



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
IFCE CAMPUS - FORTALEZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO - PROFNIT

JOSÉ MACHADO BEZERRA DE SÁ

AVALIAR A PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL E DA
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DESENVOLVIDOS NO
ÂMBITO DO PROPD I DA ANEEL

FORTALEZA

2025

JOSÉ MACHADO BEZERRA DE SÁ

AVALIAR A PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL E DA
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DOS PRODUTOS
DESENVOLVIDOS NO ÂMBITO DO PROPDI DA ANEEL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Programa
de Pós-Graduação em Propriedade
Intelectual e Transferência de Tecnologia
para Inovação – PROFNIT – Ponto Focal
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará (IFCE) - Campus
Fortaleza.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Carneiro
Araújo.

Coorientadora: Profa. Dra. Teciá Vieira
Carvalho

FORTALEZA

2025

JOSÉ MACHADO BEZERRA DE SÁ

**AVALIAR A PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL E DA
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DOS PRODUTOS
DESENVOLVIDOS NO ÂMBITO DO PROPDI DA ANEEL**

Dissertação apresentada
como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre
Programa de Pós-Graduação
em Propriedade Intelectual e
Transferência de Tecnologia
para Inovação - PROFNIT-
Ponto Focal - Instituto Federal
de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará (IFCE) -
Campus Fortaleza

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. André Luíz Carneiro Araújo (Orientador)
Insituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE) – *Campus
Fortaleza*

Prof. Dr(a) Iracema Machado Aragão (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Sergipe - UFS

Prof. Dr. Hércules Araújo Oliveira
(Examinador Externo – Membro do Mercado)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Sá, José Machado Bezerra de.

Avaliar a Proteção da Propriedade Intelectual e da Transferência de Tecnologia dos Produtos Desenvolvidos no âmbito do PROPDI / José Machado Bezerra de Sá. - 2025.
81 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, Campus Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. André Luiz Carneiro Araújo.

Coorientação: Profa. Dra. Tecia Vieira Carvalho.

1. Inovação. 2. Energia. 3. Startups. I. Título.

CDD 658.4063

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho àqueles que acreditam na força transformadora do conhecimento, na criatividade como motor da inovação e na coragem de trilhar novos caminhos no campo da Propriedade Intelectual e da Transferência de Tecnologia.

À minha família, pelo amor incondicional e apoio constante. Aos amigos e colegas que dividiram comigo os desafios e as conquistas desta jornada. Aos professores e orientadores, por inspirarem o pensamento crítico e o compromisso com a excelência acadêmica.

Este trabalho é resultado de muitas mãos, ideias e vivências. Que ele possa, de alguma forma, contribuir para um ecossistema de inovação mais frutífero, inclusivo e sustentável.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde, força para continuar lutando pelos meus sonhos e principalmente pela sabedoria nas tomadas de decisões.

A minha amável avó Wanda Bezerra de Sá (*in memory*), a minha incrível mãe Antoniêta da Silva Narciso (*in memory*) e ao meu pai José Machado de Souza (*in memory*), que mesmo não estando aqui, presentes fisicamente, formaram a minha base como homem, sempre me mostrando o valor dos estudos e tudo que eu poderia conquistar com ele. As memórias e por muitas vezes, as lágrimas de saudade, foram meu grande motivo e combustível pra seguir em frente. A minha esposa, Gilmara Assis Oliveira de Sá, minha grande companheira, minha maior incentivadora, meu muito obrigado por tanto carinho e compreensão diante de todas as barreiras que apareceram, sempre me dando a mão e me dizendo que tudo sempre vai dar certo para quem crê em Deus! Eu não teria conseguido chegar até aqui sem você! Minha amada filha Maria Cecília Aires de Sá, minha princesa, meu ouro, meu talismã, por quem eu sempre busco ser uma pessoa melhor, como sou grato por ser seu pai. Aos meus queridos e amados enteados Gabriel Rony e Anny Vitória, por tanto carinho em me receber na vida de vocês! Que sorte tê-los em minha vida. A minha sogra Alda Inês, por tanta dedicação com a nossa família, por todas as orações para que tudo seguisse sempre bem, pelo incentivo e tanto carinho. As minhas irmãs Vanda Patrícia, Isadora Narciso, ao meu querido cunhado Dário Glauber e minha sobrinha Ana Beatriz, todos vocês, mesmo distante não deixaram de torcer e acreditar um único dia, com tanto amor e carinho para comigo.

Ao meu orientador, André Luíz Carneiro Araújo por aceitar me orientar, por todos os nossos encontros, pelas dicas valiosas, por toda sua paciência e leveza que deu a este trabalho.

Aos amigos e colegas de sala de aula, que vivenciaram comigo essa grande experiência de aprendizado, amizade e “desespero”, onde sempre nos unimos para vencermos mais essa etapa em nossa vida, agradeço o carinho, o apoio, o acolhimento, a paciência, os conselhos, os ensinamentos, as palavras motivadoras e os cafés nos intervalos das aulas.

Aos professores, em especial à Professora Dra. Tecia Vieira Carvalho por todo o seu trabalho no PROFINIT, sabemos e reconhecemos todo o seu esforço.

Aos professores Dr. André Luiz Carneiro de Araújo, Dra. Joelia Marques de Carvalho, Dr. Fábio Barros, Dra. Teresa Lenice, Dra. Glória Marinho e a Dra. Socorro Braun que muito contribuíram com minha formação acadêmica, agradeço os ensinamentos, as orientações, as lições de vida, os risos, a atenção. Vocês são verdadeiros mestres. Minha eterna gratidão.

RESUMO

No cenário globalizado e altamente competitivo em que países e empresas estão inseridos, a busca incessante por inovação torna-se imperativa. Entre os ambientes que fomentam à inovação, destacam-se os parques tecnológicos, que surgem em várias partes do mundo com diversas iniciativas. Um dos principais desafios na criação e operação desses empreendimentos é a captação de recursos. Nesse contexto, destaca-se o modelo da Tríplice Hélice, que propõe a articulação entre universidade, empresa e governo como estratégia para impulsionar a inovação. A sinergia entre esses três atores é essencial para o desenvolvimento de ecossistemas inovadores, especialmente em setores estratégicos como o elétrico. Este trabalho tem como objetivo explorar a proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia dos produtos desenvolvidos no PROPDI da ANEEL. Explorar, neste contexto, significa investigar como os ativos de propriedade intelectual vêm sendo tratados nos projetos, identificando quais são protegidos e quais instrumentos (como patente, software ou segredo industrial) estão sendo utilizados. Da mesma forma, busca-se mapear os processos de transferência de tecnologia, verificando se há efetiva aplicação prática dos resultados, estratégias de comercialização ou apenas produção de conhecimento técnico ainda não incorporado ao mercado. A abordagem também inclui a análise de barreiras e potencialidades, utilizando a matriz SWOT como ferramenta para evidenciar os fatores internos e externos que afetam a dinâmica da PI e da TT. Por fim, propõe-se a modelagem de soluções por meio do Business Model Canvas, organizando propostas de valor, parceiros estratégicos, fontes de receita e canais, com foco em um modelo de negócio voltado à aplicação concreta dos resultados gerados pelos projetos de PDI. O que se buscou como resultado foi fornecer subsídios para serem usadas como sugestão de políticas públicas de inovação no setor elétrico, com foco na proteção eficaz dos ativos tecnológicos. Pretende-se apresentar também sugestões de diretrizes e ajustes regulatórios que fortaleçam a governança sobre a propriedade intelectual e incentivem a transferência de tecnologia, assegurando retorno sobre os investimentos obrigatórios. Por fim, espera-se ainda contribuir para o fortalecimento da capacidade competitiva das empresas brasileiras, ampliando seu protagonismo na transição energética e na difusão de soluções sustentáveis.

Palavras-chave: Inovação; Energia; Startups.

ABSTRACT

In the highly competitive and globalized scenario, the continuous pursuit of innovation is imperative. Environments fostering innovation, such as technological parks, are fundamental, though they face challenges, particularly in securing funding. In this context, the Triple Helix model stands out, proposing the articulation between university, industry, and government as an essential strategy to drive innovation and develop robust ecosystems, especially in strategic sectors like the electric power industry. This work aims to explore the protection of Intellectual Property (IP) and Technology Transfer (TT) concerning the technological products developed within ANEEL's R&D&I Program (PROPDI). The methodology involves investigating how IP assets are being managed in these projects, identifying which ones are protected and the specific instruments utilized (such as patents, software, or trade secrets). Simultaneously, the study maps TT processes, verifying whether there is an effective practical application of results, defined commercialization strategies, or merely the production of technical knowledge yet to be incorporated into the market. The approach includes an analysis of barriers and potentialities using the SWOT Matrix. Finally, it proposes solutions modeling via the Business Model Canvas, focusing on a business model geared toward the concrete application of R&D&I results. The findings provide subsidies for suggested public innovation policies in the electric sector, prioritizing the effective protection of technological assets. The research also intends to present suggested guidelines and regulatory adjustments that strengthen IP governance and incentivize TT, thereby ensuring a return on mandatory investments. Ultimately, this work is expected to contribute to strengthening the competitive capacity of Brazilian companies, enhancing their leadership role in the energy transition and in the dissemination of sustainable solutions.

Keywords: Innovation; Energy; Startups

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Resultado do custo total para as fontes	33
FIGURA 2	Distribuição percentual dos tipos de Propriedade Intelectual	58
FIGURA 3	Frequência das modalidades de Transferência de Tecnologia	58

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Ranking dos custos reais das principais fontes de geração de EE.....	32
TABELA 2	Peso de cada atributo na composição AMPERE	40
TABELA 3	Busca de artigos na Base ScienceDirect e Scielo	53
TABELA 4	Classificação dos artigos – Methodi Ordinatio	53
TABELA 5	Tipos de Proteção da PI adotados	57
TABELA 6	Modalidades de T.T identificadas.....	58

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	O.E 01 e KRs da Perspectiva ANEEL.....	41
QUADRO 2	O.E 02 e KRs da Perspectiva ANEEL.....	42
QUADRO 3	O.E 03 e KRs da Perspectiva Sociedade/Consumidor	42
QUADRO 4	O.E 04 e KRs da Perspectiva Empresas de E.E	44
QUADRO 5	O.E 05 e KRs da Perspectiva Empresas de E.E	45
QUADRO 6	O.E 06 e KRs da Perspectiva Empresas de E.E	46
QUADRO 7	O.E 07 e KRs da Perspectiva Executoras PDI	47
QUADRO 8	Relação dos Objetivos Específicos com Metodologia e Produtos.....	56
QUADRO 9	Evidências Qualitativas Observadas.....	60

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRAGEL	Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa
AMPERE	Avaliação Multiatributo de Portfólio de PDI de Empresa de Energia Elétrica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANS	Agência Nacional de Saúde Complementar
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BACEN	Banco Central do Brasil
CDTN	Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CERNE	Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
EDP	Energias de Portugal
EE	Energia Elétrica
ICTs	Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação
GPPDI	Gestão de Portfólio de PDI
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
ISE	Índice de Sustentabilidade Empresarial
KR	Resultado -Chave
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
NBC	Norma Brasileira de Contabilidade
PDI	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PDE	Plano Decenal de Expansão de Energia
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PEQui	Plano Estratégico Quinquenal de Inovação
PI	Propriedade Intelectual
PINSE	Plataforma de Inovação do Setor Elétrico
PNPB	Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel
PROFNIT	Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação

PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
PROADI	Programa de Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
ROL	Receita Operacional Líquida
SEB	Setor Elétrico Brasileiro
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SPIC Brasil	State Power Investment Corporation Brasil
TT	Transferência de Tecnologia

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	17
2	INTRODUÇÃO	18
3	JUSTIFICATIVA	21
3.1	Lacuna preenchida pelo TCC	21
3.1.2	Aderência ao PROFNIT	23
3.1.3	Impacto	23
3.1.4	Aplicabilidade	24
3.1.5	Inovação	25
3.1.6	Complexidade	25
4	OBJETIVO	26
4.1	OBJETIVO GERAL	26
4.2	OBJETIVO ESPECÍFICOS	26
4.2.1	Impactos da PI e da TT	26
4.2.2	Impactos das regulamentações	26
4.2.3	Recomendações estratégicas	26
5	REFERENCIAL TEÓRICO	26
5.1	PROPDI da ANEEL	26
5.2	Histórico	28
5.3	Recursos	29
5.4	Contexto Atual	31
5.5	Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQul)	34
5.6	Temas Estratégicos	36
5.7	Impactos Esperados	37
5.8	Key Result (KR's)	39
5.9	Resultados-Chaves - PEQul 2024-2028	41
5.10	Propriedade Intelectual no PDI da ANEEL	48
5.11	Diretrizes da PI no PDI da ANEEL	49
5.12	Transferência de Tecnologia no PDI da ANEEL	50
6	METODOLOGIA	51
6.1	LISTA DAS ETAPAS METODOLÓGICAS	51
6.2	DESCRIÇÃO DE CADA ETAPA METODOLÓGICA	52
6.3	MATRIZ DE VALIDAÇÃO/AMARRAÇÃO	54
7	RESULTADOS	56
8	DISCUSSÃO	59
9	IMPACTOS	61
10	ENTREGÁVEIS DE ACORDO COM OS PRODUTOS DO TCC	62
11	CONCLUSÃO	66

12	PRESPECTIVAS FUTURAS	67
	REFERÊNCIAS	68
	APÊNDICE A – Matriz FOFA (SWOT)	78
	APÊNDICE B – Modelo de Negócios CANVAS	79
	APÊNDICE C – Artigo submetido ou publicado	80
	APÊNDICE D – Produto técnico-tecnológico	81
	ANEXO A – Comprovante de submissão/publicação de artigo	82
	ANEXO B – Carta de Interesse	83

1 APRESENTAÇÃO

A motivação para a realização deste trabalho surgiu da percepção da importância estratégica que a inovação e a tecnologia desempenham no setor elétrico brasileiro, especialmente diante dos desafios impostos pela transição energética e pela busca por maior sustentabilidade. Através do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI), regulado pela ANEEL, vislumbrei uma oportunidade concreta de investigar como a proteção da propriedade intelectual e os mecanismos de transferência de tecnologia podem fortalecer a competitividade e a eficiência das empresas de energia no país.

Assim, este estudo teve como objetivo principal avaliar a proteção da propriedade intelectual e os processos de transferência de tecnologia relacionados aos produtos desenvolvidos no âmbito do PROPDI, em termos quantitativos e qualitativos. Entre os objetivos específicos, destacam-se: propor recomendações estratégicas para aprimorar as políticas voltadas à proteção intelectual e à transferência de tecnologia; avaliar o impacto das regulamentações sobre esses processos; e identificar os instrumentos mais utilizados pelas empresas para resguardar e explorar suas inovações.

Os resultados obtidos demonstraram que, embora o programa apresente avanços significativos na estruturação de diretrizes e incentivos à inovação, ainda existem desafios relevantes a serem enfrentados, sobretudo no que diz respeito à efetividade dos mecanismos de proteção intelectual e à fluidez da transferência de conhecimento entre os atores do setor. A pesquisa também revelou um crescente uso de instrumentos como patentes, registros de software e acordos de licenciamento, além da importância das parcerias entre empresas e instituições acadêmicas.

Esse trabalho, portanto, busca contribuir com subsídios para o aperfeiçoamento das políticas públicas e das práticas empresariais, reforçando a relevância da inovação protegida e compartilhada como motor para um setor elétrico mais moderno, competitivo e sustentável.

2 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por soluções inovadoras no setor elétrico brasileiro reflete a necessidade urgente de maior conscientização e eficiência no uso de energia. Com as variações constantes na matriz energética e a busca por sustentabilidade, torna-se essencial o desenvolvimento de tecnologias que possam atender a essas exigências. Diante desse cenário, as startups desempenham um papel crucial, trazendo novas ideias e abordagens que podem transformar o setor. No entanto, para que essas startups possam desenvolver seus projetos de maneira eficaz, é fundamental que recebam apoio financeiro adequado das empresas de energia elétrica.

A Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000 (Brasil, 2000), estabelece diretrizes para investimentos em pesquisa, desenvolvimento e eficiência energética no setor de energia elétrica no Brasil. Ela obriga concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços públicos de energia elétrica a aplicarem anualmente uma porcentagem mínima de sua receita operacional líquida em projetos de pesquisa e desenvolvimento, bem como em programas de eficiência energética. Por exemplo, as concessionárias de distribuição devem destinar 0,50% de sua receita operacional líquida para pesquisa e desenvolvimento e 0,50% para eficiência energética. Já as concessionárias de geração e empresas autorizadas à produção independente devem investir 1% em pesquisa e desenvolvimento, com algumas exceções para fontes renováveis como energia eólica e solar.

Nesse contexto, a inovação não é vista apenas como uma opção, mas como um elemento essencial para garantir a segurança do fornecimento e a competitividade do setor. A introdução de novas tecnologias e a otimização dos processos operacionais reconfiguram as práticas tradicionais, criando oportunidades para a integração de soluções que possam reduzir perdas, melhorar a gestão de recursos e responder adequadamente às exigências do mercado e da sociedade. Essa busca por inovação é, portanto, uma resposta direta à crescente conscientização sobre os impactos ambientais e ao imperativo de uma gestão mais racional e eficiente da energia. Essa problemática evidencia um cenário desafiador para o setor elétrico brasileiro, no qual a demanda por soluções inovadoras se torna imperativa para acompanhar as rápidas transformações na matriz energética e para promover um uso mais consciente e eficiente dos recursos energéticos. Essa necessidade advém, sobretudo, das variações constantes nos métodos de produção e distribuição de energia, que exigem não apenas modernização tecnológica, mas também uma

mudança cultural que valorize a sustentabilidade ambiental e a eficiência econômica.

Além disso, reflete a necessidade de um compromisso conjunto entre gestores, reguladores e consumidores para que as mudanças tecnológicas sejam efetivamente implementadas e acompanhadas por uma cultura de responsabilidade e uso consciente da energia. Como destacado por Furtado (2015, p. 45) em sua análise sobre as políticas de inovação no setor elétrico brasileiro, a transformação estrutural do setor passa por uma combinação integrada de investimentos em tecnologia, políticas públicas de incentivo e o engajamento de diferentes atores na cadeia de produção e consumo de energia.

Nesse ambiente dinâmico e em constante transformação, as empresas de energia precisam ser proativas na busca por soluções que possam atender às crescentes demandas e superar os desafios do setor. De acordo com Chesbrough (2003, p.72), a adoção do conceito de inovação aberta pode facilitar a integração de conhecimentos externos e promover parcerias estratégicas, permitindo que as empresas se antecipem às rápidas mudanças do mercado. Nesse sentido, o PROPDI surge como uma iniciativa essencial, promovendo a colaboração entre startups e empresas já consolidadas. Conforme salientam Tidd e Bessant (2014, p.105), ambientes colaborativos favorecem o desenvolvimento e a implementação eficaz de ideias inovadoras, gerando benefícios não só para os envolvidos diretamente, mas para o setor como um todo.

A proteção da Propriedade Intelectual e a Transferência de Tecnologia são temas críticos no contexto da inovação, especialmente em setores altamente técnicos, como o energético. Conforme exposto por Teece (1986, p. 292), a proteção dos ativos intelectuais é um elemento fundamental para incentivar a inovação, pois garante aos criadores o direito de explorar comercialmente suas invenções, estimulando, assim, maiores investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Dessa forma, salvaguardar as ideias, invenções e criações geradas durante projetos de inovação não só assegura a devida recompensa aos inventores, mas também protege contra apropriações indevidas.

Por sua vez, a Transferência de Tecnologia refere-se ao processo de disseminação e aplicação prática de inovações em diversos contextos organizacionais. Rogers (2003, p.123) destaca que a eficácia desse processo depende significativamente da capacidade de difusão e adaptação dos usuários às inovações, o que permite a utilização em larga escala dos avanços científicos e tecnológicos. No setor de energia, onde a inovação é estratégica para enfrentar desafios como a transição energética e a busca por sustentabilidade, a transferência

de tecnologia atua como um verdadeiro catalisador, acelerando a adoção de soluções avançadas, promovendo maior eficiência e competitividade.

Além disso, o desenvolvimento de um modelo eficaz para a execução dos programas de inovação é crucial para viabilizar essas interações. Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p.115), com o modelo da Tríplice Hélice, reforçam a importância da articulação entre universidades, empresas e governos para criar um ecossistema favorável à inovação, capaz de fomentar a troca de conhecimentos e acelerar a implementação de novas tecnologias. Um modelo robusto deve, portanto, estabelecer diretrizes claras para a colaboração entre empresas de energia e startups, assegurando mecanismos que tanto protejam a Propriedade Intelectual quanto promovam a Transferência de Tecnologia. Dessa forma, as chamadas públicas podem ser transformadas em instrumentos poderosos para fomentar a inovação, garantindo que as descobertas tecnológicas sejam resguardadas e amplamente disseminadas, contribuindo para a evolução do setor energético e para a sustentabilidade global.

Este trabalho, portanto, visa sugerir diretrizes que possa ajudar a garantir a proteção dos direitos de Propriedade Intelectual e da Transferência de Tecnologia, assegurando que as inovações sejam devidamente reconhecidas e recompensadas, em consonância com os fundamentos teóricos que embasam as práticas de inovação contemporâneas, baseados nos requisitos do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação (PROADI). A intenção é proteger intelectualmente e/ou transferir a tecnologia dos melhores projetos desenvolvidos, utilizando os recursos financeiros disponibilizados pela lei mencionada. A conformidade regulatória aparece como um aspecto crítico, garantindo que as operações entre as empresas de energia e as startups selecionadas ocorram de maneira segura, confiável e eficiente.

Para delimitar o escopo da pesquisa, foram formuladas algumas perguntas-chave: Quais são os principais desafios de conformidade regulatória enfrentados por empresas e startups? Quais são as oportunidades e perspectivas futuras para o desenvolvimento dos produtos inovadores? Essas perguntas oferecem um direcionamento para a análise dos aspectos de desenvolvimento e sustentabilidade no contexto do Setor Elétrico Brasileiro (SEB).

A relevância desta pesquisa está no potencial de aplicação dos investimentos obrigatórios em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), conforme as diretrizes estabelecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Espera-se que os projetos resultantes desses investimentos tragam impactos positivos significativos ao SEB, fortalecendo a capacidade das empresas brasileiras de competir no cenário global. Além disso, compreender as oportunidades proporcionadas, permite contribuir

para o avanço tecnológico, capacitando tanto as empresas reguladas quanto os consumidores a garantirem a segurança do sistema energético e a facilitarem a transição para fontes de energia mais sustentáveis.

3 JUSTIFICATIVA

O Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) representa um dos principais instrumentos de incentivo à inovação no setor elétrico brasileiro. A proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia são elementos fundamentais para garantir que as inovações desenvolvidas nesse âmbito sejam devidamente resguardadas e aplicadas de forma estratégica, promovendo a modernização do setor e impulsionando a competitividade das empresas envolvidas.

3.1.1 Lacuna a ser preenchida pelo TCC

A necessidade deste trabalho emerge de um cenário de rápidas transformações no setor elétrico brasileiro, no qual a inovação deixou de ser apenas uma vantagem competitiva e passou a ser um requisito fundamental para a sustentabilidade energética, econômica e ambiental do país. Diante das exigências crescentes por soluções tecnológicas mais limpas, eficientes e seguras, torna-se imperativo entender como a proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia podem ser catalisadores desse processo.

Conforme apontado por Teece (1986), a proteção de ativos intelectuais favorece o investimento em pesquisa e desenvolvimento, estimulando empresas a aplicarem recursos em soluções tecnológicas de alto impacto. Além disso, a análise da transferência de tecnologia permitirá identificar os desafios e oportunidades relacionados à disseminação do conhecimento técnico, promovendo parcerias estratégicas entre startups, universidades e grandes corporações do setor elétrico.

Outro ponto que reforça a justificativa desta pesquisa é a importância crescente da inovação para a transição energética e a descarbonização da matriz elétrica. O investimento em pesquisa e desenvolvimento está diretamente associado à busca por alternativas mais sustentáveis e eficientes para atender às novas demandas energéticas. De acordo com Sachs (2008), políticas de inovação bem estruturadas podem impulsionar práticas mais sustentáveis e garantir o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

Além dos impactos econômicos e ambientais, este estudo também se justifica

por sua relevância regulatória, uma vez que as diretrizes do programa envolvem normas complexas que podem gerar desafios na implementação dos mecanismos de proteção e transferência de tecnologia. Avaliar a efetividade das regulamentações permitirá apontar melhorias e propor ajustes para ampliar o impacto positivo das iniciativas do programa.

Outro papel fundamental é contribuir para o aperfeiçoamento das políticas públicas voltadas à inovação no setor elétrico brasileiro, oferecendo recomendações estratégicas para aprimorar a gestão da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia dentro do programa. A investigação aprofundada desses aspectos permitirá fornecer subsídios para garantir que as inovações sejam amplamente aplicadas, protegidas e comercializadas de maneira eficiente, impulsionando o desenvolvimento tecnológico e a competitividade do setor elétrico nacional.

A viabilidade da pesquisa é sustentada por alguns pilares: do ponto de vista legal, a existência da Lei nº 9.991/2000 assegura o aporte de recursos financeiros compulsórios das concessionárias de energia elétrica em projetos de P&D. Capital humano qualificado, presente nas empresas, universidades e startups envolvidas no PROPD, garante a capacidade técnica de transformar ideias em soluções concretas. Há também uma demanda social urgente por energia acessível, limpa e sustentável — uma demanda que, por sua natureza transversal, mobiliza setores públicos e privados.

Em termos científicos e tecnológicos, o trabalho se fundamenta em teorias sólidas como o modelo da Hélice Tríplice e os princípios da inovação aberta. A relevância mercadológica é evidenciada pela participação crescente de startups energy techs e pelo interesse de investidores em tecnologias com alto potencial de impacto e escalabilidade. Ambientalmente, a pesquisa contribui ao propor soluções que favorecem a descarbonização da matriz energética e o uso racional dos recursos naturais.

Ao alavancar instrumentos de proteção intelectual e mecanismos eficazes de transferência de tecnologia, este estudo aponta para uma visão de futuro em que o Brasil fortalece a cadeia nacional de inovação e a competitividade de suas empresas no cenário da transição energética, contribuindo para a autonomia tecnológica do setor. A expectativa é que a maior eficácia na transferência de tecnologia se traduza em ganhos de eficiência operacional e na otimização de custos para as empresas, o que, por sua vez, pode impactar positivamente a qualidade e a confiabilidade do fornecimento de energia à população.

3.1.2 Aderência ao PROFNIT

A dissertação mostra aderência às linhas de atuação do PROFNIT ao abordar a proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia — temas centrais na agenda do programa. Ele se ancora em bases legais, institucionais e mercadológicas que estruturam o setor elétrico, usando como pano de fundo o programa da ANEEL, o que o torna totalmente compatível com os princípios e finalidades do programa.

Além disso, é utilizado ferramentas como matriz SWOT, Canvas e análise documental normativa, que são metodologias alinhadas às práticas de pesquisa aplicada exigidas no PROFNIT. O estudo também atende à expectativa de gerar soluções e recomendações estratégicas voltadas à inovação, sustentabilidade e desenvolvimento tecnológico, especialmente para setores regulados como o de energia elétrica, o que reforça seu impacto e aplicabilidade.

3.1.3 Impacto

O produto técnico oriundo desta pesquisa foi motivado por uma demanda concreta do setor elétrico brasileiro: a necessidade de otimizar os mecanismos de proteção da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia no contexto do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da ANEEL. A crescente exigência por eficiência energética, sustentabilidade e inovação tecnológica, somada ao volume expressivo de investimentos compulsórios em P&D, evidenciou a importância de diretrizes mais claras e eficazes que orientem as empresas reguladas e startups na geração e aproveitamento do conhecimento técnico.

- **Demanda:** A parceria com o NEPEN confere robustez metodológica e institucional à pesquisa, além de possibilitar o acesso a redes colaborativas que favorecem a disseminação dos resultados obtidos. A formalização dessa contratação visa, portanto, garantir a efetividade da implementação das ações previstas no projeto e a ampliação do impacto dos seus produtos junto ao setor energético. A manifestação expressa de apoio institucional, registrada em carta assinada pela presidente da entidade, reforça o compromisso mútuo com o desenvolvimento de soluções aplicáveis e sustentáveis no campo da propriedade intelectual e da inovação tecnológica.
- **Objetivo da pesquisa:** Avaliar a proteção da propriedade intelectual e os processos de transferência de tecnologia relacionados aos produtos desenvolvidos no âmbito do programa. A partir disso, a investigação busca

entender como esses mecanismos contribuem para o fortalecimento da inovação no setor elétrico brasileiro, especialmente em um cenário de transição energética e avanço tecnológico.

Área impactada pela produção: O foco de aplicação do produto está centrado nas empresas do Setor Elétrico Brasileiro (SEB), startups de base tecnológica, instituições de pesquisa e nos órgãos reguladores. As mudanças promovidas por este trabalho podem ser percebidas em diferentes esferas:

1. Científica, ao propor um modelo analítico estruturado que contribui para o avanço do conhecimento nas áreas de propriedade intelectual e inovação aplicada;
2. Tecnológica, ao fomentar a adoção de boas práticas na gestão de ativos intangíveis e acelerar a disseminação de soluções energéticas inovadoras;
3. Regulatória, ao subsidiar aprimoramentos nas diretrizes do PROPDI e fortalecer a segurança jurídica na interação entre empresas e desenvolvedores de tecnologia;
4. Econômica e Mercadológica, ao potencializar o retorno sobre os investimentos em PDI e ampliar a competitividade das empresas brasileiras frente ao mercado global;
5. Social e Ambiental, ao contribuir indiretamente para a democratização do acesso à energia limpa, redução de impactos ambientais e melhoria da qualidade de vida da população por meio de soluções mais acessíveis, eficientes e sustentáveis.

3.1.4 Aplicabilidade

Primeiramente, o estudo é aplicável às empresas de energia elétrica, especialmente aquelas obrigadas a investir em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) conforme a Lei nº 9.991/2000. Ao oferecer diretrizes claras para proteção da propriedade intelectual e para a transferência de tecnologia, o trabalho contribui diretamente para a melhoria da gestão dos ativos intangíveis gerados em projetos de inovação, promovendo maior retorno dos investimentos e maior segurança jurídica.

Em segundo plano, tem aplicabilidade evidente nos programas públicos e iniciativas regulatórias, como os coordenados pela ANEEL e integrados ao programa. O modelo proposto pode ser utilizado como subsídio para ajustes normativos e operacionais, ampliando a eficiência da política de inovação e fortalecendo o ecossistema de colaboração entre empresas, universidades, startups e centros de

pesquisa.

Além disso, pode ser aproveitado por instituições de ensino e pesquisa como instrumento didático e analítico para o estudo da relação entre inovação, regulação e desenvolvimento tecnológico, alimentando futuras pesquisas e a formação de profissionais capacitados para atuar na gestão estratégica da inovação.

Por fim, no campo mais amplo da inovação aberta e da sustentabilidade, a aplicabilidade também se estende a organizações que atuam com transição energética, tecnologia limpa e responsabilidade socioambiental.

3.1.5 Inovação

No contexto do programa, a inovação é compreendida como um vetor estratégico para acelerar a transição energética, fomentar a competitividade e garantir a sustentabilidade do setor. A pesquisa mostra que a inovação não é apenas tecnológica: ela abrange também aspectos regulatórios, organizacionais e colaborativos, ao estabelecer pontes entre startups, empresas consolidadas, universidades e governo.

O estudo reforça a abordagem de inovação aberta, como proposto por Chesbrough (2003), e aplica os princípios da hélice tripla de Etzkowitz e Leydesdorff (2000), demonstrando que os processos inovativos mais eficazes surgem da interação contínua entre esses diferentes atores. Além disso, ao propor diretrizes para a proteção de ativos intelectuais e a transferência eficaz do conhecimento, a pesquisa contribui com instrumentos concretos para transformar conhecimento técnico em valor de mercado — um dos pilares da inovação aplicada.

O impacto da inovação reflete diretamente em melhorias nos serviços prestados, no desenvolvimento de tecnologias limpas e na criação de um ecossistema energético mais resiliente, eficiente e voltado para o futuro.

3.1.6 Complexidade

A complexidade do produto técnico desenvolvido nesta dissertação está associada à articulação de múltiplas dimensões — regulatória, tecnológica, científica e institucional — que envolvem a inovação no setor elétrico brasileiro. O trabalho exige a compreensão e integração de diferentes normativas, como a Lei nº 9.991/2000, os Procedimentos do programa e as diretrizes da ANEEL, além de aprofundamento em temas especializados como propriedade intelectual, transferência de tecnologia e gestão estratégica de ativos intangíveis.

Do ponto de vista metodológico, a aplicação de instrumentos como a matriz

SWOT, o modelo Canvas e o método Methodi Ordinatio para análise bibliográfica confere ao estudo uma estrutura robusta, capaz de unir fundamentos acadêmicos e orientação prática. A complexidade também se manifesta na necessidade de análise crítica do ecossistema de inovação regulada, onde interagem empresas de energia, startups, ICTs, agências reguladoras e sociedade civil.

Além disso, o desenvolvimento de recomendações estratégicas exigiu não apenas domínio técnico, mas também uma leitura sistêmica do ambiente regulatório e de inovação. Isso demanda uma abordagem interdisciplinar, que integra conhecimentos de propriedade intelectual, políticas públicas, direito regulatório e gestão da inovação.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a proteção da propriedade intelectual e os processos de transferência de tecnologia relacionados aos produtos desenvolvidos no âmbito do PROPDI.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1 Avaliar, de forma quantitativa, os impactos da proteção intelectual e da transferência de tecnologia adotados pelas empresas participantes do PROPDI no mercado brasileiro.

4.2.2 Avaliar o impacto das regulamentações do PROPDI na gestão e exploração de ativos de propriedade intelectual e transferência de tecnologia, propondo medidas para fortalecer a governança e comercialização de tecnologias inovadoras no setor elétrico brasileiro.

4.2.3 Proposta de aprimoramento das políticas de proteção intelectual e transferência de tecnologia no PROPDI.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção será apresentado o referencial teórico que serviu de suporte para o presente trabalho.

5.1 PROPDI DA ANEEL

O Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) da ANEEL é um documento, cuja iniciativa é voltada para impulsionar a inovação no setor elétrico brasileiro. O programa se baseia em diretrizes que visam estimular o avanço

tecnológico, promover uma cultura de inovação e desenvolver competências técnicas por meio de parcerias com a indústria, acadêmicos e instituições de pesquisa, além de priorizar investimentos em regiões menos desenvolvidas do país, como Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Os princípios do programa concentram-se em promover atividades científicas e tecnológicas para o desenvolvimento sustentável do país, enfatizando a simplificação de processos, transparência e obtenção de resultados práticos por meio da inovação. Também oferece recursos como manuais, plano estratégico, relatórios e informações sobre congressos de inovação e movimentações financeiras. Tal documento é composto por sete módulos que estabelecem diretrizes e procedimentos para as empresas do setor elétrico que utilizam recursos do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Aqui estão os módulos e as principais diretrizes que eles estabelecem:

I Módulo 1 – Introdução: Apresenta uma visão geral do PROPDi, incluindo seus objetivos, composição dos módulos e acrônimos utilizados; Fornece uma introdução ao programa e sua estrutura.

II - Módulo 2 - Diretrizes do PDI ANEEL: Estabelece os objetivos, princípios e diretrizes do Programa de PDI ANEEL; Inclui conceitos utilizados e diretrizes para a elaboração do Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQul), métodos de prospecção e cenarização; Aborda questões como revisões regulares e monitoramento por multiatributos alinhados com o PEQul.

III - Módulo 3 - Instrumentos de Inovação: Descreve as formas de aplicação de recursos em modalidades afins e complementares, como projetos de PDI, startups e Projetos de PDI Estratégicos; Trata das ações de gestão e outros instrumentos de suporte para atingir os objetivos estratégicos dos portfólios de PDI das empresas reguladas.

IV - Módulo 4 - Execução, Monitoramento e Avaliação: Aborda os processos de execução, monitoramento e avaliação dos projetos de PDI ANEEL; Apresenta a tipologia dos indicadores para analisar o desempenho inovativo das empresas e do programa, incluindo indicadores de entrada, acompanhamento, resultado e impacto.

V - Módulo 5 - Prestação de Contas: Estabelece as diretrizes para a contabilização dos investimentos e gastos com projetos, como representação dos instrumentos de inovação.

VI - Módulo 6 - Comunicação, Propriedade Intelectual e Exploração dos Resultados

Trata da comunicação das informações, divulgação dos resultados, propriedade intelectual e exploração dos resultados dos projetos.

VII - Módulo 7 - Período de Transição: Fornece orientações sobre o período de transição para a implementação das novas diretrizes e procedimentos do PROPDi;

Além disso, o PDI da ANEEL inclui chamadas de projetos estratégicos, como a Chamada Estratégica de PDI N.º 023/2024, que foca em hidrogênio no contexto do setor elétrico brasileiro. Este edital convida empresas de energia elétrica a

apresentarem projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação sobre hidrogênio nas modalidades peças e componentes e planta piloto.

5.2 HISTÓRICO

Nos anos 1990, o setor elétrico brasileiro passou por um período de profundas transformações e desafios. A infraestrutura existente, em grande parte construída durante o período de industrialização acelerada nas décadas anteriores, já não atendia à crescente demanda por energia elétrica, especialmente em um contexto de urbanização e expansão econômica. Além disso, o modelo estatal de gestão do setor enfrentava limitações financeiras e operacionais, o que dificultava investimentos em modernização e expansão.

Nesse cenário, o governo brasileiro implementou reformas estruturais, incluindo a privatização de empresas estatais e a criação de um marco regulatório para atrair investimentos privados. Essas mudanças foram impulsionadas por uma agenda neoliberal, que buscava reduzir o papel do Estado na economia e promover a eficiência por meio da competição no mercado (BANDEIRA DE MELLO, 1998).

Ao mesmo tempo, a busca por fontes de energia mais sustentáveis começou a ganhar relevância, embora ainda de forma incipiente. A matriz energética brasileira, historicamente baseada em hidrelétricas, enfrentava desafios relacionados aos impactos ambientais e à necessidade de diversificação para incluir fontes renováveis, como energia eólica e solar.

A Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, foi criada com o objetivo de promover investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e eficiência energética no setor elétrico brasileiro e desde sua criação, o programa tem evoluído para incluir uma série de diretrizes e iniciativas que visam estimular o avanço tecnológico e desenvolver competências técnicas por meio de parcerias com a indústria, acadêmicos e instituições de pesquisa.

Apesar de seu potencial, a aplicação dos recursos do PROPDI enfrenta desafios como a dificuldade em mensurar os impactos e a necessidade de aprimoramento dos mecanismos de gestão dos recursos e de fortalecimento das conexões entre empresas e startups (ANEEL, AIR, 2020). Para maximizar os benefícios do programa, é crucial aprimorar a gestão desses recursos e fortalecer a articulação entre os stakeholders do setor.

Ao longo dos anos essa Lei sofreu várias alterações legislativas que impactaram os percentuais de investimento obrigatório em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e eficiência energética. Aqui estão algumas das principais

mudanças:

I - Lei nº 11.465 (2007): Essa lei não está diretamente relacionada às alterações nos percentuais de investimento em P&D e eficiência energética. No entanto, é importante mencionar que as mudanças regulatórias ao longo dos anos têm sido frequentes, refletindo a necessidade de adaptação do setor elétrico às novas tecnologias e demandas. A evolução regulatória é discutida por autores como Santos e Silva (2018), que destacam a importância da adaptação contínua do setor elétrico às novas tecnologias e demandas regulatórias.

II - Lei nº 12.212 (2010): Essa lei ajustou os percentuais de investimento obrigatório, mas não há informações específicas sobre alterações significativas nos percentuais de P&D e eficiência energética. A lei pode ter incluído disposições gerais sobre a gestão dos recursos. Decreto nº 7.204/2010 regulamentou aspectos da Lei nº 9.991, destacando a importância da gestão eficaz dos recursos destinados a P&D e eficiência energética.

III - Lei nº 13.203 (2015): Essa lei não está diretamente relacionada às alterações nos percentuais de investimento em P&D e eficiência energética. No entanto, é provável que tenha incluído disposições sobre a gestão dos recursos e a regulamentação do setor. Portaria MCTI nº 426/2006 define mecanismos para reconhecimento de instituições de pesquisa e desenvolvimento, refletindo a preocupação com a gestão eficiente dos recursos.

Recentemente, a Lei nº 14.120/2021 permitiu que as concessionárias aplicassem recursos de eficiência energética para instalar sistemas de geração de energia renovável em edificações públicas, quando tecnicamente viável. Além disso, autorizou o uso de recursos de P&D em tecnologias para armazenamento de energia solar, eólica e de biomassa. Essas mudanças legislativas ao longo dos anos têm sido fundamentais e refletem a necessidade contínua de adaptação do setor elétrico às novas tecnologias e às demandas por sustentabilidade e eficiência energética.

5.3 RECURSOS

No Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) da ANEEL, uma variedade de recursos é utilizada para apoiar e promover a inovação no setor elétrico brasileiro. Alguns dos principais recursos incluem:

I - Financeiros: O financiamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento está embasado em teorias sobre inovação tecnológica e progresso econômico, como as propostas por Schumpeter, que definiu a "destruição criativa" como o processo pelo qual o avanço tecnológico rompe com estruturas econômicas anteriores, gerando transformações significativas nos setores produtivos (SCHUMPETER, 1984). O programa conta com um orçamento específico destinado ao financiamento de projetos de P&D. Esses recursos financeiros são fundamentais para a realização de pesquisas, desenvolvimento de novas tecnologias e implementação de projetos inovadores. Eles são obtidos por meio de uma taxa regulatória que é aplicada às empresas do setor elétrico, conforme estabelecido na Lei nº 9.991/2000 e regulamentado pelo PROPD (Procedimentos do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação)

II - Humanos: A interação entre empresas, universidades e instituições de

pesquisa é essencial para impulsionar a inovação tecnológica e o desenvolvimento econômico, conforme ilustrado pela teoria de "Triple Helix", que destaca a colaboração entre academia, indústria e governo como mecanismo fundamental para fomentar avanços tecnológicos (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000). Nesse contexto, o incentivo à formação de novas competências se apoia nas teorias de capital humano, como as de Becker, que evidenciam o impacto positivo do investimento em educação e treinamento sobre a produtividade e o progresso econômico (BECKER, 1993). Complementarmente, o Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQul)[20] da ANEEL reflete uma abordagem estratégica que integra princípios de governança e planejamento, estruturando ações voltadas para o fortalecimento da pesquisa e desenvolvimento no setor elétrico (ANEEL, 2020). Logo, o programa envolve a participação de pesquisadores, engenheiros, técnicos e outros profissionais especializados.

III - Infraestrutura: A importância de uma infraestrutura adequada para garantir a eficácia das pesquisas está relacionada às teorias de gestão de projetos e inovação, como destacam autores que estudam o impacto do ambiente nas práticas organizacionais e tecnológicas. Segundo Kerzner (2017), em sua abordagem sobre gestão de projetos, a infraestrutura bem estruturada é essencial para alcançar os objetivos estratégicos e promover a eficiência no desenvolvimento de novas soluções. Além disso, Christensen (1997), em suas teorias sobre inovação disruptiva, enfatiza que ambientes adequados impulsionam a experimentação e a validação de tecnologias inovadoras. Contudo, a infraestrutura necessária para a realização dos projetos de PDI inclui laboratórios, centros de pesquisa e instalações de teste. Esses ambientes proporcionam as condições necessárias para a condução de experimentos, desenvolvimento de protótipos e validação de novas tecnologias. Uma infraestrutura adequada é crucial para garantir a qualidade e a eficácia das pesquisas.

IV - Tecnológicos: O programa utiliza uma série de tecnologias avançadas, como inteligência artificial, internet das coisas (IoT), big data e energias renováveis. Essas tecnologias são aplicadas em projetos voltados para a melhoria da eficiência energética, automação, monitoramento de redes elétricas, desenvolvimento de novas soluções para o setor e sustentabilidade. A integração dessas tecnologias pode ser fundamentada na teoria da inovação tecnológica de Schumpeter (1984), que destaca o papel das inovações como motor do desenvolvimento econômico e social. Além disso, a abordagem de sistemas inteligentes e conectados está alinhada aos conceitos de transformação digital e Indústria 4.0, conforme explorado por Kagermann et al. (2013). A ANEEL tem incentivado projetos que integram essas tecnologias, como os recentes investimentos em hidrogênio, que representam um avanço significativo na transição energética e na diversificação da matriz energética brasileira (ANEEL, 2024).

V - Diretrizes e Regulamentações: A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) fornece diretrizes e regulamentações que orientam a execução dos projetos de PDI. Essas normas são estabelecidas para garantir que os projetos estejam alinhados com as políticas e objetivos estratégicos do setor elétrico brasileiro. A regulamentação também garante a transparência e a prestação de contas na utilização dos recursos. De acordo com o Manual de Procedimentos do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI) e o Guia de Comunicação dos Programas de PDI e EE da ANEEL, essas diretrizes são fundamentais para promover a inovação tecnológica e o desenvolvimento sustentável no setor elétrico.

VI - Capacitação e Educação: Capacitação e treinamento são oferecidos para desenvolver as competências técnicas dos profissionais envolvidos nos projetos. Workshops, cursos e seminários são alguns dos meios utilizados para promover o aprendizado contínuo e a disseminação do conhecimento. Essas ações estão fundamentadas na teoria do capital humano, conforme proposta por Becker (1993), que destaca o impacto do investimento em educação e qualificação na produtividade e no progresso econômico. A ANEEL promove essas iniciativas para garantir que os profissionais estejam atualizados com as últimas tendências e tecnologias do setor, alinhadas ao Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQul ANEEL, 2020).

VII - Parcerias e Colaborações: A colaboração entre diferentes instituições é uma prática amplamente adotada nos projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), promovendo um ambiente de cooperação e troca de conhecimentos, recursos e melhores práticas. Parcerias estratégicas são estabelecidas entre universidades, centros de pesquisa, empresas do setor elétrico e outras organizações, integrando múltiplas perspectivas e especializações. Essa interação potencializa os resultados das iniciativas, ao combinar a expertise acadêmica, a capacidade industrial e o apoio governamental, conforme a teoria da "Triple Helix" proposta por Etzkowitz e Leydesdorff (2000). O compartilhamento de infraestrutura e expertise entre as instituições colabora diretamente para o sucesso dos projetos, garantindo maior impacto e eficácia.

Essa abordagem colaborativa é essencial para impulsionar a inovação e o avanço tecnológico no setor elétrico brasileiro. A ANEEL incentiva essa colaboração, promovendo um ambiente propício para a cocriação de soluções inovadoras que atendam às necessidades do setor e da sociedade. Além disso, o compartilhamento de recursos e conhecimentos permite que as instituições maximizem seus esforços, resultando em projetos mais eficazes e sustentáveis.

Esses recursos combinados formam a base sobre a qual o Programa de PDI da ANEEL opera, criando um ambiente propício à inovação e ao desenvolvimento de soluções tecnológicas que beneficiem o setor elétrico e a sociedade como um todo. Sabemos que o potencial energético do Brasil é indiscutível, mas para que o país possa assumir uma posição de liderança na transição energética, na agenda ESG e no desenvolvimento sustentável, é essencial que se invista nas startups do setor. De acordo com Mendonça (2017), as startups são especialmente adequadas para lidar com altos riscos e incertezas, e podem ajustar rapidamente suas estratégias em resposta a mudanças no ambiente macroeconômico. Este é exatamente o cenário atual do setor energético: um ambiente marcado por grande incerteza.

5.4 CONTEXTO ATUAL

Atualmente, o Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI) da ANEEL continua a ser uma plataforma crucial para promover a inovação no setor elétrico brasileiro. O programa se baseia em diretrizes que visam estimular o avanço tecnológico, promover uma cultura de inovação e desenvolver competências técnicas por meio de parcerias com a indústria, acadêmicos e instituições de pesquisa.

Dados do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE 2034) indicam que o setor energético brasileiro deve receber investimentos de aproximadamente R\$ 3,2 trilhões até 2034, com grande parte destinada à indústria de petróleo e gás natural. Além disso, em 2024, o Brasil atraiu US\$ 37 bilhões (cerca de R\$ 192,4 bilhões) em investimentos para a transição energética, com foco em energia solar, eólica e

veículos elétricos. Apesar desses números expressivos, desafios como riscos cambiais e entraves regulatórios ainda limitam o pleno potencial do país.

Segundo Oliveira (2020), uma gestão estratégica mais robusta dos recursos financeiros, aliada a um ambiente político e econômico estável, é essencial para maximizar os impactos positivos dos investimentos no setor energético. Além disso, um estudo encomendado pela Abragel – e realizado pela consultoria Volt Robotics – com dados de junho de 2024, mostra o ranking dos custos reais das principais fontes de geração de energia elétrica no Brasil, do menor para o maior custo por megawatt-hora (MWh):

TABELA 1 - Ranking dos custos reais das principais fontes de geração de energia elétrica no Brasil

Fonte de Geração	Custo Final (R\$/MWh)
Usinas Hidrelétricas	296,8
Pequenas Centrais Hidrelétricas	409,7
Energia Eólica	411,2
Termelétricas	478,9
Usinas Solares Fotovoltaicas	547,8
Geração Distribuída (ex: solar em telhados)	753,1

Fonte - www.alemndaenergia.engie.com.br

Esse levantamento considera não só os custos diretos de geração, mas também custos indiretos, como descontos tarifários para fontes incentivadas, encargos de transmissão e distribuição e custos de integração de fontes intermitentes (como solar e eólica) ao sistema.

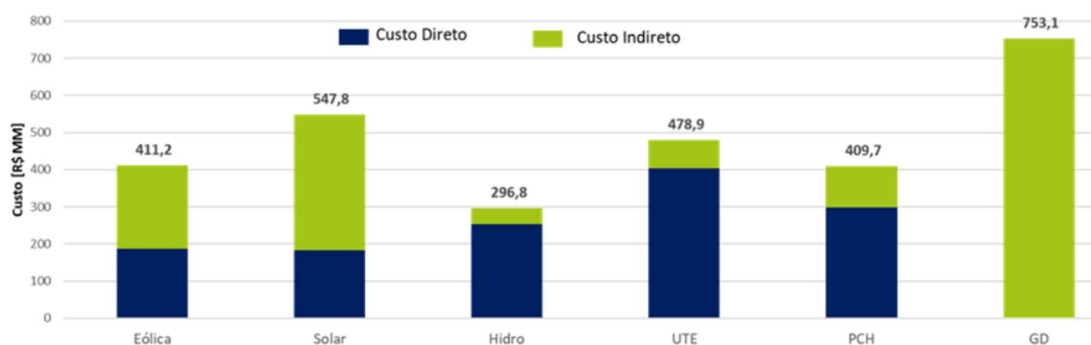
Mesmo que a geração seja barata (como no caso da hidrelétrica), os encargos e subsídios cruzados podem elevar bastante o valor final da conta. Fontes como a geração distribuída (GD), apesar de ambientalmente positivas, têm custos indiretos elevados por conta do uso da rede sem pagamento proporcional, descontos tarifários pagos pelos demais consumidores e investimentos extras em infraestrutura para lidar com a intermitência.

Esses custos são repassados a todos os consumidores, mesmo àqueles que não utilizam GD. Apesar de o Brasil ter algumas das fontes mais baratas do mundo (como eólica e solar centralizada), a tarifa final é inflada por contratos antigos com preços elevados, geração térmica compulsória em momentos de escassez hídrica e

ineficiências e subsídios acumulados ao longo do tempo.

Na figura abaixo é possível visualizar o resultado do custo total, identificando a participação dos custos diretos e indiretos na composição do custo final ao consumidor.

FIGURA 1 – Resultado do custo total para as fontes



Fonte - Estudo do custo das fontes Volt Robotics/ABRAGEL, atualizado pela ABRAGEL para a data-base Junho/2024.

A elaboração de políticas públicas voltadas ao fomento de fontes renováveis e outras modalidades de geração de energia deve estar fundamentada em análises abrangentes de custo-benefício, a fim de garantir sua efetividade e sustentabilidade. Incentivos mal estruturados podem induzir a externalidades negativas, traduzidas em aumentos significativos dos custos indiretos repassados aos consumidores.

Em contrapartida, políticas de incentivo tecnicamente embasadas e devidamente alinhadas com os objetivos de longo prazo do setor energético podem contribuir de forma decisiva para a diversificação da matriz elétrica nacional, preservando o equilíbrio tarifário e promovendo benefícios socioeconômicos amplos. Adicionalmente, a transparência na estruturação e divulgação dos custos transferidos aos consumidores configura-se como elemento essencial para assegurar a legitimidade social e a efetiva implementação dessas políticas de incentivo.

5.5 PLANO ESTRATÉGICO QUINQUENAL DE INOVAÇÃO (PEQuI)

A Resolução Normativa ANEEL nº 1.074, de 19 de setembro de 2023, representa um marco no setor elétrico brasileiro. Este normativo, ao incorporar o Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQuI) no Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), busca alinhar o avanço tecnológico às diretrizes de sustentabilidade do setor. De acordo com Oliveira et al. (2023), iniciativas como o PEQuI são fundamentais para estruturar as prioridades estratégicas do setor elétrico, promovendo a inovação de forma planejada. A literatura também destaca que a

definição de metas claras e investimentos direcionados em PDI são cruciais para a consolidação de tecnologias emergentes (SILVA; SOUZA, 2022). Esse avanço está em consonância com as práticas internacionais para inovação no setor energético, promovendo maior eficiência e sustentabilidade ambiental.

O Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQul) é uma iniciativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que visa coordenar os investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PDI) no setor elétrico brasileiro. Aprovado para o período de 2024 a 2028, o plano representa um marco importante na gestão da inovação no setor, alinhando-se com as estratégias nacionais de inovação e promovendo um ambiente propício para o desenvolvimento tecnológico e a sustentabilidade. Ele é estruturado em torno de sete temas estratégicos, incluindo modernização e modicidade tarifária, eletrificação da economia e eficiência energética, inovações para transmissão e distribuição, digitalização, eletricidade de baixo carbono, armazenamento de energia e hidrogênio.

O PEQul é elaborado com o apoio amplo das partes interessadas, partindo de uma visão de longo prazo para o PDI ANEEL, com revisões periódicas. Ele estabelece diretrizes para a solução ou minimização de problemas emergentes, além de aproveitar oportunidades inovadoras. O plano define conjuntos de indicadores e metas com suas respectivas importâncias, permitindo que as empresas elaborem seus próprios planos estratégicos alinhados com os objetivos do PEQul.

Um dos aspectos inovadores é a inclusão de startups no ecossistema de inovação do setor elétrico, buscando acelerar a comercialização de soluções inovadoras. Essa abordagem reflete a necessidade de agilidade e foco no mercado, substituindo abordagens tradicionais por uma maior interação com o setor privado e a academia.

A estratégia de inovação adotada está alinhada com a teoria da Hélice Tríplice proposta por Etzkowitz e Leydesdorff (2000), que destaca a importância da colaboração entre academia, indústria e governo para impulsionar a inovação. Além disso, o planejamento estratégico da inovação é essencial para as organizações, conforme discutido por Oliveira (2013), que destaca a necessidade de um processo estruturado para estabelecer o rumo da empresa em direção à inovação.

Também reflete a importância do planejamento estratégico contínuo, conforme mencionado por Tidd e Bessant (2015), que enfatizam a necessidade de uma abordagem sistemática e contínua para maximizar os recursos utilizados na inovação. A inclusão de startups no ecossistema de inovação é uma estratégia que busca acelerar a comercialização de soluções inovadoras, alinhando-se com as

necessidades do mercado e as tendências atuais de inovação disruptiva, conforme discutido por Christensen (1997).

Essa resolução reforça os principais componentes atuais no cenário de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), que desempenham papéis cruciais no avanço do setor:

1 - Projetos de PDI: As iniciativas de PDI têm como objetivo desenvolver tecnologias inovadoras e soluções que modernizem e aprimorem a eficiência do setor elétrico. Segundo Jeong et al. (2020), a absorção de capacidade tecnológica é um fator determinante para o crescimento sustentável de startups e empresas envolvidas em PDI. Esses projetos são fundamentais para a inovação e o avanço tecnológico no setor, conforme destacado por Kerzner (2017), que enfatiza a importância de uma infraestrutura bem estruturada para o sucesso dos projetos.

2 - Startups: A nova regulamentação do PROPDi incentiva a criação e o desenvolvimento de startups por meio de apoios financeiros e técnicos, promovendo a inovação e a competitividade. Essas organizações são fundamentais para a valorização e exploração comercial dos resultados de PDI (ANEEL, PROPDi, Módulo 6), um desafio crítico no setor elétrico. O investimento de capital em startups de base tecnológica (ou startups verdes) é essencial para acelerar a transição energética e a geração de tecnologias limpas e sustentáveis (Dhayal et al., 2023). A inclusão dessas empresas nascentes no ecossistema de inovação é uma estratégia que busca acelerar a comercialização de soluções inovadoras, alinhando-se com as necessidades de modelos de negócios mais ágeis e de inovação disruptiva (Foss & Saebi, 2017), conforme previsto no Marco Legal das Startups (Brasil, Lei Complementar nº 182/2021).

3 - Projetos de PDI Estratégicos: Os projetos estratégicos são priorizados para impactar diretamente os desafios atuais do setor. Projetos de maior impacto e relevância para o setor, que são priorizados pelo programa. Esses projetos integram a geração de novo conhecimento tecnológico e a criação de soluções para problemas significativos no setor elétrico, conforme mencionado no PROPDi.

4 - Ação de Gestão de Portfólio de PDI (GPPDi): A GPPDi é responsável pela coordenação, supervisão e alinhamento estratégico dos projetos de PDI, garantindo que os recursos sejam empregados de maneira eficiente e com resultados efetivos. Estudos como o de Kagermann et al. (2013) reforçam a importância de sistemas integrados de gestão para o sucesso de projetos inovadores. A gestão eficaz dos portfólios é essencial para maximizar os resultados dos investimentos em PDI, conforme discutido por Tidd e Bessant (2015), que destacam a importância do planejamento estratégico contínuo na inovação.

5 - Plataforma de Inovação do Setor Elétrico (PINSE): A PINSE é uma ferramenta essencial para a gestão e monitoramento dos projetos de PDI, promovendo a transparência e facilitando o acompanhamento de metas e resultados. Isso segue princípios de digitalização e automação previstos por Kagermann et al. (2013), no contexto da Indústria 4.0, aplicados ao setor elétrico. A utilização de plataformas de inovação é uma prática comum para otimizar a gestão dos projetos e garantir a eficiência na execução dos planos estratégicos, conforme mencionado no Modelo E3P.

5.6 TEMAS ESTRATÉGICOS

O PEQuI é organizado em torno de sete temas estratégicos, que são áreas prioritárias para investimentos e iniciativas de inovação:

1 - Modernização e Modicidade Tarifária: Objetiva modernizar o setor elétrico, reduzindo custos e tarifas, promovendo a eficiência operacional e

melhorando a qualidade dos serviços^[41]. Estudos, como o de Jeong (2020), ressaltam que o investimento em inovação tecnológica é crucial para promover a eficiência operacional e reduzir custos no setor energético, favorecendo a acessibilidade econômica.

2 - Eletrificação da Economia e Eficiência Energética: Foca na promoção da eletrificação de diferentes setores econômicos e na melhoria da eficiência energética, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa e para a sustentabilidade ambiental^[41]. Conforme o autor In (2020), destaca que a eletrificação de setores como transporte e indústria é uma estratégia-chave para alcançar metas de descarbonização e eficiência energética.

3 - Inovações para Transmissão e Distribuição e Novas Tecnologias de Suporte: Envolve a aplicação de tecnologias emergentes, como inteligência artificial, realidade virtual e aumentada, e Blockchain, para aprimorar a transmissão e distribuição de energia^[41]. Segundo Kagermann (2013), tecnologias digitais emergentes são essenciais para melhorar a integração e a eficiência dos sistemas de transmissão e distribuição no contexto da Indústria 4.0.

4 - Digitalização, Padrões, Interoperabilidade e Cibersegurança: Visa aumentar a digitalização do setor elétrico, estabelecendo padrões para interoperabilidade e garantindo a segurança cibernética das infraestruturas críticas^[41]. Dhayal (2023) sugere que iniciativas focadas na digitalização e na segurança cibernética criam um ambiente mais eficiente e seguro para a operação de redes elétricas inteligentes.

5 - Eletricidade de Baixo Carbono: Incentiva a adoção de fontes de energia de baixo carbono, como energias renováveis, contribuindo para a transição energética e a sustentabilidade ambiental^[41]. Estudos como os de Jeong (2020) indica que a integração de tecnologias verdes, como energia solar e eólica, é essencial para alcançar a descarbonização e reduzir os impactos ambientais do setor elétrico.

6 - Armazenamento de Energia: Promove o desenvolvimento e a implementação de tecnologias de armazenamento de energia, fundamentais para a integração de fontes renováveis e para a estabilidade do sistema elétrico^[41]. De acordo com Dhayal (2023), soluções de armazenamento, como baterias de alta capacidade, são indispensáveis para equilibrar a variabilidade das fontes renováveis.

7 - Hidrogênio: Foca na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias relacionadas ao hidrogênio como vetor energético, explorando seu potencial para a descarbonização do setor elétrico^[41]. In (2020) reforça o papel do hidrogênio como alternativa estratégica para a transição energética, fornecendo um recurso limpo e sustentável.

Os temas estratégicos definidos pela ANEEL para o período 2024-2028 incluem a digitalização do Setor Elétrico Brasileiro (SEB), sistemas de armazenamento de energia, cibersegurança, hidrogênio, eletrificação da economia, energias renováveis, meio ambiente e mudanças climáticas, além de novas tecnologias de suporte, como inteligência artificial e realidade aumentada. Esses temas refletem áreas prioritárias de investimento e desenvolvimento, especialmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, devido à exigência de que as instituições de pesquisa estejam localizadas nessas regiões. O Resultado-Chave 9 (KR 9) do plano estratégico da ANEEL é o montante financeiro investido em projetos e ações ligados a startups, destacando a importância do apoio financeiro para a inovação no setor elétrico.

Vale ressaltar que o plano foi elaborado por meio de um processo colaborativo

e transparente, que incluiu consultas públicas e uma audiência pública em Brasília. Durante a consulta pública realizada em abril e maio de 2023, foram recebidas 1.679 sugestões de 59 empresas, entidades do setor e especialistas. Na audiência pública, 14 instituições apresentaram sugestões adicionais. Esse processo participativo assegurou que o plano refletisse as necessidades e expectativas de diversas partes interessadas, contribuindo para um alinhamento estratégico e sustentável no setor elétrico (ANEEL, 2023).

5.7 IMPACTO ESPERADO

O Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQul) busca transformar o setor elétrico brasileiro em um modelo de inovação, gerando startups, promovendo avanços tecnológicos significativos e melhorando a prestação de serviços aos consumidores. Espera-se que o plano contribua para a sustentabilidade do setor, a competitividade das empresas de energia e a qualidade de vida dos cidadãos brasileiros (ANEEL, 2023). Estudos como o de Jeong (2020) destaca que a geração de startups tecnológicas pode alavancar a competitividade em setores estratégicos, fornecendo soluções inovadoras que atendam às demandas de mercado.

Além do apoio governamental, a iniciativa privada tem desempenhado um papel fundamental no surgimento de energy techs no Brasil, com várias empresas lançando programas de aceleração de startups de energia. Programas como o Free Electrons, voltado para startups em fase de scale-up, exemplificam a importância da colaboração entre grandes empresas e startups para promover avanços significativos em tecnologia energética. O programa é uma iniciativa global de inovação aberta que conecta startups com grandes empresas de energia, como a EDP e outras utilities internacionais, com o objetivo de desenvolver projetos-piloto, parcerias comerciais e oportunidades de investimento.

A EDP é uma das maiores empresas privadas do setor elétrico, com atuação global — sediada em Lisboa, Portugal — e presença significativa no Brasil. No contexto brasileiro, a empresa opera em toda a cadeia de valor do setor energético a partir de sua sede em São Paulo, SP — incluindo geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica — com forte ênfase em fontes renováveis como solar, eólica e hídrica.

Os programas de inovação aberta lançados por empresas como a COPEL e a SPIC Brasil também são representativos do compromisso do setor privado com a inovação. A Copel é uma das principais empresas do setor elétrico brasileiro, com atuação integrada nas áreas de geração, transmissão, distribuição e comercialização

de energia elétrica. A empresa possui um parque gerador diversificado, com 62 usinas próprias — incluindo hidrelétricas, eólicas e uma térmica — e participação em outros empreendimentos, totalizando mais de 6.500 MW de capacidade instalada, sendo mais de 90% proveniente de fontes renováveis.

Em 2023, a COPEL passou por um processo de capitalização, tornando-se uma empresa privada com capital pulverizado, embora o Governo do Paraná ainda detenha uma participação relevante. Além de sua atuação operacional, a Copel tem investido fortemente em inovação, eficiência energética e modernização da rede elétrica, com destaque para programas como o Paraná Trifásico e o Rede Elétrica Inteligente, que visam ampliar a confiabilidade e a digitalização do sistema

A SPIC Brasil é uma subsidiária da gigante chinesa SPIC, uma das maiores empresas globais de geração de energia, com presença em 47 países. No Brasil, a SPIC atua desde 2016 no segmento de geração e comercialização de energia elétrica, com foco em fontes renováveis e projetos sustentáveis.

Seu portfólio inclui ativos como a Usina Hidrelétrica São Simão, localizada entre Minas Gerais e Goiás, além dos parques eólicos Millennium e Vale dos Ventos, na Paraíba, e participação majoritária em complexos solares no Nordeste, como os projetos Marangatu (PI), Panati (CE) e Luiz Gonzaga (PE). A empresa também é acionista do Complexo Termelétrico GNA, o maior da América Latina, localizado no Porto do Açu (RJ).

A empresa tem investido fortemente em inovação, com destaque para o programa Geração Inovação, voltado à pesquisa, desenvolvimento e inovação (PDI), que já está em sua quarta edição e contempla projetos em áreas como hidrogênio verde, realidade aumentada, big data e usinas híbridas. Dhayal (2023) enfatizam que o apoio financeiro e técnico dado a startups contribui diretamente para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e de alto impacto.

Além disso, o Sebrae, com atuação em todos os estados do Brasil, oferece suporte a startups de diversas áreas, incluindo energia, reforçando a importância de fomentar o empreendedorismo em estágio inicial para garantir o crescimento sustentável do setor.

As universidades e centros de pesquisa também desempenham um papel fundamental ao criar programas de empreendedorismo que atuam com startups em estágio inicial, proporcionando apoio sem comprometer o capital das startups. Kagermann (2013) destaca a relevância de parcerias entre academia e indústria para o avanço tecnológico, especialmente no contexto da Indústria 4.0, onde a integração de diferentes setores é fundamental.

5.8 KEY RESULT (KR)

Um Key Result (KR), ou Resultado-Chave, é uma métrica específica e mensurável que indica o progresso em direção a um Objetivo (O) no sistema de OKR (Objectives and Key Results). Os OKRs são uma metodologia de gestão que ajuda organizações a definir e rastrear objetivos e seus resultados esperados. Enquanto o Objetivo é uma meta qualitativa e inspiradora, os Resultados-Chave são metas quantitativas que, quando atingidas, indicam que o objetivo foi alcançado. Cada KR deve ser claro, específico, mensurável e ter um prazo definido, conforme descrito por Niven e Lamorte (2016) e Doerr (2018), que destacam a eficácia dos OKRs na gestão estratégica e no alinhamento organizacional.

O Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) da ANEEL utiliza resultados-chave (KR) para avaliar os investimentos em inovação das empresas de energia elétrica. Esses KR estão definidos no Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQul) 2024-2028. A soma dos resultados de cada KR gera o índice AMPERE.

O índice AMPERE é um instrumento criado pela ANEEL para mensurar a qualidade dos portfólios de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) das empresas do setor elétrico, no âmbito do Programa de PDI regulado. Para o PEQul 2024–2028 o conjunto de indicadores considerados atributos do índice AMPERE são os resultados-chave: KR2, KR4, KR5, KR9, KR15, KR16, KR17, KR18, KR19 e KR20, cujas metas (para 5 anos) constam nos quadros supracitados. Os pesos de cada atributo que compõem o AMPERE estão indicados na tabela a seguir, observando-se que a soma dos pesos deve ser igual a 1 (um).

TABELA 2 – Peso de cada atributo na composição do índice AMPERE do PEQuI 2024-2028

Atributo (a_i)	Resultado Chave	Peso (w_i)
KR2	Quantidade de peças de comunicação audiovisual publicadas em plataforma online.	0,05
KR4	Percentual financeiro retornado como resultado dos portfólios de PDI.	0,15
KR5	Percentual de aproveitamento dos projetos e ações do PDI ANEEL.	0,10
KR9	Percentual de recursos investidos nos temas estratégicos do PEQuI.	0,25
KR15	Percentual de recursos investidos em projetos ou ações de PDI com TRL maior do que 6.	0,15
KR16	Percentual de recursos de terceiros em relação ao investimento regulado.	0,10
KR17	Quantidade de titulações de pós-graduação (lato e stricto sensu).	0,05
KR18	Quantidade de pedidos de patentes e de registros de Propriedade Intelectual – PI.	0,05
KR19	Quantidade de publicações em periódicos internacionais e/ou nacionais classificados na lista Qualis Periódicos como A1, A2, A3 ou A4 (estrato A) no ano de publicação do artigo.	0,05
KR20	Percentual de investimentos destinados a instituições de pesquisa sediadas nas Regiões Norte – N, Nordeste – NE e Centro-Oeste – CO.	0,05

FONTE - Plano Estratégico Quinquenal de Inovação – PEQuI 2024-2028 do Programa de PDI ANEEL

Para cada ano do PEQuI será verificado, para cada atributo, o alcance de pelo menos 1/5 (um quinto) da respectiva meta, estabelecida nos quadros de cada indicador, permitindo-se um acompanhamento da qualidade dos Portfólios de PDI individuais e averiguação de ações para alcance dos resultados esperados.

A lógica de reconhecimento dos investimentos em PDI está atrelada ao desempenho no índice AMPERE:

- **≥ 85%:** reconhecimento integral dos investimentos.
- **70% a 84,9%:** reconhecimento proporcional, conforme fórmula definida pela ANEEL.
- **< 70%:** os investimentos podem não ser reconhecidos.

Esse modelo visa incentivar a efetividade e o alinhamento estratégico dos projetos de inovação com os objetivos do setor elétrico nacional.

Os atributos anuais das EEE são comparados utilizando-se o índice AMPARA, onde essa comparação é feita entre EEE do mesmo segmento (geração, transmissão

ou distribuição) e com mesma faixa de ROL (Receita Operacional Líquida). Esse índice é usado anualmente para avaliação do conjunto de portfólios das EEE, sem aplicação para reconhecimento de valores investidos, podendo servir de subsídio para o Prêmio ANEEL de Inovação.

5.9 RESULTADOS -CHAVES ESPERADOS NO PEQuI 2024-2028

Para a vigência deste PEQuI, 2024–2028, foram definidos 20 (vinte) KRs a serem perseguidos pelo PDI ANEEL, conforme a perspectiva, com respectivos indicadores de desempenho, os quais estão apresentados nos Quadros 1 a 7, a seguir.

Quadro 1 – OE1 e KRs da Perspectiva ANEEL.

Perspectiva: ANEEL		
Objetivo Estratégico: OE1 — Implementar o Plano de Comunicação e promover ações de publicidade e marketing do PDI ANEEL.		
Descrição:	Desenvolver e implementar o Plano de Comunicação do PDI ANEEL internamente à ANEEL e incentivar que as EEE formulem seus próprios Plano de Comunicação.	
Resultados Esperados:	▪ Fomentar a gestão da comunicação com grupos interessados e demais integrantes do ecossistema de PDI para geração de valor. ▪ Crescimento de investimentos de contrapartida no PDI ANEEL, com aumento da competitividade da indústria.	
KR1 Quantidade de workshops promovidos pela ANEEL das Chamadas de Projetos de PDI Estratégicos — PDI-E.	Meta 5 workshops promovidos pela ANEEL sobre as Chamadas de Projetos de PDI-E, sendo 1 workshop por ano.	Parâmetro atual Inexistente.
Cálculo do indicador Contagem do número de workshops realizados.	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta Registro de workshops.
Fornecedor dos dados ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.
KR2 Quantidade de peças de comunicação audiovisual publicadas em plataforma online.	Meta 20 peças de comunicação audiovisual do portfólio de PDI da EEE publicadas pela EEE, sendo 1 peça por trimestre contemplando todos os instrumentos de inovação em execução no referido trimestre.	Parâmetro atual Inexistente.
Cálculo do indicador Contagem do número de peças de comunicação audiovisual publicadas em plataforma online	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta Plataforma de Inovação do Setor Elétrico — PINSE.

Fonte: Plano Estratégico Quinquenal de Inovação – PEQuI 2024-2028

Quadro 2 – OE2 e KR3 da Perspectiva ANEEL.

Perspectiva: ANEEL		
Objetivo Estratégico: OE2 — Desenvolver e Manter operacional a PINSE.		
Descrição:	Coordenar o desenvolvimento da Plataforma de Inovação do Setor Elétrico.	
Resultados Esperados:	- Realizar o acoplamento entre os agentes regulados e parceiros do SEB, criando valor a partir de suas interações; - Facilitar a troca de informações e serviços em prol de um ambiente favorável à inovação, à transferência de conhecimento no setor elétrico, ao beneficiamento de grupos interessados e consumidores do setor elétrico e ao desenvolvimento nacional.	
KR3 PINSE operacional.	Meta Até 1º/3/2025.	Parâmetro atual Inexistente.
Cálculo do indicador A PINSE está operacional?	Unidade do indicador Sim ou Não	Instrumento de coleta PINSE sendo utilizada.
Fornecedor dos dados ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Feito.

Fonte: Plano Estratégico Quinquenal de Inovação – PEQuI 2024-2028

Quadro 3 – OE3 e KR4 da Perspectiva Sociedade/Consumidores.

Perspectiva: Sociedade/Consumidores		
Objetivo Estratégico: OE3 — Aprimorar a efetividade do investimento público em benefício ao consumidor.		
Descrição:	Buscar dentro do PDI ANEEL benefícios para o consumidor final de energia elétrica.	
Resultados Esperados:	- Aumento da segurança energética; - Melhoria dos serviços de energia elétrica; - Ganhos de eficiência que refletem na modicidade tarifária; - Criação de empresas, tecnologias, produtos, serviços e processos inovadores.	
KR4 Percentual financeiro retornado como resultado dos portfólios de PDI.	Meta 1% do montante total investido pela EEE no PDI ANEEL.	Parâmetro atual 655 mil reais retornados sobre 3,75 bilhões de reais investidos no período de 2018 a 2022, ou seja, 0,02%.

Cálculo do indicador Taxa de ROI (Retorno financeiro sobre o Investimento) decorrente de resultados do Portfólio de PDI da EEE contabilizados no balanço da EEE em conformidade com o MCSE ou outros regulamentos aplicáveis. Poderá ser considerado qualquer retorno cuja valoração financeira possa ser aferida mediante metodologia contábil que permita a auditoria desses valores. Exemplos de retorno financeiro: Royalties e Licenciamentos de Propriedade Intelectual ou Industrial; Reversão de receitas oriundas do portfólio em benefício da modicidade tarifária; Alienação de produtos do portfólio; Aluguel de produtos do portfólio.	Unidade do indicador Porcentagem de reais sobre reais.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.
Cálculo do indicador Número de tecnologias, produtos, serviços e processos desenvolvidos pela EEE em uso dividido pelo número total desenvolvido pela EEE no PDI ANEEL. Exemplos de uso: Ativos integrados sob gestão	Unidade do indicador Porcentagem.	Instrumento de coleta PINSE.
de ativos das empresas em uso ou disponíveis para uso no seu tempo de vida útil; Ativos sob gestão das áreas de negócio que estão em uso por meios de manuais, processos, normas internas; Produtos de projetos e ações que avançaram na cadeia de inovação; Serviços e produtos contratados de startups selecionadas através de chamadas públicas exclusivas.		
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.

KR6 Responsabilidade ambiental no PDI ANEEL.	Meta Apenas monitorar.	Parâmetro atual Inexistente.
Cálculo do indicador Contagem do número de ISAs ambientais (grupo ISA1 do PROPDI) no portfólio de PDI da EEE.	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.
KR7 Responsabilidade social no PDI ANEEL.	Meta Apenas monitorar.	Parâmetro atual Inexistente.
Cálculo do indicador Contagem do número de ISAs sociais com foco no desenvolvimento econômico, emprego e renda (grupo ISA3 do PROPDI) no portfólio de PDI da EEE.	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.
KR8 Governança no PDI ANEEL.	Meta Apenas monitorar.	Parâmetro atual Inexistente.
Cálculo do indicador Contagem do número de relatórios dos monitoramentos trimestrais e anuais enviados nos prazos estabelecidos no PROPDI.	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.

Fonte: Plano Estratégico Quinquenal de Inovação – PEQuI 2024-2028

Quadro 4 – OE4 e KR8 da Perspectiva Empresas de Energia Elétrica.

Perspectiva: Empresas de Energia Elétrica		
Objetivo Estratégico: OE4 — Direcionar o Portfólio de PDI para os Temas Estratégicos indicados no PEQuI.		
Descrição:	Induzir para que as EEE proponham projetos e ações priorizando o alinhamento aos temas estratégicos do PEQuI.	
Resultados Esperados:	Alinhamento dos objetivos e temas estratégicos das EEE com os objetivos e temas estratégicos do PEQuI.	
KR9 Percentual de recursos investidos nos temas estratégicos do PEQuI.	Meta 50% do recurso da EEE no PDI ANEEL investido nos temas estratégicos do PEQuI.	Parâmetro atual 15% do recurso do PDI ANEEL investido em Chamadas de PDI Estratégicos no período de 2017 a 2021.
Cálculo do indicador Montante financeiro investido pela EEE em projetos e ações com temas estratégicos do PEQuI, dividido pelo total investido pela EEE no PDI ANEEL.	Unidade do indicador Porcentagem de reais sobre reais.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual	Polaridade do indicador Maior-melhor.

KR10 Quantidade de EEE com pelo menos um projeto ou ação de PDI alinhado com os temas estratégicos do PEQuI.	Meta Todas as EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Parâmetro atual Inexistente
Cálculo do indicador Número de EEE com pelo menos um projeto ou ação de PDI alinhado com os temas estratégicos do PEQuI.	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.
KR11 Quantidade de projetos e ações de PDI por tema estratégico do PEQuI.	Meta Apenas monitorar.	Parâmetro atual Inexistente.
Cálculo do indicador Número de projetos e ações de PDI da EEE por cada tema estratégico do PEQuI.	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.

Fonte: Plano Estratégico Quinquenal de Inovação – PEQuI 2024-2028

Quadro 5 – OE5 e KR's da Perspectiva Empresas de Energia Elétrica.

Perspectiva: Empresas de Energia Elétrica		
Objetivo Estratégico: OE5 — Tornar o Portfólio de PDI como oportunidade de negócio para o SEB.		
Descrição:	Incentivar para que as EEE levem ao mercado projetos e ações de seus portfólios do PDI ANEEL.	
Resultados Esperados:	▪ Internalizar no planejamento estratégico da EEE o PDI ANEEL como oportunidade e não obrigação; ▪ Maior parte dos projetos sendo desenvolvidos nas fases finais da cadeia de inovação.	
KR12 Dispêndio com startups no PDI ANEEL.	Meta Apenas monitorar.	Parâmetro atual Inexistente.
Cálculo do indicador Montante financeiro investido pela EEE em projetos e ações de PDI ligados a startups.	Unidade do indicador Reais (R\$).	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.
KR13 Quantidade de startups participantes do PDI ANEEL.	Meta Apenas monitorar.	Parâmetro atual Inexistente.
Cálculo do indicador Contagem do número de startups participantes de projeto ou ação de PDI da EEE.	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.

KR14 Tecnologias, produtos, serviços e processos novos e/ou aprimorados com TRL maior do que 6.	Meta Apenas monitorar.	Parâmetro atual Inexistente.
Cálculo do indicador Número de tecnologias, produtos, serviços ou processos novos e/ou aprimorados advindos do PDI ANEEL, com TRL maior do que 6.	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.

Fonte: Plano Estratégico Quinquenal de Inovação – PEQuI 2024-2028

Quadro 6 – OE6 e KRs da Perspectiva Empresas de Energia Elétrica.

Perspectiva: Empresas de Energia Elétrica		
Objetivo Estratégico: OE6 — Fomentar o aumento do nível de maturidade tecnológica de soluções desenvolvidas no PDI ANEEL, inserindo maior número de tecnologias, produtos, serviços e processos no mercado.		
Descrição:	Incentivar para que as EEE desenvolvam projetos e ações de seus portfólios do PDI ANEEL nas fases de comissionamento da tecnologia, ou seja, avaliação da tecnologia próximo do real em ambiente operacional (TRL7) ou validação da tecnologia com condições especificadas em um sistema real (TRL8), ou em operação, quando a tecnologia está finalizada e pronta para comercialização (TRL9).	
Resultados Esperados:	▪ Maior parte dos projetos sendo desenvolvidos nas fases finais da cadeia de inovação; ▪ Aumento da rede de inovação com parceiros industriais ou comerciais para inserção de produtos no mercado.	
KR15 Percentual de recursos investidos em projetos ou ações de PDI com TRL maior do que 6.	Meta 30% do recurso da EEE no PDI ANEEL investido em projetos ou ações de PDI com TRL maior do que 6.	Parâmetro atual 21% dos recursos do PDI ANEEL investidos em projetos com TRL maior do que 6, no período de 2017 a 2021.
Cálculo do indicador Montante financeiro investido pela EEE em projetos e ações de PDI com TRL maior do que 6, dividido pelo total investido pela EEE no PDI ANEEL.	Unidade do indicador Porcentagem de reais sobre reais, discretizado para cada TRL (TRL7, TRL8 e TRL9).	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.

Fonte: Plano Estratégico Quinquenal de Inovação – PEQuI 2024-2028

Quadro 7 – OE7 e KRs da Perspectiva Executoras de PDI.

Perspectiva: Executoras de PDI		
Objetivo Estratégico: OE7 — Melhorar a efetividade dos incentivos.		
Descrição:	Incentivar o uso adequado dos diversos instrumentos de inovação no estabelecimento de parcerias com as executoras de PDI, aí incluídos ICTs, universidades, empresas de consultoria, fabricantes, indústria de produtos e serviços para o SEB (fornecedores) e startups, para que as EEE levem ao mercado os resultados de seus portfólios do PDI ANEEL.	
Resultados Esperados:	▪ Aumento de investimentos em inovação pelas EEE e de contrapartida de parceiros; ▪ Alavancagem, pelo setor privado, dos recursos públicos de PDI.	
KR16 Percentual de recursos de terceiros em relação ao investimento regulado.	Meta 10% de recursos de terceiros aportados em relação ao recurso da EEE no PDI ANEEL.	Parâmetro atual 1,4% de recursos de terceiros em relação ao recurso do PDI ANEEL, no período de 2017 a 2021.
Cálculo do indicador Montante financeiro de recursos de terceiros investidos em projetos e ações de PDI da EEE, dividido pelo total investido pela EEE no PDI ANEEL.	Unidade do indicador Porcentagem de reais sobre reais. Deve ser identificado a origem dos recursos e qualificado em financeiro ou não financeiro monetizado.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.
KR17 Quantidade de titulações de pós-graduação (lato e stricto-sensu).	Meta 50% do número de projetos e ações de PDI da EEE.	Parâmetro atual 43,3% de titulações de pós-graduação (lato e stricto-sensu) obtidas no PDI ANEEL, no período de 2017 a 2021 (ref.: 472 titulações em 1.089 projetos realizados no período de 2017 a 2021).
Cálculo do indicador Contagem do número de titulações de pós-graduação (lato e stricto-sensu) decorrentes de projetos e ações de PDI da EEE no PDI ANEEL.	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.

KR18 Quantidade de pedidos de patentes e de registros de Propriedade Intelectual – PI.	Meta 1 pedido de patente ou registro de PI por EEE.	Parâmetro atual 114 pedidos de patentes e registros de PI no PDI ANEEL, no período de 2017 a 2021 (o que corresponde a 10,5% do número de projetos do PDI ANEEL).
Cálculo do indicador Contagem do número de pedidos de patentes e de registros de PI decorrentes de projetos e ações de PDI da EEE no PDI ANEEL.	Unidade do indicador Adimensional.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.
KR19 Quantidade de publicações em periódicos internacionais e/ou nacionais classificados na lista Qualis Periódicos como A1, A2, A3 ou A4	Meta 50% do número de projetos e ações de PDI da EEE.	Parâmetro atual 476 publicações do PDI ANEEL, no período de 2017 a 2021 (o que corresponde a 44% da quantidade de projetos do PDI ANEEL no
KR20 Percentual de investimentos destinados a instituições de pesquisa sediadas nas Regiões Norte — N, Nordeste — NE e Centro-Oeste — CO.	Meta 40% do recurso do PDI ANEEL para as EEE sediadas nas regiões N, NE e CO e 30% do recurso do PDI ANEEL para as EEE sediadas nas regiões S e SE.	Parâmetro atual 27,84% do recurso do PDI ANEEL das EEE sediadas nas regiões N, NE e CO e 6,32% do recurso do PDI ANEEL das EEE sediadas nas regiões S e SE, no período de 2017 a 2021.
Cálculo do indicador Montante financeiro de investimentos destinados pela EEE a projetos e ações de PDI desenvolvidos por instituições de pesquisa sediadas nas Regiões N, NE e CO, dividido pelo total investido pela EEE no PDI ANEEL.	Unidade do indicador Porcentagem de reais sobre reais. Deve ser observada a região sede da EEE e das instituições de pesquisa.	Instrumento de coleta PINSE.
Fornecedor dos dados EEE obrigadas a realizar investimentos no PDI ANEEL.	Periodicidade do Monitoramento Anual.	Polaridade do indicador Maior-melhor.

Fonte: Plano Estratégico Quinquenal de Inovação – PEQuI 2024-2028

5.10 PROPRIEDADE INTELECTUAL NO PDI DA ANEEL

A propriedade intelectual no Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) da ANEEL desempenha um papel fundamental na proteção das inovações desenvolvidas no setor elétrico brasileiro. O programa estabelece diretrizes para garantir que os resultados dos projetos de PDI sejam devidamente registrados e explorados, promovendo segurança jurídica e incentivando a inovação contínua. Conforme Teece (1986), a proteção de ativos intelectuais é essencial para estimular investimentos em pesquisa e desenvolvimento, garantindo vantagens competitivas para empresas do setor.

Sherman e Bently (1999) destacam que a proteção intelectual não apenas assegura os direitos dos desenvolvedores, mas também facilita a comercialização de tecnologias inovadoras, promovendo a transferência de conhecimento e ampliação do impacto das descobertas científicas. No setor elétrico, iniciativas como o registro de patentes garantem exclusividade às soluções desenvolvidas, permitindo que empresas ampliem sua competitividade no mercado global (ANEEL, 2023).

Além da proteção dos direitos intelectuais, o PDI da ANEEL também incentiva a transferência de tecnologia, viabilizando a colaboração entre startups, universidades e grandes corporações do setor. De acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2000), essa interação entre academia, indústria e governo fortalece o ecossistema de inovação, acelerando a adoção de novas tecnologias e promovendo sustentabilidade no setor elétrico.

O programa também estabelece diretrizes para a exploração dos resultados, garantindo que as inovações protegidas sejam aplicadas de maneira eficiente e promovam impacto direto na eficiência energética e descarbonização do setor (Sachs, 2008). A ANEEL (2024) destaca que iniciativas como o investimento em hidrogênio verde e sistemas de armazenamento de energia reforçam a importância de um ambiente regulatório favorável à inovação.

5.11 DIRETRIZES DA PROPRIEDADE INTELECTUAL NO PDI DA ANEEL

A propriedade intelectual no PDI da ANEEL está regulamentada no Módulo 6 do programa, que trata da Comunicação, Propriedade Intelectual e Exploração dos Resultados. Esse módulo define os procedimentos para o registro, proteção e exploração das inovações geradas pelos projetos financiados pelo programa:

1. Registro e Proteção das Inovações: As empresas participantes do PDI devem registrar patentes, direitos autorais e segredos comerciais para proteger suas inovações; O programa incentiva a ciência aberta, permitindo o acesso público a resultados de pesquisa, desde que não comprometam a proteção intelectual; As informações geradas pelos investimentos compulsórios do PDI são disponibilizadas na Plataforma de Inovação do Setor Elétrico (PINSE), garantindo transparência e acesso aos dados.
2. Exploração dos Resultados: As empresas podem explorar comercialmente as inovações desenvolvidas, garantindo retorno sobre os investimentos em pesquisa e desenvolvimento; O programa permite a licença de uso das tecnologias para terceiros, ampliando o impacto das inovações no setor elétrico; A ANEEL incentiva a divulgação dos resultados por meio de publicações científicas, eventos técnicos e vitrines tecnológicas, promovendo a disseminação do conhecimento.
3. Impacto da Propriedade Intelectual no Setor Elétrico: A proteção da propriedade intelectual fortalece a competitividade das empresas, permitindo que elas se destaquem no mercado com soluções tecnológicas avançadas^[46]; A transferência de tecnologia facilita a adoção de inovações por diferentes agentes do setor elétrico, promovendo maior eficiência e sustentabilidade; O programa contribui para a modernização da

infraestrutura elétrica, garantindo que as inovações sejam aplicadas de forma estratégica para melhorar a qualidade dos serviços prestados aos consumidores.

5.12 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO PDI DA ANEEL

A transferência de tecnologia no PDI da ANEEL está regulamentada no Módulo 6 do programa, que trata da Comunicação, Propriedade Intelectual e Exploração dos Resultados. Esse módulo define os procedimentos para a disseminação das inovações geradas pelos projetos financiados pelo programa:

1. Modalidades de Transferência de Tecnologia: O PDI da ANEEL adota diferentes modalidades para viabilizar a transferência de tecnologia, incluindo:

- Parcerias entre empresas e instituições acadêmicas:
 - a. A colaboração entre universidades e empresas do setor elétrico permite a aplicação prática das inovações desenvolvidas nos projetos de PDI.
 - b. Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000), a interação entre academia, indústria e governo fortalece o ecossistema de inovação e acelera a adoção de novas tecnologias.
- Licenciamento de tecnologias:
 - As empresas podem licenciar suas inovações para terceiros, permitindo que outras organizações utilizem e comercializem as tecnologias desenvolvidas.
 - Conforme Sherman e Bently (1999), o licenciamento de tecnologia é uma estratégia eficaz para ampliar o impacto das inovações e garantir retorno financeiro sobre investimentos em pesquisa.
- Programas de capacitação e treinamento:
 - Workshops, cursos e seminários são realizados para disseminar o conhecimento técnico e as práticas inovadoras desenvolvidas.
 - Segundo Becker (1993), o investimento em capacitação e educação é essencial para garantir a absorção e aplicação eficaz das novas tecnologias.

2. Impacto da Transferência de Tecnologia no Setor Elétrico: A transferência de tecnologia promovida pelo PDI da ANEEL gera diversos benefícios para o setor elétrico, incluindo:

- Aceleração da inovação:
 - A disseminação de tecnologias permite que empresas adotem soluções inovadoras de forma mais rápida e eficiente^[45].
 - Segundo Jeong (2020), a absorção de capacidade tecnológica é um fator determinante para o crescimento sustentável de startups e empresas envolvidas em PDI.
- Fortalecimento da competitividade:
 - Empresas que participam do PDI e adotam tecnologias transferidas conseguem se destacar no mercado com soluções tecnológicas avançadas.
 - Conforme Teece (1986), a transferência de tecnologia é um mecanismo essencial para garantir vantagem competitiva e estimular investimentos em inovação.
- Sustentabilidade e eficiência energética:
 - A aplicação de tecnologias inovadoras contribui para a redução do consumo de energia e para a transição para fontes renováveis.
 - Segundo Sachs (2008), a inovação tecnológica é fundamental

para alcançar a sustentabilidade e minimizar os impactos ambientais.

6 METODOLOGIA

6.1 LISTA DAS ETAPAS METODOLÓGICAS

Etapa metodológica 1: Seleção dos instrumentos analíticos

Nesta etapa, foram escolhidos dois instrumentos estratégicos para embasar a análise: a matriz SWOT e o modelo Canvas. A matriz SWOT foi empregada para identificar os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças relacionados à proteção da propriedade intelectual e à transferência de tecnologia no PROPD. O modelo Canvas, por sua vez, permitiu mapear os elementos-chave do ambiente de inovação, como recursos, parcerias, canais e proposta de valor, com foco na operação das diretrizes regulatórias no setor elétrico.

Etapa metodológica 2: Estruturação da base de dados bibliográfica

A revisão da literatura foi organizada a partir da aplicação do método *Methodi Ordinatio*, possibilitando a seleção sistemática e crítica dos artigos mais relevantes nas áreas de interesse. A busca foi realizada no período de 2023-2025, nas bases ScienceDirect e Scielo, utilizando palavras-chave agrupadas em dois eixos temáticos: (i) setor elétrico e propriedade intelectual; e (ii) setor elétrico e startups. Essa categorização garantiu abrangência e aderência aos objetivos da pesquisa.

Etapa metodológica 3: Filtragem e seleção de artigos

Foram aplicados critérios de exclusão para remover artigos não revisados por pares ou fora do escopo temático. Em seguida, aplicou-se o *In Ordinatio* — fase classificatória do *Methodi Ordinatio* — que considerou o fator de impacto dos periódicos, o número de citações e o ano de publicação. Ao final da etapa, restaram os artigos com maior relevância científica e aplicabilidade ao problema de pesquisa.

Etapa metodológica 4: Análise interpretativa dos dados

Os artigos selecionados foram analisados criticamente, com ênfase na realidade brasileira e seu contexto em energias renováveis, inovação, transição energética, atuação de startups e políticas públicas. A análise foi guiada pelas categorias extraídas dos instrumentos SWOT e Canvas, permitindo a identificação de boas práticas, lacunas normativas e desafios operacionais no PROPD.

Etapa metodológica 5: Formulação de recomendações estratégicas

A última etapa consistiu na consolidação das evidências teóricas e práticas para propor diretrizes e medidas que aprimorem os mecanismos de proteção da propriedade intelectual e de transferência tecnológica nas empresas participantes do PROPD. As recomendações foram elaboradas com foco em transparência, eficiência e impacto, de forma a subsidiar políticas públicas e decisões organizacionais.

6.2 DESCRIÇÃO DETALHADA DE CADA ETAPA METODOLÓGICA

A presente pesquisa adota uma abordagem quali-quantitativa, com objetivo exploratório-descritivo, utilizando instrumentos metodológicos integrados e adaptados à complexidade do setor elétrico e das políticas de inovação regulada.

1. Definição dos Materiais e Referenciais

Foram empregados os seguintes materiais para a execução da pesquisa:

- a. Bases de dados: ScienceDirect e SciELO, utilizadas para revisão sistemática da literatura (2023-2025);
- b. Arcabouço legal: Lei nº 9.991/2000, regulamentações do PROPD/ANEEL, manuais da agência reguladora e diretrizes institucionais do setor elétrico brasileiro;
- c. Instrumentos analíticos: matriz SWOT e modelo de negócios Canvas;
- d. Software de apoio: O Microsoft Excel foi empregado para estruturar uma base de dados contendo os atributos dos artigos selecionados, automatizar o cálculo do índice InOrdinatio por meio de fórmulas matemáticas e ordenar os resultados conforme sua relevância. A escolha do Excel justifica-se por sua ampla acessibilidade, facilidade de uso e capacidade de manipulação de dados em larga escala, o que contribui para a transparência e reprodutibilidade da análise. Além disso, o uso do Excel possibilitou a aplicação de filtros temáticos, segmentação por área de conhecimento e visualização gráfica dos resultados, fortalecendo a robustez metodológica da revisão. Dessa forma, o software não apenas viabilizou a aplicação prática do método, como também potencializou a análise crítica e a seleção dos estudos mais relevantes para a fundamentação teórica da pesquisa.

Os artigos selecionados foram analisados quanto à relevância e qualidade. Após a filtragem inicial, restaram os artigos para a próxima fase de análise. Dos artigos encontrados na base de dados da ScienceDirect, filtramos os artigos com o assunto “technology” ou tecnologia na tradução para o português. Os demais foram descartados

por não serem aderentes ao tema ou por não estarem mais disponíveis para análise em suas bases de dados.

Na etapa seguinte, os artigos selecionados foram minuciosamente analisados e interpretamos os resultados com base na realidade brasileira e seu potencial em termos de energias renováveis, transição energética, setor elétrico, inovação, startups e volumes de programas de apoio e investimento, conforme tabela a seguir:

TABELA 3 - Busca de artigos na Base ScienceDirect e Scielo

Palavras-chave	Artigos retornados	Filtro “ <u>innovation</u> ”	Artigos selecionados
"setor elétrico" and "propriedade intelectual" and "startups"	44	20	7

FONTE – Elaboração própria (2025)

2. Estratégia de Revisão da Literatura

A revisão bibliográfica foi conduzida com base no método Methodi Ordinatio, proposto por Carvalho et al., com o objetivo de garantir rigor na seleção de artigos acadêmicos relevantes. A metodologia de busca incluiu:

- Uso de palavras-chave: “setor elétrico” and “propriedade intelectual” and “startups”;
- Aplicação de filtros por ano, fator de impacto dos periódicos e número de citações;
- Exclusão de artigos sem revisão por pares ou não aderentes aos objetivos da pesquisa.

TABELA 4 – Classificação dos artigos - Methodi Ordinatio

ARTIGO	FI	CI	ANO	IO
1 Inovação tecnológica em energias renováveis no Brasil como imperativo da solidariedade intergeracional	3.824	150	2019	213,824
2 Energias Renováveis e direitos Intelectuais: Em busca do equilíbrio entre a proteção pública e os interesses privados	3.451	26	2021	109,451
3 A aplicação de tecnologias limpas para o desenvolvimento urbano sustentável através da implantação de energia fotovoltaica	6.879	23	2021	109,879
4 Aspectos legais para funcionamento de empresas remotas "startups"	8.035	0	2023	108,035
5 Índice de sustentabilidade empresarial: um estudo nas empresas de energia elétrica	8.907	2	2023	110,907
6 O Mercado de Energia... Conservação de energia elétrica: Conceitos e experiências	3.220	0	2022	93,22
7 As Dimensões da oferta... Energia nucleas na geração de energia elétrica	0	5	2022	95

FONTE – Elaboração própria (2025)

3. Aplicação das Ferramentas Analíticas

A partir da literatura e dos dados setoriais, aplicaram-se:

- a. Matriz SWOT: identificação e categorização dos pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças relacionadas à gestão da propriedade intelectual e à transferência de tecnologia no PROPDl;
- b. Modelo Canvas: mapeamento dos elementos-chave que compõem o ecossistema de inovação — proposta de valor, parcerias-chave, recursos, canais, estrutura de custos, entre outros.

Essas ferramentas forneceram subsídios analíticos para compreender a dinâmica das relações institucionais e os mecanismos de geração e proteção de conhecimento no setor.

4. Classificação, Organização e Interpretação dos Dados

Após a seleção e organização da base documental e teórica, os dados foram tabulados e analisados. A interpretação considerou as características estruturais do setor elétrico, os dispositivos legais aplicáveis e os modelos de inovação colaborativa. Foram utilizados recursos do Microsoft Excel para organizar informações e sistematizar resultados parciais.

5. Elaboração de Recomendações Estratégicas

Com base nas análises anteriores, foram formuladas recomendações práticas voltadas à melhoria das diretrizes de proteção intelectual e transferência de tecnologia. Essas recomendações foram fundamentadas nos achados teóricos, nas lacunas identificadas e nas boas práticas reconhecidas nacional e internacionalmente.

6.3 MATRIZ DE VALIDAÇÃO/AMARRAÇÃO

As etapas metodológicas foram as seguintes:

- ☐ Seleção dos instrumentos analíticos (Matriz SWOT e Canvas):

A pesquisa iniciou-se com a escolha das ferramentas analíticas adequadas para sustentar a investigação. A Matriz SWOT foi selecionada por sua capacidade de identificar e categorizar os pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças associados à proteção da propriedade intelectual e à transferência de tecnologia no contexto do PROPDl. Já o modelo de negócios Canvas permitiu estruturar os elementos estratégicos centrais do estudo, como parcerias-chave, canais de distribuição, proposta de valor e fluxos de receita. Essa dupla abordagem possibilitou

uma compreensão holística e prática dos desafios enfrentados no setor elétrico.

□ Planejamento e execução da revisão da literatura com o método *Methodi Ordinatio*:

A fim de garantir uma revisão sistemática e criteriosa da literatura, foi empregado o método *Methodi Ordinatio* (Carvalho et al.), que permite ranquear e selecionar os artigos mais relevantes com base no fator de impacto, número de citações e ano de publicação. Esse processo aumentou o rigor e a qualidade das fontes utilizadas, assegurando que o embasamento teórico fosse sólido e atual. A busca foi conduzida nas bases ScienceDirect e Scielo, com filtros adequados às áreas de inovação, energia e propriedade intelectual.

□ Definição e agrupamento estratégico de palavras-chave:

Com base nos objetivos da pesquisa, as palavras-chave foram definidas como: "setor elétrico" and "propriedade intelectual" and "startups". Essa categorização estratégica possibilitou uma busca mais precisa nas bases de dados e favoreceu a construção de uma base bibliográfica alinhada às hipóteses centrais do estudo. A escolha das palavras-chave considerou tanto a terminologia consagrada na literatura quanto os termos utilizados em documentos regulatórios e institucionais.

□ Filtragem, classificação e seleção dos artigos mais relevantes:

Após a busca inicial, foi feita a exclusão de documentos não revisados por pares ou que não apresentavam aderência aos objetivos da pesquisa. A aplicação do *in Ordinatio* — etapa classificatória do método — resultou em uma seleção final de artigos com alto grau de relevância científica. O processo assegurou que os dados extraídos tivessem profundidade analítica suficiente para sustentar as próximas fases do trabalho.

□ Análise interpretativa dos dados com base no contexto brasileiro:

Os artigos selecionados foram analisados criticamente à luz do cenário nacional, considerando variáveis como inovação tecnológica, propriedade intelectual, regulação do setor elétrico, atuação de startups e desafios da transição energética. A análise foi orientada pelos elementos da matriz SWOT e do Canvas, o que permitiu extrair padrões, identificar lacunas e reconhecer boas práticas. Os dados foram sistematizados no Excel para facilitar a visualização e consolidação dos resultados.

- Integração dos dados para formulação das recomendações estratégicas:

Na etapa final, os dados teóricos e práticos foram consolidados e integrados para embasar a formulação de recomendações estratégicas. Essas recomendações visam aprimorar os mecanismos de proteção da propriedade intelectual, estimular a transferência de tecnologia e fortalecer as diretrizes do PROPDI. O foco foi promover medidas aplicáveis, com viabilidade institucional e alto potencial de impacto no setor elétrico brasileiro.

QUADRO 8 – Relação dos Objetivos Específicos com Metodologia e Produtos

Objetivo Específico	Metodologia	Produto/Resultado
Avaliar, de forma quantitativa, os impactos da proteção intelectual e da transferência de tecnologia adotados pelas empresas participantes do PROPDI no mercado brasileiro.	Methodi Ordinatio; Análise legal; SWOT	Diagnóstico quantitativo dos impactos da PI e TT no mercado
Avaliar o impacto das regulamentações do PROPDI na gestão e exploração de ativos de propriedade intelectual e transferência de tecnologia, propondo medidas para fortalecer a governança e comercialização de tecnologias inovadoras no setor elétrico brasileiro.	Canvas; Análise das diretrizes da ANEEL	Propostas de fortalecimento da governança e comercialização de ativos tecnológicos
Proposta de aprimoramento das políticas de proteção intelectual e transferência de tecnologia no PROPDI.	Análise setorial; SWOT e Canvas integrados	Diretrizes estratégicas para aprimoramento das políticas de PI e TT

FONTE – Elaboração própria (2025)

7 RESULTADOS

A análise da proteção da propriedade intelectual no âmbito do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI) revelou que as empresas participantes implementaram diversas estratégias para salvaguardar suas inovações. Foram identificados registros de patentes, direitos autorais e segredos comerciais como os principais mecanismos de proteção. Esse aumento no número de patentes refletiu o impacto positivo do PROPDI na criação de tecnologias de alto valor e na consolidação de uma base tecnológica nacional.

Os resultados indicaram que a proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia no âmbito do PROPDI resultaram em diversos benefícios para o setor elétrico brasileiro, incluindo:

1. A proteção das inovações e a transferência de tecnologia contribuíram para o aumento da competitividade das empresas participantes,

permitindo que se destacassem no mercado com soluções tecnológicas avançadas. A proteção intelectual assegurou exclusividade, incentivando investimentos no desenvolvimento de tecnologias únicas e avançadas, enquanto as estratégias de transferência ampliaram o alcance das inovações no setor.

2. As estratégias de proteção e transferência fomentaram um ambiente de inovação contínua, no qual novas ideias e tecnologias foram constantemente desenvolvidas e aplicadas. Esse ambiente foi fortalecido por mecanismos de proteção intelectual e colaborações entre empresas, facilitando a criação de soluções disruptivas com impacto positivo para o setor elétrico.
3. As inovações protegidas e transferidas resultaram em melhorias significativas na qualidade dos serviços prestados aos consumidores, incluindo maior eficiência energética, redução de custos e maior confiabilidade das redes elétricas. A adoção de práticas inovadoras no setor, como a aplicação de tecnologias avançadas, contribuiu diretamente para a redução de perdas e o aumento da eficiência operacional.

7.1 RESULTADOS MENSURÁVEIS

Os dados analisados referem-se ao período de 2020 a 2024, com base nos registros documentais extraídos do Sistema SGPD/ANEEL (2025), considerando os projetos de PDI declarados por empresas concessionárias no âmbito do PROPD.

- I. As empresas participantes do PROPD implementaram 42 registros de patente, 31 registros de direito autoral e 16 estratégias baseadas em segredo comercial como formas de proteção intelectual.

Os Direitos Autorais são formas de proteção jurídica que garantem ao autor o reconhecimento e o controle sobre o uso de suas criações intelectuais. No contexto da inovação tecnológica e científica, eles são especialmente relevantes para obras que não se enquadram como invenções patenteáveis, mas que ainda assim possuem valor intelectual e estratégico.

Exemplos comuns de proteção por Direitos Autorais em projetos de P&D:

- Artigos científicos: Produzidos como resultado de pesquisas, são protegidos automaticamente pela legislação autoral, garantindo ao autor o direito de reprodução, distribuição e reconhecimento.
- Relatórios técnicos: Documentos que detalham processos, resultados e análises de projetos de inovação.
- Softwares: Quando não protegidos por patente, podem ser

registrados como obras intelectuais, conforme a Lei de Software (Lei nº 9.609/1998).

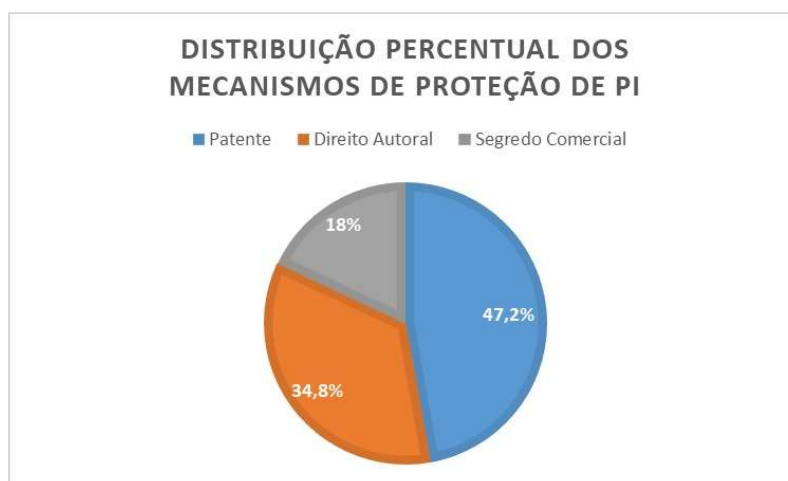
- Manuais, guias e materiais didáticos: Criados para disseminar conhecimento técnico ou operacional.
- Bases de dados e modelos computacionais: Desde que apresentem originalidade na organização e estrutura.

TABELA 5 – Tipos de Proteção da Propriedade Intelectual Adotados

Tipo de Proteção	Frequência	Percentual (%)
Patentes	42	47,2
Direitos Autorais	31	34,8
Segredos Comerciais	16	18,0
Total	89	100,0

FONTE – Dados organizados a partir da análise documental dos relatórios de projetos PROPI (2025)

FIGURA 2 – Distribuição Percentual dos Tipos de Proteção de PI



FONTE – Dados organizados a partir da análise documental dos relatórios de projetos PROPI.

- II. Foram identificadas 17 ocorrências de licenciamento de tecnologia, 14 parcerias com Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), 9 acordos de confidencialidade, 6 casos de transferência direta e 4 spin-offs originadas a partir dos projetos PDI.

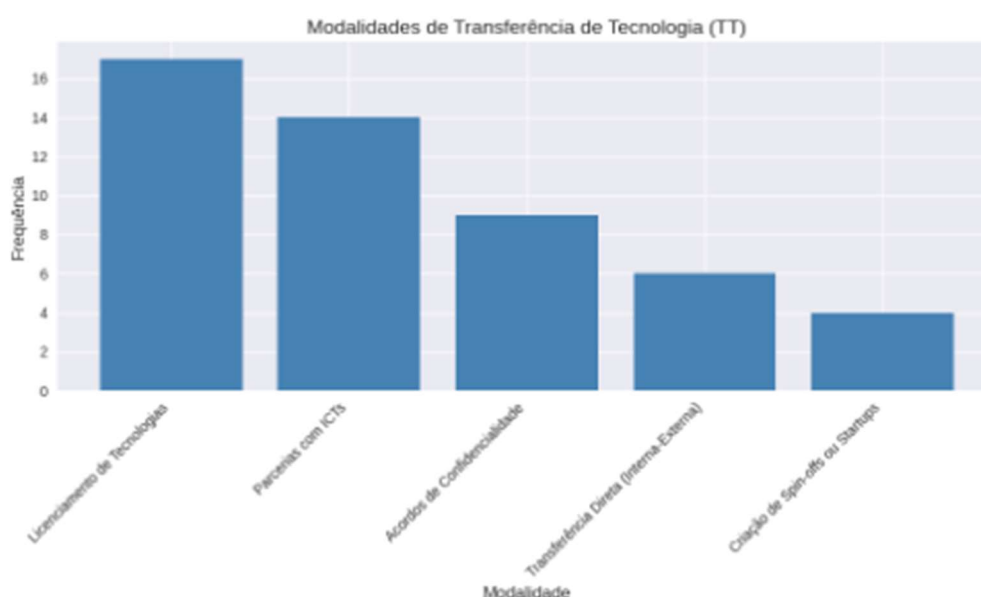
TABELA 6 – Modalidades de Transferências de Tecnologia Identificadas

Modalidade de TT	Frequência
Licenciamento de Tecnologias	17
Parcerias com ICTs	14
Acordos de Confidencialidade	9
Criação de Spin-offs ou Startups	4
Transferência Interna-Externa	6

FONTE – Dados extraídos de registros institucionais e análise documental (2025)

Transferência interna-externa de tecnologia refere-se ao processo em que o conhecimento ou tecnologia desenvolvida dentro de uma organização (interna) é compartilhado ou aplicado fora dela (externa), seja com parceiros, clientes, startups ou instituições científicas e tecnológicas (ICTs).

FIGURA 3 – Frequência das Modalidades de TT



FONTE – Dados extraídos de registros institucionais e análise documental (2025)

7.2 RESULTADOS NÃO MENSURÁVEIS

- I. As empresas adotaram políticas internas de propriedade intelectual e implantaram rotinas de segurança informacional.
- II. Houve aproximação entre empresas e instituições acadêmicas por meio de colaborações em projetos de inovação.
- III. O PROPDI foi reconhecido como vetor relevante para a organização e estruturação de práticas de transferência tecnológica.

- IV. As inovações desenvolvidas resultaram em incremento da cultura de inovação e estímulo ao uso estratégico de ativos intangíveis.
- V. Foram consolidadas práticas de proteção aplicadas não apenas a invenções técnicas, mas também a programas de computador e interfaces gráficas, reconhecidos como ativos de propriedade intelectual protegidos por direitos autorais.

QUADRO 9 – Evidências Qualitativas Observadas

Categoria	Evidência Identificada
Cultura da Inovação	Implementação de políticas internas de PI e capacitação técnica
Segurança Institucional	Formalização de práticas de confidencialidade e proteção de ativos intangíveis
Integração Universidade-Empresa	Parcerias estabelecidas com ICTs em projetos de PDI
Valorização do Software	Aumento da proteção de programas e interfaces por meio de registro de direitos autorais
Relevância do PROPDI como instrumento	Reconhecimento do programa como canal efetivo de incentivo à inovação regulada

FONTE – Resultados extraídos da análise qualitativa de documentos e da literatura científica especializada.

8 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos sinalizaram uma aderência coerente ao problema central delineado no trabalho: as lacunas na proteção da propriedade intelectual (PI) e na fluidez dos mecanismos de transferência de tecnologia (TT) no setor elétrico regulado, especificamente no âmbito do PROPDI da ANEEL. A pesquisa justificou-se pela necessidade estratégica de consolidar práticas que deem segurança jurídica, retorno sobre investimento e valorização do conhecimento tecnológico gerado com recursos públicos. Nesse sentido, os dados obtidos reforçaram o diagnóstico apresentado na introdução, demonstrando que, embora existam mecanismos formalmente instituídos, seu uso ainda é assimétrico, fragmentado e, por vezes, subutilizado pelas empresas reguladas.

Além disso, os resultados evidenciaram que a cultura de inovação ainda está em processo de maturação em muitas organizações participantes. Essa constatação

dialoga diretamente com a justificativa de que a aplicação eficaz dos instrumentos de PI e TT é essencial não apenas para fins de conformidade com a legislação (Lei nº 9.991/2000), mas também como vetor de posicionamento competitivo e modernização do setor. O estudo, portanto, contribui para preencher um espaço estratégico e prático em um setor vital para o desenvolvimento do país.

A análise interpretativa encontrou plena convergência com a literatura revisada. Por exemplo, Teece (1986) já afirmava que a proteção de ativos intangíveis está diretamente relacionada à capacidade de monetização e incentivo à inovação — fato observado no uso limitado de estratégias como licenciamento e criação de spin-offs, o que indica subaproveitamento do potencial tecnológico desenvolvido. Essa mesma limitação foi identificada por autores como Etzkowitz e Leydesdorff (2000), que defenderam a eficácia da articulação entre universidade, empresa e governo para acelerar processos de inovação — articulada na pesquisa por meio do modelo da Hélice Tríplice, mas ainda com baixa intensidade na prática das empresas analisadas.

Já Chesbrough (2003), ao propor o modelo de inovação aberta, destaca a importância da circulação do conhecimento entre fronteiras organizacionais. A predominância de proteções tradicionais e a ausência de canais mais dinâmicos de transferência tecnológica, como plataformas colaborativas ou marketplaces de inovação, refletem barreiras institucionais e uma cultura de gestão da inovação ainda incipiente — ponto amplamente reconhecido na literatura contemporânea sobre inovação regulada. A constatação de que a gestão da inovação permanece incipiente em muitos contextos, inclusive no setor elétrico brasileiro, decorre de uma série de fatores estruturais e culturais que limitam o pleno aproveitamento dos ativos tecnológicos desenvolvidos. A predominância de mecanismos tradicionais de proteção intelectual, como patentes e direitos autorais, embora importantes, revela uma abordagem ainda conservadora, centrada na formalização jurídica e não necessariamente na valorização estratégica da inovação.

Além disso, a ausência de canais mais dinâmicos de transferência tecnológica, como plataformas colaborativas, ambientes de inovação aberta ou marketplaces especializados, indica uma lacuna na articulação entre os atores da Hélice Tríplice (empresa, governo e universidade). Essa carência dificulta a circulação de conhecimento, a formação de parcerias ágeis e a comercialização efetiva de soluções inovadoras.

Por fim, os achados corroboram pesquisas anteriores que denunciam entraves estruturais no setor elétrico quanto à apropriação dos resultados dos projetos de P&D financiados com recursos obrigatórios, como os estudos de Oliveira et al. (2023) e

Pinto e Maisonnave (2012). A existência de lacunas regulatórias, fragilidade na exploração dos ativos gerados e resistência ao compartilhamento de conhecimento técnico se repetem como padrões persistentes no setor.

9 IMPACTOS

O fortalecimento da proteção da PI e da TT no setor elétrico potencializou o desenvolvimento e a difusão de tecnologias limpas, como soluções para geração distribuída, armazenamento de energia e uso de hidrogênio verde. A apropriação adequada dos ativos tecnológicos favoreceu a escalabilidade de inovações sustentáveis, contribuindo para a descarbonização da matriz elétrica e para o cumprimento das metas climáticas nacionais e internacionais.

A estruturação de mecanismos eficientes de proteção e transferência gerou oportunidades diretas de emprego qualificado nas áreas de P&D, engenharia, regulação, negócios jurídicos e propriedade intelectual. Além disso, a valorização dos ativos intangíveis estimulou a criação de startups ou spin-offs, impulsionando o empreendedorismo tecnológico e a circulação de riqueza intelectual. As empresas que estruturaram seus modelos de inovação com base em PI sólida aumentaram sua competitividade no mercado, tanto nacional quanto internacional.

Embora o foco da pesquisa não seja o setor da saúde, os impactos indiretos apareceram na forma de melhoria da qualidade energética em hospitais, redes de emergência e sistemas de vigilância, graças à implementação de tecnologias mais estáveis, seguras e automatizadas. Inovações em redes inteligentes, por exemplo, aumentaram a confiabilidade do fornecimento elétrico em áreas críticas, reduzindo interrupções que poderiam comprometer equipamentos médicos e serviços essenciais.

A sistematização da transferência de conhecimento entre empresas e ICTs favoreceu a circulação de saberes especializados, impulsionando a formação de mestres, doutores e tecnólogos com expertise em inovação regulada. A proteção eficaz da PI também criou incentivos para que pesquisadores e inventores compartilhassem conhecimento sem medo de apropriação indevida, nutrindo um ciclo virtuoso de colaboração técnico-científica.

A aplicação das inovações desenvolvidas com proteção e transferência adequadas promoveu melhorias nos serviços públicos, como iluminação eficiente, geração solar comunitária, controle inteligente de perdas e estabilidade na distribuição elétrica. Essas melhorias se traduziram em qualidade de vida para os consumidores

finais, com tarifas mais justas, acesso mais democrático à energia e aumento da confiabilidade da rede.

O amadurecimento do ecossistema de inovação no setor elétrico impulsionou a introdução de tecnologias integradas à lógica das cidades inteligentes, como sensores em tempo real, medidores inteligentes e plataformas de monitoramento baseadas em IoT (Internet das Coisas). A proteção da PI nessas soluções garantiu a segurança dos dados, enquanto a TT possibilitou que elas fossem absorvidas por municípios e concessionárias de menor porte. Como resultado, houve eficiência na mobilidade, iluminação, uso energético e comunicação entre sistemas urbanos, integrando o setor elétrico à revolução digital urbana.

10 ENTREGÁVEIS DE ACORDO COM OS PRODUTOS DO TCC

MATRIZ SWOT (FOFA)

	AJUDA	ATRAPALHA
INTERNA (Organização)	FORÇAS: 1. Estrutura regulatória sólida (Lei 9.991/2000 e Resolução da ANEEL) que obriga investimentos em PDI; 2. Participação ativa de universidades, startups e empresas do setor elétrico; 3. Incentivos claros à proteção de Propriedade Intelectual e a Transferência de Tecnologia; 4. Existência de ferramentas como <u>PEQoI</u> e a Plataforma PINSE para monitoramento estratégico.	FRAQUEZAS: 1. Burocracia e morosidade nos processos de registro de PI; 2. Baixa cultura em algumas empresas do setor; 3. Dificuldade de mensuração dos resultados e impacto dos investimentos; 4. Falta de integração efetiva entre agentes (startups, universidade e concessionárias).
EXTERNA (Ambiente)	OPORTUNIDADES: 1. Transição energética e crescente demanda por soluções sustentáveis; 2. Abertura para novos negócios com startups; 3. Potencial de internacionalização de soluções inovadoras brasileiras; 4. Fortalecimento do ecossistema de inovação com políticas públicas voltadas à sustentabilidade.	AMEAÇAS: 1. Riscos regulatórios e alterações legislativas que podem enfraquecer os investimentos obrigatórios; 2. Barreiras econômicas e cambiais que reduzem o poder de investimento das empresas; 3. Vazamento ou apropriação indevida de tecnologia em ambientes com proteção intelectual fraca; 4. Resistência interna das empresas de energia à adoção de tecnologias disruptivas no setor.

CANVAS

Parcerias Chave: Empresas do SEB (Setor Elétrico Brasileiro) Organizações governamentais Instituições de pesquisa Associações do setor de energia	Atividades Chave: Elaboração e estruturação do modelo de Chamada Pública voltado para empresas de energia interessadas em participar do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, com um foco especial na proteção da Propriedade Intelectual (PI) e na Transferência de Tecnologia dos produtos gerados pelas startups selecionadas.	Propostas de Valor: Inovação, proteção da Propriedade Intelectual, desenvolvimento tecnológico, transferência de tecnologia e sustentabilidade no setor de energia.	Relacionamento: Identificação das necessidades das empresas de energia; Mapeamento das startups selecionadas; Definição de critérios de avaliação e proteção da Propriedade Intelectual; Estabelecimento de parcerias estratégicas; Implementação de um programa de suporte e mentoria; Comunicação eficiente e transparente; Monitoramento e avaliação contínua.	Segmento de Clientes: Seria a área de inovação e pesquisa no setor de energia, mais especificamente voltado para a colaboração entre empresas de energia e startups. A proposta envolve a criação de um modelo de Chamada Pública que busca selecionar startups para participarem de um Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) com foco na proteção da Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia dos produtos gerados.
	Recursos Chave: Aplicação dos investimentos compulsórios em PDI (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) conforme diretrizes e metas estratégicas (prioritárias) estabelecidas no âmbito do PDI Aneel (Lei nº 9.991/2000).		Canais: Elaboração do Edital; Divulgação online; Eventos e Workshops; Parcerias com incubadoras e aceleradoras; Contato com Universidades e Centros de Pesquisa; E-mails e Mailing Lists; Publicações especializadas; Parcerias com Associações do Setor; Divulgação em eventos do setor; Canais governamentais.	

Estrutura de Custos: Etapas para definir os custos envolvidos nesse processo: Análise das necessidades e objetivos; Consultoria jurídica e especializada; Pesquisa de mercado e benchmarking; Definição dos critérios de seleção e avaliação; Infraestrutura e suporte técnico; Workshop e capacitação; Mecanismos de Transferência de Tecnologia; Orçamento para a Chamada Pública; Avaliação e acompanhamento; Divulgação e promoção.	Fontes de Receita: Lei 9.991/2000 - As empresas de energia elétrica precisam investir a partir de 40% do seu faturamento em PDI; Investimento governamental; Financiamento de instituições de fomento; Taxas de inscrição; Parcerias com instituições de ensino e pesquisa; Licenciamento de tecnologias; Contratos de cooperação; Venda de produtos e serviços; Participação acionária; Apoio de fundos de investimento.
---	--

**INVESTIMENTO EM *STARTUPS*: ANÁLISE DO PROGRAMA DE PESQUISA,
DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO (PROFDI) DO SETOR ELÉTRICO
BRASILEIRO**

**INVERSIÓN EN *STARTUPS*: ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN,
DESARROLLO E INNOVACIÓN (PROFDI) DEL SECTOR ELÉCTRICO
BRASILEÑO**

**INVESTMENT IN *STARTUPS*: ANALYSIS OF THE RESEARCH,
DEVELOPMENT AND INNOVATION PROGRAM (PROFDI) OF THE BRAZILIAN
ELECTRIC SECTOR**

José Machado Bezerra de Sá¹ André Luiz Carneiro de Araújo² Teciá Vieira Carvalho³

¹Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - PROFNIT

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Fortaleza/CE – Brasil

machado_juniors@yahoo.com.br

²Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - PROFNIT

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Fortaleza/CE – Brasil

andreluiz@ifce.edu.br

³Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - PROFNIT

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Fortaleza/CE – Brasil

tecia.carvalho@nepn.org.br



JOSÉ MACHADO BEZERRA DE SÁ

**MANUAL DE AVALIAÇÃO DA PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL
E DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DESENVOLVIDOS
NO ÂMBITO DO PROFDI.**

**FORTALEZA
2025**

JOSÉ MACHADO BEZERRA DE SÁ

PRODUTO PROFNIT – MANUAL DE AVALIAÇÃO DA PROTEÇÃO DA
 PROPRIEDADE INTELECTUAL E DA TRANSFERÊNCIA DE
 TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DESENVOLVIDOS NO ÂMBITO DO
 PROPDI.

Produto Tecnológico apresentado como
 requisito para obtenção do Título de Mestre no
 Programa de Pós-Graduação em Propriedade
 Intelectual e Transferência de Tecnologia para
 Inovação – PROFNIT – Ponto Focal Instituto
 Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do
 Ceará – IFCE.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Carneiro
 Araújo.

Coorientadora: Profa. Dra. Teciá Vieira Carvalho

FORTALEZA
 2025

11 CONCLUSÃO

Este trabalho demonstrou a importância da proteção da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia no âmbito do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI) da ANEEL, ressaltando seus impactos na competitividade, modernização e sustentabilidade do setor elétrico brasileiro.

A análise revelou que, embora o PROPDI tenha avançado na regulamentação da inovação tecnológica, existem desafios e lacunas que precisam ser abordados para garantir maior eficiência, transparência e retorno dos investimentos. Os mecanismos de proteção intelectual, como patentes e direitos autorais, são essenciais para estimular a inovação, mas ainda há barreiras regulatórias e dificuldades no processo de licenciamento e exploração comercial das tecnologias desenvolvidas.

A transferência de tecnologia mostrou-se crucial para ampliar o impacto das inovações, mas enfrenta obstáculos relacionados à integração entre agentes do setor, segurança jurídica e acesso a incentivos financeiros. As parcerias entre empresas, universidades e startups são estratégicas, porém necessitam de estruturas mais robustas para viabilizar uma implementação eficaz das descobertas científicas no

mercado.

Conclui-se que o aprimoramento contínuo da regulamentação e dos mecanismos de proteção e transferência de tecnologia é essencial para garantir que as inovações desenvolvidas no PROPDi gerem benefícios concretos para as empresas participantes e para toda a sociedade. Com ajustes e políticas mais eficazes, o setor elétrico brasileiro pode se consolidar como um ambiente dinâmico e sustentável para o desenvolvimento tecnológico, impulsionando o país na busca por soluções inovadoras e ambientalmente responsáveis.

Em conclusão, a proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia desempenharão papéis cruciais no sucesso do PROPDi, promovendo um ciclo virtuoso de inovação e desenvolvimento tecnológico no setor elétrico brasileiro. Esses resultados destacarão a importância de continuar investindo em estratégias robustas de proteção e disseminação das inovações, para garantir que os benefícios sejam amplamente compartilhados e sustentáveis a longo prazo.

Uma limitação desta pesquisa reside no fato de que cada projeto de inovação possui características específicas, o que pode exigir abordagens metodológicas distintas. Ainda assim, os aspectos aqui apresentados representam diretrizes gerais relevantes para a estruturação de modelos de avaliação voltados à proteção da Propriedade Intelectual e à Transferência de Tecnologia no setor de energia.

12 PERSPECTIVAS FUTURAS

Diante dos resultados alcançados e das recomendações propostas, este trabalho abre diversas possibilidades de continuidade, tanto por parte do autor quanto por outros pesquisadores interessados na interface entre inovação, Propriedade Intelectual (PI) e Transferência de Tecnologia (TT) no setor elétrico. A seguir, destacam-se algumas direções promissoras:

1. Aprofundamento das diretrizes operacionais do PROPDi: Pode-se ampliar a análise do impacto real das diretrizes da ANEEL sobre a proteção de PI e a efetividade da TT, com foco em estudos de caso de empresas participantes e análise longitudinal da implementação das medidas recomendadas.
2. Criação de indicadores de maturidade em PI e TT: Um desdobramento natural seria o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação dos níveis de maturidade das empresas quanto à gestão de PI e estratégias

de TT, especialmente aplicável em processos de chamada pública.

3. Integração com tecnologias emergentes e ESG: As futuras pesquisas podem explorar a interface entre inovação regulada pelo PROPDi e temas como inteligência artificial, blockchain e indicadores ESG, propondo mecanismos para garantir que a inovação também seja inclusiva, ética e sustentável.
4. Propostas legislativas e de governança: Com base nos achados desta dissertação, há espaço para propor normativas ou atualizações legais que melhorem a segurança jurídica na exploração dos ativos intangíveis das empresas, fortalecendo o ecossistema de inovação do Setor Elétrico Brasileiro.
5. Exploração internacional e benchmarking: A replicação do modelo em setores correlatos ou o estudo comparativo com programas de inovação de outros países pode oferecer insights valiosos para consolidar o PROPDi como referência internacional.

Essas perspectivas demonstram que este trabalho não se encerra com sua conclusão, mas representa o início de um ciclo contínuo de investigação, articulação entre agentes e proposição de soluções que contribuam efetivamente para um setor elétrico mais inovador, competitivo e sustentável.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 1.074, de 19 de setembro de 2023**. Incorporação do Plano Estratégico Quinquenal de Inovação no Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI). Brasília: ANEEL, 2023. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 8 abr. 2025.

ALONSO, Rebecca. **Inova Simplex: um novo aliado para as startups?** São Paulo: Exame, 2022. Disponível em: <https://exame.com/bussola/inova-simples-um-novo-aliado-para-as-startups/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ALVARENGA, Samia; FERNANDES, Leidiane. **Aspectos Legais para Funcionamento de Empresas Remotas 'Startups'**. Revista Brasileira de Direito Econômico e Políticas Públicas, v. 5, n. 1, p. 67-85, 2019.

ALVES, André; ZAMBONI, Lucca; MOSZKOWICZ, Mauricio. **Aperfeiçoamento das regras dos Procedimentos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDi)**. Nota Técnica nº 141/2021 – SPE/ANEEL. Rio de Janeiro: GESEL, 2021. Disponível em: https://gesel.ie.ufri.br/wp-content/uploads/2022/06/39_alves_2021_12_07.pdf. Acesso em: 08 abr. 2025.

ALVES, João. **Desafios e oportunidades no setor elétrico brasileiro: uma visão estratégica**. Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL), Universidade Federal do Rio

de Janeiro, 2022. Disponível em: https://gesel.ie.ufrj.br/wp-content/uploads/2022/06/39_alves_2021_12_07.pdf. Acesso em: 8 abr. 2025.

ANEEL. ANEEL aprova Chamada para projetos de hidrogênio no contexto do Setor Elétrico. Brasília: ANEEL, 2024. Disponível em: ANEEL. Acesso em: 6 abr. 2025.

ANEEL. Anexo II: Procedimentos do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI). Disponível em https://www2.aneel.gov.br/cedoc/aren20231074_2_1.pdf?form=MG0AV3. Acesso em: 22 jan. 2025.

ANEEL. Chamada Estratégica de PDI N.º 023/2024: Hidrogênio no Contexto do Setor Elétrico Brasileiro. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/programa-de-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao/chamadas-de-projetos-de-pdi-estrategicos/chamada-n-o-023-2024-hidrogenio-no-contexto-do-setor-eletrico-brasileiro>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ANEEL. Chamada Estratégica de PDI N.º 023/2024: Projeto Estratégico Hidrogênio no Contexto do Setor Elétrico Brasileiro. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/adsp2024778_2.pdf. Acesso em: 6 abr. 2025.

ANEEL. Chamadas de Projetos de P&D Estratégicos. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/programa-de-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao/chamadas-de-projetos-de-pdi-estrategicos>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ANEEL. Guia de Comunicação dos Programas de P&D e EE. Disponível em: https://git.aneel.gov.br/publico/centralconteudo/-/raw/main/Assuntos/PDI/Guia_de_comunica%C3%A7%C3%A3o_dos_Programas_de_PDI_e_EE.pdf. Acesso em: 6 abr. 2025.

ANEEL. Manual de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/aren20221045_2.pdf. Acesso em: 6 abr. 2025.

ANEEL. Página sobre Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação (PROPDI). Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/manuais-modelos-e-instrucoes/pdi-aneel>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ANEEL. Página sobre Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI). Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/manuais-modelos-e-instrucoes/pdi-aneel>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ANEEL. Plano Estratégico Quinquenal de Inovação – PEQuI 2024-2028 do Programa de PDI ANEEL. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2023. Disponível em: [Plano Estratégico Quinquenal de Inovação](#) – PEQuI 2024-2028. Acesso em: 8 abr. 2025.

ANEEL. Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQuI) é aprovado pela ANEEL. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2023/plano-estrategico-quinquenal-de-inovacao-pequi-e-aprovado-pela-aneel>. Acesso em: 8 abr. 2025.

ANEEL. Plano Estratégico Quinquenal de Inovação. Brasília: ANEEL, 2020.

ANEEL. Procedimentos do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI) Disponível em:

https://www2.aneel.gov.br/cedoc/aren20221045_2.pdf?form=MG0AV3. Acesso em: 22 jan. 2025.

ANEEL. Procedimentos do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI) – Módulo 6: Comunicação, Propriedade Intelectual e Exploração dos Resultados. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2023. Disponível em: [Procedimentos do PROPDI](#) – Módulo 6. Acesso em: 8 abr. 2025.

ANEEL. Procedimentos do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI). Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2022. Disponível em: [PROPDI ANEEL](#). Acesso em: 13 abr. 2025.

ANEEL. Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) da ANEEL – Manuais, Modelos e Instruções. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2024. Disponível em: [PDI ANEEL](#). Acesso em: 8 abr. 2025.

ANEEL. Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da ANEEL. Portal oficial da ANEEL. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/programa-de-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao?form=MG0AV3>. Acesso em: 22 jan. 2025.

ANEEL. Resolução Normativa AREN20221045. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/aren20221045_2.pdf. Acesso em: 08 abr. 2025.

ANEEL. Resolução Normativa Nº 1.045, de 4 de outubro de 2022. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/aren20231074_2.pdf. Acesso em: 6 abr. 2025.

ANEEL. Resolução Normativa Nº 1.074, de 19 de setembro de 2023. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/aren20231074_2_1.pdf. Acesso em: 8 abr. 2025.

ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Agências reguladoras e a evolução do direito administrativo econômico.** 3. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE STARTUPS. **O que devo fazer para gerenciar de forma efetiva minha Startup?** Disponível em: <https://abstartups.com.br/o-que-devo-fazer-para-gerenciar-de-forma-efetiva-minha-startup/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. **Privatização no Brasil: desafios e perspectivas.** São Paulo: Malheiros, 1998.

BARBOSA, Denis Borges. **Propriedade Intelectual: A expansão dos direitos autorais no Brasil.** São Paulo: Lumen Juris, 2010.

BECKER, Gary S. **Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education.** Chicago: University of Chicago Press, 1993.

BERKAN AUDITORIA E CONSULTORIA. Guia PDI: principais mudanças com a nova Resolução Normativa da ANEEL. São Paulo: Berkan, 2024. Disponível em: [Guia PDI - Berkan](#). Acesso em: 8 abr. 2025.

BERKAN. Gestão de Projetos de P&D no Setor Elétrico Brasileiro. Disponível em: <https://berkan.com.br/wp-content/uploads/2025/02/gestao-de-projetos-de-pdi-no-setor-eletrico-brasileiro.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BERRY, L.; HIRST, E. **Evaluating Utility Residential Energy Conservation**

Programmes: and Overview of an EPRI Workshop. Energy Policy, Março 1983.

BOFF, Salete Oro. **Energias Renováveis e Direitos Intelectuais: Em Busca do Equilíbrio entre a Proteção Pública e os Interesses Privados.** Revista de Direito Econômico e Socioambiental, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 121-131, maio/ago. 2009.

BOFF, Salete Oro; BOFF, Vilmar Antonio. **Inovação Tecnológica em Energias Renováveis no Brasil como Imperativo da Solidariedade Intergeracional.** Revista de Direito Econômico e Socioambiental, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 282-302, maio/ago. 2017. DOI: 10.7213/rev.dir.econ.soc.v8i2.16442.

BRASIL. **Estudo mostra que o setor energético pode receber investimentos de até R\$ 3,2 trilhões até 2034.** Ministério de Minas e Energia, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/estudo-mostra-que-o-setor-energetico-pode-receber-investimentos-de-ate-r-3-2-trilhoes-ate-2034>. Acesso em: 8 abr. 2025.

BRASIL. **Lei Complementar nº 182, de 1 de Junho de 2021.** Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp182.htm. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019.** Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2019/lei/L13874.htm. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.195, de 26 de agosto de 2021.** Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/L14195.htm. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.189, de 16 de dezembro de 1974. Altera a Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962, e a Lei nº 5.740, de 1º de dezembro de 1971, que criaram a CNEN e a CBTN, transformando-a em Nuclebrás.** Disponível em: [Planalto](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1974/L6189.htm). Acesso em: 08 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000.** Dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das concessionárias, permissionárias e autorizadas dos serviços de energia elétrica. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 25 jul. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9991.htm. Acesso em: 18 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19991.htm. Acesso em: 6 abr. 2025.

CALIFORNIA ENERGY COMMISSION. **California's Appliance Standards: An Historical Review, Analysis and Recommendations.** Sacramento, CA, 1983.

CESAR. **P&D ANEEL: como funciona e mudanças do programa de incentivo.** Disponível em: <https://www.cesar.org.br/w/p-d-aneel-como-funciona-e-mudancas-do-programa-de-incentivo>. Acesso em: 6 abr. 2025.

CESAR. **P&D ANEEL: como funciona e mudanças do programa de incentivo.** Disponível em: <https://www.cesar.org.br/w/p-d-aneel-como-funciona-e-mudancas-do-programa-de-incentivo>. Acesso em: 6 abr. 2025.

CHESBROUGH, H. **Inovação aberta: o novo imperativo para criar e lucrar com a**

tecnologia. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CHRISTENSEN, Clayton. **The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail.** Boston: Harvard Business School Press, 1997.

CNEN. **História do Programa Nuclear Brasileiro.** Brasília: Comissão Nacional de Energia Nuclear, 2004. Disponível em: [Nuclebrás](#) – Wikipédia. Acesso em: 08 abr. 2025.

CNEN. **História do Programa Nuclear Brasileiro.** Brasília: Comissão Nacional de Energia Nuclear, 2004. Disponível em: [Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto](#). Acesso em: 12 abr. 2025.

COJOIANU, Theodor F.; CLARK, Gordon L.; HOEPNER, Andreas G.F.; VENERI, Paolo; WÓJCIK, Dariusz. **Entrepreneurs for a Low Carbon World: How Environmental Knowledge and Policy Shape the Creation and Financing of Green Start-ups.** *Research Policy*, v. 49, n. 6, p. 103988, 2020. Disponível em: *Web*. Acesso em: 6 abr. 2025.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia. Quem somos. Disponível em: <https://www.copel.com>. Acesso em: 22 jun. 2025.

CRUZ, V. L.; BEZERRA, A. M. R.; FELIX JÚNIOR, L. A.; SILVA, M. S. **Índice de sustentabilidade empresarial: um estudo nas empresas de energia elétrica.** Revista Eletrônica do Departamento de Ciências Contábeis e Atuária e Métodos Quantitativos da FEA-PUC/SP, 2023. DOI: 10.23925/2446-9513.2023v10id60125.

DE SOUZA, F. S.; TOMÉ, I. M.; PEREIRA, R. S. **Análise do índice de sustentabilidade empresarial-ISE: um exploratório comparativo com o Ibovespa.** *Connexio*, v. 4, p. 145-159, 2014.

DHAYAL, Karambir Singh; GIRI, Arun Kumar; ESPOSITO, Luca; AGRAWAL, Shruti. **Mapping the Significance of Green Venture Capital for Sustainable Development: A Systematic Review and Future Research Agenda.** *Journal of Cleaner Production*, v. 396, p. 136489, 2023. Disponível em: *Web*. Acesso em: 6 abr. 2025.

DOERR, John. **Measure What Matters: OKRs: The Simple Idea that Drives 10x Growth.** New York: Portfolio, 2018.

EDP. **Programa de aceleração global para startups de energia abre inscrições.** Disponível em: <https://brasil.edp.com/pt-br/noticias/programa-de-aceleracao-global-para-startups-de-energia-abre-inscricoes>. Acesso em: 08 abr. 2025.

ELETROBRAS. **Plano 90: Estratégias para a complementação térmica.** Rio de Janeiro: Eletrobras, 1974.

ELETRONUCLEAR. **Informações sobre as usinas nucleares de Angra dos Reis.** Rio de Janeiro: Eletronuclear, 2025. Disponível em: [Tudo sobre as usinas nucleares de Angra](#). Acesso em: 12 abr. 2025.

ENGIE. **Estudo calcula custos reais das fontes de energia.** Além da Energia, 2025. Disponível em: <https://www.alemdaenergia.engie.com.br/estudo-calcula-custos-reais-fontes-de-energia/>. Acesso em: 8 abr. 2025.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **A dinâmica da inovação: de sistemas nacionais e "Modo 2" a uma hélice tripla de relações universidade-indústria-governo.** *Research Policy*, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. **The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action.** London: Routledge, 2000.

EXAME. **Brasil atrai US\$ 37 bi de investimentos em transição energética, mas desafios persistem.** Exame ESG, 2025. Disponível em: <https://exame.com/esg/brasil-atrai-us-37-bi-de-investimentos-em-transicao-energetica-mas-desafios-persistem/>. Acesso em: 8 abr. 2025.

FREE ELECTRONS. **The Global Energy Startup Program.** Disponível em: <https://freeelectrons.org/>. Acesso em: 08 abr. 2025.

FREITAS, Higor de; BORGHI, Roberto Alexandre Zanchetta. **Investimento Estrangeiro Direto da China no Brasil: um estudo de setores selecionados / China's foreign direct investment in Brazil: a study of selected sectors.** *Economia e Sociedade*, v. 33, n. 3, 2024.

GOMES, Dario. **As Dimensões da Oferta: Energia Nuclear na Geração de Energia Elétrica.** *Revista Brasileira de Engenharia*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p. 34-36, 1985.
GRIFFIN, J. M. **Energy Conservation in the OECD, 1980 to 2000.** Cambridge: Ballinger, 1979.

HAUSMAN, J. A.; JOSKOW, P. L. **Evaluating the Costs and Benefits of Appliance Efficiency Standards.** *American Economic Association Papers and Proceedings*, vol. 72 - nº2, s.d.

IN, Soh Young; MONK, Ashby H. B.; KNOX-HAYES, Janelle. **Financing Energy Innovation: The Need for New Intermediaries in Clean Energy.** *Sustainability (Basel, Switzerland)*, v. 12, n. 24, p. 10440, 2020. Disponível em: *Web*. Acesso em: 6 abr. 2025.

JANNUZZI, Gilberto de Martino. **Eficiência energética e políticas públicas.** Campinas: Unicamp, 2005. Disponível em: [Políticas públicas de incentivo à eficiência energética](#). Acesso em: 08 abr. 2025.

JEONG, Jihye; KIM, Juhee; SON, Hane; NAM, Dae-il. **The Role of Venture Capital Investment in Startups' Sustainable Growth and Performance: Focusing on Absorptive Capacity and Venture Capitalists' Reputation.** *Sustainability (Basel, Switzerland)*, v. 12, n. 8, p. 3447, 2020. Disponível em: *Web*. Acesso em: 6 abr. 2025.

JOCHER, Eberhard. **Eficiência Energética: Uma Chance Negligenciada em Âmbito Nacional e Internacional.** Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, 2005.

KAGERMANN, Henning; WAHLSTER, Wolfgang; HELBIG, Johannes. **Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the Future of German Manufacturing Industry. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group.** Frankfurt: Forschungsunion, 2013.

KERZNER, Harold. **Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling.** 12. ed. Hoboken: Wiley, 2017.

LEGISWEB. **Legislação: Lei n.º 9.991/2000.** Disponível em:

<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?legislacao=457585>. Acesso em: 6 abr. 2025.

LEGNET. **Integração Cliente 1 - País 1**. Disponível em: <https://www.legnet.com.br/integra/cliente-1/pais-1/UN76768.htm>. Acesso em: 08 abr. 2025.

LEGNET. **Integração de conteúdos legislativos**. Disponível em: <https://www.legnet.com.br/integra/cliente-1/pais-1/UN76768.htm>. Acesso em: 6 abr. 2025.

LEITE, André Luis da Silva; CASTRO, Nivalde José de. **Crescimento e estruturação das empresas: a formação dos conglomerados do setor elétrico brasileiro**. *REGE - Revista de Gestão*, v. 21, n. 3, p. 343-359, jul.-set. 2014.

LEX. **Resolução Normativa ANEEL Nº 1.045, de 4 de outubro de 2022**. Disponível em: <https://www.lex.com.br/resolucao-normativa-aneel-no-1-045-de-4-de-outubro-de-2022/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

LIGA VENTURES. **Relatório sobre Energy Techs no Brasil**. São Paulo: Liga Ventures, 2021. Disponível em: [Mercado de startups do setor de energia no Brasil cresce quase 30%](#). Acesso em: 08 abr. 2025.

LONGHI, F. A. **História da revolução das startups**. 2011. Disponível em <https://imasters.com.br/carreira-dev/a-historia-da-revolucao-das-startups>. Acesso em: 08 abr. 2025.

MACHADO, Jessica do Porto. **Políticas públicas e energias renováveis: um estudo sobre os reflexos econômicos do PROINFA**. Rio de Janeiro: IBMR, 2023. Disponível em: [Políticas públicas e energias renováveis](#). Acesso em: 08 abr. 2025.

MARTINS, M. N. S. P.; CAMPOS, A. L. S. **Influência dos investimentos sociais para inclusão de empresas no índice de sustentabilidade empresarial (ISE)**. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 10, p. 58-71, 2016.

MEGAWHAT. **ANEEL inicia análise de R\$ 2,7 bilhões em projetos de hidrogênio do P&D**. Disponível em: <https://megawhat.energy/inovacao/aneel-inicia-analise-de-r-27-bilhoes-em-projetos-de-hidrogenio-do-pdi/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

MENDONÇA, Hudson L. **O impacto das startups no setor de energia**. Rio de Janeiro: FGV Energia, 2017. Disponível em: *O Impacto das Startups no Setor de Energia*. Acesso em: 08 abr. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: MME, 2004. Disponível em: [Plano Nacional de Energia 2030](#). Acesso em: 08 abr. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: MME, 2004. Disponível em: [Plano Nacional de Energia 2030](#). Acesso em: 12 abr. 2025.

MIRANDA, Luiz. **Inovação no setor elétrico brasileiro: o cenário com PEQuI**. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/inova%C3%A7%C3%A3o-setor-el%C3%A9trico-brasileiro-o-cen%C3%A1rio-com-pequi-luiz-miranda-ikn6c>. Acesso em: 8 abr. 2025.

MÜLLER, Geraldo. **Desenvolvimento Sustentável: Notas para Elaboração de um**

Esquema de Referência. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1999.

NIVEN, Paul R.; LAMORTE, Ben. **Objectives and Key Results: Driving Focus, Alignment, and Engagement with OKRs.** Hoboken: Wiley, 2016.

NORMAS BRASIL. **Consulta de Normas e Legislação.** Disponível em: <https://www.normasbrasil.com.br/norma/?id=106003>. Acesso em: 6 abr. 2025.

O SETOR ELÉTRICO. **Capítulo VI - Eficiência energética e a vitória do bom senso.** Disponível em: <https://www.oseletrico.com.br/capitulo-vi-eficiencia-energetica-e-a-vitoria-do-bom-senso/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

OLIVEIRA, Bruno Bastos; CUNHA, Belinda Pereira da; MARTINS, Solange. **A Aplicação de Tecnologias Limpas para o Desenvolvimento Urbano Sustentável através da Implantação de Energia Fotovoltaica.** Revista de Gestão Urbana, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 41-55, 2020.

OLIVEIRA, J. et al. **Gestão estratégica de P&D no setor elétrico brasileiro: desafios e oportunidades.** Revista Brasileira de Energia, v. 28, n. 2, p. 89-103, 2023.

PINTO, Sandra Regina da Rocha; MAISONNAVE, Paulo Roberto. **Inovação e investimentos no setor elétrico brasileiro sob a ótica de gestores de P&D / Inovação e investimento no setor elétrico brasileiro na visão dos gestores de P&D.** RAI - Revista de Administração e Inovação, v. 9, n. 3, p. 4-27, jul.-set. 2012.

PLETSCH, C. S.; BRIGHENTI, J.; DA ROSA, F. S. **Perfil da evidenciação ambiental das empresas listadas no índice de sustentabilidade empresarial.** Contabilidade Vista & Revista, v. 25, n. 3, p. 57-77, 2015.

PwC Brasil. **Estudo sobre inovação no setor energético.** São Paulo: PwC, 2021. Disponível em: [Mercado de startups no Brasil cresce quase 30% no setor de energia.](#) Acesso em: 08 abr. 2025.

RECHELO NETO, Carlos A.; SANTOS, Edmilson M. dos. **Programa Nacional de Conservação de Derivados de Petróleo e Gás Natural (CONPET): Histórico e Perspectivas.** São Paulo: USP, 2021. Disponível em: [SciELO](#). Acesso em: 08 abr. 2025.

RIES, E. **A startup enxuta: como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas.** São Paulo: Lua de Papel, 2012.

ROGERS, E. M. **Difusão de inovações.** 5. ed. New York: Free Press, 2003.

ROSA, J. S. **Estudo sobre a aderência à NBC T-15 de empresas integrantes do índice de sustentabilidade empresarial (ISE).** Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SANT'ANA, Jéssica. **Abertura de empresas no Brasil emperra nas prefeituras e leva mais de 100 dias.** Curitiba: Gazeta do Povo, 2017. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/economia/empreender-pme/abertura-de-empresas-no-brasil-emperra-nas-prefeituras-e-leva-mais-de-100-dias-28aiwfb1nhqtt119snqms4gc3/>. Acesso em: 08 abr. 2025.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Capitalismo, socialismo e democracia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SCHUMPETER, Joseph. **Theories of Economic Development**. Cambridge, M.A, 1934.

SERRA, M. V.; PAGY, A. **A Penetração no Brasil das Eletrotecnologias de Ponta: Adoção da Eletrotermia**. LIGHT, Informação Técnica 001/84, Janeiro de 1984.

SERRA, Mozart Vitor. **Conservação de energia elétrica: conceitos e experiências**. Revista Brasileira de Planejamento Energético, v. 18, n. 2, p. 23-38, 1985.

SHERMAN, Brad; BENTLY, Lionel. **The Making of Modern Intellectual Property Law**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

SILVA, José Carlos. **A crise do petróleo e o programa nuclear brasileiro**. São Paulo: Editora Energia, 1984.

SILVA, L. S. A.; QUELHAS, O. L. G. **Sustentabilidade empresarial e o impacto no custo de capital próprio das empresas de capital aberto**. Gestão & Produção, v. 13, n. 3, p. 385-395, 2006.

SILVA, M. R.; SOUZA, F. A. **Tecnologias emergentes no setor de energia: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Editora Energia Sustentável, 2022.

SPIC BRASIL – State Power Investment Corporation Brasil. Sobre a SPIC Brasil. Disponível em: <<https://www.spicbrasil.com.br>>. Acesso em: 22 jun. 2025.

STJEPCEVIC, J.; SIKSNELYTE, I. **Corporate Social Responsibility in Energy Sector**. Transformations in Business & Economics, v. 16, n. 1, p. 22-35, 2017.

TEECE, D. J. **Lucrando com a inovação tecnológica: implicações para integração, colaboração, licenciamento e política pública**. Research Policy, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.

TEECE, David J. **Profiting from Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy**. Research Policy, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gerenciando a inovação: integrando mudanças tecnológicas, de mercado e organizacionais**. Hoboken, NJ: Wiley, 2014.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change**. Hoboken, NJ: Wiley, 2014.

Tolmasquim, M. T. (2016). *Geração de Energia Elétrica: Estratégias para o Desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro: Synergia.

FURTADO, André Tosi. **Políticas de inovação no setor elétrico brasileiro** [recurso eletrônico]. Vitória: EDUFES, 2015. 94 p. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/774/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

VECCHIA, Rodnei. **O Meio Ambiente e as Energias Renováveis: Instrumentos de Liderança Visionária para a Sociedade Sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2010.

WIRTSHAFTER, R. M. **Non-Participants in Utility Energy Conservation Programmes**. Energy Policy, Abril 1985.

WORLD BANK. **Legislação Básica do Setor Elétrico Brasileiro (Basic Law of Brazilian Energy Sector)**. Disponível em: [https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/default/files/2024-08/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica%20Do%20Setor%20El%C3%A9trico%20Brasileiro%20\(Basic%20Law%20of%20Brazilian%20Energy%20Sector\).pdf](https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sites/default/files/2024-08/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica%20Do%20Setor%20El%C3%A9trico%20Brasileiro%20(Basic%20Law%20of%20Brazilian%20Energy%20Sector).pdf). Acesso em: 6 abr. 2025.

APÊNDICE A – Matriz FOFA (SWOT)

MATRIZ SWOT (FOFA)

	AJUDA	ATRAPALHA
INTERNA (Organização)	FORÇAS: 1. Estrutura regulatória sólida (Lei 9.991/2000 e Resolução da ANEEL) que obriga investimentos em PDI; 2. Participação ativa de universidades, startups e empresas do setor elétrico; 3. Incentivos claros à proteção de Propriedade Intelectual e a Transferência de Tecnologia; 4. Existência de ferramentas como PEQuI e a Plataforma PINSE para monitoramento estratégico.	FRAQUEZAS: 1. Burocracia e morosidade nos processos de registro de PI; 2. Baixa cultura em algumas empresas do setor; 3. Dificuldade de mensuração dos resultados e impacto dos investimentos; 4. Falta de integração efetiva entre agentes (startups, universidade e concessionárias).
EXTERNA (Ambiente)	OPORTUNIDADES: 1. Transição energética e crescente demanda por soluções sustentáveis; 2. Abertura para novos negócios com startups; 3. Potencial de internacionalização de soluções inovadoras brasileiras; 4. Fortalecimento do ecossistema de inovação com políticas públicas voltadas à sustentabilidade.	AMEAÇAS: 1. Riscos regulatórios e alterações legislativas que podem enfraquecer os investimentos obrigatórios; 2. Barreiras econômicas e cambiais que reduzem o poder de investimento das empresas; 3. Vazamento ou apropriação indevida de tecnologia em ambientes com proteção intelectual fraca; 4. Resistência interna das empresas de energia à adoção de tecnologias disruptivas no setor.

APÊNDICE B – Modelo de Negócio CANVAS

CANVAS

Parcerias Chave: Empresas do SEB (Setor Elétrico Brasileiro) Organizações governamentais Instituições de pesquisa Associações do setor de energia	Atividades Chave: Elaboração e estruturação do modelo de Chamada Pública voltado para empresas de energia interessadas em participar do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, com um foco especial na proteção da Propriedade Intelectual (PI) e na Transferência de Tecnologia dos produtos gerados pelas startups selecionadas. Recursos Chave: Aplicação dos investimentos compulsórios em PDI (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) conforme diretrizes e metas estratégicas (prioritárias) estabelecidas no âmbito do PDI Aneel (Lei nº 9.991/2000).	Propostas de Valor: Inovação, proteção da Propriedade Intelectual, desenvolvimento tecnológico, transferência de tecnologia e sustentabilidade no setor de energia.	Relacionamento: Identificação das necessidades das empresas de energia; Mapeamento das startups selecionadas; Definição de critérios de avaliação e proteção da Propriedade Intelectual; Estabelecimento de parcerias estratégicas; Implementação de um programa de suporte e mentoria; Comunicação eficiente e transparente; Monitoramento e avaliação contínua. Canais: Elaboração do Edital; Divulgação online; Eventos e Workshops; Parcerias com incubadoras e aceleradoras; Contato com Universidades e Centros de Pesquisa; E-mails e Mailing Lists; Publicações especializadas; Parcerias com Associações do Setor; Divulgação em eventos do setor; Canais governamentais.	Segmento de Clientes: Seria a área de inovação e pesquisa no setor de energia, mais especificamente voltado para a colaboração entre empresas de energia e startups. A proposta envolve a criação de um modelo de Chamada Pública que busca selecionar startups para participarem de um Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) com foco na proteção da Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia dos produtos gerados.
---	---	---	--	--

Estrutura de Custos: Etapas para definir os custos envolvidos nesse processo: Análise das necessidades e objetivos; Consultoria jurídica e especializada; Pesquisa de mercado e benchmarking; Definição dos critérios de seleção e avaliação; Infraestrutura e suporte técnico; Workshop e capacitação; Mecanismos de Transferência de Tecnologia; Orçamento para a Chamada Pública; Avaliação e acompanhamento; Divulgação e promoção.	Fontes de Receita: Lei 9.991/2000 - As empresas de energia elétrica precisam investir a partir de 40% do seu faturamento em PDI; Investimento governamental; Financiamento de instituições de fomento; Taxas de inscrição; Parcerias com instituições de ensino e pesquisa; Licenciamento de tecnologias; Contratos de cooperação; Venda de produtos e serviços; Participação acionária; Apoio de fundos de investimento.
---	--

APÊNDICE C – Artigo submetido (Qualis A3)

**INVESTIMENTO EM *STARTUPS*: ANÁLISE DO PROGRAMA DE PESQUISA,
DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO (PROPI) DO SETOR ELÉTRICO
BRASILEIRO**

**INVERSIÓN EN *STARTUPS*: ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN,
DESARROLLO E INNOVACIÓN (PROPI) DEL SECTOR ELÉCTRICO
BRASILEÑO**

**INVESTMENT IN *STARTUPS*: ANALYSIS OF THE RESEARCH,
DEVELOPMENT AND INNOVATION PROGRAM (PROPI) OF THE BRAZILIAN
ELECTRIC SECTOR**

José Machado Bezerra de Sá¹ André Luiz Carneiro de Araújo² Teci Vieira Carvalho³

¹Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para
a Inovação - PROFNIT
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Fortaleza/CE –
Brasil

machado_juniors@yahoo.com.br

²Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para
a Inovação - PROFNIT
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Fortaleza/CE –
Brasil

andreluiz@ifce.edu.br

³Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para
a Inovação - PROFNIT
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – Fortaleza/CE –
Brasil

tecia.carvalho@nepn.org.br

APÊNDICE D – Produto técnico-tecnológico



JOSÉ MACHADO BEZERRA DE SÁ

MANUAL DE AVALIAÇÃO DA PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE
INTELECTUAL E DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DOS
PRODUTOS DESENVOLVIDOS NO ÂMBITO DO PROPDI.

FORTALEZA
2025

JOSÉ MACHADO BEZERRA DE SÁ

PRODUTO PROFNIT – MANUAL DE AVALIAÇÃO DA PROTEÇÃO
DA PROPRIEDADE INTELECTUAL E DA TRANSFERÊNCIA
DE TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DESENVOLVIDOS NO
ÂMBITO DO PROPDI.

Produto Tecnológico apresentado como requisito
para obtenção do Título de Mestre no Programa de
Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e
Transferência de Tecnologia para Inovação –
PROFNIT – Ponto Focal Instituto Federal de
Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Carneiro Araújo.

Coorientadora: Profa. Dra. Tacia Vieira Carvalho

FORTALEZA
2025

ANEXO A – Comprovante de submissão/publicação de artigo

• [RBDR] Agradecimento pela submissão

Yahoo/Entrada ★



• **Ivo Marcos Theis**

De: rbdr@furb.br

Para: José



seg., 16 de dez. de 2024 às 11:25 ★

José,

Agradecemos a submissão do trabalho "A INVESTIMENTO EM STARTUPS: ANÁLISE DO PROGRAMA DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO (PROPI) DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO: O Papel do PROPI na Promoção de Inovação e Competitividade no Setor Elétrico Brasileiro" para a revista Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional. Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/rbdr/authorDashboard/submission/12201>
Login: josemachadodesa0210

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

Ivo Marcos Theis

ANEXO B – Carta de interesse



CARTA DE INTERESSE

O Núcleo de Estudos e Pesquisa do Norte e Nordeste - NEPEN, associação privada inscrita no CNPJ sob nº 04.991.083/0001-89, neste ato representada pela sua presidente declara o apoio à proposta de Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT com o título “Estruturar um modelo de Chamada Pública para empresas de energia com foco na proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia dos produtos gerados pelas *startups* selecionadas no PROPDI” a ser desenvolvido pelo mestrando José Machado Bezerra de Sá, matriculado no Pólo Focal Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará -IFCE sob a orientação do Prof. Dr. André Luiz Carneiro de Araújo e coorientação da Profa. Dra. Tecia Vieira Carvalho

Fortaleza, 31 de julho de 2023.

TECIA VIEIRA
CARVALHO
36200964300
TECIA VIEIRA CARVALHO
CPF: 362.009.643-00
Presidente

📍 Rua Barão de Aratunga, 1503 - Bairro de Fátima
Fortaleza, Ceará - CEP 60050-125

☎️ (85) 3021-1672

✉️ contato@nepen.org.br



JOSÉ MACHADO BEZERRA DE SÁ

**MANUAL DE AVALIAÇÃO DA PROTEÇÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL
E DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DESENVOLVIDOS
NO ÂMBITO DO PROPDI.**

**FORTALEZA
2025**

JOSÉ MACHADO BEZERRA DE SÁ

PRODUTO PROFNIT – MANUAL DE AVALIAÇÃO DA PROTEÇÃO DA
PROPRIEDADE INTELECTUAL E DA TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA DOS PRODUTOS DESENVOLVIDOS NO ÂMBITO DO
PROPDI.

Produto Tecnológico apresentado como requisito para obtenção do Título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT – Ponto Focal Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE.

Orientador: Prof. Dr. André Luíz Carneiro Araújo.

Coorientadora: Profa. Dra. Tecia Vieira Carvalho

FORTALEZA
2025

SUMÁRIO

1	OBJETIVO	4
2	ESCOPO	4
3	DIRETRIZES GERAIS	4
4	ETAPAS DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO	5
4.1	Levantamento Inicial de Ativos e Práticas	5
4.2	Avaliação Quantitativa	5
4.3	Avaliação Qualitativa	6
4.4	Classificação da Maturidade da PI/TT	6
4.5	Recomendações estratégicas	6
4.6	Indicadores de Desempenho	7
5	INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS	8
6	EXEMPLOS PRÁTICOS	9

OBJETIVO

Orientar sobre as diretrizes, critérios e ferramentas que avaliarão a proteção da Propriedade Intelectual (PI) e da Transferência de Tecnologia (TT) dos produtos oriundos de projetos desenvolvidos sob o Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI) da ANEEL, contribuindo para a governança da inovação, aumento da competitividade e retorno efetivo sobre os investimentos regulados, conforme a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, que obriga concessionárias de geração de energia e empresas autorizadas a investir 1% da sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento, com algumas exceções para fontes renováveis como energia eólica e solar.

ESCOPO

Este manual se aplica a todos os projetos de PDI executados por empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor elétrico brasileiro que utilizem recursos do PROPDI, incluindo parcerias com ICTs e startups.

DIRETRIZES GERAIS

- ☐ Conformidade com o Módulo 6 do PROPDI: registro, proteção, exploração e comunicação dos resultados devem seguir as normas da ANEEL.
- ☐ Promoção da inovação aberta: estímulo a parcerias com universidades, startups e centros de pesquisa.
- ☐ Cultura de proteção de ativos: incentivo à proteção formal dos ativos gerados, com foco em patentes, registros de software, direitos autorais e segredos comerciais.
- ☐ Efetivação da TT: adoção de instrumentos como licenciamento, spin-offs, acordos de confidencialidade, e convênios de cooperação tecnológica.

ETAPAS DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

Etapa	Descrição	Ferramentas
1. Levantamento Inicial	Identificar os ativos de PI gerados e processos de TT realizados no projeto	Checklists, Relatórios de Entrega Técnica
2. Avaliação Quantitativa	Quantificar ativos protegidos, indicadores de TT e aderência aos KRs do PEQul	Planilhas de Indicadores, Matriz AMPERE
3. Avaliação Qualitativa	Analisar evidências documentais e práticas institucionais de gestão de PI/TT	Entrevistas, Matriz SWOT
4. Classificação de Maturidade	Atribuir níveis de maturidade para PI e TT de cada projeto	Escala de Maturidade baseada em KPIs
5. Recomendação Estratégica	Sugerir ações para melhorar a governança de PI/TT	Modelo de Negócio Canvas, Planos de Ação

Etapa 1 – Levantamento Inicial de Ativos e Práticas

Objetivo: identificar e mapear os ativos de PI e as ações de TT vinculadas ao projeto analisado.

- Levantar se há registros de patentes, softwares, segredos comerciais ou contratos de licenciamento.
- Verificar a existência de acordos com ICTs, convênios de TT ou formação de spin-offs/startups.
- Checar se há política institucional de proteção da PI nos entes envolvidos.
- Instrumentos: relatórios de entrega técnica, formulários da ANEEL, questionários internos.

Etapa 2 – Avaliação Quantitativa

Objetivo: mensurar a incidência e o desempenho de PI e TT com base em indicadores concretos.

- Quantificar número de ativos protegidos (patentes, registros, contratos).
- Verificar a aplicação prática dos resultados: TT formalizadas, inovações incorporadas, receitas.
- Cruzar com os Resultados-Chave (KRs) do PEQul, especialmente os

que integram o índice AMPERE.

- Ferramentas: planilhas automatizadas, PINSE, métricas de desempenho anual.

Etapa 3 – Avaliação Qualitativa

Objetivo: analisar criticamente os instrumentos, a cultura organizacional e a efetividade estratégica.

- Aplicação da matriz SWOT para mapear forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do projeto em PI/TT.
- Entendimento sobre a estratégia de exploração econômica da inovação.
- Avaliar se os instrumentos estão alinhados às diretrizes da ANEEL e à lógica de inovação aberta.
- Métodos: análise documental, entrevistas com coordenadores, levantamento de boas práticas.

Etapa 4 – Classificação de Maturidade da PI/TT

Objetivo: atribuir um nível de maturidade à governança da inovação do projeto avaliado.

- Uso da Escala de Maturidade de 1 a 5, com critérios que variam entre ausência total e excelência estratégica.
- Verificação do grau de institucionalização da PI e TT, impacto mercadológico e sustentabilidade da prática.
- Comparativo com benchmarks setoriais e resultados históricos.

Etapa 5 – Recomendações Estratégicas

Objetivo: propor ações corretivas, preventivas e de fomento ao uso estratégico da PI/TT.

- Aplicar o modelo de negócio Canvas para desenhar um plano de exploração dos ativos protegidos.
- Elaborar relatório-síntese com sugestões operacionais, como registro de PI pendentes, parcerias futuras, política de royalties.
- Oferecer subsídios para prestação de contas à ANEEL e ajustes na cultura organizacional de inovação.

Etapa 6 – Indicadores de Desempenho

A eficácia da proteção da Propriedade Intelectual e da Transferência de Tecnologia em projetos vinculados ao PROPDi da ANEEL deve ser medida com base em indicadores objetivos e transparentes, capazes de refletir tanto os resultados tangíveis quanto os avanços estruturais na gestão da inovação.

Os indicadores descritos a seguir têm como propósito:

- Auxiliar na avaliação de conformidade regulatória e estratégica dos projetos;
- Estimular a melhoria contínua por meio de metas quantitativas e qualitativas;
- Apoiar a prestação de contas à ANEEL, especialmente com foco nos Resultados-Chave (Key Results – KRs) previstos no Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQul);
- Contribuir para o cálculo do índice AMPERE, ferramenta oficial da ANEEL que reconhece os investimentos realizados em P&D.

Indicador	Descrição	Finalidade
IP1 – Nº de Ativos Protegidos	Total de registros de patentes, software, direitos autorais e segredos comerciais formalizados junto ao INPI ou órgão competente	Avaliar o esforço de proteção formal da inovação
IP2 – Nº de Transferências Formalizadas	Total de contratos de TT assinados (licenciamento, know-how, spin-offs, convênios etc.)	Medir a efetividade da disseminação tecnológica
IP3 – Parcerias com ICTs ou Startups	Nº de instituições parceiras no desenvolvimento ou na aplicação da tecnologia	Verificar articulação interinstitucional, conforme preconizado pela Hélice Tripla
IP4 – Adoção de Resultado pela Empresa Regulado	Quantos produtos/serviços protegidos foram incorporados à prática operacional da empresa proponente	Estimar a aplicação concreta dos ativos gerados
IP5 – Receita ou Retorno Econômico Proporcional	Se houve monetização direta (ex: royalties, uso comercial) ou ganhos indiretos (eficiência, economia) vinculados à PI/TT	Evidenciar retorno sobre o investimento
IP6 – Alinhamento com os Resultados-Chave do PEQul	Cruzamento entre os indicadores do projeto e os KRs previstos para o ciclo vigente	Medir sinergia com as políticas públicas de inovação ANEEL

Etapas para o Cálculo do Índice AMPERE

1. Identifique os KRs (Key Results) aplicáveis

- O PEQuI 2024–2028 define 20 KRs, dos quais 10 são usados para compor o AMPERE: KR2, KR4, KR5, KR9, KR15, KR16, KR17, KR18, KR19 e KR20.

2. Verifique a meta de cada KR

- Cada KR tem uma meta definida para o ciclo de 5 anos. A meta anual é 1/5 da meta total.

3. Avalie o grau de cumprimento anual

- Para cada KR, verifique se a empresa atingiu pelo menos 1/5 da meta anual. Se sim, considera-se que o KR foi cumprido naquele ano.

4. Aplique os pesos de cada KR

- Cada KR tem um peso específico na composição do índice. A soma dos pesos deve ser igual a 1.

5. Calcule o AMPERE

$$\text{AMPERE} = \sum_{i=1}^n \left(P_i \times \frac{R_i}{M_i} \right)$$

Onde:

- P_i = Peso atribuído ao KR i (definido pela ANEEL)
- R_i = Resultado anual alcançado para o KR i
- M_i = Meta anual esperada para o KR i
- n = Número total de KRs considerados (normalmente 10)

Interpretação dos Resultados

Valor do AMPERE	Reconhecimento dos Investimentos
≥ 0.85	Reconhecimento integral
0.70 – 0.849	Reconhecimento proporcional
< 0.70	Investimentos não reconhecidos

Exemplo Prático Simplificado

KR	Meta Total (5 anos)	Meta Anual (1/5)	Resultado Alcançado no Ano	Peso do KR	Proporção Alcançada R/M	Contribuição ao AMPERE $P \times (R/M)$
KR2	100	20	25	0.10	1.25	0.125
KR4	50	10	8	0.15	0.80	0.120
KR5	200	40	40	0.20	1.00	0.200
KR9	80	16	14	0.10	0.875	0.0875
KR15	60	12	18	0.10	1.50	0.150
KR16	40	8	6	0.10	0.75	0.075
KR17	100	20	10	0.05	0.50	0.025
KR18	80	16	18	0.05	1.125	0.0563
KR19	120	24	30	0.10	1.25	0.125
KR20	60	12	12	0.05	1.00	0.050
						AMPERE Total = 1.0138