empresas brasileiras no desenvolvimento e domínio tecnológico das cadeias produtivas das seguintes energias renováveis alternativas: solar fotovoltaica, termossolar e eólica para geração de energia elétrica;

- iii. Apoiar iniciativas que promovam o desenvolvimento de integradores e adensamento da cadeia de componentes na produção de veículos híbridos/elétricos, preferencialmente a etanol, e melhoria de eficiência energética de veículos automotores no País; e
- iv. Aumentar a coordenação das ações de fomento e aprimorar a integração dos instrumentos de apoio financeiro disponíveis.

A pré-qualificação ao recebimento de apoio do BNDES, da ANEEL e da FINEP a projetos de inovação é de até 90% do valor total de cada projeto, devendo o restante ser alocado pela empresa ou grupo de empresas por ele responsável, a título de contrapartida mínima obrigatória.

O apoio do BNDES e da FINEP ocorre da seguinte forma:

- i. Pela Finep são usados os programas Inova Brasil: Subvenção econômica; Cooperativo ICT / Empresa; Instrumentos de renda variável;
- ii. Pelo BNDES o apoio é através do BNDES Finem, especialmente nas linhas de Inovação e nos programas BNDES PSI, BNDES Proengenharia, BNDES Prosoft e Fundo Clima, assim como, pela Cooperação ICTs-Empresas no âmbito do BNDES FUNTEC; e ainda por instrumentos de renda variável; e
- iii. Pela ANEEL são utilizados os recursos obrigatórios de P&D.

Conforme os dados apresentados na tabela 3, o BNDES, a ANEEL e a FINEP disponibilizaram um valor total de R\$ 3 bilhões em recursos para o programa no período de 2013 a 2016.

Tabela 3 – Recursos dos programas de P&D&I da FINEP, BNDES e ANEEL: 2013-2016

Instituição	Programa/ Modalidade	Valor (R\$ milhão)
FINEP	Inova Brasil / Crédito	1.200,00
	Subvenção Econômica	
	Cooperativo ICT / Empresa	
	Instrumentos de renda variável	
BNDES	Crédito	1.200,00
	FUNTEC	
	Instrumentos de renda variável	
ANEEL	Recursos de P&D obrigatórios dos agentes do setor elétrico	600,00
TOTAL		3.000,00

Fonte: (FINEP, 2013).

4. O projeto de P&D de avaliação do PP&D no Período 2008-2015

Esta seção tem como objetivo apresentar as linhas centrais do projeto de P&D desenvolvido pela equipe da UFRJ - GESEL e RedeSist. O foco central do projeto de P&D além de avaliar os impactos qualitativos, econômicos e tecnológicos obtidos no período 2008-2015. E com base nas avaliações, propor subsídios de aprimoramentos e inovações regulatórias ao Programa da ANEEL.

O ponto de partida do projeto de P&D dos P&D's é a constatação que o setor elétrico está no limiar de uma grande transformação tecnológica que vai impactar de forma forte e inexorável os agentes que atuam neste estratégico setor de infraestrutura da economia brasileira. Por outro lado, há uma forte e firme motivação e justificativa para o aprimoramento do programa de P&D da ANEEL, visto existir uma grande oportunidade de desenvolvimento de novos produtos, serviços e processos para o SEB.

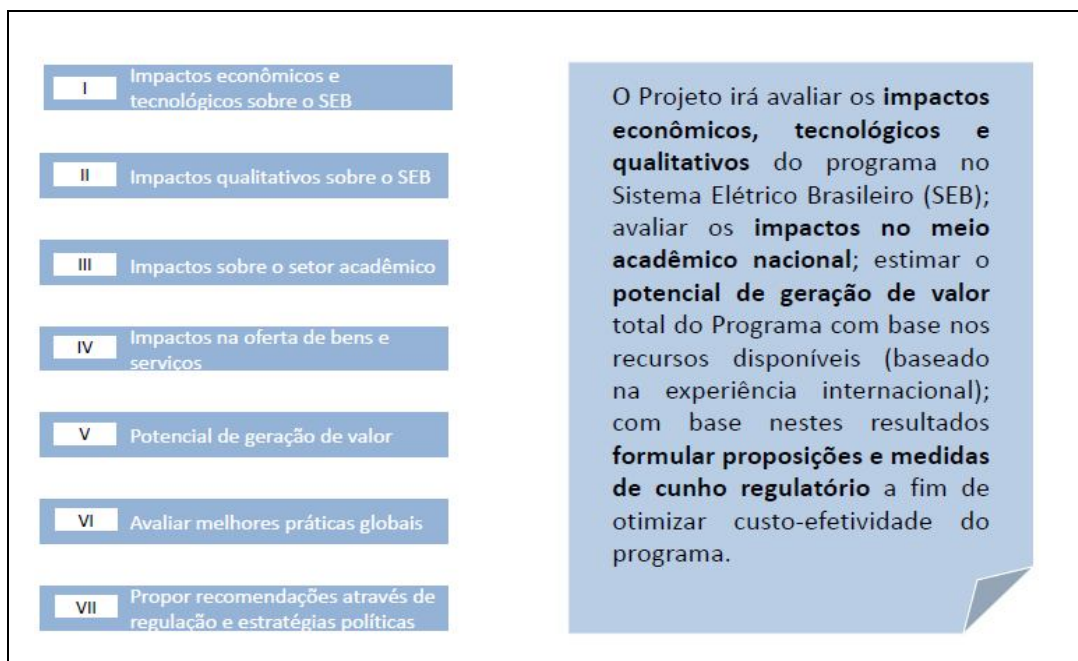
Nestes termos, o principal desafio do projeto de avaliação do Programa de P&D da ANEEL, será o de realizar uma consistente avaliação do PP&D no período de 2008-2015 e com base nesta avaliação propor inovações regulatórias ao PP&D consiste em gerar um aumento da eficiência e eficácia dos resultados obtidos nos programas de P&D, que possam superar as dificuldades conceituais ou operacionais enfrentadas pelas empresas.

Para tanto será necessário buscar soluções e alternativas para lidar com as diversas barreiras à entrada de criação e desenvolvimento de inovações tecnológicas *lato senso*.

Outro entrave relevante é que o setor elétrico é um segmento “seguidor do fornecedor”, isto é, os fornecedores são os principais responsáveis pela inovação na cadeia produtiva. E na maioria dos casos, esses agentes são altamente internacionalizados, o que dificulta em muito que as inovações tecnológicas sejam desenvolvidas pelas empresas nacionais.

Nessa linha, conforme ilustrado na Figura 4, o projeto de P&D dos P&D’s irá avaliar os impactos econômicos, tecnológicos e qualitativos do PP&D no SEB, além de estimar o potencial de geração de valor total do programa com base nos recursos disponíveis e na experiência internacional.

Figura 4 – Descrição da Metodologia de Desenvolvimento do P&D



Fonte: Moszkowicz (2016)

A partir da avaliação dos impactos quantitativos e qualitativos do programa de P&D da ANEEL, passando pelos impactos no setor acadêmico e no fornecimento de novos bens e serviços, o projeto da UFRJ buscará avaliar o potencial de criação de valor do programa de P&D. Objetiva-se desenvolver um conjunto de análises que permitam descortinar trajetórias potenciais para o SEB - associadas a uma perspectiva ampla de valor que transcende a puramente

quantificável -, considerando diversas dimensões que lhe conferem especificidade e discutindo o potencial das políticas públicas e do PP&D da ANEEL de influenciar e favorecer trajetórias específicas de desenvolvimento tecnológico.

Destaca-se também que será realizada uma extensa e minuciosa revisão bibliográfica, para fundamentar o desenvolvimento de políticas públicas e recomendações para aprimorar os projetos de P&D e inovações percebidas no SEB através de regulação e leis, de forma a articular e aprimorar um sistema setorial de inovação.

O projeto da UFRJ desenvolverá outras atividades entre as quais destacam-se:

- i. Análise e formação de base de dados para identificar tendências e rotas em termos tecnológicos;
- ii. Entrevistas com dirigentes do setor elétrico para avaliar como está inserido o programa da ANEEL e o papel da inovação nas estratégias empresariais; e
- iii. Desenvolver novas métricas de acompanhamento e avaliação dos projetos de P&D do setor e sugerir medidas para aumentar a geração de valor desses programas.

O projeto será realizado por uma equipe que reúne, entre outros, pesquisadores do GESEL e da RedeSist, ambos inseridos no Instituto de Economia da UFRJ. O GESEL, grupo com longa experiência de pesquisa sobre o setor elétrico, aportará seus conhecimentos acumulados sobre o setor e coordenará o projeto. A RedeSist, focada em pesquisas sobre sistemas de inovação, arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais e desenvolvimento, aportará seus conhecimentos acumulados com pesquisas sobre inovação e contribuirá no esforço de delinear uma metodologia para as pesquisas necessárias à realização do projeto.

Assim, busca-se a construção colaborativa de um arcabouço de desenho da pesquisa, o qual deriva das considerações conceituais e das próprias premissas que fundamentam o objeto de estudo, no caso: a política do setor elétrico e a construção do PP&D da ANEEL.

Sob o ponto de vista das considerações conceituais, parte-se de elementos teóricos inerentes a uma visão sistêmica do processo de inovação e ao

referencial de sistemas de inovação. Dentre as implicações derivadas deste arcabouço teórico destacam-se:

- i. Identificação do conjunto de atores que compõe o sistema e conjecturas preliminares acerca de seus distintos papéis para as atividades inovativas. Destacando-se:
 - a. Empresas nas atividades de Geração, Transmissão e Distribuição;
 - b. Fornecedores de máquinas e equipamentos;
 - c. Distintos prestadores de serviços;
 - d. Instituições de pesquisa e ensino; e
 - e. Organizações públicas e regulação e fomento.

- ii. Identificação das dimensões de análise relevantes em uma perspectiva sistêmica de inovação e avanço tecnológico, destacadamente aquelas inerentes aos esforços de busca e aprendizado:
 - a. Distintas estratégias de sistemática busca inovativa;
 - b. Distintas estratégias e modelos de aprendizado e construção de competências dentro das firmas e demais atores do sistema;
 - c. Processos interativos de inovação em perspectiva de redes;
 - d. Barreiras/obstáculos tecnológicos, institucionais, estratégicos; e
 - e. Impactos diretos e indiretos dos esforços de acumulação de competências e de inovação.

- iii. Identificação do arcabouço institucional mais amplo, que influencia as estratégias das empresas do sistema, tais como:
 - a. Política de Ciência, Tecnologia e Inovação, destacando organizações e instrumentos de fomento à inovação que podem interagir com os mecanismos de estímulo postos pelo programa de P&D da ANEEL;
 - b. Políticas de outras esferas, tais como a industrial, educacional, desenvolvimento social e regional;
 - c. Política e dinâmica macroeconômica;
 - d. Fatores inerentes à estrutura produtiva do país e suas especificidades regionais e locais; e
 - e. Padrão de concorrência e trajetórias tecnológicas no setor elétrico em escala internacional.

Sob o ponto de vista das premissas que fundamentam a política nacional para o setor elétrico e a construção do PP&D da ANEEL, propõe-se explorar as suas interfaces (sobretudo conflitos, paradoxos e potenciais convergências). Assim, estabelecem-se referências para a avaliação dos resultados dos esforços inovativos, tais como:

- i. Progresso tecnológico;
- ii. Modicidade tarifária;
- iii. Segurança Nacional;
- iv. Acesso; e
- v. Impactos socioambientais.

A partir destas diretrizes analíticas estratégicas, devem ser estabelecidos critérios de avaliação e indicadores objetivos que permitam, em uma perspectiva quantitativa e qualitativa, avaliar os impactos das atividades inovativas desenvolvidas pelas empresas no âmbito do Programa de P&D da ANEEL.

Estabelece-se assim, para fins da realização da fase de pesquisa de campo, um quadro de atores relevantes e dimensões de análise. Em um primeiro momento, este quadro permite subsidiar a construção de um sistema de organização e sistematização das informações contidas nos relatórios dos projetos de P&D desenvolvidos pelas empresas do SEB no período de 2008-2015. Entendendo-se as informações passíveis de serem extraídas, por esta via, apenas parciais, desdobra-se a necessidade da realização de estudo empírico a partir de uma amostra estratificada de empresas.

Portanto, em um segundo momento o quadro de dimensões de análise e atores relevantes permite especificar a construção de questionários semiestruturados. As dimensões de análise podem ser organizadas, de forma esquemática, em quatro categorias, as quais se desdobram em um conjunto mais amplo de dimensões específicas, as quais devem ser avaliadas junto ao leque amplo de atores relevantes deste sistema de inovação. A descrição da organização da metodologia encontra-se detalhado no Quadro 2.

Enfim, fica evidenciado que os atores e questões enfocados cobrem o escopo das atividades de avaliação dos impactos do PP&D da ANEEL nas diferentes dimensões que serão analisadas. Novamente, o modelo de construção colaborativa que será adotado no projeto de pesquisa – P&D dos P&D's-

permitirá trabalhar com os desafios inerentes à própria constituição do SEB. Para tanto, será necessário responder às transformações e novas tecnologias emergentes e com dificuldades operacionais e conceituais presentes nas políticas para o setor, quer sejam elas relacionadas ao financiamento, aos critérios adotados no Programa da ANEEL ou mesmo na condução dos diferentes agentes, público e privados, quanto ao alcance de resultados, para eles próprios e para o setor, de seus respectivos processos de inovação.

Quadro 2- Dimensões de análise e atores relevantes em perspectiva de análise sistêmica das atividades inovativas relacionadas ao programa de P&D da ANEEL

Dimensões amplas	Dimensões específicas	Atores foco da pesquisa							
		Empresa G	Empresa T	Empresa D	Empresa C	Empresa fornecedoras	Empresa Serviços	Pesquisa e Ensino	Outros
Esforços de construção de competências	Aprendizado interativo								
	Aprendizado interno								
	Parcerias								
	Etc.								
Esforços de busca inovativa	Pesquisa								
	Desenvolvimento								
	Incorporação								
	Etc.								
Impactos diretos	Produtos e processos								
	Custos e eficiências								
	Etc.								
Impactos estratégicos	Progresso tecnológico								
	Modicidade								
	Segurança								
	Acesso								
	Socioambiental								

Fonte: Elaboração própria

5. Considerações Finais

O decreto 2.335/97 deu à ANEEL a responsabilidade de promover pesquisa e desenvolvimento tecnológico no setor elétrico. O aparato regulatório estabelecido pela lei 9.991/2000 passou a orientar e obrigar as empresas do SEB (geradoras, transmissoras e distribuidoras) a destinar 1% de sua receita operacional líquida para programas voltados a promover inovação no setor. Entre as áreas de pesquisa sugeridas pela regulamentação estão eficiência energética, fontes renováveis, meio ambiente, confiabilidade do sistema, planejamento e operação dos sistemas elétricos, medição e cobrança, novos materiais e componentes e pesquisa estratégica.

O programa de P&D da ANEEL se mostrou bem-sucedido na alocação de recursos para inovação no setor elétrico, mas enfrenta uma série de obstáculos para criação de um ambiente sistêmico de promoção da inovação no setor elétrico. Ou seja, o programa proporcionou um aumento nos investimentos em atividades de P&D, mas o desafio atual consiste em aprimorar esse programa no sentido em tornar esses investimentos mais eficazes em termos de seus impactos sobre o SEB e cadeias produtivas da economia brasileira na forma de inovações.

No workshop realizado pelo GESEL-UFRJ em 02 de agosto de 2016 foram convidados diferentes *players* do setor para apresentarem suas análises e considerações sobre os principais desafios enfrentados durante os 15 anos que o PP&D da ANEEL está em vigor, e oportunidades de superação.

Sobre os critérios da ANEEL para avaliação dos projetos de P&D das concessionárias, foi possível apreender uma percepção compartilhada, por parte dessas empresas, de que é necessário aprimorá-los. Em linhas gerais, a maior parte delas apontou para uma ênfase excessiva, desses critérios, em torno dos resultados dos projetos para o meio acadêmico (publicações e conclusão de monografias, dissertações e teses) em detrimento de outros resultados cujos impactos confeririam retornos econômicos diretos e indiretos às empresas. Outro aspecto particularmente pouco focado pelos critérios de avaliação é a fase pós-projeto de P&D, quando o processo de inovação se vê em um momento crítico para sua definição como um êxito ou não. Os debates que se desdobraram a partir dessa visão consolidada pelas empresas resultaram em propostas pela reformulação desses critérios a partir do desenvolvimento de

novos indicadores que deem conta dos aspectos menos enfatizados atualmente e para a sugestão de medidas de apoio à fase pós-projeto.

A respeito da obrigatoriedade de uma cota de investimentos de P&D nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, as empresas participantes do workshop ressaltaram as dificuldades práticas em cumprir esse requisito. Nem todas as empresas têm suas atividades localizadas nessas regiões e os projetos de P&D podem ser dotados de especificidades ligadas ao território que dificultem a articulação inter-regional. Outro fator apontado é a escassez relativa de ICTs e capacitações pertinentes à agenda tecnológica do setor elétrico, o que constitui outro obstáculo. Pensa-se, portanto, que essa exigência deve ser melhor examinada, incluindo-se a possibilidade de mecanismos de flexibilização sem obviamente ferir a legislação em vigor.

A partir das análises e debates realizados no evento e de uma análise preliminar do manual do Programa de P&D da ANEEL, pode-se perceber e constatar que a percepção predominante no setor a respeito do conceito de inovação é restrita. Nesse sentido, será examinada e sistematizada uma visão sistêmica da inovação, incorporando-a como uma proposta de aprimoramento e inovação regulatório do PP&D da ANEEL. Essa nova metodologia poderá contemplar dimensões que atualmente se veem em segundo plano, como as inovações organizacionais, além da importância do estabelecimento de vínculos perenes de interação e parceria no esforço de inovação com ICTs, órgãos de fomento e prestadores de serviços.

Ainda com relação aos critérios de avaliação do programa da ANEEL, o risco de glosa dentro das regras estabelecidas induz as empresas a adotarem estratégias defensivas na condução de seus esforços inovativos. Obviamente a glosa de recursos investidos é uma ferramenta importante no direcionamento das estratégias de P&D das empresas reguladas. No entanto, conforme se dispõem atualmente os critérios sob os quais se aplicam as glosas, de acordo com o debatido no workshop, consolida-se um obstáculo às iniciativas que gerem inovações radicais dada sua natureza essencialmente arriscada da inovação.

Por fim, outro ponto apresentado pela maior parte das empresas presentes no evento foi o foco estratégico imprimido pela ANEEL na operação do programa via chamadas públicas. Conforme apontado por diferentes gestores de P&D, o escopo estratégico revelado não necessariamente converge com os temas de pesquisa de maior urgência do setor. Essa distonia pode estar associada à ausência de uma visão sistêmica. Nesse sentido, a criação de rotinas mais

intensas de interação entre a agência reguladora e as empresas concessionárias, no âmbito do Programa de P&D, com foco na redução dessa assimetria com vistas a facilitar a convergência entre as estratégias da política pública e as demandas do público-alvo dessa política merece ser examinada pelo projeto de P&D dos P&D's.

Por fim, pode-se assinalar que o workshop contribuiu para promover frutíferos debates entre diferentes atores envolvidos com a temática da inovação no SEB no contexto do Programa de P&D da ANEEL. As principais questões que emergiram do workshop estão sistematizadas no Quadro 3.

Quadro 3– Temas em destaque para análise no P&D apresentadas no WS da UFRJ

Tema	Desafios	Oportunidades de Superação
Crítérios de avaliação do projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Aperfeiçoar os critérios inadequados para avaliação de projetos; - Alterar a ênfase excessiva em resultados acadêmicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Criar indicadores que induzam um enfoque prático na escolha dos projetos de P&D; - Financiamento de testes e desenvolvimentos de produtos na fase pós projeto.
Obrigatoriedade de investimentos regionais	<ul style="list-style-type: none"> - Estudar as exigências mínima de 30% dos investimentos nas regiões N, NE e CO; 	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibilização de critérios regionais, aplicando critério de investimentos regionais somente para a parcela dos investimentos que são geridos pelas empresas (40% do total)
Percepção de inovação no setor	<ul style="list-style-type: none"> - Os critérios de inovação adotados pela Aneel são baseados no Manual de Oslo, mais voltado para o setor industrial tradicional e não capta as particularidades do processo de inovação no setor elétrico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliação do conceito de inovação adotado no programa para uma visão sistêmica; - Revisão dos estágios da cadeia de inovação empregados na avaliação dos projetos de P&D; - Considerar que nem todo projeto de P&D deverá gerar produtos para o mercado, mas melhorias que se aplicam somente a certas empresas.
Crítérios de glosa	<ul style="list-style-type: none"> - A falta de indicadores que ajudem a mensurar os resultados dos projetos de P&D faz com que as empresas invistam buscando melhorias incrementais e de processo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos a projetos que busquem gerar inovações disruptivas para o setor; - Elaboração de indicadores internos para mensuração da qualidade do P&D de forma a minimizar o risco de glosa.
Participação de institutos de pesquisa e consultorias	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular os institutos de pesquisa a terem um papel passivo na seleção de projetos e atuam a partir de demandas das áreas de P&D das empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Universidades e institutos de pesquisa com capacitação tecnológica robusta devem articular e propor projetos de pesquisa básica voltados para inovações de fronteira.
Articulação com FNDCT e MME para <i>funding</i> de projetos	<ul style="list-style-type: none"> - 40% da receita do programa é destinado ao FNDCT e 20% para a EPE. 	<ul style="list-style-type: none"> - Articulação com agências públicas e privadas de forma a utilizar os recursos mobilizados pelo programa de P&D da Aneel que são gerenciados pelo Ministério de Minas e Energia e pelo Ministério da Ciência, Tecnologias e Inovação.
Priorização de temas e chamadas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> - A Aneel define chamadas públicas voltadas para projetos que não necessariamente são de temas de maior urgência dentro do setor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos de consulta aos agentes do setor, incluindo as empresas de GTD para elaboração de chamadas públicas para seleção de temas prioritários alinhados às diretrizes de desenvolvimento do setor.

Fonte: Elaboração própria

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (BRASIL). **Manual do programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor de energia elétrica** / Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília, DF: ANEEL, 2012. Disponível em <http://www.ANEEL.gov.br/documents/656831/14943930/Manual+P%26D+2012/eaef69f8-5331-43f8-b3ef-fab1c2775ed1>, acessado em 12/08/2016.

CASSIOLATO, J.; LASTRES H. (2008) **Discussing innovation and development: converging points between the Latin American school and the innovation systems perspective**. Globelics Working Papers Series, Working Paper 08-02.

CASTRO, N.; MARTINS, J.; PENNA, C.; ALVES, C.; ZAMBONI, L.; MOSZKOWICZ, M. (2016) **Innovation Process in the Brazilian Electric Sector**. Energy Economics Iberian Conference, fev. 2016. Lisboa: ISEL. Disponível em: <http://www.gesel.ie.ufrj.br/index.php/Publications/index/2>

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Sugestões de aprimoramento ao modelo de fomento à PD&I do Setor Elétrico Brasileiro: Programa de P&D regulado pela ANEEL**. – Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2015. Disponível em https://www.cgEE.org.br/documents/10182/734063/Livro_Setor_elet_brasileiro_0608_2015_10217.pdf, acessado em 26/08/2016.

FINEP. **Plano Inova Energia**. Edital de Seleção Pública Conjunta ANEEL/ BNDES / FINEP de Apoio à Inovação Tecnológica no Setor Elétrico – Inova Energia, 01/2013.

FREEMAN, C. (1987) *Technology Policy and Economic Performance – Lessons from Japan*. London: Frances Printer

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Inovação Tecnológica no Setor Elétrico Brasileiro: uma avaliação do programa de P&D regulado pela ANEEL**. Organizadores: Fabiano MezadrePompermayer, Fernanda De Negri e Luiz Ricardo Cavalcante. – Brasília, DF: IPEA, 2011. Disponível em http://bibspi.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/251/livro_inovacatecnologica.pdf?sequence=1, acessado em 26/08/2016.

LASTRES, H.; CASSIOLATO, J. (2005). Systems of innovation, clusters and industrial districts: analytical and policy implications of convergence and differences in the approaches. 3rdGlobelics Conference South Africa, Pretoria.

LUNDEVALL, B (1988). Innovation as an interactive process – from user-producer interaction to national systems of innovation. In: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G.; Soete, L. (Eds.). 'Technical change and economic theory'. pp. 349-367. London: Pinter.

MOYA, Rafael. **Experiências e Perspectivas em P&D – CPFL Energia**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Rafael Moya, 2016.15 slides.

NELSON, R. R. (1993). National innovation systems: a comparative analysis. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.

OLIVEIRA, Alessandro. **Experiências e Perspectivas em P&D – AES Energia**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Alessandro Oliveira, 2016.11 slides.

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Frascati Manual: Proposed Standard Practices for Surveys on Research and Experimental Development. Paris, 2002.

PAULILLO, Gilson. **Perspectivas do Programa de P&D – Desafios e Oportunidades**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Gilson Paulillo, 2016.28 slides.

PENNA, C. et al (2016). O Programa de P&D da ANEEL e o Processo de Inovação no Setor Elétrico Brasileiro: um projeto de pesquisa de avaliação. In: Anais do X Congresso Brasileiro de Planejamento Energético. Gramado: FAURGS.

PEREIRA, MAUREEN. **Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da CTEEP**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Maureen Pereira, 2016.12 slides.

SIRILLI, G (1998). Conceptualizing and Measuring Technological Innovation. In: 'Basic Concepts of Innovation and Problems of Measurement', of the IDEA (Indicators and Data for European Analysis) Project. Disponível em: <http://www.sol.no/step/IDEA/>

TENÓRIO, José. **Seminário Programa de P&D da ANEEL**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: José Tenório, 2016.40 slides.

ZAMBONI, LUCCA. **Perspectivas para o Programa de P&D ANEEL**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Lucca Zamboni, 2016.11 slides.

ANEXO I

SEMINÁRIO: AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE P&D DA ANEEL DE 2008-2015: FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS DE APRIMORAMENTO

Casa da Ciência - UFRJ
Rua Lauro Muller nº 3 – Em frente ao Shopping Rio Sul - Botafogo
Dia 02 de agosto (9.00-17.30h)

Programação

9:00 a 9:30h – Abertura

Fernando Campagnoli - Especialista em Regulação - ANEEL

Lucca Zamboni – Gerente de Projetos de P&D da EDP

Prof. Nivalde José de Castro – Coordenador Geral do GESEL – IE- UFRJ

9:30 a 11:00h – Apresentações do Projeto de P&D pelo GESEL e estudos na área de inovação do Instituto de Economia da UFRJ

Maurício Moszkowicz. Pesquisador Sênior do GESEL-IE-UFRJ

Profa. Gabriela Podcamen (CEFET) - Rede SIST / IE-UFRJ

Prof. Marcelo Gerson Pessoa de Matos (IE-UFRJ) - Rede SIST / IE-UFRJ

11:00 a 11:15h – Coffee-Break

11:15 a 13:00h – Painel de Experiências e Perspectivas em P&D – Representantes dos Grupos do Setor Elétrico Brasileiro

Moderador: Rubens Rosental - Pesquisador Sênior do GESEL-IE-UFRJ

Rafael Moya – Analista de Projetos de Inovação - CPFL

Gilson Paulillo - Gerente Corporativo Inovação - ENERGISA

Alessandro Oliveira – Coordenador do programa de P&D e Eficiência Energética - AES

Lucca Zamboni – Gerente de Projetos de P&D - EDP

13:00 a 14:00 – Almoço

14:00 a 16:00 – Continuação do Painel de Experiências e Perspectivas em P&D – Representantes dos Grupos do Setor Elétrico Brasileiro

Moderadora: Profa. Renata L. La Rovere IE- UFRJ

José Tenorio Barreto Junior - Coordenação de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação - LIGHT

Frederico Bruno Ribas Soares – Gerente de Gestão de Tecnologia e Inovação - CEMIG

Maureen T.R. Fitzgibbon Pereira – Departamento de Gestão Estratégica – Planejamento Tecnológico e Inovação - CTEEP

Weules Fernandes Correia – Gestão de P&D – ENEL

16:00 a 16:15h – Coffee-Break

16:15 a 17:15 – Painel dos Financiadores

Moderador: Maurício Moszkowicz. Pesquisador Sênior do GESEL-IE-UFRJ

Diego Frade - Gerente adjunto do Departamento de Aeroespacial, Energia e Defesa - FINEP

Adriano Zanetti - BNDES: Área de Infraestrutura - Departamento de Energia Elétrica - Departamento de Fontes Alternativas de Energia.

17.15 a 17:45 – Painel das Incubadoras/Aceleradoras

Moderador: Rubens Rosental – Pesquisador Sênior do GESEL-IE-UFRJ

João Gabriel - Instituto Genesis – PUC- Rio