



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO

JOSÉ VICENTE DA SILVA BASTOS

**INOVAÇÃO ESTRATÉGICA NO SETOR ELÉTRICO: RELATÓRIO TÉCNICO DA
IMPLEMENTAÇÃO DO INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - EQT LAB
PARA O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DO GRUPO
EQUATORIAL**

São Luís

2025

JOSÉ VICENTE DA SILVA BASTOS

**INOVAÇÃO ESTRATÉGICA NO SETOR ELÉTRICO: RELATÓRIO TÉCNICO DA
IMPLEMENTAÇÃO DO INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - EQT LAB
PARA O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DO GRUPO
EQUATORIAL**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação - PROFNIT- Ponto Focal Universidade Federal do Maranhão.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria da Glória Almeida
Bandeira

Coorientador: MSc. Lucas de Paula Assunção
Pinheiro

São Luís

2025

JOSÉ VICENTE DA SILVA BASTOS

**INOVAÇÃO ESTRATÉGICA NO SETOR ELÉTRICO: RELATÓRIO TÉCNICO DA
IMPLEMENTAÇÃO DO INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - EQT LAB
PARA O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DO GRUPO
EQUATORIAL**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre Programa de Pós-
Graduação em Propriedade Intelectual e
Transferência de Tecnologia para Inovação -
PROFNIT- Ponto Focal Universidade Federal do
Maranhão.

Aprovada em: 25/02/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Maria da Glória Almeida Bandeira
Orientadora

Prof^a. Dr^a. Técia Vieira Carvalho
PROFNIT/ IFCE



Documento assinado digitalmente
MATHEUS CHAVES MENEZES
Data: 05/03/2025 11:01:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Matheus Chaves Menezes
Membro do Mercado: Pesquisador EQT Lab

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Bastos, José Vicente da Silva.

Inovação estratégica no setor elétrico: relatório técnico da implementação do Instituto de Ciência e Tecnologia EQT Lab para o processo de transferência tecnológica do Grupo Equatorial / José Vicente da Silva Bastos. - 2025.

128 f.

Coorientador(a) 1: Lucas de Paula Assunção Pinheiro.

Orientador(a): Maria da Glória Almeida Bandeira.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia Para Inovação, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025.

1. Gestão de Projetos. 2. Inovação. 3. Propriedade Intelectual. I. Bandeira, Maria da Glória Almeida. II.

*À Deus, ao meu pai por toda dedicação, e à
minha mãe, meu eterno girassol, que me guia
continuamente em direção à luz.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, e acima de tudo, desejo expressar minha gratidão a Deus, que tem me guiado com força e graça desde o início da minha vida até este momento. Além disso, agradeço à minha família, especialmente à minha mãe, Maria de Nazaré Bastos (*in memoriam*), que sempre esteve ao meu lado, enfrentando todas as barreiras para que eu pudesse ter acesso à educação. Tenho certeza de que ela está feliz em me ver concluindo mais uma etapa de minha carreira acadêmica. Ao meu pai, José Bastos, deixo minha gratidão por todos os conselhos e pelos cuidados constantes. À minha irmã, Kirlia Bastos, agradeço o apoio e torcida em todas as minhas conquistas. À Glaydson Rodrigues por todo companheirismo nessa jornada de vida.

Sou grato à minha orientadora, Glória Bandeira, por acreditar em meu potencial e fornecer o apoio necessário ao longo de todo o meu percurso no PROFNIT. Ao meu coorientador, Lucas de Paula, agradeço o suporte e paciência, contribuindo com dados essenciais para alcançar os melhores resultados deste trabalho.

Expresso também minha gratidão aos meus mentores no Grupo Equatorial, que sempre incentivaram minha carreira e na busca de conhecimento, especialmente Sérgio Rodrigo e Marcel Martinelli. E, por fim, aos meus colegas de turma, que o PROFNIT me proporcionou conhecer e com os quais compartilhei essa jornada. A todos, meus sinceros agradecimentos.

BASTOS, José Vicente da Silva. **INOVAÇÃO ESTRATÉGICA NO SETOR ELÉTRICO: RELATÓRIO TÉCNICO DA IMPLEMENTAÇÃO DO INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - EQT LAB PARA O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DO GRUPO EQUATORIAL**. 2025. 128 f. (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Centro de Ciências Sociais. Universidade Federal do Maranhão, 2025.

RESUMO

A transferência de tecnologia é essencial para o crescimento econômico e avanço tecnológico, promovendo inovações em diversos setores. A Lei de Inovação nº 10.973/2004 estabeleceu diretrizes para propriedade intelectual e transferência tecnológica. Considerando que o Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), regulado pela ANEEL e instituído pela Lei nº 9.991/2000, exige investimentos obrigatórios em pesquisa e eficiência energética no setor elétrico brasileiro, o presente estudo relatou a implementação do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) - EQT Lab pelo Grupo Equatorial, analisando seu impacto na inovação e na transferência de tecnologia no setor elétrico brasileiro, como agente de desenvolvimento do Programa PDI ANEEL. O trabalho incluiu uma contextualização sobre a criação e atuação do EQT Lab, complementada por uma revisão da literatura sobre o tema. A metodologia adotada combinou a análise documental de relatórios institucionais do Grupo Equatorial, do instituto e dados públicos disponibilizados pela agência regulatória, referentes aos projetos de pesquisa no setor elétrico. Os resultados evidenciaram que o EQT Lab trouxe significativas melhorias nos processos de gestão de projetos de P&D, com destaque para avaliação de sucesso dos projetos por meio do alinhamento estratégico entre as áreas internas e seus parceiros externos. Essas melhorias refletiram a eficácia do instituto como um catalisador para o avanço da inovação e para a otimização dos processos de transferência tecnológica, servindo como exemplo no setor elétrico.

Palavras-chave: Gestão de Projetos; Inovação; Propriedade intelectual.

BASTOS, José Vicente da Silva. **INOVAÇÃO ESTRATÉGICA NO SETOR ELÉTRICO: RELATÓRIO TÉCNICO DA IMPLEMENTAÇÃO DO INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - EQT LAB PARA O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DO GRUPO EQUATORIAL**. 2025. 128 f. (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Centro de Ciências Sociais. Universidade Federal do Maranhão, 2025.

ABSTRACT

Technology transfer is essential for economic growth and technological advancement, fostering innovation across various sectors. Innovation Law No. 10,973/2004 established guidelines for intellectual property and technology transfer. Considering that the Research, Development, and Innovation (PDI) Program, regulated by ANEEL and instituted by Law No. 9,991/2000, mandates compulsory investments in research and energy efficiency within the Brazilian electric sector, this study reported on the implementation of the Institute of Science and Technology (ICT) - EQT Lab by Grupo Equatorial, analyzing its impact on innovation and technology transfer in the Brazilian electric sector as a development agent of the ANEEL PDI Program. The study included a contextualization of the creation and operation of EQT Lab, complemented by a literature review on the topic. The adopted methodology combined document analysis of institutional reports from Grupo Equatorial and the institute, along with public data provided by the regulatory agency concerning research projects in the electric sector. The results demonstrated that EQT Lab significantly improved the management processes of R&D projects, particularly highlighting the evaluation of project success through strategic alignment between internal areas and external partners. These improvements reflected the institute's effectiveness as a catalyst for advancing innovation and optimizing technology transfer processes, serving as a model within the electric sector.

Keywords: Project Management; Innovation; Intellectual Property.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Linha do tempo EQT Lab.....	26
FIGURA 2	Sede do EQT Lab em São Luís, MA.....	28
FIGURA 3	Instituto Caldeira, Porto Alegre/RS.....	28
FIGURA 4	Espaço interno do EQT Lab antes das reformas.....	29
FIGURA 5	Espaço interno do EQT Lab após as reformas.....	29
FIGURA 6	Pátio interno do EQT Lab antes das reformas.....	29
FIGURA 7	Pátio interno do EQT Lab depois das reformas.....	30
FIGURA 8	Domínio da Propriedade Intelectual.....	31
FIGURA 9	Modelo Tríplice-Hélice da Inovação.....	34
FIGURA 10	Matriz de Validação.....	52
FIGURA 11	Interações entre as áreas antes da criação do EQT Lab....	55
FIGURA 12	Interações entre as áreas após criação do EQT Lab.....	56
FIGURA 13	Visão espacial da metodologia.....	57
FIGURA 14	Visão hierárquica da metodologia.....	59
FIGURA 15	Foto aérea da área da Microrrede – CLA.....	65
FIGURA 16	Fases do projeto GPS.....	69

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Diferentes tipos de ambientes de inovação.....	27
QUADRO 2	Comparativo de Transferência de Tecnologia.....	47

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Quantidade de projetos submetidos à ANEEL por ano.....	54
GRÁFICO 2	Valores dos projetos submetidos à ANEEL por ano (R\$).....	54
GRÁFICO 3	Taxa de sucesso dos projetos por ano.....	60

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Valores por projeto no ano de 2024.....	54
TABELA 2	Temas estratégicos do PEQul 2024/2028.....	61
TABELA 3	Patentes/Pedidos da base de dados do INPI.....	66

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CDI	Cessão de Desenho Industrial
CEA	Companhia de Energia do Amapá
CEEE-D	Companhia Estadual de Energia Elétrica
CELPA	Centrais Elétricas do Pará
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
CLA	Centro de Lançamento de Alcântara
CM	Cessão de Marca
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
CNR	Consumo Não Registrado
CP	Cessão de Patentes
CTCI	Cessão de Topografia de Circuito Integrado
EDI	Exploração de Desenho Industrial
EP	Exploração De Patentes
EQT Lab	Instituto de Ciência de Tecnologia do Grupo Equatorial
ETT	Escritório de Transferência de Tecnologia
FOFA	Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
FT	Fornecimento de Tecnologia
GPS	Gestão de Perdas Via Satélite
IA	Inteligência Artificial
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia
IEA	Agência Internacional de Energia
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IoT	<i>Internet of Things</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LLM	<i>Large Language Model</i>
LPI	Lei de Propriedade Industrial
LTCI	Licença de Topografia de Circuito Integrado
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PDI	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PEQuil	Plano Estratégico Quinquenal de Inovação
PI	Propriedade Intelectual
PNT	Perdas Não Técnicas
PROFNIT	Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação
RTC	Relatório Técnico Conclusivo
SAT	Serviço de Assistência Técnica e Científica
SEB	Sistema Elétrico Brasileiro
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SWOT	<i>Strength, Weakness, Opportunity, Threat</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TOI	Termo de Ocorrência e Inspeção
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UM	Licença de Uso de Marca
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	15
2 INTRODUÇÃO	16
2.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
2.2 HIPÓTESE	17
3 JUSTIFICATIVA.....	18
4 OBJETIVO	20
4.1 OBJETIVO GERAL	20
4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
5 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
5.1 CONTEXTO HISTÓRICO GRUPO EQUATORIAL	22
5.1.1 EQT Lab	24
5.2 PROPRIEDADE INTELECTUAL E LEGISLAÇÃO VIGENTE	30
5.2.1 Lei da Propriedade Industrial - LPI.....	30
5.2.2 Categorias Propriedade Industrial	31
5.2.3 Lei da Inovação	31
5.2.4 Marco Legal	32
5.2.5 Decreto de Ciência e Tecnologia.....	33
5.2.6 Modelo Tríplice-Hélice da Inovação	33
5.3 INOVAÇÃO NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	35
5.3.1 Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação - PDI.....	36
5.4 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	40
5.4.1 Aspectos gerais e a evolução da Transferência de Tecnologia	40
5.4.2 Boas práticas e tipos de contratos em Transferência de Tecnologia.....	42
5.4.3 Exemplos de transferência de tecnologia em ICTs brasileiras.....	46
5.4.4 Desafios de transferência tecnológica na produtização de projetos de PDI.....	47
6 METODOLOGIA	49
6.1 DELIMITAÇÃO DA NATUREZA E DO TIPO DE PESQUISA, IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE DADOS, ESCOLHA DA ABORDAGEM METODOLÓGICA E DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS DO ESTUDO	49
6.2 MÉTODO DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL	50
6.3 TABULAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	51
6.4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO TECNOLÓGICO (PROFNIT).....	51
6.5 MATRIZ DE VALIDAÇÃO	52

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
7.1 HISTÓRICO E IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS PELO EQT LAB	53
7.2 VISÃO DE PORTFÓLIO 2024.....	60
7.3 TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DE PROJETOS.....	64
7.3.2 Projeto Microrrede CLA.....	64
7.3.2 Projeto Gestão de Perdas via Satélite (GPS).....	68
8 IMPACTOS	71
9 ENTREGÁVEIS DE ACORDO COM O TCC	73
11 CONCLUSÃO	74
12 PESPECTIVAS FUTURAS	77
APÊNDICE A – Matrix FOFA (SWOT).....	83
APÊNDICE B – Modelo de Negócio CANVAS	84
APÊNDICE C – Relatório Técnico Conclusivo sobre o processo de transferência de tecnologia no Grupo Equatorial através do EQT Lab.....	85
APÊNDICE D – Artigo Submetido.....	103
ANEXO A – Ofício de apoio do demandante	125
ANEXO B – Ofício de recebimento do demandante.....	126
ANEXO C – Comprovante de submissão do artigo	127
ANEXO D – Relatório de detector de plágio	128

1 APRESENTAÇÃO

As motivações para este trabalho residem nos desafios enfrentados pelo setor elétrico brasileiro, incluindo demandas por eficiência operacional, sustentabilidade e regulação. Nesse contexto, o EQT Lab surge como uma iniciativa estratégica do Grupo Equatorial, focado em promover a inovação e facilitar a transferência tecnológica, alinhando-se às tendências globais e nacionais.

Esta pesquisa abordou o desenvolvimento de um Relatório Técnico Conclusivo (RTC), cujo objetivo principal foi avaliar a criação e o impacto do EQT Lab na gestão de projetos de PDI do Grupo Equatorial.

O referencial teórico deste trabalho foi dividido em quatro principais pilares: a trajetória do Grupo Equatorial, a legislação vigente em propriedade intelectual, o contexto da inovação no setor elétrico brasileiro e os fundamentos da transferência de tecnologia.

Inicialmente, apresentou-se o histórico do Grupo Equatorial, destacando sua diversificação estratégica e papel na modernização do setor elétrico nacional. Em seguida, discutiu-se a legislação nacional, incluindo a Lei da Inovação, o Marco Legal de Ciência e Tecnologia e o Modelo Tríplex-Hélice da Inovação, que incentivam a colaboração entre empresas e ICTs. No terceiro pilar, explorou-se o panorama da inovação no setor elétrico, destacando as iniciativas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) reguladas pela ANEEL. Por fim, o estudo aprofundou-se nos conceitos e práticas de transferência de tecnologia, enfatizando os desafios, tipos de contratos e o impacto socioeconômico desse processo.

Essa base teórica fundamenta a análise da implementação do EQT Lab como catalisador de inovação e transferência tecnológica no Grupo Equatorial. Foram destacados aspectos como o alinhamento estratégico entre áreas de negócios e contratadas, bem como a aplicação de uma metodologia própria que integra, principalmente, a modelagem de processos. A pesquisa também visa aprofundar análises de indicadores, sucesso e insucesso, para ampliar a compreensão sobre os resultados gerados.

As contribuições incluem aprimorar práticas de transferência tecnológica e fornecer um relatório técnico, como agente de promoção do avanço da inovação e o desenvolvimento estratégico do setor elétrico.

2 INTRODUÇÃO

À medida que o século XXI avança, o setor elétrico global enfrenta desafios sem precedentes, impulsionados pela necessidade urgente de sustentabilidade ambiental, eficiência energética e resiliência operacional. A transição energética para fontes renováveis e a crescente demanda por inovações tecnológicas como a Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial (IA), e armazenamento de energia, estão reformulando a infraestrutura e as operações energéticas em todo o mundo. Neste contexto, o Grupo Equatorial, uma liderança no fornecimento de energia no Brasil, iniciou um projeto estratégico em inovação tecnológica: a criação do Instituto de Ciência e Tecnologia - EQT Lab.

Siqueira (2022) destaca que o setor elétrico, como parte das infraestruturas críticas nacionais, é marcado por um conservadorismo tecnológico característico de indústrias intensivas em capital. Esse perfil conservador resulta em um processo de modernização mais lento, impulsionado principalmente pela introdução de tecnologias disruptivas, como a digitalização, o uso intensivo de telecomunicações e a inteligência computacional.

O EQT Lab surgiu então como uma iniciativa para promover a inovação no núcleo estratégico do Grupo Equatorial, com o objetivo de integrar tecnologias avançadas e facilitar a transferência de conhecimento, pois o gerenciamento e a transferência eficazes, tanto de conhecimento quanto de tecnologias, são habilidades fundamentais para o desenvolvimento e a competitividade de indivíduos, organizações e nações. Essas capacidades permitem a adaptação às constantes mudanças do ambiente global, promovem a inovação e impulsionam o crescimento sustentável, desempenhando um papel essencial na construção de vantagens estratégicas em diversos setores (SUNG; GIBSON, 2000).

Nesse contexto, o ICT visa desenvolver soluções que atendam não apenas aos desafios operacionais imediatos, mas também que antecipem as futuras necessidades do setor elétrico. Esta abordagem alinha a empresa com as tendências globais e estabelece um novo padrão para a gestão de inovação dentro do setor energético brasileiro. A atuação do EQT Lab cobre um campo amplo de áreas, desde a pesquisa básica e aplicada até o desenvolvimento de protótipos e a implementação de soluções de mercado, além disso o instituto colabora ativamente com universidades, centros de pesquisa e *startups*, criando um ecossistema de inovação

que fomenta o desenvolvimento de novas tecnologias e soluções. Essas iniciativas são cruciais para a integração de sistemas de energia renovável, a melhoria da gestão de redes elétricas e o desenvolvimento de soluções inovadoras de eficiência energética.

Este trabalho detalhou, portanto, a trajetória de inovação do Grupo Equatorial por meio das atividades e impactos do EQT Lab que foi criado a partir do projeto PDI ANEEL sob código PD-00037-0041/2020. Explorou-se como o laboratório faz gestão de outros projetos que utilizam recursos de PDI e é utilizado na incorporação de inovações para atender as necessidades operacionais da empresa, moldando os processos e estratégias de longo prazo dentro da companhia. Por meio de uma análise dos projetos desenvolvidos e das parcerias estabelecidas, avaliou-se também como o Grupo Equatorial contribui para o desenvolvimento da inovação no Brasil, alinhado às diretrizes do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) regulados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

2.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como a implementação do Instituto de Ciência e Tecnologia - EQT Lab pelo Grupo Equatorial influenciou a capacidade de inovação estratégica e realiza a transferência tecnológica dentro do grupo, considerando os desafios regulatórios, tecnológicos e de inovação?

2.2 HIPÓTESE

A implementação do Instituto de Ciência e Tecnologia - EQT Lab pelo Grupo Equatorial capacita o processo de inovação, resultando na eficiência operacional do grupo e expansão do conhecimento no setor elétrico. O laboratório serviu como um catalisador para a prototipação e aplicação de tecnologias avançadas, permitindo ao Grupo Equatorial antecipar e responder às demandas do mercado, bem como aos desafios regulatórios. Além disso, o EQT Lab facilitou a transferência tecnológica dentro do grupo, contribuindo para uma maior eficiência e adaptabilidade do setor.

3 JUSTIFICATIVA

3.1 LACUNA A SER PREENCHIDA PELO TCC

Os motivos que acometem a elaboração deste relatório técnico que detalhou o processo de gestão da transferência de tecnologia no Grupo Equatorial Energia, sobretudo, está na necessidade de fortalecer também o setor elétrico através do incentivo de implementar, cada vez mais, Institutos de Ciência e Tecnologia para aumentar as ações de inovação que aumentam resultados e reduzem custos nas empresas.

Além disso, embora existam iniciativas voltadas para a inovação no setor, a escassez de estudos que documentem e analisem de forma detalhada a eficácia de centros de inovação como o EQT Lab, no fortalecimento da capacidade inovativa e na facilitação da transferência tecnológica, justifica a necessidade desta pesquisa. A relevância da inovação neste setor exige uma investigação mais aprofundada acerca dos desafios regulatórios, operacionais, e de como essas questões podem ser mitigadas.

3.2 ADERÊNCIA AO PROFNIT

O projeto possui consonância com as diretrizes do PROFNIT, uma vez que abordou os temas centrais de inovação e transferência de tecnologia, focando em aspectos práticos e estratégicos dentro do mercado, neste caso, setor elétrico. Ao explorar a implementação de um ICT, este estudo contribuiu diretamente para os eixos de interações com as empresas, fundamental ao PROFNIT. Além da busca em promover a aplicação prática do conhecimento tecnológico em um ambiente empresarial de grande porte, como o Grupo Equatorial.

3.3 IMPACTO

O impacto esperado desta pesquisa incide sobre a documentação do processo de transferência tecnológica dentro do Grupo Equatorial, possibilitando um ganho em termos de eficiência operacional e alinhamento às diretrizes da Agência Nacional de Energia Elétrica, perante a sociedade e investidores. Além disso, o EQT Lab serviu, através do relatório, como modelo para outras empresas do setor, gerando um efeito

multiplicador na adoção de metodologias. Por fim a pesquisa também forneceu subsídios para a formulação de políticas públicas voltadas ao fortalecimento da inovação tecnológica no setor energético.

3.4 APLICABILIDADE

Pode-se classificar com alta aplicabilidade, uma vez que os resultados obtidos foram diretamente utilizados na otimização das estratégias de inovação e transferência de tecnologia no Grupo Equatorial. Além disso, quanto a replicabilidade, as práticas e os modelos desenvolvidos no EQT Lab podem ser replicados em outras empresas do setor elétrico ou do mercado, contribuindo para a disseminação de soluções tecnológicas inovadoras e sustentáveis.

3.5 INOVAÇÃO

O presente estudo possui um nível alto de inovação ao adaptar práticas de gestão e da transferência de tecnologia já consolidadas a um contexto específico e ainda pouco explorado que é o setor elétrico brasileiro, considerado conservador. A implementação do EQT Lab, enquanto um mecanismo estratégico de inovação, ofereceu novas perspectivas sobre a forma como ICTs podem atuar como catalisadores de mudanças tecnológicas em setores com forte regulamentação. Assim, o trabalho propôs soluções inéditas para os desafios antigos enfrentados pelo setor.

3.6 COMPLEXIDADE

A complexidade deste trabalho residiu na interação entre múltiplos atores e na articulação de diferentes conhecimentos e áreas de expertise, desde a alta gestão do Grupo Equatorial até universidades, centros de pesquisa e agências reguladoras como a ANEEL, haja visto que o órgão possui regras próprias para projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) dentro do setor elétrico. A pesquisa envolveu a análise detalhada de processos de transferência de tecnologia e de inovação, além de considerar desafios técnicos, operacionais e ambientais próprios do setor elétrico, o que demanda uma abordagem integrada e interdisciplinar para o desenvolvimento de soluções efetivas.

4 OBJETIVO

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a implementação e o impacto do Instituto de Ciência e Tecnologia - EQT Lab pelo Grupo Equatorial, utilizando análise documental histórica, indicadores e resultados de projetos e compreender como o laboratório contribui para a transferência tecnológica no Grupo Equatorial.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Descrever a implantação do ICT e identificar as principais práticas no processo de inovação e transferência de tecnologia do Grupo Equatorial.
- b) Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre melhores práticas de gestão da tecnologia, transferência de conhecimento e colaboração com instituições de pesquisa e desenvolvimento.
- c) Elaborar relatório técnico conclusivo sobre o processo de transferência tecnológica, considerando os resultados da análise comparativa entre a situação atual da empresa e as práticas recomendadas na literatura.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

Na seção de referencial teórico deste trabalho foram apresentados os principais conceitos e contextos históricos que fundamentam este trabalho, o capítulo está organizado em quatro subtópicos.

O primeiro tópico abordou o contexto histórico do Grupo Equatorial, destacando sua evolução, estratégias de diversificação e papel na modernização do setor elétrico brasileiro. Esse ponto fornece uma compreensão da trajetória da empresa e das bases que justificam suas iniciativas de inovação e desenvolvimento tecnológico no setor energético.

O segundo tópico tratou da propriedade intelectual e legislação vigente, com foco nas normas brasileiras que regulamentam a proteção de invenções e o estímulo à inovação, incluindo a Lei da Propriedade Industrial, a Lei da Inovação, o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, o modelo Tríplice Hélice da Inovação, que descreve a interação entre universidade, empresa e governo como base para a sustentabilidade de ecossistemas de inovação. O tópico três apresenta uma análise sobre o contexto da inovação no setor elétrico brasileiro, abordando a relevância dos projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) regulados pela ANEEL e os desafios específicos enfrentados pelas empresas.

O quarto tópico apresentou os principais conceitos para fundamentação teórica da transferência de tecnologia, destacando os principais conceitos e tipos de contratos relacionados à gestão desse processo nas Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação e como isso impacta diretamente a sociedade. Por fim, a construção do relatório técnico conclusivo sobre a implantação do EQT Lab no processo de transferência de tecnologia do Grupo Equatorial.

Esses tópicos, juntos, ofereceram uma base teórica sólida para o entendimento do contexto de inovação e transferência de tecnologia, principalmente do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no setor elétrico, sendo essenciais para a compreensão dos objetivos e da importância deste estudo.

5.1 CONTEXTO HISTÓRICO GRUPO EQUATORIAL

O Grupo Equatorial é uma *holding* brasileira no setor de *utilities* que, foi fundada em 1999, consolidou-se como o terceiro maior grupo de distribuição de energia no Brasil, com atuação em sete estados do país e cerca de 13 milhões de clientes, correspondendo a 31% do território nacional. A empresa tem expandido suas operações para áreas como distribuição, transmissão, saneamento, geração distribuída, energias renováveis, comercialização de energia, telecomunicações e serviços, tornando-se uma companhia de múltiplos serviços. Essa diversificação permitiu à empresa abranger um conjunto amplo de atividades, consolidando-se como uma referência no mercado de energia do país (EQUATORIAL, 2024).

Segundo Equatorial (2024), no segmento de distribuição de energia, a Equatorial controla empresas concessionárias em sete estados: Maranhão, Pará, Piauí, Alagoas, Rio Grande do Sul, Amapá e Goiás, abrangendo aproximadamente 24% do território nacional e atendendo mais de 10 milhões de clientes. A partir de 2012, a companhia foi expandindo suas concessões, com destaque para as aquisições da Equatorial Pará, Equatorial Piauí em 2018, Equatorial Alagoas em 2019, Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE-D) no Rio Grande do Sul e Companhia de Energia do Amapá (CEA) em 2021. A ampliação das operações em distribuição de energia tem sido acompanhada por um crescimento no consumo de energia e pela inclusão de novos consumidores, fortalecendo sua presença no setor.

A empresa também atua no setor de transmissão de energia, com nove ativos operacionais e mais de 3.200 km de linhas de transmissão. A Equatorial participa de leilões de concessão desde 2016, ampliando sua atuação em transmissão com o objetivo de aumentar sua cobertura e promover maior eficiência no fornecimento de energia. Com a aquisição da empresa Intesa, em 2018, a Equatorial passou a controlar uma importante linha de transmissão entre os estados de Tocantins e Goiás, consolidando sua posição estratégica nesse segmento (EQUATORIAL, 2024).

Conforme relatado por Equatorial (2024), houve a entrada do grupo no setor de energias renováveis por meio da aquisição da Echoenergia, empresa com atuação em geração eólica e projetos em energia solar. A partir dessa aquisição, a Equatorial intensificou sua estratégia de diversificação, com investimentos em energias limpas e sustentabilidade. A capacidade instalada de geração renovável da empresa alcança 1,2 *gigawatts*, contribuindo para a transição energética e para o crescimento do setor

de energias renováveis no Brasil.

A empresa também ingressou no setor de saneamento, adquirindo a concessão da Companhia de Saneamento do Amapá (CSA) em 2022, que atende aproximadamente 800 mil pessoas. Esse movimento reflete a ampliação de suas operações para outros serviços essenciais, além da energia. A partir dessa concessão, a empresa passou a integrar o saneamento em suas atividades, o que, representa uma estratégia de diversificação no fornecimento de serviços básicos à população (EQUATORIAL, 2024).

Equatorial (2024) afirma que além de sua atuação nos setores de energia e saneamento, a companhia investe em telecomunicações, operando com uma rede de fibra óptica de mais de 4.500km através da Equatorial Telecom. A empresa também oferece serviços de suporte e atendimento por meio da Equatorial Serviços, com atividades como *call center* e soluções administrativas. essas operações complementam os principais segmentos de atuação da companhia, proporcionando maior integração entre suas diversas áreas de negócios e ampliando sua capacidade de atendimento.

Segundo Equatorial (2024), nos últimos sete anos, o grupo investiu mais de 600 milhões de reais em programas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) e Eficiência Energética, com o objetivo de aprimorar a eficiência operacional e promover a inovação no setor de energia. Além disso, os recursos financeiros estão sendo aplicados em projetos de transformação digital, visando a modernização do atendimento e dos serviços prestados pelo grupo.

Atualmente, segundo a Equatorial (2024), o grupo desenvolve mais de 40 projetos tecnológicos, distribuídos em cinco áreas estratégicas:

- a) Internet das Coisas (IoT);
- b) Inovação em energia;
- c) Distribuição;
- d) Mobilidade elétrica;
- e) Inteligência artificial.

Esses projetos visam modernizar o setor elétrico e implementar soluções tecnológicas que contribuam para a sustentabilidade e eficiência operacional do grupo. Classificado na área estratégica de inteligência artificial, um desses projetos é o EQT Lab, o Instituto de Ciência e Tecnologia criado em 2023 e objeto de estudo deste trabalho, criado conforme a Lei da Inovação (Lei n.º 10.973/2004) que objetiva promover a cooperação entre as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e o setor produtivo, facilitando a transferência de tecnologia para o mercado, tema esse que será abordado com maior profundidade no item 5.2.3 deste capítulo.

5.1.1 EQT Lab

Ribeiro (2019) destaca que uma das mudanças promovidas pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação foi a ampliação do conceito de Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), passando a incluir também as pessoas jurídicas de direito privado sem fins lucrativos. Essas organizações precisam ter como missão institucional ou objetivo social ou estatutário a pesquisa científica e tecnológica, seja básica ou aplicada, ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos. Dessa forma, o legislador passou a regulamentar de forma explícita a existência de ICTs privadas, que apresentam uma natureza jurídica distinta das tradicionais, como as universidades públicas.

O papel das ICTs privadas, contudo, ainda é pouco discutido no contexto do Sistema Nacional de Inovação (SNI). Por serem pessoas jurídicas de direito privado, essas instituições têm o potencial de desempenhar um papel significativo na aproximação com o setor industrial, fortalecendo o modelo cooperativo de inovação que envolve governo, ICTs e empresas. Diante das limitações enfrentadas pelas ICTs públicas para estabelecer cooperação com a indústria, as ICTs privadas podem ocupar um espaço estratégico ao promover parcerias público-privadas e contribuir para o desenvolvimento do SNI no Brasil (RIBEIRO, 2019).

Embora o modelo jurídico das ICTs privadas ofereça maior flexibilidade e agilidade, Ribeiro (2019) ressalta que é essencial que essas instituições desenvolvam políticas de inovação robustas, capazes de superar desafios gerenciais e organizacionais. Apenas assim será possível garantir sua efetiva integração no SNI e complementar a atuação das ICTs públicas, promovendo um ambiente de inovação mais dinâmico e alinhado às necessidades do mercado.

Segundo a Equatorial (2024), nesse contexto de incentivo à inovação no setor privado, o grupo criou um Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) como uma *spin-off* com o propósito de promover pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica no setor elétrico.

A criação de uma nova organização a partir de outra já existente é conhecida como *spin-off*. Esse processo pode ser empregado para tornar a organização original mais ágil, separando áreas consideradas deficitárias ou secundárias em relação ao negócio principal, mas que podem se tornar rentáveis sob a administração de uma nova empresa. Além disso, o *spin-off* também pode ser utilizado como estratégia para explorar oportunidades específicas, especialmente aquelas voltadas para nichos de mercado que a estrutura original não consegue atender (CONSTANTE; FIALA; ANDREASSI, 2014).

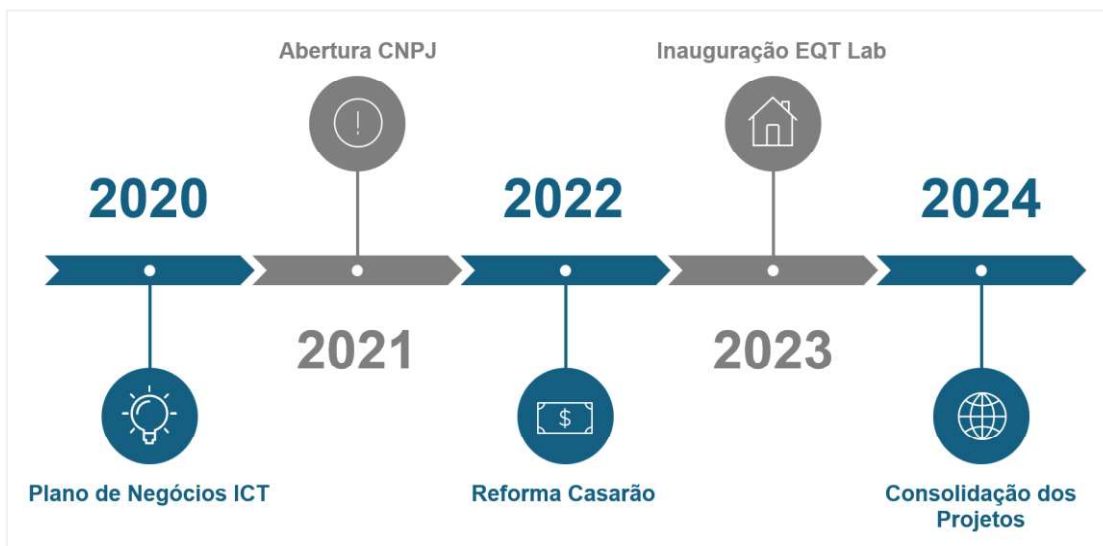
O projeto foi então intitulado "modelo replicável de laboratório de inovação para o setor elétrico", sob a responsabilidade da Equatorial Maranhão Distribuidora de Energia S.A e cadastrado em 2020 sob o número de projeto PD-00037-0041 que contou com um orçamento de aproximadamente nove milhões de reais. Seu objetivo foi implementar um modelo replicável de laboratório de inovação que fomenta ecossistemas tecnológicos voltados à concepção e desenvolvimento de novos produtos, um exemplo prático da aplicação de estratégias de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) no setor elétrico (ANEEL, 2024).

Em 2020, foi criado então o plano de negócios do EQT Lab, com o objetivo de estruturar suas atividades e possibilitar o desenvolvimento de soluções inovadoras. A partir dessa fase inicial, foi possível dar início à formulação de projetos estratégicos, que visavam não só a continuidade de produtos de PDI, mas também a criação de novas oportunidades de negócio, especialmente por meio da incubação de *startups*. Em 2021, o ICT formalizou suas atividades com a criação de seu CNPJ, o que possibilitou o avanço de seus primeiros projetos, consolidando sua presença como um centro de excelência em inovação tecnológica (EQT Lab, 2024).

A missão do EQT Lab é definida como: desenvolver soluções e talentos inovadores, impactando positivamente a sociedade, o meio ambiente e gerando novos negócios. Alinhado com essa missão, o ICT também informa seu objetivo em consolidar-se como referência nacional no fornecimento de soluções inovadoras em tecnologia, pesquisa e desenvolvimento e contribuir de forma significativa para o avanço tecnológico no setor elétrico (EQT Lab, 2024).

A linha de tempo abaixo ilustra os principais marcos do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) do Grupo Equatorial desde sua criação em 2020.

FIGURA 1 – Linha do tempo EQT Lab



Fonte: Adaptado de EQT Lab (2024)

A sede do EQT Lab participou do programa "Adote um Casarão" do Governo do Estado do Maranhão, e passou por uma grande reforma ao longo de 2022, após o período crítico da pandemia, até sua inauguração em junho de 2023 com a ampliação de sua infraestrutura e o fortalecimento de suas iniciativas de inovação através do espaço físico. Além disso, a partir de dezembro de 2023, também está presente no Rio Grande do Sul como residentes no Instituto Caldeira, um *hub* de inovação e *startups* em Porto Alegre.

De acordo com o Sebrae (2023), os ambientes de inovação são espaços projetados para fomentar o empreendedorismo, a tecnologia e a inovação por meio da articulação entre diversos atores do ecossistema, como empresas, governo, instituições científicas e a sociedade. Esses espaços têm como propósito impulsionar a criação de novos produtos e serviços, bem como incentivar o *networking*, a colaboração e a formação de parcerias estratégicas. Entre os formatos mais comuns estão *coworkings*, hubs de inovação, incubadoras de empresas, aceleradoras de negócios, parques tecnológicos e laboratórios abertos (*open labs*), cada um com características específicas que atendem às diferentes etapas do desenvolvimento empresarial.

No contexto desses ambientes, o *coworking* oferece um espaço acessível e flexível para empresas e profissionais, promovendo interações que podem gerar novas conexões e oportunidades de negócios. Já os hubs de inovação e os laboratórios abertos vão além, atuando como plataformas de conexão entre *startups*, instituições de ensino e investidores, além de possibilitar a prototipagem e o desenvolvimento colaborativo de soluções inovadoras. Esses diferentes tipos de ambientes refletem a importância da inovação aberta e da troca de conhecimento, destacando-se como polos de interação estratégica entre os diferentes atores do ecossistema (SEBRAE, 2023).

QUADRO 1 – Diferentes tipos de ambientes de inovação

AMBIENTE	PÚBLICO-ALVO	OBJETIVO	BENEFÍCIOS
Coworking	Negócios de maneira geral, profissionais liberais e <i>freelancers</i> .	Compartilhar espaços de trabalho e promover conexões.	Custo acessível, flexibilidade e <i>networking</i> .
Hub de inovação	Negócios com potencial de inovação.	Promover conexões para o desenvolvimento de soluções inovadoras.	Visibilidade dentro do ecossistema para atrair investidores e parceiros.
Incubadora	<i>Startups</i> em fase de ideação e validação.	Facilitar a criação e estruturação de <i>startups</i> .	Apoio técnico, gerencial e infraestrutura física.
Aceleradora	<i>Startups</i> em fase de operação, tração ou escala.	Alavancar o crescimento de <i>startups</i> .	Apoio técnico
Parque tecnológico	Empresas com tecnologia como base da operação. Negócios em estágios mais avançados de desenvolvimento.	Contribuir para o desenvolvimento de projetos inovadores.	Infraestrutura e aproximação com diversos atores do ecossistema.
Open lab	Empreendedores potenciais, pesquisadores e <i>startups</i> em fase de ideação.	Explorar ideias criativas e tangibilizar projetos através de protótipos.	Acesso a ferramentas e materiais para fabricação de protótipos com rapidez e baixo custo.

Fonte: SEBRAE (2023)

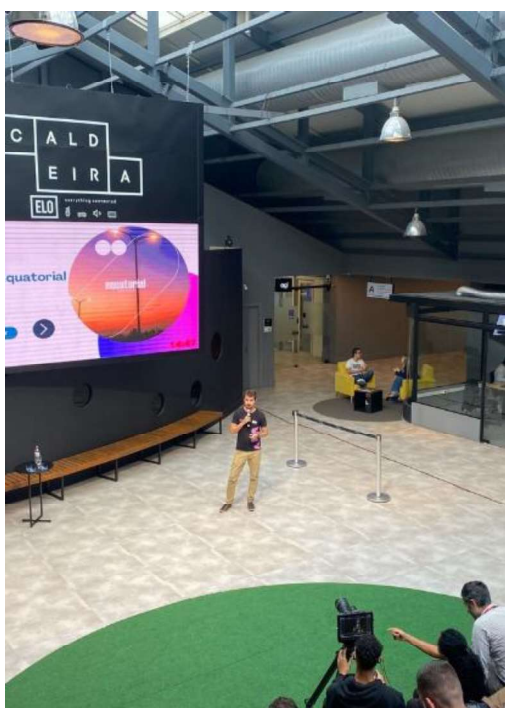
As Figuras 2 a 7 ilustram a transformação do casarão histórico, que foi reformado para abrigar o EQT Lab, tornando-se um diferencial para promover a inovação por meio de espaços colaborativos. A comparação entre o estado original do casarão e o resultado após o investimento estrutural realizado pelo projeto de PDI evidencia não apenas a adequação do espaço às necessidades do instituto, mas também a preservação de seu valor cultural e histórico.

FIGURA 2 – Sede do EQT Lab em São Luís, MA



Fonte: EQT Lab (2024)

FIGURA 3 – Instituto Caldeira, Porto Alegre/RS



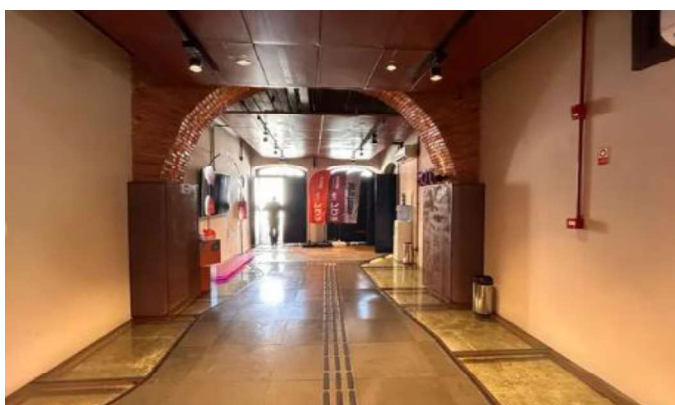
Fonte: EQT Lab (2024)

FIGURA 4 – Espaço interno do EQT Lab antes das reformas



Fonte: EQT Lab (2024)

FIGURA 5 – Espaço interno do EQT Lab após as reformas



Fonte: EQT Lab (2024)

FIGURA 6 – Pátio interno do EQT Lab antes das reformas



Fonte: EQT Lab (2024)

FIGURA 7 – Pátio interno do EQT Lab depois das reformas



Fonte: EQT Lab (2024)

5.2 PROPRIEDADE INTELECTUAL E LEGISLAÇÃO VIGENTE

5.2.1 Lei da Propriedade Industrial - LPI

A propriedade intelectual (PI) compreende o conjunto de direitos sobre criações intelectuais nas áreas industrial, literária, científica e artística, assegurando ao criador ou inventor a exclusividade temporária para sua exploração econômica. No Brasil, esses direitos são regulamentados por diversas legislações, que estabelecem diretrizes tanto para a proteção quanto para a transferência do conhecimento gerado nas universidades e empresas. Entre as principais normas, destacam-se a Lei da Propriedade Industrial (LPI - Lei n.º 9.279/1996), a Lei da Inovação (Lei n.º 10.973/2004), o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei n.º 13.243/2016) e o Decreto n.º 9.283/2018).

A Lei da Propriedade Industrial (LPI) é a principal norma que regula os direitos relacionados à propriedade industrial no Brasil. Promulgada em 1996, ela estabelece as regras para a proteção de patentes, marcas, desenhos industriais e indicações geográficas. O principal objetivo da lei é garantir a exclusividade temporária de exploração econômica aos inventores, incentivando o desenvolvimento tecnológico do país. De acordo com o Art. 2º da lei, "a proteção dos direitos relativos à propriedade industrial tem como objetivo o interesse social, o desenvolvimento tecnológico e econômico do país" (BRASIL, 1996). A LPI segue os padrões internacionais de proteção à PI, permitindo que os inventores obtenham retorno financeiro sobre suas criações, com a condição de que, após o prazo de proteção, a invenção passe a ser de domínio público.

5.2.2 Categorias Propriedade Industrial

A primeira categoria, a propriedade industrial, abrange o depósito de patentes, o registro de marcas, as indicações geográficas, o desenho industrial, a repressão à concorrência desleal e o segredo industrial. A segunda categoria, por sua vez, refere-se ao direito autoral, que inclui o registro de programas de computador, o direito de autor e os direitos conexos. Por fim, a terceira categoria corresponde à proteção *sui generis*, que contempla o cultivo de novas variedades, a topografia de circuitos integrados e o conhecimento tradicional, conforme ilustrado na Figura 8.

FIGURA 8 – Domínio da Propriedade Intelectual



Fonte: INPI (2017)

A propriedade intelectual está associada à autenticidade do conhecimento técnico e tecnológico, permitindo a geração de valor por meio da inovação e assegurando proteção contra reproduções ilícitas por terceiros. No Brasil, o INPI é o órgão responsável por receber solicitações de registros de propriedade industrial, como pedidos de patentes, marcas, *software*, desenho industrial, indicação geográfica, contratos de tecnologia, franquias e topografia de circuitos integrados (INPI, 2023). Para outras solicitações, como o registro de obras artísticas e a gestão dos direitos autorais, a responsabilidade cabe à Biblioteca Nacional.

5.2.3 Lei da Inovação

A Lei da Inovação (Lei n.º 10.973/2004) foi criada com o intuito de promover a cooperação entre as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e o setor produtivo, facilitando a transferência de tecnologia para o mercado. A lei incentiva as parcerias

entre universidades, centros de pesquisa e empresas privadas, proporcionando um ambiente favorável ao desenvolvimento de inovações tecnológicas. Segundo o Art. 3º da lei, a Administração Pública direta e indireta poderá estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas para o desenvolvimento de produtos, processos e serviços inovadores, bem como para a difusão de tecnologia (BRASIL, 2004). Dessa forma, a Lei da Inovação oferece mecanismos para a criação de projetos conjuntos que promovem a inovação, sendo complementada por incentivos fiscais e linhas de financiamento para pesquisa e desenvolvimento.

5.2.4 Marco Legal

Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação – Lei 13.243/2016 – regulamentada em 2018 pelo Decreto nº 9.283, aprimora as disposições da Lei da Inovação, com o objetivo de simplificar os procedimentos burocráticos e estimular a parceria público-privada para o desenvolvimento de novos produtos e serviços. Essa lei fortaleceu o papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), responsáveis pela gestão da propriedade intelectual nas ICTs. Conforme a lei, os NITs têm como função zelar pela manutenção da política de inovação das ICTs, orientando os pedidos de proteção de propriedade intelectual e acompanhando tais pedidos (BRASIL, 2016). Além disso, o Marco Legal facilita a participação das ICTs em projetos com empresas privadas, promovendo a transferência de tecnologia e acelerando a aplicação do conhecimento acadêmico no setor produtivo, permitindo significativas mudanças, como a possibilidade de pesquisadores de ICTs públicas trabalharem com previsão de proventos em empresas privadas, o que pode possibilitar uma maior aproximação entre universidade-empresa, contudo, existem argumentações pertinentes tendo em vista a baixa produtividade dos pesquisadores brasileiros e sobre a utilização de suas pesquisas. No âmbito de comercialização começam por meio de uma descoberta, avaliação de uma possível patenteabilidade, a transferência ou licenciamento para outras organizações, pessoas, países ou até mesmo chegar na geração de novas *startups* e novos produtos/serviços concedidos ao mercado e, conseqüentemente, a produção de *royalties* para a ICT (Barbosa *et al.* 2019).

5.2.5 Decreto de Ciência e Tecnologia

O Decreto n.º 9.283/2018 foi criado para regulamentar e expandir as disposições do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, com foco em fortalecer as alianças estratégicas entre ICTs e empresas privadas. De acordo com o Art. 3º do decreto, a Administração Pública poderá apoiar a constituição de alianças estratégicas entre ICTs e empresas, visando à transferência e difusão de tecnologia (BRASIL, 2018). Uma das inovações trazidas pelo decreto é a autorização para que as ICTs participem de forma minoritária no capital social de empresas inovadoras, permitindo uma maior integração entre a pesquisa acadêmica e o setor produtivo.

Além disso, o decreto regulamenta a celebração de contratos de transferência de tecnologia, facilitando a exploração comercial das inovações geradas nas ICTs. Ao permitir a formação de parcerias estratégicas e o licenciamento de tecnologias, o decreto promove o desenvolvimento de novos produtos e processos que podem ser aplicados em diversas indústrias, aumentando a competitividade das empresas brasileiras no cenário global.

O arcabouço legal brasileiro voltado para a propriedade intelectual e a transferência de tecnologia, composto pela Lei da Propriedade Industrial (1996), a Lei da Inovação (2004), o Marco Legal de 2016 e o Decreto n.º 9.283/2018, fornece uma base sólida para a promoção da inovação no país. Essas normas não apenas protegem os direitos dos inventores, mas também facilitam a colaboração entre universidades e empresas, criando um ambiente favorável ao desenvolvimento de soluções tecnológicas que beneficiam o setor produtivo e impulsionam o crescimento econômico. A aplicação eficaz dessas leis é essencial para garantir que as inovações geradas nas ICTs brasileiras tenham impacto global e contribuam para o desenvolvimento sustentável do país.

5.2.6 Modelo Tríplice-Hélice da Inovação

O modelo da Tríplice-Hélice da Inovação, desenvolvido por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, estabelece a inovação como um pilar estratégico sustentado pela interação entre universidade, empresa e governo (Etzkowitz e Zhou, 2017). Esse modelo parte do pressuposto de que a articulação entre esses três agentes — o governo, as universidades e as empresas — é essencial para a sustentabilidade de

ecossistemas de inovação e empreendedorismo. Assim, as três hélices devem atuar de maneira integrada, promovendo a inovação como uma extensão das atividades de ensino e pesquisa.

Como afirmam Etzkowitz (2010) e Rau, Bezerra e do Valle (2021), o modelo Tríplice Hélice permite compreender a interação entre esses três agentes, que incentivam o progresso da inovação tecnológica no Brasil: governo, universidade e setor empresarial. Entre esses, a universidade, que desempenha o papel de geradora de conhecimento, é capaz de se relacionar com o setor empresarial para atender suas demandas e promover a transferência de tecnologia oriunda da pesquisa acadêmica.

Esse modelo de articulação entre governo, universidade e empresa caracteriza-se pela interseção que representa a interação desses três agentes, conforme apresentado na Figura 9.

FIGURA 9 – Modelo Tríplice-Hélice da Inovação



Fonte: Adaptado de Henry Etzkowitz e Zhou (2017)

O modelo da Hélice-Tríplice identifica tanto as pessoas quanto as relações, além do arranjo institucional e dos mecanismos dinâmicos que são essenciais para impulsionar a inovação e o empreendedorismo. Ele propõe que a estrutura teórica da inovação se originou na indústria e conecta inovação e empreendedorismo à universidade, vista como uma fonte central de novas ideias. A universidade, que em gerações passadas considerada uma colaboradora indireta do crescimento econômico, assume um papel ativo na inovação e no empreendedorismo. Na interação, academia, indústria e governo colaboram para criar recursos inovadores, por meio de organizações híbridas já estabelecidas ou novas (Etzkowitz e Zhou, 2017).

5.3 INOVAÇÃO NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

Até a década de 1970, a inovação no setor elétrico brasileiro era liderada por empresas estatais federais e estaduais, tendo a Eletrobras à frente desse processo. Entretanto, na prática, o desenvolvimento tecnológico ocorria principalmente pela aquisição de equipamentos e sistemas de fornecedores internacionais. Para reduzir essa dependência, a Eletrobras criou, em 1974, o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL), com o objetivo de atender às necessidades tecnológicas do setor elétrico nacional (GONÇALVES, 2017).

Apesar dos avanços trazidos pelo CEPEL, a ausência de políticas específicas de ciência e tecnologia para o setor elétrico tornou-se evidente, especialmente com as reformas institucionais dos anos 1990. A adoção de um modelo mais competitivo intensificou a necessidade de melhorias na infraestrutura de pesquisa, desenvolvimento e capacitação técnica. Com o novo contexto, as empresas do setor passaram a enfrentar desafios para inovar em um ambiente de monopólio natural, onde as melhorias são, na maioria das vezes, incrementais e voltadas para a eficiência dos processos existentes, sem rupturas significativas (Castro *et al.*, 2016 apud GONÇALVES, 2017).

No entanto, o processo de inovação no setor elétrico possui algumas peculiaridades. Primeiro, os fornecedores de equipamentos e sistemas de energia têm um papel proeminente na introdução de novas tecnologias. Esses fornecedores, como GE, Siemens, ABB e Alstom, são grandes empresas internacionais com capacidade de investimento e domínio de tecnologias de ponta. Em segundo lugar, o setor é altamente oligopolizado, com poucas multinacionais dominando o mercado de produção de equipamentos e sistemas. Assim, a inovação ocorre principalmente na atualização de equipamentos e sistemas após a instalação da infraestrutura de geração, transmissão e distribuição, o que impõe elevadas barreiras à entrada para empresas de energia (Castro *et al.*, 2016 apud GONÇALVES, 2017).

Essas barreiras à inovação no setor elétrico se manifestam, tanto pela falta de acesso às tecnologias mais avançadas, geralmente protegidas por patentes, quanto pelo baixo incentivo para substituir investimentos em tecnologias estabelecidas por rotas tecnológicas novas e arriscadas. Nesse sentido, a inovação no setor elétrico é altamente condicionada pelos fornecedores, que ditam o ritmo e a direção das inovações. Esse modelo de dependência tecnológica foi descrito por Pavitt (1984 apud

GONÇALVES, 2017) como característico de setores com baixa intensidade de P&D local.

Adicionalmente, a própria estrutura interna das empresas de geração, transmissão e distribuição de energia também impõe desafios ao desenvolvimento de projetos de P&D. Ziviani (2013) destaca que, segundo gerentes de P&D dessas empresas, as principais dificuldades enfrentadas incluem a falta de mão de obra qualificada e uma resistência organizacional à mudança, refletindo uma carência de cultura voltada para a inovação. Esse ambiente interno desfavorável restringe o potencial das empresas para realizar projetos de P&D mais ambiciosos.

Outro fator que limita os esforços de inovação no setor é a política de modicidade tarifária adotada no Brasil, que desestimula as empresas de energia a investirem em P&D. Segundo Bin *et al.* (2015 apud GONÇALVES, 2017), essa política tende a repartir os ganhos da inovação entre fornecedores, que aumentam os preços das novas tecnologias, e para consumidores, que se beneficiam de tarifas mais baixas em razão da eficiência alcançada. Como resultado, as inovações acabam tendo um caráter incremental e são pouco visíveis no setor como um todo.

Em resposta às particularidades e à crescente demanda por desenvolvimento tecnológico no setor elétrico, a Lei 9.991/2000 foi promulgada, criando o Programa de P&D da ANEEL. Esse programa visava fomentar a inovação, estimulando investimentos em pesquisa e desenvolvimento no setor.

5.3.1 Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação - PDI

O Programa de PDI regulado pela ANEEL é resultante da implementação da Lei n.º 9.991, de 24 de julho de 2000, que dispõe sobre a realização de investimentos compulsórios em pesquisa e desenvolvimento e eficiência energética, por parte das empresas do Sistema Elétrico Brasileiro (ANEEL, 2024).

A Lei n.º 9.991/2000 passou por várias atualizações ao longo dos anos, visando aprimorar o estímulo à inovação e ao desenvolvimento tecnológico no setor elétrico. Em 15 de março de 2004, por meio da Lei n.º 10.848, foi introduzido um dispositivo que incentivava o desenvolvimento regional, com foco nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Essa medida visava atenuar as desigualdades regionais, direcionando recursos para o avanço tecnológico em áreas menos desenvolvidas do país (ANEEL, 2024).

Posteriormente, em 8 de dezembro de 2015, a Lei n.º 13.203 alterou a Lei n.º 9.991/2000 para priorizar resultados com aplicação prática, incentivando a criação e o aperfeiçoamento de produtos, processos, metodologias e técnicas voltadas para o setor elétrico. Essa atualização alinhou-se à aprovação da Emenda Constitucional n.º 85, de 26 de fevereiro de 2015, também conhecida como "Emenda da Inovação". Com a Emenda, a inovação foi introduzida como uma atividade de Estado, atualizando dispositivos na Constituição Federal que promovem as atividades de ciência, tecnologia e inovação como estratégicas para o desenvolvimento nacional (ANEEL, 2024).

Dando sequência a essa política de incentivo, em 15 de janeiro de 2016 foi sancionada a Lei n.º 13.243. Esse marco legal, em consonância com a Emenda Constitucional n.º 85, estabeleceu estímulos para o desenvolvimento científico e tecnológico, além de medidas de fomento à inovação e capacitação científica. Com isso, a legislação passou a tratar de maneira integrada o desenvolvimento científico e a inovação, fortalecendo a relação entre pesquisa e aplicação prática no setor produtivo (ANEEL, 2024).

Em 1.º de março de 2021, a Lei n.º 14.120 trouxe outra modificação relevante à Lei n.º 9.991/2000. De acordo com essa alteração, os recursos que não estivessem comprometidos com projetos já contratados ou iniciados até aquela data deveriam ser redirecionados para a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), com o objetivo de favorecer a modicidade tarifária entre 1.º de setembro de 2020 e 31 de dezembro de 2025. Essa iniciativa buscava equilibrar os custos do setor, beneficiando os consumidores com tarifas mais acessíveis (ANEEL, 2024).

Por fim, em 1.º de julho de 2021, a Lei Complementar n.º 182 foi publicada, estabelecendo o marco legal das *startups* e do empreendedorismo inovador. Esse marco teve como objetivo fomentar o ambiente de negócios para *startups* e incentivar o empreendedorismo voltado para a inovação. Com ele, foi criado um ambiente legal mais favorável para o desenvolvimento de soluções tecnológicas disruptivas, ampliando as oportunidades de inovação dentro do setor elétrico e em outros setores estratégicos da economia (ANEEL, 2024).

Segundo a ANEEL (2024), os princípios orientadores do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) do setor elétrico são:

- Promoção das atividades científicas e tecnológicas como estratégicas para o desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental;

- Estímulo à continuidade do desenvolvimento científico, tecnológico e inovador, com alocação de recursos humanos, econômicos e financeiros para garantir essa evolução;
- Promoção do desenvolvimento tecnológico das empresas do setor elétrico, com uma abordagem de neutralidade tecnológica que evita o favorecimento de soluções específicas;
- Incentivo à criação de ambientes favoráveis à inovação e à transferência de tecnologia, essencial para o avanço da competitividade no setor;
- Simplificação e transparência nos procedimentos de gerenciamento do Programa de PDI, facilitando o acompanhamento e a fiscalização das ações;
- Foco em resultados práticos e aplicáveis, assegurando que as inovações sejam implementáveis e tragam benefícios diretos ao setor elétrico;
- Redução das desigualdades regionais, promovendo o desenvolvimento equilibrado entre as regiões brasileiras e ampliando o acesso às inovações;
- Promoção da cooperação entre os agentes do setor elétrico e instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação, bem como com entidades correlatas;
- Geração e difusão de conhecimento, com ampla disponibilização dos resultados obtidos no PDI para a sociedade, ampliando o impacto e a transparência das inovações geradas.

A Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) é um dos pilares centrais para o avanço tecnológico de qualquer nação, especialmente em setores estratégicos como o de energia elétrica. No Brasil, o setor de PDI é regido por um conjunto de diretrizes e fomenta projetos que buscam inovar e melhorar os processos no setor energético. O investimento em PDI é fundamental para que o país mantenha sua competitividade no cenário internacional e, ao mesmo tempo, promova a independência tecnológica (ANEEL, 2024).

O Programa de PDI, regulado pela ANEEL, é uma iniciativa voltada para a promoção da inovação tecnológica no setor elétrico brasileiro. Segundo a agência, o objetivo principal do programa é 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 (ANEEL, 2024).

Outro ponto importante a ser destacado é a definição do conceito de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), conforme apresentado no Manual de Frascati, publicado

pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O manual define P&D como o trabalho sistemático e criativo realizado para aumentar o estoque de conhecimento, incluindo conhecimento da humanidade, cultura e sociedade e conceber novas aplicações do conhecimento disponível (OCDE, 2015).

No entanto, o desenvolvimento de P&D no Brasil enfrenta desafios consideráveis, principalmente no que diz respeito ao financiamento. Caliari e Rapini (2014) ressaltam que as empresas brasileiras têm dificuldades para investir em P&D, uma vez que os recursos disponibilizados pelo setor privado são reduzidos e os requisitos para a obtenção de empréstimos são elevados. Essa limitação financeira impede muitas empresas de desenvolverem inovações e de participarem efetivamente no mercado global de tecnologia. Apesar dessas barreiras, o setor de energia elétrica tem recebido um impulso significativo, em grande parte graças ao Programa de PDI da ANEEL, que visa contornar essas dificuldades e promover a inovação.

Além disso, o Brasil ainda depende significativamente da importação de tecnologia, o que pode representar um gargalo para o desenvolvimento de P&D interno. Dados indicam que, entre 2005 e 2015, o investimento do CNPq em bolsas de pesquisa foi de apenas 0,03% do PIB brasileiro (CNPq, 2015). Essa baixa porcentagem reflete o desafio de promover a pesquisa científica em um país com limitações econômicas. Ainda assim, essa mudança precisa ser acompanhada por um incremento significativo nos investimentos em pesquisa e inovação.

O Programa de PDI da ANEEL se destaca, nesse contexto, como uma iniciativa capaz de reduzir essa dependência tecnológica, incentivando as empresas do setor elétrico a investir em inovações próprias. De acordo com a ANEEL (2024), o programa promove a criação de soluções que atendam às demandas específicas do setor energético, com foco na segurança e na eficiência. Essa estratégia é essencial para que o Brasil possa se consolidar como um líder regional em inovação no setor de energia, ao mesmo tempo em que promove a sustentabilidade e a transição para fontes de energia renováveis.

Por fim, é necessário compreender que a pesquisa e desenvolvimento no setor de energia não se limita apenas ao desenvolvimento de novas tecnologias. Trata-se também de criar condições para que o conhecimento gerado seja aplicado de forma eficiente, resultando em benefícios diretos para a sociedade e para a economia. O Programa de PDI da ANEEL exemplifica esse compromisso, ao incentivar a criação de projetos que visam não apenas o aumento da eficiência energética, mas também

a redução dos impactos ambientais e a promoção de um uso mais consciente dos recursos energéticos.

As perspectivas para o futuro do P&D no Brasil são promissoras, especialmente no setor elétrico. Com a crescente demanda por fontes de energia renováveis e por soluções sustentáveis, o investimento em inovação tecnológica torna-se imprescindível. O avanço no uso de energias limpas, como a solar e a eólica, aliado à implementação de sistemas inteligentes de gestão de energia, são áreas em que o P&D pode desempenhar um papel crucial para a modernização do setor elétrico brasileiro.

Em conclusão, o Programa de PDI da ANEEL se apresenta como uma ferramenta estratégica para o desenvolvimento tecnológico do Brasil. Através dele, é possível alocar recursos de maneira eficaz, promover a inovação e, sobretudo, garantir que o país esteja preparado para enfrentar os desafios futuros do setor energético. No entanto, é fundamental que o Brasil continue a investir em P&D, não apenas para manter sua competitividade internacional, mas também para garantir uma transição energética sustentável e inclusiva.

5.4 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

5.4.1 Aspectos gerais e a evolução da Transferência de Tecnologia

A transferência de tecnologia torna-se essencial quando o mercado demanda soluções tecnológicas específicas para atingir determinados resultados, sendo as universidades as principais fontes depositárias dessas tecnologias. As universidades e empresas adotam uma orientação geral e flexível nas negociações, com as condições de contratos de licenciamento e transferência de tecnologia definidas conforme as particularidades de cada inovação, visando garantir a viabilidade econômica dos acordos firmados (OMPI, 2023).

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) destaca que o processo de transferência de tecnologia facilita a disseminação de descobertas científicas, conhecimentos e ativos de propriedade intelectual de criadores, como universidades e instituições de pesquisa, para o benefício de públicos e privados. A transferência de tecnologia está intrinsecamente ligada ao compartilhamento de conhecimento, com o propósito principal de transformar invenções e avanços científicos em produtos e serviços que tragam benefícios à sociedade (OMPI, 2023).

Nesse contexto, o conhecimento assume um papel central como um dos principais ativos de troca na atual sociedade baseada em inovação e informação.

De acordo com a OMPI (2023), para que a transferência de tecnologia seja eficaz, as universidades e os ICTs devem operar em um ambiente de inovação robusto. Esse ambiente deve envolver a interação entre instituições governamentais, empresariais e acadêmicas, além de contar com elementos essenciais, como capital humano qualificado, estruturas de transferência tecnológica eficientes e um mercado sofisticado. Essas condições permitem que os conhecimentos e recursos dessas instituições se combinem para impulsionar a inovação, promovendo o desenvolvimento econômico.

Segundo Silva (2003), no Brasil, a relevância da transferência de tecnologia cresceu exponencialmente no final do século XX, com a proteção dos ativos intelectuais sendo substancialmente fortalecida pela Constituição Federal de 1988. Nesse contexto, os acordos de cooperação técnica, incluindo as cláusulas de transferência de tecnologia, passaram a ser uma prática comum tanto nas ICTs quanto nas empresas voltadas para a inovação tecnológica. O autor ainda define tecnologia como um sistema que visa suprir as necessidades e desejos da sociedade, sendo composto por componentes como equipamentos, programas, pessoas, processos e estruturas organizacionais. Essa definição está diretamente alinhada ao foco deste trabalho, que busca desenvolver melhorias tecnológicas para atender às demandas da parceria universidade-empresa.

Fleury (2003) destaca a importância das Instituições de Ensino Superior (IES) em adotar uma postura proativa na disseminação da tecnologia da informação, promovendo a inclusão desses recursos tanto em atividades acadêmicas quanto administrativas, fortalecendo a inserção tecnológica das instituições.

No entanto, Santos *et al.* (2009) afirmam que o Brasil ainda carece de uma “cultura” consolidada de transferência de tecnologia, sendo que as ICTs enfrentam diversas dificuldades para estruturar seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). Essa situação pode ser atribuída, entre outros fatores, à discrepância entre o número de patentes depositadas e as efetivas transferências tecnológicas, bem como à falta de organização e gestão nos processos de transferência das tecnologias protegidas (Santos *et al.*, 2009).

Diante disso, grande parte dos esforços das ICTs tem se concentrado na divulgação de seus NITs e na proteção de suas tecnologias, mas ainda é insuficiente

a execução de processos de transferência de tecnologia que poderiam gerar receitas para essas instituições e viabilizar a comercialização das inovações desenvolvidas pelas universidades brasileiras.

Em resumo, a transferência de tecnologia é um mecanismo fundamental para a disseminação de conhecimento e o fortalecimento do progresso econômico e tecnológico. Ao promover uma sociedade mais inovadora e competitiva, a transferência de tecnologia contribui decisivamente para que as instituições e os países estejam melhor preparados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades do cenário global atual.

5.4.2 Boas práticas e tipos de contratos em Transferência de Tecnologia

A transferência de tecnologia é um processo essencial para o desenvolvimento industrial e econômico de qualquer nação, ao possibilitar o compartilhamento de conhecimentos e inovações entre organizações, universidades e empresas. Esse processo tem como objetivo principal não apenas disseminar tecnologia, mas também promover a competitividade e o desenvolvimento sustentável no setor produtivo, nacional e internacional. Para que seja bem-sucedido, é necessário adotar boas práticas e estabelecer modelos contratuais eficazes que garantam a segurança jurídica e a proteção das partes envolvidas.

De acordo com Ramos (2023), a transferência de tecnologia é considerada um instrumento importante para promover a competitividade no setor produtivo, assim como para o desenvolvimento industrial e econômico. Essa visão é corroborada por outros estudos que destacam a importância das estruturas de apoio, como os Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETTs), que facilitam e intermediam as relações entre universidades e o setor produtivo. Esses escritórios são responsáveis por promover o processo de transferência de tecnologia, garantindo que o conhecimento gerado nas universidades chegue ao mercado de forma eficiente (RAMOS; SARTORI, 2023).

O sucesso da transferência de tecnologia depende de um conjunto de boas práticas que envolvem desde o planejamento até a execução dos contratos. Segundo Lamas *et al.* (2024), todos os contratos que envolvem segredo industrial e comercial são protegidos por cláusulas de confidencialidade, sendo essencial o enquadramento jurídico adequado para garantir a segurança e o sucesso das transações. Essas cláusulas protegem informações sensíveis e garantem que o segredo industrial seja

preservado ao longo de todo o processo, evitando a exposição de dados estratégicos para concorrentes.

Além da confidencialidade, é fundamental que as partes envolvidas possuam uma compreensão clara de suas responsabilidades. As boas práticas incluem a definição precisa das responsabilidades de cada parte envolvida no processo, desde o desenvolvimento da tecnologia até a sua comercialização (RAMOS; SARTORI, 2023). Isso permite uma colaboração eficaz entre universidades, institutos de pesquisa e empresas, facilitando a transferência de tecnologias inovadoras para o setor produtivo.

Os contratos de transferência de tecnologia que são averbados e/ou registrados no INPI estão regulamentados pelas Leis nº 9.279/1996 e nº 11.484/2017. As principais modalidades contratuais incluem licenças e cessões de direitos de propriedade industrial (patentes, marcas, desenhos industriais) e topografias de circuitos integrados. É relevante destacar que, além dos contratos protegidos por direitos de propriedade industrial, há aqueles relacionados ao fornecimento de tecnologia e aos serviços de assistência técnica e científica, conforme o art. 211 da Lei nº 9.279/1996 (INPI, 2023).

Conforme o INPI (2023), as modalidades contratuais para transferência de tecnologia podem ser:

- Licença de uso de marca (UM): autoriza terceiros a utilizarem uma marca registrada ou depositada no INPI;
- Cessão de marca (CM): trata da transferência de titularidade de uma marca registrada ou do pedido de registro de marca;
- Licenciamento para exploração de patentes (EP): concede licença para exploração de patente ou pedido de patente registrado no INPI;
- Cessão de patentes (CP): permite a transferência de titularidade de uma patente ou pedido de patente registrado no INPI;
- Licença para exploração de desenho industrial (EDI): concede licença para exploração de desenho industrial registrado ou depositado no INPI;
- Cessão de desenho industrial (CDI): possibilita a transferência de titularidade de um desenho industrial ou pedido registrado no INPI;
- Licença compulsória de patente: refere-se à exploração por terceiros de uma patente concedida pelo INPI, assegurando o direito de propriedade industrial;

- Licença de Topografia de Circuito Integrado (LTCl): autoriza a exploração de topografia de circuito integrado registrada pelo titular;
- Cessão de Topografia de Circuito Integrado (CTCl): permite a cessão da topografia de circuito integrado registrada, com transferência total ou parcial de titularidade;
- Licença Compulsória de Topografia de Circuito Integrado: implica na suspensão temporária do direito de exclusividade do titular sobre uma topografia de circuito registrado no INPI;
- Fornecimento de tecnologia (FT): visa a aquisição de conhecimento e técnicas não amparadas por direitos de propriedade industrial; o contrato deve conter dados técnicos que permitam a fabricação de produtos ou processos;
- Prestação de serviço de assistência técnica e científica (SAT): refere-se à prestação de serviços que definem condições para obtenção de técnicas, métodos de planejamento e execução de serviços especializados, inclusive serviços realizados no exterior, com apoio de técnico brasileiro ou que gerem documentação, como relatórios;
- Franquias: consiste na concessão temporária de um modelo de negócio que inclui o uso de marcas e/ou exploração de patentes, assistência técnica e outras modalidades de transferência de tecnologia, conforme necessário.

Destaca-se que a validade do registro está vinculada ao prazo de vigência especificado no contrato e no certificado. A solicitação de registro ou averbação é feita por pessoas físicas ou jurídicas interessadas em registrar contratos de fornecimento de tecnologia (*know-how*), assistência técnica e científica, fatura, franquias, ou em averbá-los para exploração de patentes e cessão de direitos. Dessa forma, o processo se completa com a definição dos tipos de contratos que podem ser firmados (INPI, 2023).

Entre os principais modelos contratuais, destacam-se os contratos de *know-how*, licenciamento e cooperação técnica. O contrato de *know-how*, em particular, tem se mostrado eficaz em transações que envolvem o compartilhamento de segredos industriais. De acordo com Lamas *et al.* (2024), o contrato de *know-how* é amplamente utilizado em negociações que envolvem a transferência de conhecimento técnico e processos industriais não patenteados, proporcionando segurança jurídica às partes.

Outro modelo relevante é o contrato de licenciamento, que permite ao detentor da tecnologia licenciar o uso de sua invenção para outra parte, mediante o pagamento de *royalties*. Ramos (2023) observa que os *royalties* podem ser percentuais, escalonados ou variáveis, oferecendo flexibilidade para as partes envolvidas na negociação. Além disso, o contrato de licenciamento oferece a vantagem de possibilitar que a tecnologia licenciada seja comercializada em larga escala, gerando benefícios econômicos tanto para o licenciante quanto para o licenciado.

Destacam-se também os *spin-offs* acadêmicos como uma forma de transferência de tecnologia. Segundo Edwirges (2024), um *spin-off* acadêmico ocorre quando uma inovação tecnológica desenvolvida no âmbito de uma organização-mãe é transferida para um novo empreendimento, usualmente liderado por um indivíduo que faz parte dessa organização.

Outra abordagem para a transferência de tecnologia mencionada por Edwirges (2024) é por meio de encontros, definidos como oportunidades de compartilhamento de informações técnicas. Esses encontros podem ocorrer em diversos formatos, como treinamentos, capacitações, visitas técnicas ou *workshops*, onde o conhecimento técnico é trocado entre os participantes. Por fim, Edwirges (2024) enfatiza a importância dos projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) como mecanismos de transferência de tecnologia. Esses projetos são caracterizados por acordos que envolvem o compartilhamento de direitos de propriedade intelectual, além de recursos humanos e materiais.

Embora a transferência de tecnologia ofereça inúmeras oportunidades para o desenvolvimento econômico, também apresenta desafios significativos. Entre as principais dificuldades, destacam-se a complexidade tecnológica, a falta de planejamento e as falhas de comunicação entre as partes envolvidas (RAMOS, 2023). Essas barreiras podem comprometer a eficácia do processo e dificultar o alcance dos objetivos previstos nos contratos.

Para superar esses obstáculos, é necessário fortalecer os Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETTs), que desempenham um papel estratégico na intermediação das transações. Segundo Ramos e Sartori (2023), os ETTs são fundamentais para promover a transferência de tecnologia entre universidades e empresas, garantindo que o conhecimento gerado no ambiente acadêmico seja convertido em produtos e serviços de valor para o mercado.

Por fim, é importante destacar que o sucesso da transferência de tecnologia depende de um ambiente regulatório robusto e de políticas públicas que incentivem a inovação. Lamas *et al.* (2024) ressaltam que políticas públicas voltadas para a ciência e tecnologia são essenciais para garantir que o Brasil continue competitivo no cenário global.

5.4.3 Exemplos de transferência de tecnologia em ICTs brasileiras

Diversos mecanismos e instrumentos podem ser empregados para promover e facilitar a transferência de tecnologia das universidades para o setor produtivo, um processo essencial que envolve a transmissão de conhecimentos gerados no ambiente acadêmico para as empresas. Esse fluxo de conhecimento permite que as empresas inovem, ampliem sua capacidade tecnológica e adquiram vantagem competitiva no mercado (SANTOS *et al.*, 2023).

De acordo com Lockett *et al.* (2005), os mecanismos de transferência de tecnologia podem ser classificados como formais e informais. Entre os mecanismos formais mais comuns estão o patenteamento, o licenciamento de uso, alianças estratégicas por meio de parcerias formais de pesquisa, joint ventures, bem como a criação de *spin-offs*. Esses instrumentos oferecem estruturas institucionais que formalizam a interação entre universidade e empresa.

Além disso, Santos *et al.* (2023) relata que os mecanismos informais desempenham um papel importante nesse processo, incluindo a transferência de conhecimento por meio de consultorias e publicações conjuntas realizadas em colaboração com cientistas da indústria. Esses mecanismos, embora menos estruturados, contribuem significativamente para aproximar o ambiente acadêmico do setor produtivo, promovendo a inovação e o desenvolvimento tecnológico de forma mais dinâmica e acessível.

Dessa forma, para compreender e implementar estratégias eficazes para a transferência de tecnologia torna-se crucial para fortalecer a conexão entre empresas e ICTs. Nesse contexto, Santos *et al.* (2023) em sua pesquisa compara quatro ICTs públicas e vinculadas a universidades brasileiras (UNICAMP, INPA, UNB, UFMG). De acordo com o autor, as instituições realizam o processo de transferência de tecnologia, a partir do licenciamento de tecnologias protegidas por propriedade industrial (patentes), sendo a prática mais comum, seguido pela transferência de *know-how* e licenciamento de *software*.

Segundo Santos *et al.* (2023) A pesquisa revelou que apenas a UNICAMP e UFMG realizam a prospecção ativa de empresas para o licenciamento de tecnologias, enquanto outras instituições, como a INPA, dependem de iniciativas das empresas, geralmente atraídas pela divulgação em eventos e portfólios tecnológicos.

Todas as instituições estudadas possuem seções dedicadas à divulgação das tecnologias desenvolvidas. A UNICAMP se destaca nesse aspecto devido à forte presença nas redes sociais e à promoção comercial de seus perfis tecnológicos disponíveis para licenciamento. Além disso, algumas instituições, como a UNICAMP e a UFMG, demonstram maior autonomia em seus processos de transferência de tecnologia, o que é corroborado pelo número expressivo de contratos firmados ao longo dos anos. Esses resultados refletem o impacto positivo da estrutura e organização dos NITs e na promoção da inovação e transferência de tecnologia. (SANTOS *et al.*, 2023).

O Quadro 2, demonstra os itens principais e resume as características do processo de transferência de tecnologia nas instituições analisadas por Santos *et al.* (2023).

QUADRO 2 – Comparativo de Transferência de Tecnologia

ICT	Know-how	Prospecção	Marketing
UNICAMP	SIM	SIM	Portfólio de patentes e perfil tecnológico
INPA	SIM	SIM	Vitrine tecnológica
UNB	SIM	SIM	Vitrine tecnológica
UFMG	SIM	SIM	Vitrine tecnológica

Fonte: Adaptado de Santos *et al.* (2023)

5.4.4 Desafios de transferência tecnológica na produtização de projetos de PDI

Amaral (2012) enfatiza que as políticas públicas voltadas ao estímulo de PDI no setor elétrico brasileiro não têm sido eficazes para promover relações mais integradas entre os agentes envolvidos no processo de inovação. Essas políticas também têm falhado em alcançar resultados satisfatórios no que se refere à elevação dos padrões de desenvolvimento tecnológico.

Nesse cenário, Amaral (2012) observa que, para cumprir suas obrigações regulatórias e mitigar o chamado "risco regulatório", as empresas do setor elétrico têm adotado estratégias como a terceirização de atividades de PDI. Essa terceirização é frequentemente realizada por meio da contratação de universidades e centros de pesquisa como parceiros. Ademais, há casos em que os recursos destinados ao PDI são alocados em atividades que, segundo o manual da ANEEL, não se caracterizam como pesquisa, desenvolvimento e inovação, como gestão corporativa e estudos de viabilidade técnico-econômica.

Essas práticas, conforme apontado por Boer *et al.* (2014), levaram à adoção de modelos minimalistas de gestão de PDI, nos quais componentes essenciais, como a capacidade de absorção de tecnologias e a apropriação dos resultados gerados, são negligenciados. Como consequência, a geração de benefícios mais amplos por meio da inovação tem sido limitada.

Além disso, um ponto crítico no contexto da transferência tecnológica e da produtitização dos resultados de PDI é garantir que os esforços realizados se mantenham alinhados com os objetivos estratégicos e interesses das empresas em relação às suas necessidades operacionais. Esse alinhamento é essencial, pois muitas vezes as pesquisas realizadas por universidades e institutos não refletem diretamente as demandas práticas ou necessidades comerciais das organizações, gerando um descompasso entre a produção de conhecimento e sua aplicação efetiva (BIN *et al.* 2015).

Reconhecendo essas limitações, Bin *et al.* 2015 informa que o marco regulatório do PDI ANEEL foi revisado em 2008 com o objetivo de incorporar elementos mais alinhados à inovação. Essa mudança incluiu a introdução de novas modalidades de projetos que visam fortalecer a integração dos resultados do PDI na estrutura produtiva das empresas. Contudo, mesmo com essas alterações, os desafios persistem, especialmente no que diz respeito à capacidade das empresas de internalizar inovações de maneira eficaz e competitiva.

Assim, a problemática exposta por Amaral (2012) evidencia que o sucesso da transferência tecnológica e da produtitização em projetos de PDI depende de uma articulação mais robusta entre políticas públicas, incentivos regulatórios e a capacidade técnica e estratégica das empresas em absorver e aplicar os resultados da pesquisa no contexto produtivo.

6 METODOLOGIA

Neste capítulo, é apresentada a abordagem metodológica adotada para o desenvolvimento deste trabalho. Assim, o procedimento metodológico estabelece o caminho a ser seguido para alcançar o objetivo proposto pela pesquisa. Com base nisso, optou-se pela realização da investigação conforme as etapas descritas a seguir.

6.1 DELIMITAÇÃO DA NATUREZA E DO TIPO DE PESQUISA, IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE DADOS, ESCOLHA DA ABORDAGEM METODOLÓGICA E DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS DO ESTUDO

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, com o propósito de gerar novos conhecimentos, identificar pontos de melhoria, promover inovações ou desenvolver processos e tecnologias. Conforme apontado por Gerhardt e Silveira (2009, p. 37), esse tipo de pesquisa apresenta resultados direcionados à prática, com foco na solução de problemas específicos, ancorada em fatos e interesses locais. Assim, os resultados deste estudo são apresentados de maneira prática, por meio de um relatório técnico conclusivo, estruturado para investigar os impactos da criação do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) – EQT Lab – no contexto de inovação e transferência tecnológica dentro do Grupo Equatorial.

No que se refere ao gênero, a pesquisa pode ser classificada como metodológica, uma vez que aborda métodos e procedimentos, relacionando conceitos fundamentais de propriedade intelectual, inovação e transferência de tecnologia. Quanto às fontes de informação, trata-se de uma pesquisa secundária, característica da revisão bibliográfica, na qual se utilizam dados de estudos já publicados. Esse procedimento incluiu o levantamento em bases de dados renomadas, com destaque para a leitura de artigos científicos, livros, periódicos e documentos relevantes. Os descritores selecionados nortearam a tabulação das informações por meio de análises analíticas e interpretativas.

No que tange à abordagem metodológica, a pesquisa adota um enfoque qualiquantitativo, integrando diferentes formas de coleta e análise de dados. De acordo com de Jesus Soares, da Fonseca (2019), essa abordagem permite combinar as vantagens dos métodos qualitativos e quantitativos, ampliando a capacidade explicativa da pesquisa. Por meio do método quantitativo, trabalha-se com grandes amostras e análises estatísticas, enquanto o qualitativo possibilita a compreensão do

contexto subjetivo e do significado das relações humanas. Essa integração contribui para um entendimento mais completo e aprofundado do objeto de estudo.

Nesse cenário, o estudo concentrou-se na análise documental, abrangendo relatórios internos do Grupo Equatorial, documentos institucionais do EQT Lab e dados públicos disponibilizados pela ANEEL, proporcionando uma visão detalhada da implantação do ICT e das práticas de inovação desenvolvidas.

6.2 MÉTODO DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

Em relação aos seus objetivos, a pesquisa caracteriza-se como exploratória, devido ao estudo realizado sobre a transferência de tecnologia, por meio da coleta de dados processuais e operacionais do EQT LAB. Isso reforça a relevância das diferentes modalidades de projetos para o gerenciamento da transferência de tecnologia. Dessa forma, o estudo desenvolve-se a partir da formulação de ideias, com o objetivo de levantar informações sobre um objeto específico, permitindo definir de maneira mais precisa os instrumentos de coleta de dados, bem como organizar o uso do tempo e dos recursos disponíveis.

Para aprofundar o entendimento sobre as melhores práticas de gestão tecnológica e transferência de conhecimento, o segundo objetivo específico será abordado por meio de uma revisão sistemática da literatura, incluindo artigos acadêmicos, relatórios técnicos e publicações especializadas que tratam da colaboração entre empresas e instituições de pesquisa e desenvolvimento. Conforme Gil (2007), a pesquisa bibliográfica permite uma análise sob diversas perspectivas, sendo fundamental para a compreensão do problema em questão. Dessa forma, o estudo foi construído com base em fontes como base de dados disponíveis nos repositórios eletrônicos internos do EQT Lab, endereços eletrônicos públicos do Grupo Equatorial, livros do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação – PROFNIT, documentos do INPI, relatórios do Portal de Transparência da ANEEL, e a legislação vigente, como o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação e a Lei de Inovação.

Nesse sentido, as bases acadêmicas, como *Web of Science*, *Scopus* e Google Acadêmico, foram exploradas para mapear o panorama da área e os principais desafios e oportunidades relacionados à gestão da transferência de tecnologia. A combinação da revisão bibliográfica com a análise documental fornecerá uma visão

abrangente das práticas de gestão da transferência de tecnologia no Grupo, em consonância com os objetivos da pesquisa.

6.3 TABULAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados foram tabulados em planilha Excel® e suas visões apresentadas por meio de gráficos e tabelas. Link: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tAhUXGD8YA-gNkuljeO0MuOxmaTJchtZ/edit?usp=sharing&ouid=103626716774400627670&rtpof=true&sd=true>

6.4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO TECNOLÓGICO (PROFNIT)

Ressalta-se que a pesquisa também tem como entregáveis, conforme os produtos previstos, a Matriz SWOT (FOFA), o Diagrama do Modelo de Negócio CANVAS, a elaboração e submissão de um artigo em periódico científico classificado como Qualis B2 ou superior, bem como a redação do texto dissertativo no formato mínimo exigido pelo PROFNIT Nacional para defesa, além dos produtos técnico-tecnológicos.

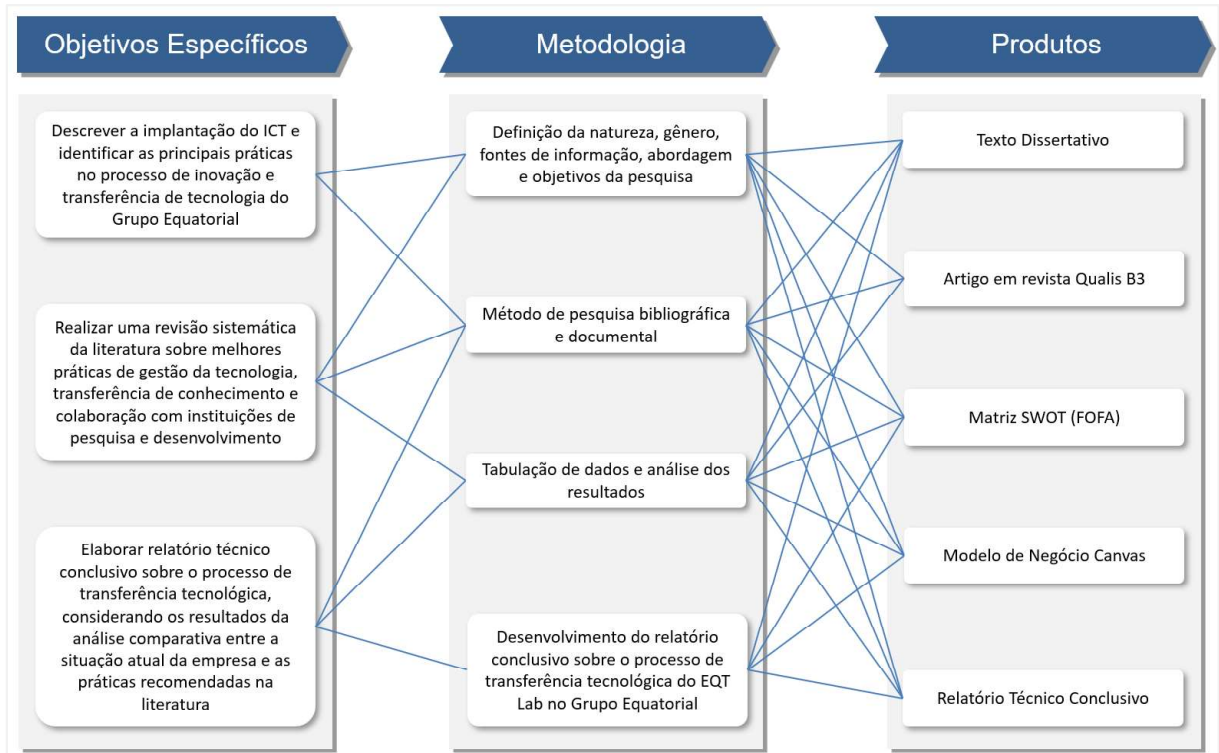
Adicionalmente, com base nas observações feitas ao longo da pesquisa e de acordo com o Art. 1º da Resolução Nº 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, não é necessária a submissão desta pesquisa ao Comitê de Ética. Isso se deve ao fato de que não há informações que possam expor os participantes a riscos maiores do que aqueles presentes na vida cotidiana, nem procedimentos metodológicos que comprometam a integridade dos dados coletados ou envolvam a identificação dos participantes.

Ao final, o relatório técnico conclusivo elaborado, apresenta uma análise crítica e detalhada sobre o processo de transferência de tecnologia no Grupo Equatorial. Esse documento foi estruturado para oferecer subsídios claros e diretos para a melhoria contínua das práticas de inovação, podendo ser utilizado tanto no contexto interno da empresa quanto em análises mais amplas sobre o setor elétrico. Além de propor caminhos para otimização, o relatório também servirá como referência metodológica e prática, potencializando sua contribuição para a formulação de estratégias mais eficientes em inovação tecnológica no setor.

6.5 MATRIZ DE VALIDAÇÃO

A matriz de validação desta pesquisa constitui-se na estruturação das informações e produtos deste trabalho relacionado aos objetivos específicos, metodologia e produtos gerados conforme a Figura 10:

FIGURA 10 – Matriz de Validação



Fonte: Próprio autor (2024)

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresentou os resultados da pesquisa e as respectivas discussões, baseando-se na análise detalhada dos dados coletados e nas evidências extraídas do processo de implementação do EQT Lab. A organização das informações foi estruturada para abordar os principais aspectos relacionados aos impactos do instituto na transferência de tecnologia e gestão de projetos de PDI no setor elétrico brasileiro. Ainda, examinou-se a metodologia de desenvolvimento dos projetos implementados pelo EQT Lab e discute-se o histórico do portfólio de projetos do Grupo Equatorial, bem como as transformações ocorridas após a criação do instituto e como isso influencia na melhoria dos fluxos de trabalho e alinhamento entre as áreas internas e parceiros externos.

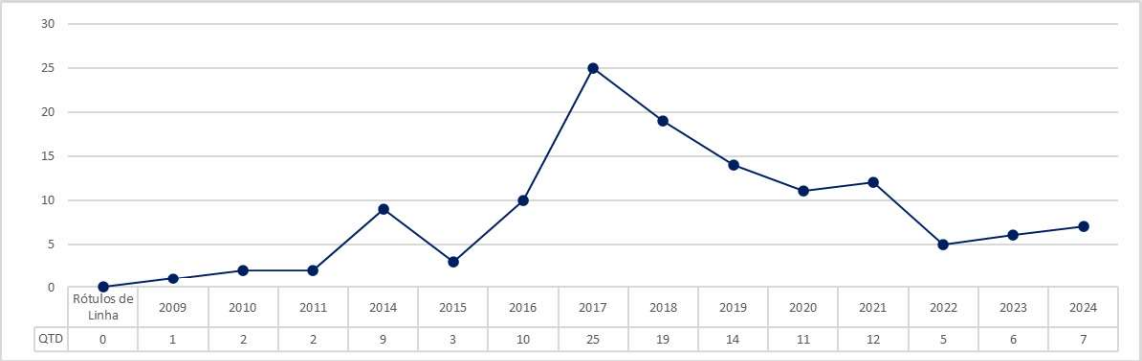
Além disso, foram apresentados também os resultados relacionados ao impacto do EQT Lab na otimização dos processos de transferência tecnológica. A análise abrangeu indicadores de desempenho, práticas adotadas e os desafios enfrentados no contexto da integração de novas tecnologias e metodologias no setor elétrico. Por fim, foram exploradas as contribuições do EQT Lab como modelo de inovação estratégica no setor energético. O “Relatório Técnico Conclusivo” destaca as boas práticas identificadas, os avanços proporcionados na eficiência operacional do Grupo Equatorial e as implicações para o desenvolvimento sustentável e competitivo do setor.

7.1 HISTÓRICO E IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS PELO EQT LAB

De acordo com dados públicos da ANEEL (2024), o Grupo Equatorial, considerando todas as suas concessões (Maranhão, Pará, Piauí, Alagoas, Rio Grande do Sul, Amapá e Goiás), acumulou aproximadamente 126 projetos de PDI desde 2009. Embora diversos projetos tenham sido realizados em cada uma dessas concessões, alguns foram iniciados antes de estarem sob o controle do grupo. Observou-se, portanto, uma curva de crescimento nos projetos de PDI ao longo dos anos, diretamente relacionada à expansão gradual das concessões do Grupo Equatorial por meio de leilões, iniciada em 2012 com a aquisição da CELPA no estado do Pará. Os Gráficos 1, 2 e a Tabela 1 ilustram esse crescimento, mostrando tanto o

número de projetos quanto os valores investidos pelo grupo em iniciativas de inovação ao longo das últimas duas décadas.

GRÁFICO 1 – Quantidade de projetos submetidos à ANEEL por ano



Fonte: Próprio Autor, a partir de dados da ANEEL (2024)

GRÁFICO 2 – Valores dos projetos submetidos à ANEEL por ano (R\$)



Fonte: Próprio Autor, a partir de dados da ANEEL (2024)

TABELA 1 – Valores por projeto no ano de 2024

Agente UF	Título do Projeto	Valor
Maranhão	Cálculo Automatizado de CNR e Laudos com Inteligência Artificial e Visão Computacional	R\$ 9.6 M
Maranhão	Metodologia Sustentável para Aplicação de Usina Fotovoltaica Social em Benefício de Clientes de Baixa Renda	R\$ 10.6 M
Maranhão	Hórus: Plataforma para Controle, Previsão e Planejamento Operacional em Cenários de Contingência Climática Extrema	R\$ 11.3 M
Maranhão	Centro Inteligente de Controle e Monitoramento Preditivo de Ativos	R\$ 19.8 M
Maranhão	Centro de Monitoramento de Clientes em Tempo Real com Inteligência Artificial e Visão Computacional	R\$ 20.9 M
Rio Grande do Sul	Rota Elétrica Mercosul: Desenvolvimento e Gerenciamento para Mobilidade Inteligente	R\$ 14.2 M
Goias	Excelência no Atendimento ao Cliente com Análise de Dados de Reclamações, Distúrbios na Rede e Danos Eletrônicos	R\$ 5.3 M
TOTAL		R\$ 92 M

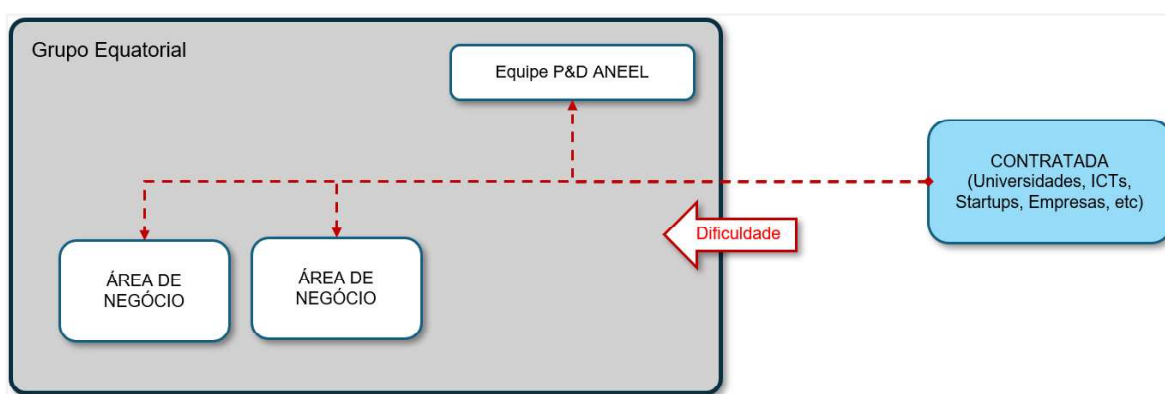
Fonte: Próprio Autor, a partir de dados da ANEEL (2024)

Conforme os relatórios apresentados pelo EQT Lab, verificou-se que, a partir de 2020, o Grupo Equatorial adotou uma estrutura de gestão para seus projetos de PDI, impulsionada pela criação do instituto. Esse marco representou uma transformação na condução de projetos PDI, com a proposta de mitigar os desafios até então enfrentados e de otimizar os processos e a comunicação entre as partes envolvidas. Antes de 2020, o portfólio de projetos PDI era gerido exclusivamente pela equipe de P&D ANEEL do Grupo. A equipe acumulava a responsabilidade de coordenar um grande volume de projetos, envolvendo, assim, uma extensa rede de empresas e universidades contratadas.

Como resultado, era necessário direcionar as áreas de negócio, que possuíam conhecimento técnico aprofundado dos problemas e processos da empresa, para trabalhar diretamente com as instituições contratadas. Contudo, essa prática revelava algumas fragilidades: as empresas, universidades e Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) frequentemente enfrentavam barreiras na comunicação com as áreas de negócio, prejudicando o alinhamento dos objetivos e o entendimento das expectativas do Grupo Equatorial. Esse modelo anterior, por sua vez, gerava uma série de entraves: a comunicação deficitária com a contratada contribuía para a morosidade no andamento dos projetos, impactando negativamente o cronograma e, por vezes, comprometendo os resultados almejados.

A Figura 11 ilustra de forma macro o funcionamento das interações desse processo anterior à implementação do EQT Lab, destacando o fluxo de informações e a estrutura de comunicação que apresentava os desafios descritos.

FIGURA 11 – Interações entre as áreas antes da criação do EQT Lab



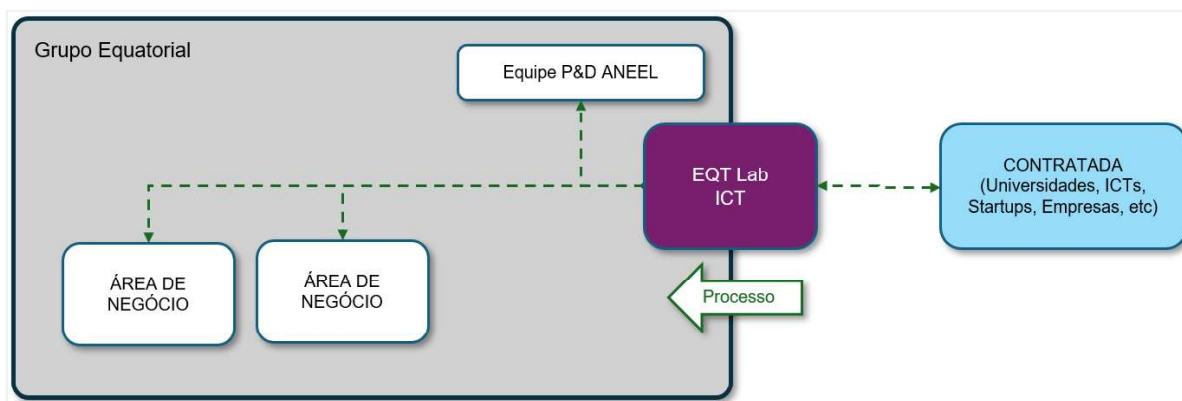
Fonte: Próprio autor (2024)

Com a criação do EQT Lab, concebido como um *spin-off* do Grupo Equatorial, buscou-se estabelecer um ambiente colaborativo e centralizado que promovesse o alinhamento estratégico e a troca de informações entre as partes envolvidas. O EQT Lab não substituiu a antiga área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), mas reestrutura suas funções, oferecendo um ponto focal para a gestão das demandas de inovação. Essa abordagem visou assegurar que as áreas de negócio pudessem contribuir de forma mais ativa, ao mesmo tempo em que eram desoneradas da tarefa de gerir diretamente a comunicação com contratadas externas. Além disso, o EQT Lab tem como objetivo principal acelerar a execução de projetos e maximizar os resultados obtidos pelo Grupo, permitindo que as áreas de negócio direcionassem seus esforços para o acompanhamento das inovações que impactam suas operações de maneira mais eficiente e estratégica.

O instituto compôs seu quadro de colaboradores por especialistas com experiência de mercado, porém também movimentou profissionais oriundos das áreas de negócio. Essa abordagem estratégica possibilitou uma transferência de conhecimento interna eficaz, reforçando a capacidade de gerir tecnicamente os projetos que um Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) deveria proporcionar ao Grupo Equatorial. Ao incorporar colaboradores com profundo entendimento dos processos e necessidades das áreas de negócio, o instituto pôde criar também um ambiente de sinergia que acelerou o desenvolvimento dos projetos de PDI.

A Figura 12 representa, de forma macro, o fluxo de interações estabelecido com a implementação do EQT Lab, destacando o papel central dessa equipe especializada como mediadora e integradora dos esforços de inovação entre as contratadas e as unidades de negócio do Grupo Equatorial.

FIGURA 12 – Interações entre as áreas após criação do EQT Lab



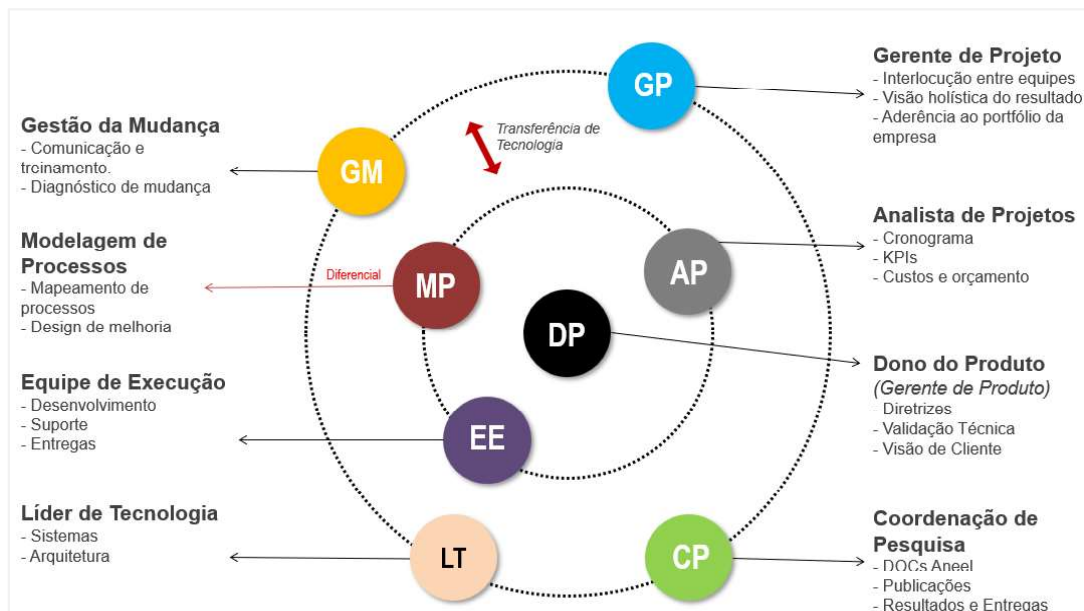
Fonte: Próprio autor (2024)

Em relação à metodologia de gestão dos projetos, o Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) adotou um modelo próprio que padronizou o gerenciamento dos projetos em desenvolvimento. Esse modelo contou com a participação estruturada de funções essenciais, que se tornaram pilares para a execução de qualquer projeto no instituto. Contribuindo, VARGAS (2009) afirma que:

O gerenciamento de projetos é um conjunto de ferramentas gerenciais que permitem que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade predeterminados. (VARGAS, 2009, p.6)

Dessa forma, fundamentado também nesse conceito, o modelo adotado é representado nas Figuras 13 e 14, onde observam-se as camadas de gestão dispostas de maneira espacial e hierárquica. Cada camada destacou os respectivos atores e suas responsabilidades, ilustrando a estrutura organizacional e o fluxo de atividades que sustentam a metodologia de gestão de projetos aplicada pelo Instituto para transferência de tecnologia.

FIGURA 13 – Visão espacial da metodologia



Fonte: Próprio autor (2024)

Em detalhes, na primeira camada de gestão, atua o Dono do Produto (Gerente de Produto), responsável pela definição das diretrizes estratégicas, pela validação técnica e pela incorporação da visão do *sponsor*, garantindo que ele se alinhe aos objetivos do negócio.

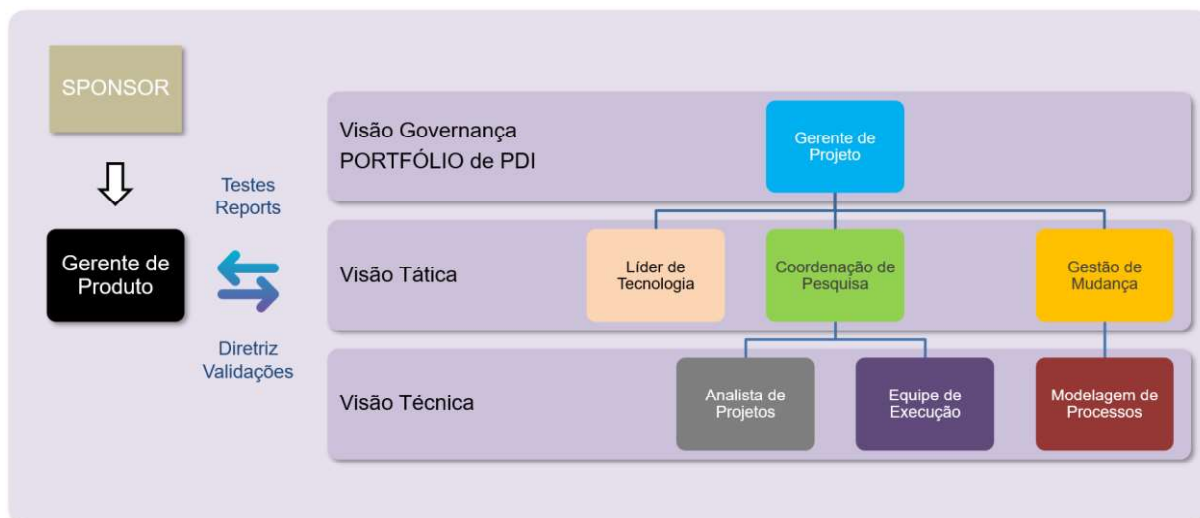
Na segunda camada, o Analista de Projetos contribui com o planejamento detalhado do cronograma, o acompanhamento dos KPIs e a gestão dos custos e orçamento, assegurando o controle financeiro e o cumprimento de metas. A Equipe de Execução trabalha no desenvolvimento das soluções, no suporte técnico e nas entregas previstas, enquanto a Modelagem de Processos realiza o mapeamento dos processos e o design de melhorias. Esse trabalho de modelagem é essencial para a análise e otimização dos fluxos de trabalho, conferindo mais agilidade e clareza ao processo.

Na terceira camada, o Líder de Tecnologia gerencia os sistemas e a arquitetura tecnológica, assegurando que as soluções estejam tecnicamente alinhadas com a infraestrutura do Grupo. A Coordenação de Pesquisa supervisiona a conformidade com as exigências documentais e de execução da ANEEL, além de gerenciar publicações acadêmicas, resultados e entregas para comunidade científica, e garantindo a adesão às normas regulatórias. A área de Gestão da Mudança promove uma comunicação eficaz e conduz treinamentos e diagnósticos, facilitando a aceitação das novas práticas entre os colaboradores e áreas de negócio. O Gerente de Projeto, por fim, atua na interlocução entre as equipes, proporciona uma visão holística dos resultados e assegura que o projeto esteja em conformidade com o portfólio estratégico da empresa.

O principal diferencial da metodologia reside na etapa de Modelagem de Processos, situada na segunda camada, que desempenhou um papel essencial ao proporcionar uma visão detalhada das mudanças e melhorias implementadas. Essa etapa permite evidenciar claramente os cenários de operação antes e depois do projeto, ajudando os *stakeholders* a compreenderem os impactos gerados. Entre a segunda e a terceira camada, ocorre o processo de transferência de tecnologia, que envolve a troca de conhecimentos técnicos e operacionais, além da transferência de *know-how* entre as equipes de execução e tecnologia. Esse fluxo de informações e práticas consolidou a integração das inovações nos projetos, promovendo maior eficiência e sustentabilidade do conhecimento dentro do ICT.

Adicionalmente, esse diferencial promoveu não apenas a aprovação das áreas de negócio, mas também o embasamento regulatório, promovendo maior transparência e eficiência no alinhamento dos projetos com os objetivos e requisitos do Grupo.

FIGURA 14 – Visão hierárquica da metodologia



Fonte: Próprio autor (2024)

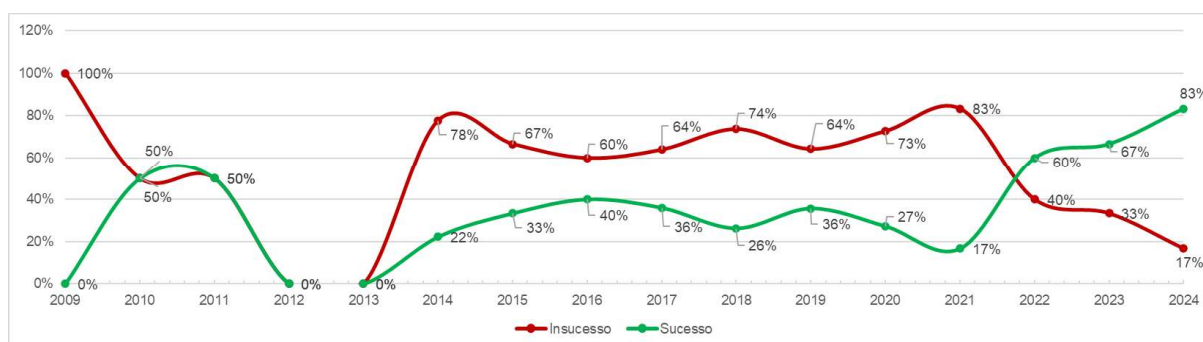
Por fim, com essa estrutura, os projetos passaram a contar com uma equipe qualificada e dedicada, cuja principal função foi atuar como um elo central entre as instituições contratadas (empresas, universidades e ICTs parceiras) e as demais áreas do Grupo Equatorial. Esse novo modelo permitiu que a equipe do ICT facilitasse a comunicação e o alinhamento de expectativas, assegurando que as soluções propostas estivessem em conformidade com as necessidades operacionais e estratégicas requisitadas pelos clientes internos. A interação próxima e o acompanhamento contínuo dos projetos criaram um fluxo de trabalho mais dinâmico, onde as áreas de negócio participam mais ativamente da concepção, validação e implementação das inovações.

Outro ponto foi a adoção de indicadores para avaliar o desempenho dos projetos desenvolvidos no EQTLab. Esses indicadores permitiram classificar os projetos como bem-sucedidos ou não, com base em critérios objetivos relacionados à validação das hipóteses levantadas.

Os projetos considerados bem-sucedidos foram aqueles nos quais as hipóteses formuladas inicialmente foram validadas em testes de campo ou confirmadas pela área de negócios durante testes operacionais. Essa validação demonstrava a viabilidade técnica e a relevância prática das soluções propostas para atender às demandas específicas do setor. Por outro lado, os projetos classificados como insucessos foram aqueles em que as hipóteses não foram comprovadas durante as etapas de testes ou que não obtiveram a validação necessária da área de negócios.

A implementação desses indicadores contribuíram para um acompanhamento mais sistemático dos projetos, oferecendo subsídios para ajustes no desenvolvimento e no direcionamento das iniciativas de acordo com as demandas do setor e as condições técnicas observadas. O Gráfico 3 evidencia uma mudança significativa na taxa de sucesso dos projetos após a criação do EQT Lab em 2020. Com uma alocação mais eficiente dos projetos. Essa curva de sucesso apresentou crescimento, atingindo uma taxa de 83% em 2024, um aumento de 57p.p em relação à média antes da criação do instituto (2009 à 2019).

GRÁFICO 3 – Taxa de sucesso dos projetos por ano



Fonte: Próprio Autor, a partir de dados da ANEEL (2024)

7.2 VISÃO DE PORTFÓLIO 2024

Para compreender o escopo de atuação do ICT no contexto do PDI, é relevante observar que a ANEEL (2023) estabeleceu o Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQul) para o período de 2024 a 2028, apresentando novas diretrizes para a gestão da inovação no setor elétrico. A vigência desse plano teve início em outubro de 2024.

Segundo a ANEEL (2023) O PEQul busca fortalecer os papéis, valores e objetivos do PDI, promovendo a consolidação de práticas voltadas ao monitoramento e à avaliação da execução dos portfólios de PDI pelas empresas do setor elétrico, de forma a alcançar os resultados projetados para o período em questão.

No desenvolvimento do PEQul, buscou-se integrá-lo às estratégias de inovação formuladas pelo governo federal, contemplando eixos temáticos, objetivos e questões estratégicas para o Sistema Elétrico Brasileiro (SEB). Esse alinhamento considerava aspectos relacionados à gestão, segurança energética, educação, desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental.

Os temas estratégicos mencionados encontram-se detalhados na Tabela 2, acompanhados dos respectivos subtemas pertencentes às categorias de pesquisa e desenvolvimento estabelecidas pela Agência Internacional de Energia (IEA).

TABELA 2 – Temas estratégicos do PEQuI 2024/2028

Tema Estratégico	Subtema da Categoria de P&D da IEA
TE1: Modernização e Modicidade Tarifária	712: Regulação Tarifária
TE2: Eletrificação da Economia e Eficiência Energética	Grupo 1: Eficiência Energética
TE3: Digitalização, Padrões, Interoperabilidade e Cibersegurança	622: Comunicação, sistemas de controle e integração para redes elétricas
TE4: Novas Tecnologias de Suporte - Inteligência Artificial, Realidade Virtual e Aumentada e <i>Blockchain</i>	612: Tecnologias de suporte para geração de energia 6213: Outras tecnologias para distribuição 6214: Outras tecnologias para transmissão 711: Novas tecnologias de suporte para o setor elétrico
TE5: Eletricidade de baixo carbono	23: Captura e armazenamento de CO2 Grupo 3: Fontes de Energia Renovável Grupo 4: Fissão e Fusão Nuclear
TE6: Armazenamento de Energia	63: Armazenamento de energia
TE7: Hidrogênio	Grupo 5: Células a combustível e Hidrogênio

Fonte: Adaptado de ANEEL (2024)

Nesse contexto estratégico de alinhamento ao planejamento do PEQuI, O EQT Lab (2024) realizou então a aplicação da metodologia apresentada no subcapítulo 7.1, conectando projetos e soluções às empresas, instituições de ensino, *startups* e fornecedores nacionais e internacionais. A seguir, a lista e resumo dos projetos em desenvolvimento pelo ICT em 2024 e que estão classificados como tema estratégico TE4 (Novas Tecnologias de Suporte – Inteligência Artificial, Realidade Virtual e Aumentada e *Blockchain*) e TE6 (Armazenamento de Energia) do PEQuI 2024-2028.

- **Rally:** Implantação de soluções de inteligência artificial e visão computacional para combater as perdas comerciais de energia elétrica. Essas soluções abrangem uma ampla gama de atividades, incluindo a automatização do cálculo de Consumo não Registrado (CNR), a elaboração automática de laudos de Termo de Ocorrência e Inspeção (TOI), o suporte avançado ao processo de

leitura, bem como a garantia de conformidade com as normas e regulamentos estabelecidos. Além disso, essas iniciativas visam aumentar a eficiência operacional e a precisão na detecção e correção de irregularidades no consumo de energia elétrica;

- **Root +:** Desenvolvimento de uma solução técnica e estrutural que postergue a necessidade de substituição completa das pás das turbinas eólicas. A substituição total representa um investimento significativo e elevado, enquanto a recuperação apenas de parte da pá, neste caso, a raiz, restaura as propriedades estruturais e aerodinâmicas delas, reduzindo risco de falhas catastróficas e garantindo a eficiência da turbina eólica e a postergação de investimentos em manutenção;
- **Nexus:** Desenvolvimento um sistema de análise de sentimento e monitoramento de serviços no atendimento realizado na Central de Teleatendimento. Utilizando tecnologias de Inteligência Artificial, o sistema analisa os dados das ligações recebidas, empregando Grandes Modelos de Linguagem (LLM) para extrair *insights* estratégicos. Além disso, o sistema automatiza processos de monitoria e mitigando riscos de má conduta no atendimento aos clientes;
- **Rede Limpa:** Implantação de um sistema de detecção e monitoramento de vegetação, gerando alvos de poda através de inteligência artificial e processamento de imagem geográfica, permitindo o despacho ótimo de equipes executoras deste serviço. O sistema reduz os danos operacionais e sociais causados pela vegetação próxima à rede elétrica, aumentando a continuidade da distribuição de energia e possibilita o gerenciamento da produtividade dos serviços de poda;
- **Sinapse:** Desenvolvimento de um sistema inteligente incorporado a um Centro de operação e monitoramento de ativos, através do sensoriamento de equipamentos e da capacidade de integrar diferentes fontes de informações, gerando prognósticos da saúde de ativos críticos para manutenção preditiva, fornecendo alvos para detecção de falhas, tomada de decisão, análise de desempenho e planejamento de recursos operacionais e de manutenção com base em *Big Data* e Inteligência Artificial;

- **Delfos:** Implantação de um centro operacional que monitora a qualidade dos serviços prestados aos clientes do Grupo Equatorial. A partir da integração de sistemas internos do grupo, tecnologias de inteligência artificial e visão computacional, o Delfos disponibiliza visões sobre a resiliência de canais de atendimento, mitigação de riscos a imagem, análise de sentimentos e previsibilidade meteorológica, promovendo a eficiência operacional e melhoria contínua nos serviços ao cliente;
- **Hórus:** Visa desenvolver um sistema que realize a captação de registros de instabilidades climáticas, associando-os aos dados da rede elétrica através de um modelo de inteligência artificial, prevendo os impactos na infraestrutura elétrica. A partir disso, irá auxiliar na resposta operacional a condições climáticas adversas, otimizar a tomada de decisão para o gerenciamento de despacho de equipes e aumentar a robustez e resiliência da rede elétrica;
- **GPS:** O projeto GPS (Gerenciamento de Perdas via Satélite), desenvolve uma metodologia semiautomatizada para detecção de Perdas Não Técnicas (PNT) de energia elétrica e priorização de áreas alvo de regularização com maior potencial de receita. Através do processamento de imagens de satélite e modelos baseados em aprendizado de máquina, o método identifica potenciais alvos em inconformidade e valida via processo de qualidade os consumidores irregulares que obtêm energia por conexões diretas na rede;
- **Microrrede CLA:** O projeto de microrrede CLA consistiu no desenvolvimento, implementação e teste de um sistema energético autônomo baseado em fontes renováveis, projetado para atender cargas críticas e estratégicas do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA). As microrredes apresentam soluções viáveis para integrar energia renovável, aumentar a resiliência e confiabilidade do fornecimento elétrico, e reduzir emissões de gases de efeito estufa, especialmente em áreas isoladas ou com infraestrutura sensível. Este projeto, foi inaugurado em junho de 2022 e é considerada a primeira microrrede desenvolvida para aplicações críticas no Brasil.

7.3 TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DE PROJETOS

Um dos objetivos fundamentais do EQT Lab, por meio do desenvolvimento de projetos, é promover a transferência tecnológica das metodologias e resultados para o Grupo Equatorial. Observou-se no desenvolvimento deste trabalho que, esse processo de transferência baseou-se na absorção do *know-how* gerado pela participação ativa nas fases iniciais dos projetos, desenvolvidas em colaboração com instituições e empresas parceiras. Após a fase inicial, o EQT Lab, como *spin-off*, aprimorou suas capacidades com o conhecimento técnico adquirido, apoiando o grupo tanto na transferência de tecnologia quanto na preservação e no desenvolvimento de conhecimento, com o objetivo de assegurar a continuidade e evolução de projetos futuros, bem como a melhoria dos projetos em curso.

Segundo o ICT (2024), o Projeto Microrrede CLA e o Projeto GPS já possuíam, até o desenvolvimento deste trabalho, uma maturidade mais elevada em relação aos outros projetos, no que tange seu grau de implantação e de obtenção de resultados para o grupo. Logo, a metodologia de gerenciamento de projetos implantada pelo EQT Lab (conforme descrito no item 7.1) culminou na possibilidade de implantação dos modelos contratuais que permitiram a transferência de tecnologia para a empresa, através do repasse *know-how* que foi erigido no instituto.

Sendo assim, foram destacados o projeto de PDI ANEEL PD-00037-0043/2020, intitulado “Microrrede com fontes de energia renováveis para melhorar a resiliência, a confiabilidade e a qualidade da energia no Centro de Lançamento de Alcântara” e o projeto de PDI ANEEL PD-00037-0047/2022, intitulado “Priorização Inteligente de Zonas para Regularização de Clandestinos através de Imagens de Satélites e Análise de Viabilidade Financeira” também conhecido internamente na empresa como GPS - Gestão de Perdas via Satélite.

7.3.2 Projeto Microrrede CLA

Conforme descrito pela Ribeiro *et al.* (2023) a principal motivação do projeto da Microrrede do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) foi desenvolver um sistema de geração distribuída integrado a fontes renováveis, que fosse confiável, eficiente e adaptado às necessidades estratégicas de um Centro de Lançamento Aeroespacial. A proposta buscou atender à crescente demanda por modelos de geração descentralizada, garantindo resiliência, confiabilidade no fornecimento de energia e

exploração de soluções inovadoras que atendessem às peculiaridades dessa aplicação crítica.

Sendo assim, o projeto teve como objetivo desenvolver e implementar uma microrrede integrada a fontes de energia renováveis e sistemas de armazenamento de energia, destinada a atender cargas críticas no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), localizado em Alcântara, Maranhão, Brasil. A microrrede foi concebida para aumentar a resiliência, a confiabilidade e a qualidade do fornecimento de energia no CLA, especialmente durante operações estratégicas, como lançamentos de foguetes. Além disso, buscou-se promover a redução das emissões de dióxido de carbono e a otimização dos custos com energia elétrica, alinhando-se aos princípios de sustentabilidade e eficiência energética (RIBEIRO *et al.*, 2023).

Na Figura 15 é mostrada uma foto da microrrede CLA com a localização das cargas atendidas pela microrrede e das fontes de geração distribuídas.

FIGURA 15 – Foto aérea da área da Microrrede - CLA



Fonte: Ribeiro *et al.* (2023)

Com o objetivo de investigar a existência de patentes relacionadas a temas correlatos aos abordados no projeto, foi realizada uma pesquisa na plataforma do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Para a busca, foram utilizados os termos “microrrede”, “*microgrid*”, “fotovoltaico” e “armazenamento de energia” aplicados aos títulos e resumos de patentes e pedidos de patente.

A Tabela 3 apresenta de forma detalhada, os resultados na busca realizada.

TABELA 3 - Patentes/Pedidos da base de dados do INPI.

Pedido	Título	Data de depósito	Empresa Autor
<u>BR 10</u> <u>2023</u> <u>015567 7</u>	Método e dispositivo para otimização da operação de uma microrrede de geração distribuída, microrrede, e, meio não-transitório legível por computador	02/08/2023	INSTITUTO GNARUS (BR/MG) / USINA TERMELÉTRICA NORTE FLUMINENSE S/A (BR/RJ) / UTE GNA I GERAÇÃO DE ENERGIA S.A. (BR/RJ)
<u>BR 10</u> <u>2022</u> <u>014579 2</u>	Sistema e método de controle aplicado em conversor bidirecional modular para gerenciamento de sistema de armazenamento de energia do tipo híbrido	22/07/2022	FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU - BRASIL (BR/PR)
<u>BR 10</u> <u>2021</u> <u>003784 9</u>	Gerenciador de microrredes com geração distribuída e estações de carregamento de veículos elétricos	26/02/2021	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA (BR/PR)
<u>BR 10</u> <u>2020</u> <u>025610 6</u>	Gerenciador de inversores fotovoltaicos com otimização da operação da microrrede	15/12/2020	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA (BR/PR)
<u>BR 10</u> <u>2020</u> <u>023627 0</u>	Condicionador de qualidade de energia multifuncional operando como conversor de interface entre a rede elétrica e microrredes híbridas	19/11/2020	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA (BR/PR)
<u>BR 11</u> <u>2021</u> <u>013668 1</u>	Microestação de energia elétrica e microrrede	30/05/2019	PETER GRANER (IL)
<u>BR 10</u> <u>2017</u> <u>022051 6</u>	Conversor multifuncional para alimentação de cargas críticas e conexão em microrrede	12/10/2017	SUPPLIER INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETRO ELETRÔNICOS LTDA EPP (BR/SC)
<u>BR 10</u> <u>2017</u> <u>013495 4</u>	Método e sistema para acoplar operacionalmente uma pluralidade de unidades geradoras e meio não transitório legível por computador	22/06/2017	GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)
<u>BR 11</u> <u>2018</u> <u>072073 9</u>	Sistema de microrrede, método baseado em computador para regulação de uma microrrede e dispositivo de armazenamento legível por computador	09/05/2017	GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)
<u>BR 11</u> <u>2015</u> <u>029845 1</u>	Método de comutação sem interrupções para um sistema de microrrede e sistema de comutação sem interrupções para um sistema de microrrede	27/11/2014	CHINA XD ELECTRIC CO., LTD (CN)
<u>BR 11</u> <u>2015</u> <u>020056 7</u>	Método de comunicação, equipamento de usuário, dispositivo de macronó de rede e dispositivo de microrrede	22/02/2013	HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Fonte: Ribeiro *et al.* (2023)

A análise dos resumos das patentes identificadas, apresentados na Tabela 3, indicou maior similaridade entre o projeto da microrrede do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) e a patente intitulada “Sistema de Microrrede, Método Baseado em Computador para Regulação de uma Microrrede e Dispositivo de Armazenamento Legível por Computador”. No entanto, as soluções descritas na referida patente concentram-se em estratégias de controle fundamentadas na estimativa de demanda de cargas e na disponibilidade das fontes gerenciadas pelo sistema. Por outro lado, não foram identificadas abordagens específicas voltadas para a operação da microrrede em condições de isolamento, tampouco estratégias para a implementação de ilhamento programado, elementos previstos na solução proposta pelo projeto do CLA (RIBEIRO *et al.*, 2023).

O projeto teve como principal objetivo melhorar os índices de qualidade, confiabilidade e resiliência do fornecimento de energia em uma instalação elétrica localizada em uma área crítica, por meio da implementação de uma microrrede integrada a um sistema de gerenciamento de energia. Essa solução foi desenvolvida para assegurar a operação da rede elétrica dentro dos critérios definidos na proposição inicial. Seu desempenho foi comprovado, por exemplo, durante o apagão ocorrido no Brasil em 15 de agosto de 2023, quando a microrrede entrou automaticamente em modo *off-grid*, mantendo o fornecimento de energia para as cargas críticas sem qualquer interrupção. Os funcionários do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) só tomaram conhecimento do blecaute por meio de noticiários, evidenciando a eficiência e a resiliência do sistema implementado.

Além de atender aos objetivos específicos, o projeto também possibilitou a transferência de tecnologia por meio do fornecimento de tecnologia (FT), permitindo que o *know-how* técnico desenvolvido pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) fosse transferido ao EQT Lab. Esse processo fortaleceu as capacidades técnicas do laboratório e promoveu a disseminação de soluções inovadoras no setor elétrico. Como resultado desse processo, foi submetido um novo projeto PD-06072-0702/2023 – Microrrede Anápolis, que ainda está sendo desenvolvido pelo Instituto de Energia Elétrica (UFMA), para melhorar a resiliência, confiabilidade e qualidade do fornecimento de energia na Base Aérea de Anápolis, localizada em Goiás, estado que também faz parte da área de concessão do Grupo Equatorial.

7.3.2 Projeto Gestão de Perdas via Satélite (GPS)

O GPS desenvolveu uma solução semiautomatizada para:

- a) Detecção de furtos de energia na rede elétrica, por meio do processamento de imagens de alta definição; e
- b) Desenvolvimento de um sistema de priorização inteligente para regularização dos possíveis alvos com base em variáveis socioambientais e financeiras. A integração do sistema de detecção com o sistema de priorização permite ao Grupo Equatorial um gerenciamento mais eficaz no combate às perdas de energia, garantindo maior segurança energética aos consumidores regulares.

O projeto GPS foi iniciado em 2022, figurando entre os primeiros projetos executados pelo EQT Lab em três fases. A fase inicial envolveu a validação da solução de detecção de alvos clandestinos por meio do processamento de imagens de alta resolução, com foco no estado do Maranhão. Para essa fase, uma empresa de referência no setor de processamento geoespacial foi contratada para desenvolver, em parceria com as equipes do Grupo Equatorial e do EQT Lab, a primeira versão da solução.

Grande parte dos recursos financeiros nessa primeira fase foi alocada na aquisição de imagens de alta resolução e em seu processamento geoespacial pela empresa contratada, que implementou modelos de inteligência artificial para aprimorar a acurácia na detecção. Ao todo, 14 mil potenciais alvos foram identificados nas imagens para o estado do Maranhão, dos quais 5 mil foram validados em campo, resultando em uma acurácia de aproximadamente 82% de assertividade no modelo proposto. Devido à necessidade de otimizar recursos, foi realizada uma seleção de áreas prioritárias para a aquisição das imagens, limitando a abrangência do processo a determinadas regiões do estado.

Após a conclusão da primeira fase, o EQT Lab, com o apoio das áreas de negócios do Grupo Equatorial, criou na segunda fase uma solução simplificada para o processo de detecção de alvos potenciais, visando reduzir os custos operacionais associados à compra de imagens de alta-resolução, e ao processamento por inteligência artificial. Essa nova solução, viabilizada pelo desenvolvimento de um modelo próprio para a detecção de construções em imagens de alta resolução – fundamental para viabilizar a solução –, utilizou *softwares* e dados gratuitos,

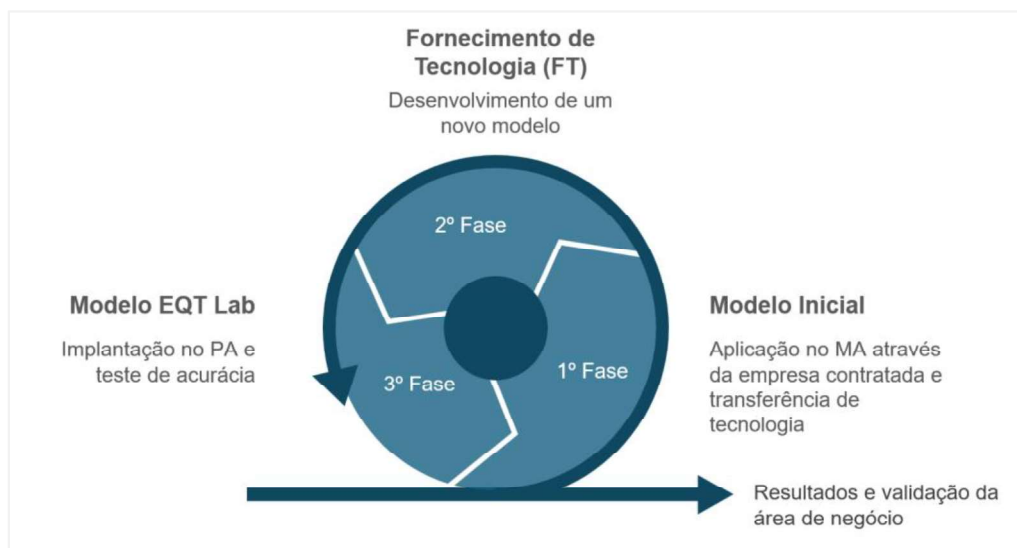
possibilitando a adaptação da metodologia originalmente aplicada pela empresa contratada.

Sendo assim, será possível observar um tipo de transferência de tecnologia (Fornecimento de Tecnologia – FT) importante na primeira fase, pois o ICT fez a aquisição de *know-how* através da equipe contratada para o time próprio do projeto que acompanhou todo processo de criação dos algoritmos de processamento das imagens de satélite e permitiu a construção de um modelo primarizado.

Em 2024, essa metodologia foi então aplicada em todo o estado do Pará na terceira fase, resultando na detecção de novos 116 mil potenciais alvos. A validação em campo de 7 mil desses pontos indicou uma acurácia de aproximadamente 80% no processo desenvolvido pelo EQT Lab, o que manteve uma um nível similar ao modelo inicial feito pela empresa contratada.

A Figura 16 ilustra a integração de fases do projeto para geração de resultados:

FIGURA 16 – Fases do projeto GPS



Fonte: Próprio autor (2024)

A solução desenvolvida pelo EQT Lab na segunda fase, notadamente, não se baseou em tecnologias proprietárias da empresa contratada e que fossem amparadas por direitos de propriedade industrial. Em vez disso, a equipe do ICT analisou de forma crítica os pontos fortes e fracos da solução inicial e implementou alternativas tecnológicas para sua integração — uma abordagem que também permitiu ao instituto a absorção de conhecimento técnico para evitar a perda de tecnologia. Essa

estratégia, além de se diferenciar de empresas que frequentemente negociam tecnologias proprietárias de alto custo comercial, evidencia a importância do EQT Lab como um agente estratégico na retenção e transferência de conhecimento para o Grupo Equatorial que, por meio dos resultados projeto GPS, demonstrou a capacidade do ICT em inovar e aumentar a maturidade tecnológica dos projetos executados.

O EQT Lab, desde a sua implementação, apresentou resultados positivos, com um impacto na gestão e no desenvolvimento de projetos de PDI (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) dentro do Grupo Equatorial. Com a criação desse modelo, houve uma estruturação mais robusta para a validação de hipóteses e a gestão eficiente de recursos e da transferência de *know-how*. A alocação mais estratégica dos projetos, combinada com o acompanhamento próximo das áreas de negócio, permitiu que as inovações geradas estivessem mais alinhadas com as necessidades operacionais do grupo, o que aumentou a eficácia e a relevância dos resultados.

Modelos como o EQT Lab têm um impacto no setor elétrico, principalmente por seu potencial em acelerar a adoção de novas tecnologias e processos inovadores, ou seja, a inovação no setor de energia é fundamental para garantir a sustentabilidade operacional, a eficiência energética e a competitividade no mercado. O EQT Lab, ao centralizar e otimizar o gerenciamento de projetos de PDI, proporcionou um ambiente mais favorável para o desenvolvimento de soluções tecnológicas, como automação, digitalização e inteligência artificial, que são essenciais para o futuro do setor elétrico. Além disso, a colaboração mais próxima entre as áreas de negócio e as equipes de inovação facilitou a implementação de soluções tecnológicas mais adequadas às demandas específicas do setor, o que permitiu uma resposta mais rápida às mudanças do mercado e às exigências regulatórias.

Esse modelo também poderá servir como referência para outras empresas do setor elétrico que buscam formas de estruturar suas áreas de gestão dos recursos de PDI de maneira mais eficaz. Ao adotar práticas de transferência de tecnologia, através de *know-how* como as descritas no EQT Lab, as organizações podem não apenas otimizar seus processos internos, mas também colaborar com mais instituições de pesquisa e desenvolvimento, ampliando suas capacidades inovativas e fortalecendo sua posição no mercado.

8 IMPACTOS

Este estudo incidiu diretamente na análise de um dos elementos fundamentais do modelo da Tríplice Hélice: a empresa. Tal abordagem é justificada pelos impactos gerados pela implementação do EQT Lab pelo Grupo Equatorial, que se consolidou como um catalisador de inovação e um modelo de transferência de tecnologia no setor elétrico brasileiro.

A seguir, são detalhados os principais impactos identificados:

- **Avanços na Transferência de Tecnologia:** O EQT Lab desempenhou um papel crucial na absorção, retenção e aplicação de conhecimento técnico estratégico para o Grupo Equatorial. Sua atuação facilitou a integração de tecnologias adquiridas com o desenvolvimento de soluções internas voltadas para demandas específicas. Um exemplo foi o projeto da Microrrede CLA, que resultou na implementação de uma infraestrutura integrada a fontes renováveis e sistemas de armazenamento de energia. Essa microrrede foi projetada para atender cargas críticas no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), localizado em Alcântara, Maranhão, contribuindo para maior resiliência, confiabilidade e qualidade no fornecimento de energia. Outro exemplo relevante foi o projeto GPS, que desenvolveu uma metodologia para a detecção de perdas não técnicas utilizando tecnologias acessíveis, promovendo avanços significativos no monitoramento e na eficiência operacional;
- **Impactos Operacionais:** A criação do EQT Lab impulsionou mudanças nos processos internos do Grupo Equatorial, principalmente no que diz respeito à reestruturação dos processos e modelo de gestão dos projetos estratégicos. Antes da criação do laboratório, as taxas de sucesso dos projetos eram consideravelmente baixas. Com a implementação de metodologias estruturadas e o fortalecimento da comunicação entre áreas de negócios e projetos, a taxa de sucesso atingiu 83% em 2024. Esse avanço refletiu diretamente no alinhamento estratégico entre os atores envolvidos;
- **Fortalecimento do Ecossistema de Inovação:** Além dos avanços internos, o EQT Lab contribuiu para a consolidação de um ecossistema de inovação mais dinâmico e colaborativo. Parcerias com universidades, *startups* e centros de pesquisa possibilitaram a disseminação de boas práticas e a troca de conhecimento entre diferentes atores. Esse movimento também foi essencial

para a formação de novos talentos, o fortalecimento de redes estratégicas e a criação de um ambiente mais propício ao desenvolvimento de soluções inovadoras para o setor de energia.

Espera-se que o relatório técnico conclusivo, elaborado ao término do projeto, possa servir como um modelo replicável para outras empresas do setor elétrico, contribuindo para a promoção de maior eficiência operacional e para a elevação dos padrões de inovação no Brasil. Em alinhamento com os objetivos do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (PDI) da ANEEL, a pesquisa analisou os impactos da inovação em aspectos como a produtização de projetos, a transferência de tecnologia e as negociações estratégicas.

Logo, os resultados alcançados demonstraram benefícios além do contexto específico do Grupo Equatorial, apresentando um potencial para fortalecer a competitividade do setor elétrico como um todo. Além disso, o projeto desempenhou um papel importante no incentivo à disseminação de práticas de transferência tecnológica e de *know-how* em Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) públicas e privadas, ampliando as oportunidades de colaboração e inovação em diferentes segmentos da indústria energética

9 ENTREGÁVEIS DE ACORDO COM O TCC

Os produtos que foram gerados a partir desta pesquisa, em conformidade à Cartilha do PROFNIT de Produtos Técnico-tecnológicos e bibliográficos são:

- a) Matriz de SWOT (FOFA) (Apêndice A);
- b) Diagrama do Modelo de Negócio CANVAS (Apêndice B);
- c) Artigo em avaliação ou já publicado por revista Qualis B2 ou mais da área do PROFNIT (Apêndice C);
- d) Texto Dissertativo no formato mínimo do PROFNIT Nacional.
- e) Produto técnico-tecnológico: Relatório Técnico Conclusivo sobre o processo de transferência de tecnologia no Grupo Equatorial através do EQT Lab. (Apêndice D).

11 CONCLUSÃO

Este trabalho relatou o impacto da implementação do Instituto de Ciência e Tecnologia EQT Lab, por meio do projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) da ANEEL nº PD-00037-0041/2020, no fortalecimento da inovação e, principalmente, no processo de transferência tecnológica no Grupo Equatorial.

A transferência de tecnologia por sua vez, é um processo que abrange a transmissão de conhecimentos técnicos, métodos de fabricação, tipos de equipamentos e competências necessárias para o desenvolvimento e produção de bens e serviços. No contexto do EQT Lab, esse processo ocorreu principalmente a partir da contratação de parceiros e fornecedores que implantam inicialmente a tecnologia e transferem o *know-how* ao instituto.

A pesquisa evidenciou que a transferência de tecnologia pode ocorrer por meio de diversas modalidades contratuais, tais como licenciamento, parcerias de pesquisa, desenvolvimento e contratos de transferência de conhecimento, cada uma delas adequada a diferentes contextos e necessidades. A análise demonstrou que a eficácia desse processo depende não apenas da escolha do modelo contratual, mas também da implementação de mecanismos que garantam a proteção dos direitos intelectuais, a avaliação do impacto e o acompanhamento do uso da tecnologia no mercado.

Constatou-se que, quando bem estruturada, a transferência de tecnologia não apenas fomenta a inovação, mas também fortalece a interação entre instituições acadêmicas, empresas e o setor produtivo, contribuindo para o desenvolvimento econômico e tecnológico de maneira sustentável. Nesse contexto, observou-se que o EQT Lab desempenhou um papel estratégico, atuando como uma *spin-off* do Grupo Equatorial e consolidando-se como uma plataforma essencial para a gestão e transferência tecnológica de projetos de PDI, evidenciando sua relevância para o ecossistema de inovação.

Um ponto inicial que deve ser destacado foi a reforma do casarão histórico no centro de São Luís para sediar o EQT Lab, adaptando-o a um espaço colaborativo que estimula a criatividade na solução de problemas e preserva o patrimônio histórico. Sua localização central conectou o laboratório ao ecossistema de inovação da cidade, facilitando a interação com fornecedores, pesquisadores e outras instituições que contribuem ativamente para os projetos.

Além disso, o EQT Lab consolidou-se como um marco transformador para o Grupo Equatorial, ao criar uma metodologia própria de gestão de projetos que permite otimizar processos e fortalecer o alinhamento estratégico entre áreas internas e parceiros externos. A integração de novas metodologias e parcerias nos projetos implantados, promoveu a modernização dos processos e da rede de distribuição, posicionando o instituto como um modelo no setor.

O trabalho dissertativo atingiu os objetivos específicos propostos, ao realizar a literatura sobre práticas de gestão da tecnologia, transferência de *know-how* e colaboração com instituições de pesquisa e desenvolvimento. Foram analisados os projetos Microrrede - CLA e GPS, ambos evidenciando a transferência de tecnologia ao Grupo Equatorial Energia. O projeto Microrrede - CLA, inicialmente implementado no Centro de Lançamento de Alcântara em parceria com a UFMA, está tendo sua tecnologia replicada em outra base aérea localizada no estado de Goiás. Já o projeto GPS teve sua tecnologia aplicada inicialmente na concessão do Pará e, posteriormente, adaptada e implementada no Maranhão, alcançando os mesmos níveis de acurácia.

Ademais, foi possível realizar também uma análise abrangente do processo de gestão de projetos que inclui a transferência de tecnologia, constatando que a interação entre os três principais atores envolvidos no modelo da tríplice hélice – governo, universidade e empresas – ainda apresentam desafios significativos em muitas instituições. Essa dinâmica, essencial para o fortalecimento da inovação e da aplicação prática do conhecimento, enfrenta barreiras relacionadas à comunicação, alinhamento de interesses e integração de objetivos entre as partes.

Nesse contexto, os contratos de transferência de tecnologia emergem como um instrumento de grande relevância, facilitando a interação entre fornecedores e empresas. Esses contratos conectam conceitos fundamentais como propriedade intelectual, inovação e transferência de tecnologia, estabelecendo um marco jurídico que garante segurança às partes envolvidas e fomenta a colaboração para o desenvolvimento de soluções tecnológicas.

Apesar das contribuições significativas identificadas, é importante reconhecer as limitações inerentes a um estudo prospectivo sobre a gestão de Transferência de Tecnologia. Muitas dessas limitações decorrem do estágio de maturidade em que se encontram os projetos geridos pelo ICT, uma vez que grande parte deles possuem prazos de execução extensos e resultados esperados que somente poderão ser

plenamente avaliados em um horizonte de longo prazo. Essa característica torna desafiador fornecer conclusões definitivas no presente momento, mas evidencia a necessidade de estratégias contínuas de monitoramento e avaliação para acompanhar os avanços e ajustar os processos conforme necessário.

Acrescenta-se que esse trabalho realizou uma extensa fundamentação teórica sobre os estudos de propriedade intelectual, inovação e transferência de tecnologia, permitindo identificar parâmetros que orientaram a análise prática do estudo. Além disso, foi elaborado um relatório técnico conclusivo que analisou o processo de transferência tecnológica, com base em uma comparação entre a situação atual do Grupo Equatorial e as práticas recomendadas na literatura. Esses resultados contribuíram para a identificação de melhorias e a consolidação metodológica criada pelo instituto.

Por fim, conclui-se então que a criação do EQT Lab trouxe avanços significativos na gestão de projetos de inovação do Grupo Equatorial, ao estabelecer uma equipe qualificada e dedicada que atua como elo central entre as instituições contratadas e as áreas internas. Esse modelo promoveu maior alinhamento estratégico e operacional, assegurando que as soluções desenvolvidas fossem adaptadas às necessidades do setor. A adoção de indicadores de desempenho permitiu também acompanhar de forma sistemática a evolução dos projetos, classificando-os com base na validação de hipóteses e resultados práticos. Essa abordagem resultou em uma melhoria expressiva na taxa de sucesso dos projetos, que alcançou 83% em 2024, representando um aumento de 57 pontos percentuais de 2009 até a criação do EQT Lab em 2020, demonstrando a eficiência e a relevância do instituto na promoção de inovações sustentáveis e alinhadas às demandas do setor elétrico.

12 PESPECTIVAS FUTURAS

Os próximos passos para o desenvolvimento do EQT Lab envolvem aprofundar seu impacto no setor elétrico, especialmente por meio da ampliação de projetos que incorporem tecnologias emergentes, como inteligência artificial e Internet das Coisas. Paralelamente, torna-se essencial analisar e aprimorar as metodologias de medição e transferência tecnológica, ampliando sua aplicação em um número maior de projetos, o que contribuirá para elevar a maturidade operacional do instituto.

Adicionalmente, destaca-se a necessidade de explorar oportunidades estratégicas, como a expansão de parcerias com *startups*, universidades e centros de pesquisa, com o objetivo de diversificar e intensificar o portfólio de inovação. Também se faz relevante promover a replicação das melhores práticas do EQT Lab em outras empresas do setor elétrico e em setores correlatos, ampliando seu alcance e impacto.

Um item importante que ainda demanda maior atenção para os resultados do EQT Lab, é a propulsão na gestão de patentes e da propriedade intelectual. Embora o EQT Lab tenha contribuído significativamente para o avanço em inovação, o processo de registro de patentes e a proteção da propriedade intelectual, especialmente no setor de tecnologia e energia, ainda apresentam lacunas para submissão de patentes ao grupo.

Portanto, é igualmente oportuno que este estudo inspire novas pesquisas relacionadas à gestão da transferência de tecnologia, enfatizando a importância de negociações eficazes nos contratos dessa natureza. Nesse contexto, o relatório técnico conclusivo desempenha um papel crucial ao propor soluções para os desafios identificados e ao contribuir para a padronização e aumento da eficiência de gestão da transferência tecnológica.

Por fim, tais iniciativas não apenas garantirão a continuidade do impacto positivo gerado pelo EQT Lab, mas também fomentarão avanços significativos na inovação tecnológica e no desenvolvimento sustentável do setor elétrico, consolidando o instituto como um modelo de excelência no cenário nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

AMARAL, G. S. G. **A pesquisa e desenvolvimento no setor elétrico brasileiro: uma investigação da política tecnológica para o setor com base na teoria evolucionária da mudança técnica** (Dissertação de mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, (2012).

ANEEL. **Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQul) é aprovado pela ANEEL**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2023/plano-estrategico-quinquenal-de-inovacao-pequi-e-aprovado-pela-aneel#:~:text=O%20objetivo%20do%20plano%20%C3%A9,com%20respectivas%20metas%20e%20pesos..> Acesso em: 21 jan. 2025.

ANEEL. **Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da ANEEL. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2024**. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/programa-de-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao>. Acesso em: 19 out. 2024.

ANEEL. **Plano de Dados Abertos (PDA)**. 2024. Disponível em: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

BARBOSA, Antônio Marcos Aires et al. Um panorama do desempenho em inovação no Brasil e a busca por boas práticas de gestão na transferência de tecnologia (TT) nas instituições de ciência e tecnologia (ICT) do Brasil. **Cadernos de Prospecção**, v. 12, n. 3, p. 504-504, 2019.

BIN, Adriana et al. **Da P&D à inovação: desafios para o setor elétrico brasileiro**. Gest. Prod. São Carlos, v.22, n.3, p.552-564, set. 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104530X2015000300552&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 17 jan. 2025.

BOER, D. C., Salles-Filho, S. L. M., & Bin, A. **R&D and innovation management in the brazilian electricity sector: the regulatory constraint**. Journal of Technology Management & Innovation, 44-56. 2014.

BRASIL. **Lei n.º 9.279**, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL. **Lei n.º 10.973**, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10973.htm. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL. **Lei n.º 13.243**, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL. **Decreto n.º 9.283**, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei n.º 10.973, de 2004, e a Lei n.º 13.243, de 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm. Acesso em: 12 set. 2024.

CALIARI, T. G.; RAPINI, M. S. **Um estudo sobre os determinantes da distância geográfica nas interações universidade-empresa**. In.: XVI Seminário sobre a Economia Mineira, 2014, Diamantina, MG. Anais. Diamantina/MG: UFMG, 2014, p. 1-19. Disponível em: <https://diamantina.cedeplar.ufmg.br/2014/site/arquivos/um-estudo-sobre-os-determinantes-da-distancia-geografica-nas-interacoes-universidade-empresa.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

CNPq. Relatório de Atividades. Brasília: **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2015**. Disponível em: <http://www.cnpq.br/relatorios>. Acesso em: 19 out. 2024.

CONSTANTE, Jonas Mendes; FIALA, Nathalia; ANDREASSI, Tales. GERAÇÃO DE SPIN-OFFS TECNOLÓGICOS: um estudo multicaso. **Produção Online**, Florianópolis, v. 2, n. 14, p. 617-647, jun. 2014. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesquisa-eaesp-files/arquivos/1436-5876-1-pb_1.pdf. Acesso em: 20 jan. 2025.

DE JESUS SOARES, Simaria; DA FONSECA, Valter Machado. Pesquisa científica: uma abordagem sobre a complementaridade do método qualitativo. **Quaestio-Revista de Estudos em Educação**, v. 21, n. 3, 2019.

EDWIRGES, Karla. **O que é Transferência de Tecnologia?**: o que é transferência de tecnologia?. O que é Transferência de Tecnologia?. 2024. CRITT. Disponível em: <https://www2.ufff.br/critt/blog-do-critt/entenda-o-que-e-o-processo-de-transferencia-de-tecnologia-e-como-realiza-lo/>. Acesso em: 17 jan. 2025.

EQT Lab. EQT Lab: **Propósito, Missão e Histórico**. São Luís: **Equatorial Energia, 2024**. Disponível em: <https://www.eqtlab.com.br/quem-somos>. Acesso em: 19 out. 2024.

EQUATORIAL (org.). **A Equatorial Energia S.A. é uma holding brasileira do setor de utilities**. 2024. Disponível em: <https://www.equatorialenergia.com.br/grupo-equatorial/sobre-o-grupo/>. Acesso em: 16 out. 2024.

EQUATORIAL (org.). **Transformação Digital e Inovação**. 2024. Disponível em: <https://www.equatorialenergia.com.br/grupo-equatorial/sobre-o-grupo/transformacao-digital-e-inovacao/>. Acesso em: 16 out. 2024.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. **Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo**. **Estudos avançados**. v. 31, n.90, p. 23-41, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v31n90/0103-4014-ea-31-90-0023.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2023.

ETZKOWITZ, Henry. **Hélice Tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação**. Entrevista concedida a Luciano Valente. Revista Conhecimento e Inovação, Campinas, v. 6, n. 1, 2010. Disponível em: < <http://inovacao.scielo.br/pdf/cinov/v6n1/02.pdf>>. Acesso em: 22 jul. de 2023.

FLEURY, Maria Tereza Leme. **Cultura organizacional e tecnologia de informação: um estudo de caso em organizações universitárias**. In: Informática, organizações e sociedade no Brasil. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2003. p. 161-183.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo Org. **Métodos de pesquisa**. ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GONÇALVES, Cristóvão Alves de Souza. **Inovação no setor elétrico brasileiro: uma análise com base em redes sociais**. 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia da Indústria e Tecnologia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPGE/disserta%C3%A7%C3%B5es/2017/Cristov%C3%A3o%20Alves%20de%20Souza%20Gon%C3%A7alves.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Instrução Normativa n. 70, de 11 de abril de 2017**. [2017b]. Dispõe sobre o procedimento administrativo de averbação de licenças e cessões de direitos de propriedade industrial e de registro de contratos de transferência de tecnologia e de franquia.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Transferência de Tecnologia**. 2023. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/contratos/ContratoSearchBasico.jsp>. Acesso em: 07 de novembro de 2024.

LAMAS, Flávia Cruz; MELO, Lennine Rodrigues de; GHESTI, Grace Ferreira. **Transferência de tecnologia por meio de know-how: proteção do segredo industrial**. *Peer Review*, v. 6, n. 4, p. 64-73, 2024.

LOCKETT, A. et al. **The creation of spin-off firms at public research institutions: managerial and policy implications**. *Research Policy*, v. 34, n. 7, p. 981-993, 2005.

OCDE. **Manual de Frascati: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação e P&D**. 7. ed. Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2015. Disponível em: <http://www.oecd.org/manual-frascati>. Acesso em: 19 out. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL - OMPI, **Convenção que institui a Organização Mundial da Propriedade Intelectual**, revista (Genebra 2002). Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_250.pdf. Acesso em: 15 out. 2024.

PEREIRA, C. M. S. **Instituições de Direito Civil: Contratos**. 12. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Forense, 2005

RAMOS, Isabella Villanueva de Castro; SARTORI, Rejane. **Gestão de transferência de tecnologia: revisão sistemática da produção científica recente**. **P2P & Inovação**, v. 9, ed. especial, p. 228-248, 2023.

RAU, RENATA MARIA OLIVEIRA BEZERRA; DO VALLE, Rafaella Simonetti; CAMARA-AMALIA, Maria Amália Arruda. **O Papel da Universidade Empreendedora na Tríplice Hélice**. **XXXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Evento Online, p. 17-18, 2021.

RIBEIRO, Debora Leite. **DIRETRIZES PARA POLÍTICA DE INOVAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO PRIVADAS DE ACORDO COM O NOVO MARCO REGULATÓRIO DE CT&I DO BRASIL**. 2019. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia Para A Inovação, Profnit, Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2019. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2020/11/IFBA-DEBORA-LEITE-RIBEIRO-TCC.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2025.

RIBEIRO, Luiz Antonio de Souza et al. **PROJETO P&D ANEEL**: microrrede com fontes de energia renováveis para melhorar a resiliência, a confiabilidade e a qualidade da energia no centro de lançamento de alcântara. São Luís: Ufma, 2023.

SANTOS, Elisama Campelo et al. Análise comparativa das etapas do processo de transferência de tecnologia em ICTs brasileiras. **Revista Observatório de La Economia Latinoamericana**, Curitiba, v. 21, n. 5, p. 2453-2470, 22 maio 2023

SANTOS, M. et al. **Boas práticas de gestão em núcleos de inovação tecnológica (NIT)**. In: RITTER, M. R. dos S.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica. Campinas: Komedi, 2009.

SEBRAE (ed.). **Conheça as diferenças entre ambientes de inovação**: entenda o que são ambientes de inovação e como eles se diferenciam entre si. 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-as-diferencas-entre-ambientes-de-inovacao,0176524504816810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 20 jan. 2025.

SILVA, Luan Carlos Santos. **Processo de transferência de tecnologia entre universidade-indústria por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade

Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013. Disponível em: Acesso em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1472/1/PG_PPGEPP_M_Silva%2c%20Luan%20Carlos%20Santos_2013.pdf. Acesso em: 15 out. 2024.

SIQUEIRA, Iony Patriota de. **Desafios da digitalização do setor elétrico**. 2022. Disponível em: <https://www.osetoelettrico.com.br/desafios-da-digitalizacao-do-setor-eletrico/>. Acesso em: 16 jan. 2025.

SUNG, T. K.; GIBSON, D. V. Knowledge and technology transfer: levels and key factors. In: **International Conference on Technology Policy and Innovation (ICTPI)**, 2000.

VARGAS, R. **Gerenciamento de projetos – Estabelecendo diferenciais competitivos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

ZIVIANI, Fabricio; FERREIRA, Marta Araújo Tavares; NEVES, Jorge Tadeu Ramos. **Fontes de informação para inovação no setor elétrico brasileiro**. *Informação & Informação*, v. 20, n. 1, p. 162-182, 2015.

APÊNDICE A – Matrix FOFA (SWOT)

	AJUDA	ATRAPALHA
INTERNA (Organização)	FORÇAS: • A presença do Instituto de Ciência e Tecnologia apresentou-se como uma estratégia sólida para impulsionar a inovação no Grupo Equatorial; • O relatório técnico conclusivo destacou o papel do EQT Lab fortalecendo a importância da colaboração com entidades de pesquisa e desenvolvimento na promoção da inovação e transferência tecnológica; • A abordagem metodológica, incluindo análises bibliográficas, proporcionou uma base robusta para a pesquisa.	FRAQUEZAS: • Processos são recentes, havendo dificuldade interna na identificação de algumas informações, exigindo estratégias de gestão de mudança consolidadas.
EXTERNA (Ambiente)	OPORTUNIDADES: • A análise comparativa entre a empresa e as melhores práticas identificadas na literatura criaram oportunidades para o desenvolvimento de metodologias inovadoras; • Colaboração com entidades de pesquisa e desenvolvimento sugeriram oportunidades para estabelecer parcerias estratégicas; • Novos processos surgiram a partir da análise aprofundada, enriquecendo e melhorando os resultados do ecossistema de inovação inserido.	AMEAÇAS: • Mudanças nas condições regulatórias do setor elétrico podiam impactar no funcionamento do Instituto de Ciência e Tecnologia, requerendo adaptação à cenários dinâmicos.

APÊNDICE B – Modelo de Negócio CANVAS

Parcerias Chave: - Entidades de pesquisa e desenvolvimento; - Especialistas na área; - Colaboradores e gestores do Grupo Equatorial; - Professores da Universidade Federal do Maranhão.	Atividades Chave: - Análises bibliográficas; - Estudo de caso; - Análise de estratégias; - Desenvolvimento do Relatório Técnico.	Proposta de Valor: - Análise da capacidade de inovação da empresa; - Promover a colaboração do ecossistema de inovação; - Destacar o papel pioneiro do EQT Lab na transferência tecnológica no setor elétrico.	Relacionamento: - Sites; - Envolvimento constante com o Grupo Equatorial e seus especialistas; - Envolvimento com a universidade e seu corpo docente.	Segmento de Clientes: - Grupo Equatorial; - ICT (EQT Lab); - Entidades de pesquisa e desenvolvimento; - Universidade Federal do Maranhão; - Rede PROFNIT.
Recursos Chave: - Literatura disponível na área de transferência de tecnologia; - Dados públicos ANEEL; - Contato com o Grupo Equatorial e seus especialistas.			Canais: - Análises documentais; - Reuniões presenciais no EQT Lab; - Reuniões na Universidade Federal do Maranhão; - Divulgação nas páginas oficiais da UFMA e EQT Lab (site, redes sociais, plataformas de envio de documentos).	
Estrutura de Custos: Sem custos envolvidos		Fontes de Receita: Sem fontes de receita		

APÊNDICE C – Relatório Técnico Conclusivo sobre o processo de transferência de tecnologia no Grupo Equatorial através do EQT Lab



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA
DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO – PROFNIT**

RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO:

IMPLEMENTAÇÃO DO INSTITUTO DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA – EQT LAB
PARA A TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA DO GRUPO EQUATORIAL

EQT lab
Powered by **equatorial**

São Luís
2025

SOBRE OS AUTORES

ESP. JOSÉ VICENTE DA SILVA BASTOS

Discente do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência da Tecnologia para Inovação (PROFNIT)



DRA. MARIA DA GLÓRIA ALMEIDA BANDEIRA

Docente do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência da Tecnologia para Inovação (PROFNIT)



MSC. LUCAS DE PAULA ASSUNÇÃO PINHEIRO

Executivo do ICT – EQT Lab no Grupo Equatorial Energia



Produto tecnológico apresentado ao **Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação** (PROFNIT), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus São Luís, desenvolvido a partir da dissertação intitulada “INOVAÇÃO ESTRATÉGICA NO SETOR ELÉTRICO: Relatório Técnico da implementação do Instituto de ciência e Tecnologia – EQT Lab para o processo de transferência tecnológica do Grupo Equatorial” elaborada sob orientação da prof. Dra. Maria da Glória Almeida Bandeira e coorientação do Msc. Lucas de Paula Assunção Pinheiro.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1. INTRODUÇÃO	5
2. METODOLOGIA	5
3. RESULTADOS	6
A metodologia de desenvolvimento de projetos pelo EQT LAB	8
Visão de portfólio 2024	12
Transferência tecnológica de projetos	13
Projeto Microrrede CLA	14
Projeto Gestão de Perdas via Satélite (GPS)	15
Impactos	16
4. PROPOSIÇÕES E CONCLUSÃO	16
REFERÊNCIAS	17

APRESENTAÇÃO

Produto tecnológico apresentado ao Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus São Luís, desenvolvido a partir da dissertação intitulada “INOVAÇÃO ESTRATÉGICA NO SETOR ELÉTRICO: Relatório Técnico da implementação do Instituto de ciência e Tecnologia – EQT Lab para o processo de transferência tecnológica do Grupo Equatorial”.

Este trabalho parte dos desafios do setor elétrico brasileiro, como eficiência, sustentabilidade e regulação. O EQT Lab, uma iniciativa estratégica do Grupo Equatorial, criado a partir do projeto PDI ANEEL sob código PD-00037-0041/2020, visa incentivar a inovação e facilitar a transferência tecnológica, alinhada às tendências globais e nacionais. Este relatório técnico descreve a criação do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) do Grupo Equatorial e seus impactos na gestão de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) no setor elétrico.

Este relatório apresenta os resultados da análise da metodologia de desenvolvimento dos projetos implementados pelo EQT Lab, bem como discussões sobre o histórico do portfólio de projetos do Grupo Equatorial e as transformações ocorridas após a criação do instituto. Adicionalmente, são apresentados os resultados referentes ao impacto do EQT Lab na otimização dos processos de transferência tecnológica.

A análise abrange indicadores de desempenho, práticas adotadas e desafios enfrentados no contexto da integração de novas tecnologias e metodologias no setor elétrico. Também são descritos os projetos desenvolvidos pelo ICT, com destaque para a transferência tecnológica nos projetos Microrrede CLA e Gestão de Perdas Via Satélite (GPS).

Por fim, este Relatório Técnico Conclusivo explora o processo de construção do ICT e as suas contribuições como modelo de inovação estratégica no setor energético. O documento destaca as boas práticas identificadas, os avanços proporcionados na eficiência operacional do Grupo Equatorial e as perspectivas futuras.

ESP. JOSÉ VICENTE DA SILVA BASTOS
DRA. MARIA DA GLÓRIA ALMEIDA BANDEIRA
MSC. LUCAS DE PAULA ASSUNÇÃO PINHEIRO

1. INTRODUÇÃO

No avanço do XXI, o setor elétrico global ainda enfrenta desafios significativos, impulsionados pela necessidade de sustentabilidade ambiental, eficiência energética e resiliência operacional. A transição energética para fontes renováveis e a demanda crescente por inovações tecnológicas como a Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial (IA) e armazenamento de energia estão reformulando a infraestrutura e as operações energéticas em todo o mundo. Nesse contexto, o Grupo Equatorial, um fornecedor de energia no Brasil, iniciou um projeto estratégico em inovação tecnológica: a criação do Instituto de Ciência e Tecnologia – EQT Lab.

Siqueira (2022) descreve que o setor elétrico, como parte das infraestruturas críticas nacionais, é caracterizado por um conservadorismo tecnológico típico de indústrias intensivas em capital. Esse perfil conservador resulta em um processo de modernização mais lento. Como resposta às necessidades de mudança do conservadorismo do cenário de energia à inovação, o ICT EQT Lab surgiu como uma iniciativa para promover a inovação no núcleo estratégico do Grupo Equatorial, com o objetivo de integrar tecnologias avançadas e facilitar a transferência de conhecimento.

Dessa forma, o ICT tem buscado soluções que atendam desafios operacionais imediatos e antecipem futuras necessidades do setor elétrico. Esta abordagem alinha a empresa com tendências globais e estabelece um novo padrão de inovação no setor energético brasileiro. Para isso, o EQT Lab atua em pesquisa básica e aplicada, desenvolvimento de protótipos e implementação de soluções no mercado, colaborando com universidades, centros de pesquisa e startups. Essas iniciativas são cruciais para integrar sistemas de energia renovável, melhorar a gestão de redes elétricas e desenvolver soluções inovadoras de eficiência energética, e isso ficará mais claro com o descrito neste relatório técnico conclusivo.

2. METODOLOGIA

Para gerar este relatório técnico conclusivo, baseou-se em levantamento de literatura e pesquisa documental. Dessa forma, os resultados mostram o impacto do ICT EQT Lab na inovação e transferência tecnológica dentro do Grupo Equatorial, com potencial para ser replicado em outras empresas.

A revisão da literatura incluiu artigos, dissertações e teses sobre inovação, P&D e PDI no setor elétrico, essenciais para a análise dos dados do estudo focado no ICT EQT LAB. Além disso, foram compilados dispositivos normativos e relatórios internos do Grupo Equatorial, documentos institucionais do EQT Lab e dados públicos da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), para uma visão detalhada sobre a implementação do ICT e suas práticas de inovação.

3. RESULTADOS

Entre os projetos estratégicos do Grupo Equatorial há o EQT Lab, Instituto de Ciência e Tecnologia inaugurado em 2023. Criado a partir do projeto PDI ANEEL sob código PD-00037-0041/2020, seu objetivo é promover a colaboração entre ICTs e o setor produtivo, facilitando a transferência de tecnologia para o mercado. O ICT foi criado como uma spin-off do grupo para fomentar pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor elétrico.

Antes de sua fundação, o ICT partiu do projeto “Modelo replicável de laboratório de inovação para o setor elétrico”, atribuído à Equatorial Maranhão Distribuidora de Energia S.A. e registrado em 2020 pelo projeto PDI ANEEL sob código PD-00037-0041/2020. Seu objetivo foi implementar um modelo de laboratório que incentive ecossistemas tecnológicos voltados ao desenvolvimento de novos produtos, aplicando estratégias de PDI no setor elétrico (ANEEL, 2024). Ainda em 2020, o plano de negócios do EQT Lab foi elaborado para estruturar suas atividades e desenvolver soluções inovadoras. Em 2021, obtendo seu CNPJ, o ICT avançou em seus primeiros projetos, estabelecendo-se como um centro de excelência em inovação tecnológica.

A missão do EQT Lab é **“desenvolver soluções e talentos inovadores, impactando positivamente a sociedade, o meio ambiente e gerando novos negócios”**. O ICT tem sede em um casarão reformado pelo programa “Adote um Casarão” do Governo do Maranhão, inaugurado em junho de 2023 (Figuras 1 a 5).

Figura 1 – Sede do EQT Lab em São Luís, MA



Fonte: EQT Lab (2024)

Figura 2 – Espaço interno do EQT Lab antes das reformas



Fonte: EQT Lab (2024)

Figura 3 – Espaço interno do EQT Lab após reformas



Fonte: EQT Lab (2024)

Figura 4 – Pátio interno do EQT Lab antes das reformas



Fonte: EQT Lab (2024)

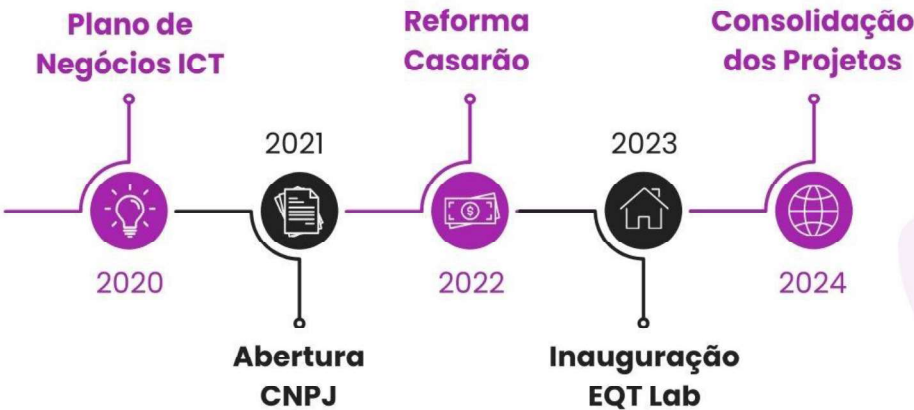
Figura 5 – Pátio interno do EQT Lab depois das reformas



Fonte: EQT Lab (2024)

A linha de tempo abaixo ilustra os principais marcos do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) do Grupo Equatorial desde sua criação em 2020.

Figura 6 – Linha do Tempo EQT Lab



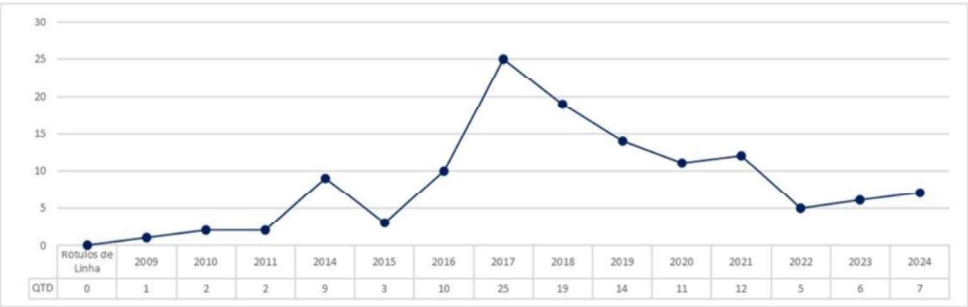
Fonte: Adaptado EQT Lab (2024)

O instituto colabora ativamente com universidades, centros de pesquisa e startups, criando um ecossistema de inovação que promove o desenvolvimento de novas tecnologias e soluções. Essas iniciativas são fundamentais para a integração de sistemas de energia renovável, melhoria da gestão de redes elétricas e desenvolvimento de soluções inovadoras de eficiência energética.

3.1 A metodologia de desenvolvimento de projetos pelo EQT LAB

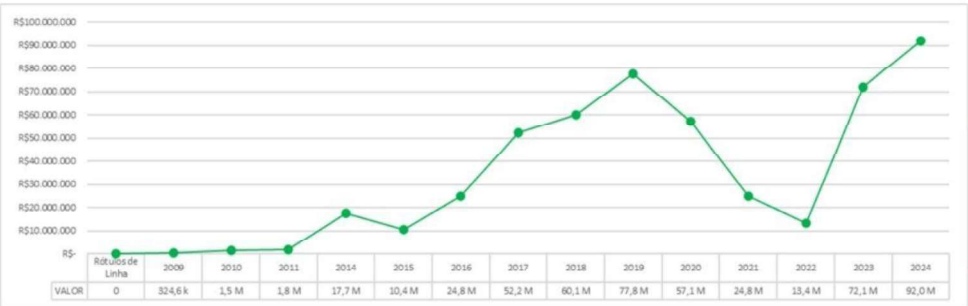
De acordo com dados públicos da ANEEL (2024), o Grupo Equatorial, considerando todas as suas concessões (Maranhão, Pará, Piauí, Alagoas, Rio Grande do Sul, Amapá e Goiás), acumulou aproximadamente 126 projetos de PDI desde 2009. Houve uma curva de crescimento nos projetos de PDI ao longo dos anos, diretamente relacionada à expansão gradual das concessões do Grupo Equatorial por meio de leilões, iniciada em 2012 com a aquisição da CELPA no estado do Pará. Os Gráficos 1, 2 e a Tabela 1 ilustram esse crescimento.

Gráfico 1 – Quantidade de projetos submetidos à ANEEL por ano



Fonte: Autores, a partir de dados da ANEEL (2024)

Gráfico 2 – Valores dos projetos submetidos à ANEEL por ano (R\$)



Fonte: Autores, a partir de dados da ANEEL (2024)

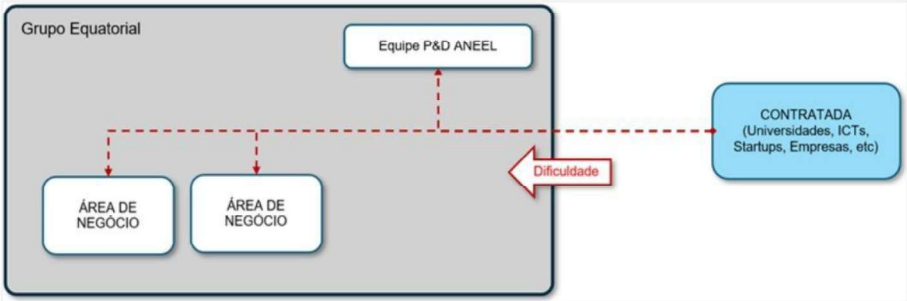
Tabela 1 – Valores por projeto no ano de 2024

Agente UF	Título do Projeto	Valor
Maranhão	Cálculo Automatizado de CNR e Laudos com Inteligência Artificial e Visão Computacional	R\$ 9.6 M
Maranhão	Metodologia Sustentável para Aplicação de Usina Fotovoltaica Social em Benefício de Clientes de Baixa Renda	R\$ 10.6 M
Maranhão	Hórus: Plataforma para Controle, Previsão e Planejamento Operacional em Cenários de Contingência Climática Extrema	R\$ 11.3 M
Maranhão	Centro Inteligente de Controle e Monitoramento Preditivo de Ativos	R\$ 19.8 M
Maranhão	Centro de Monitoramento de Clientes em Tempo Real com Inteligência Artificial e Visão Computacional	R\$ 20.9 M
Rio Grande do Sul	Rota Elétrica Mercosul: Desenvolvimento e Gerenciamento para Mobilidade Inteligente	R\$ 14.2 M
Goiás	Excelência no Atendimento ao Cliente com Análise de Dados de Reclamações, Distúrbios na Rede e Danos Eletrônicos	R\$ 5.3 M
TOTAL		R\$ 92 M

Fonte: Autores (2025), a partir de dados da ANEEL (2024)

A partir de 2020, o Grupo Equatorial implementou uma nova estrutura de gestão para seus projetos de PDI. Antes disso, o portfólio de projetos era coordenado exclusivamente pela equipe de P&D ANEEL, enfrentando desafios na comunicação e no alinhamento dos objetivos com as instituições contratadas, além de entraves na comunicação e resultados insatisfatórios. A Figura 7 ilustra essas interações anteriores à implantação do EQT Lab.

Figura 7 – Interações entre as áreas antes da criação do EQT Lab



Fonte: Autores (2025)

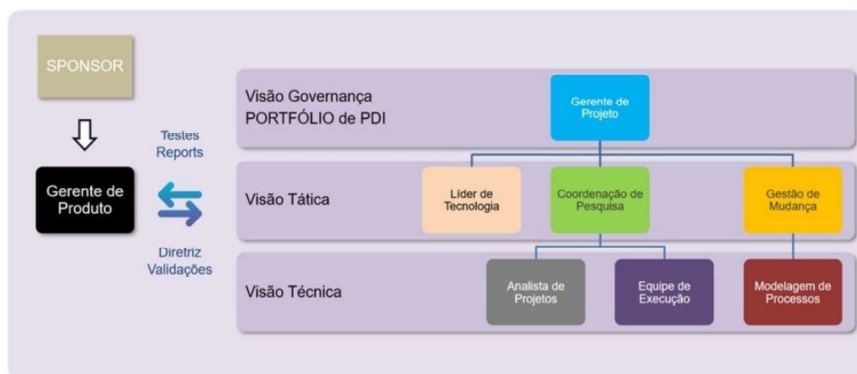
a) 1ª camada de gestão: o Dono do Produto (Gerente de Projeto) define diretrizes estratégicas, valida tecnicamente e incorpora a visão do sponsor, alinhando-a aos objetivos do negócio.

b) 2ª camada de gestão: o Analista de Projetos planeja o cronograma detalhado, monitora KPIs e gerência custos e orçamento, garantindo controle financeiro e cumprimento de metas. A Equipe de Execução desenvolve soluções, oferece suporte técnico e realiza entregas. Os procedimentos de modelagem são essenciais para otimização de fluxos de trabalho, gerando mais agilidade e clareza.

c) 3ª camada de gestão: o Líder de Tecnologia gerencia sistemas e arquitetura tecnológica, alinhando soluções com a infraestrutura do Grupo. A Coordenação de Pesquisa supervisiona exigências da ANEEL, gerencia publicações acadêmicas e resultados, e garante conformidade regulatória. A Gestão da Mudança comunica e treina colaboradores. O Gerente de Projeto coordena equipes, fornece uma visão geral dos resultados e assegura conformidade com o portfólio estratégico da empresa.

Essa estrutura (Figura 10) facilita a integração das inovações nos projetos, promovendo eficiência e sustentabilidade do conhecimento no ICT. Além disso, esse diferencial facilita a aprovação das áreas de negócio e fornece embasamento regulatório, promovendo transparência e eficiência nos projetos do Grupo.

Figura 10 – Visão hierárquica da metodologia

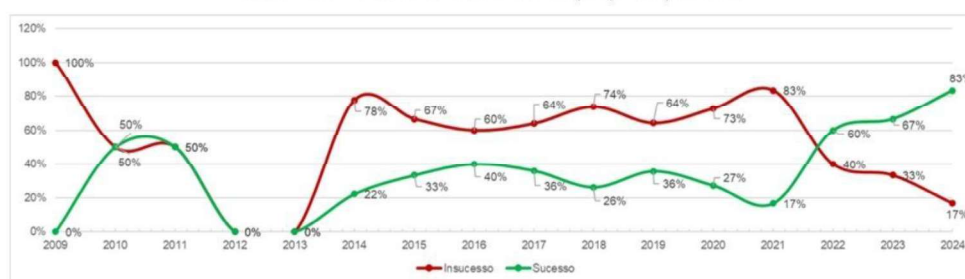


Fonte: Autores (2025)

Foram adotados indicadores para avaliar o desempenho dos projetos desenvolvidos no EQT Lab. Os projetos considerados bem-sucedidos foram aqueles nos quais as hipóteses formuladas inicialmente foram validadas em testes de campo ou confirmadas pela área de negócios durante testes operacionais. Essa validação demonstrava a viabilidade técnica e a

relevância prática das soluções propostas para atender às demandas específicas do setor. Por outro lado, os projetos classificados como insucessos foram aqueles em que as hipóteses não foram comprovadas durante as etapas de testes ou que não obtiveram a validação necessária da área de negócios. A implementação desses indicadores contribuiu para um acompanhamento mais sistemático dos projetos. O Gráfico 3 evidencia uma mudança significativa na taxa de sucesso dos projetos após a criação do EQT Lab em 2020. Com uma alocação mais eficiente dos projetos, essa curva de sucesso apresentou crescimento, atingindo uma taxa de 83% em 2024, um aumento de 57 p.p. em relação à média antes da criação do instituto (2009 a 2019).

Gráfico 3 – Taxa de sucesso dos projetos por ano



Fonte: Próprio Autor (2025), a partir de dados da ANEEL (2024)

3.2 Visão do portfólio 2024

A ANEEL (2023) estabeleceu o Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQui) para o período de 2024 a 2028. Esse plano busca fortalecer os papéis, valores e objetivos do PDI, promovendo práticas voltadas ao monitoramento e à avaliação da execução dos portfólios de PDI pelas empresas do setor elétrico. O desenvolvimento do PEQui foi alinhado às estratégias de inovação formuladas pelo governo federal, contemplando eixos temáticos, objetivos e questões estratégicas para o Sistema Elétrico Brasileiro (SEB). Esses temas consideram aspectos relacionados à gestão, segurança energética, educação, desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental, visando consolidar práticas inovadoras e alcançar resultados projetados para o período de 2024 a 2028.

Assim, o EQT Lab (2024) desenvolveu projetos em 2024, classificados como tema estratégico TE4 (Novas Tecnologias de Suporte – Inteligência Artificial, Realidade Virtual e Aumentada e Blockchain) e TE6 (Armazenamento de Energia):

- a) **Rally:** implantação de soluções de inteligência artificial e visão computacional para combater as perdas comerciais de energia elétrica;
- b) **Root +:** desenvolvimento de solução técnica e estrutural que postergue a necessidade de substituição completa das pás das turbinas eólicas;
- c) **Nexus:** desenvolvimento de sistema de análise de sentimento e monitoramento de serviços no atendimento realizado na Central de Teletendimento;
- d) **Rede Limpa:** Implantação de sistema de detecção e monitoramento de vegetação, gerando alvos de poda através de inteligência artificial e processamento de imagem geográfica, permitindo o despacho ótimo de equipes executoras;
- e) **Sinapse:** desenvolvimento de sistema incorporado a um Centro de Operação e monitoramento de ativos, com base em Big Data e Inteligência Artificial;
- f) **Delfos:** implantação de um centro operacional que monitora a qualidade dos serviços prestados aos clientes do Grupo Equatorial;
- g) **Hórus:** desenvolvimento de sistema para captar instabilidades climáticas, associando-os aos dados da rede elétrica por um modelo de inteligência artificial;
- h) **GPS** (Gerenciamento de Perdas via Satélite): desenvolvimento de metodologia semiautomatizada para detecção de Perdas Não Técnicas (PNT) de energia elétrica e priorização de áreas de regularização com maior receita;
- i) **Microrrede CLA:** implementação de sistema energético autônomo baseado em fontes renováveis, para atender cargas críticas e estratégicas do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA).

3.3 Transferência tecnológica de projetos

Segundo o ICT (2024), o Projeto Microrrede CLA e o Projeto GPS já possuem uma maturidade mais elevada em relação aos outros projetos. Sendo assim, destacam-se os seguintes projetos de PDI ANEEL:

- PD-00037-0043/2020 - "Microrrede com fontes de energia renováveis para melhorar a resiliência, a confiabilidade e a qualidade da energia no Centro de Lançamento de Alcântara" (Projeto Microrrede CLA);
- PDI ANEEL PD-00037-0047/2022 - "Priorização Inteligente de Zonas para Regularização de Clandestinos através de Imagens de Satélites e Análise de Viabilidade Financeira" (GPS - Gestão de Perdas via Satélite).

3.3.1 Projeto Microrrede CLA

O projeto visou uma microrrede com fontes de energia renováveis e armazenamento, destinada a cargas críticas no CLA. Concebida para aumentar a resiliência, confiabilidade e qualidade do fornecimento de energia, a microrrede também buscou reduzir emissões de CO2 e otimizar custos. Na Figura 11 há a microrrede CLA com as cargas atendidas e das fontes de geração distribuídas.

Figura 11 – Foto aérea da área da Microrrede – CLA



Fonte: Ribeiro et al. (2023)

O objetivo principal do projeto era melhorar os índices de qualidade, confiabilidade e resiliência do fornecimento de energia em uma instalação elétrica localizada em uma área crítica. A solução foi desenvolvida para assegurar a operação da rede elétrica conforme os critérios definidos na proposição inicial. O desempenho foi comprovado durante o apagão ocorrido no Brasil em 15 de agosto de 2023, quando a microrrede entrou automaticamente em modo off-grid, mantendo o efetivo fornecimento de energia para as cargas críticas sem interrupção.

O projeto possibilitou a transferência de tecnologia por meio do fornecimento de tecnologia (FT), permitindo que o know-how técnico da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) fosse transferido ao EQT Lab. Esse processo fortaleceu as capacidades técnicas do laboratório e promoveu a disseminação de soluções inovadoras no setor. Como desdobramento, foi submetido um novo projeto semelhante, PD-06072-0702/2023 – Microrrede Anápolis, pelo Instituto de Energia Elétrica (UFMA), para a Base Aérea de Anápolis, localizada em Goiás.

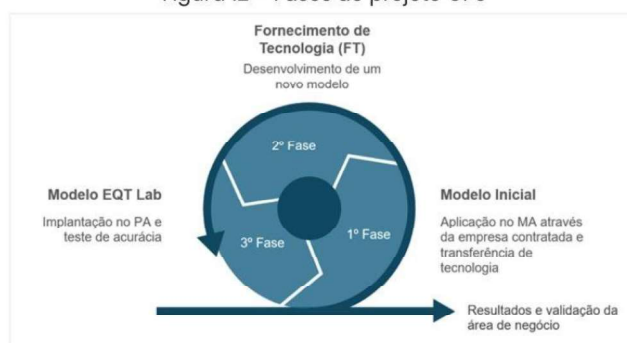
3.3.2 Projeto Gestão de Perdas via Satélite (GPS)

O GPS desenvolveu uma solução semiautomatizada para a detecção de furtos de energia na rede elétrica por meio do processamento de imagens de alta definição, além de um sistema de priorização inteligente para regularização dos possíveis alvos com base em variáveis socioambientais e financeiras, visando um gerenciamento mais eficaz no combate às perdas de energia. O projeto GPS teve início em 2022, sendo um dos primeiros projetos executados pelo EQT Lab em três fases:

- **1ª fase:** uma empresa de referência no setor de processamento geoespacial foi contratada para desenvolver, com as equipes do Grupo Equatorial e do EQT Lab, a primeira versão da solução de detecção de alvos clandestinos por meio do processamento de imagens, com foco no estado do Maranhão. Ao todo, 14 mil potenciais alvos foram identificados, dos quais 5 mil foram validados em campo, resultando em uma acurácia de aproximadamente 82% de assertividade no modelo;
- **2ª fase:** foi criada uma solução simplificada para o processo de detecção de alvos potenciais, visando reduzir os custos operacionais associados à compra de imagens de alta resolução e ao processamento por inteligência artificial. Essa nova solução utilizou softwares e dados gratuitos, permitindo a adaptação da metodologia originalmente aplicada pela empresa contratada. Observa-se, portanto, um tipo de transferência de tecnologia (TT) relevante na primeira fase, pois o ICT adquiriu know-how por meio da equipe contratada para o time próprio do projeto.
- **3ª fase:** em 2024, a metodologia foi aplicada em todo o estado do Pará, resultando na detecção de novos 116 mil potenciais alvos. A validação em campo de 7 mil desses pontos indicou uma acurácia de aproximadamente 80%.

A Figura 12 ilustra a integração das fases do projeto para geração de resultados.

Figura 12 – Fases do projeto GPS



Fonte: Próprio autor (2025)

3.4 Impactos

O EQT Lab se mostrou um catalisador de inovação e modelo de transferência de tecnologia no setor elétrico brasileiro. Seus principais impactos positivos incluem:

- Transferência de Tecnologia: o EQT Lab foi crucial na absorção e aplicação de conhecimento técnico estratégico, facilitando a integração de tecnologias externas com soluções internas;
- Impactos Operacionais: o ICT impulsionou mudanças nos processos internos e no modelo de gestão de projetos estratégicos, alcançando uma maior taxa de sucesso, 83% em 2024;
- Fortalecimento do Ecossistema de Inovação: o laboratório contribuiu para um ecossistema de inovação mais dinâmico e colaborativo através de parcerias com universidades, startups e centros de pesquisa, promovendo boas práticas e troca de conhecimento.

4. PROPOSIÇÕES E CONCLUSÃO

A criação do EQT Lab representou um marco para o Grupo Equatorial, combinando inovação e preservação patrimonial ao transformar um casarão histórico em um espaço colaborativo. Sua localização estratégica facilita conexões com o ecossistema de inovação, promovendo interações com fornecedores e pesquisadores.

Como *spin-off* do grupo, o EQT Lab tem apoiado a gestão e transferência tecnológica de projetos PDI ANEEL, impulsionando a adoção de novas tecnologias, retendo o conhecimento e fortalecendo o alinhamento estratégico entre *stakeholders*. No entanto, a gestão de patentes e propriedade intelectual ainda requer melhorias, pois a submissão de patentes continua sendo um desafio, o que ressalta a importância de aprimorar ainda mais os processos de transferência de tecnologia e estabelecer negociações mais eficazes sobre a propriedade intelectual do grupo.

Os próximos passos incluem a adoção de tecnologias emergentes, como IA e IoT, a ampliação de parcerias com *startups* e universidades e a replicação de suas melhores práticas em outras empresas do grupo, ampliando seu impacto no setor elétrico brasileiro.

REFERÊNCIAS

ANEEL. **Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQui) é aprovado pela ANEEL.** 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2023/plano-estrategico-quinquenal-de-inovacao-pequi-e-aprovado-pela-aneel#:~:text=O%20objetivo%20do%20plano%20%C3%A9,com%20respectivas%20metas%20e%20pesos.>

ANEEL. **Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da ANEEL. Brasília:** Agência Nacional de Energia Elétrica, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/programa-de-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao.>

EQT Lab. **EQT Lab: Propósito, Missão e Histórico.** São Luís: Equatorial Energia, 2024. Disponível em: <https://www.eqtlab.com.br/quem-somos.>

SIQUEIRA, I. P. **Desafios da digitalização do setor elétrico.** 2022. Disponível em: [https://www.osetoreletrico.com.br/desafios-da-digitalizacao-do-setor-eletrico/.](https://www.osetoreletrico.com.br/desafios-da-digitalizacao-do-setor-eletrico/)

EQT lab
Powered by GRUPO **equatorial**



APÊNDICE D – Artigo Submetido

1

O Instituto de Ciência e Tecnologia – EQT Lab para Transferência Tecnológica em uma empresa de energia elétrica: desafios e oportunidades

The Institute of Science and Technology – EQT Lab for Technological Transfer in an Electric Power Company: Challenges and Opportunities

José Vicente da Silva Bastos

Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil

vicente.bastos@outlook.com

ORCID 0009-0005-9765-6229

Maria da Glória Almeida Bandeira

Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil

mga.bandeira@ufma.br

ORCID 0000-0003-3083-4463

Lucas de Paula Assunção Pinheiro

Instituto de Ciência e Tecnologia Grupo Equatorial, São Luís, Maranhão, Brasil

lucas.pinheiro@equatorialenergia.com.br

ORCID 0000-0002-4641-3703

Matheus Chaves Menezes

Instituto de Ciência e Tecnologia Grupo Equatorial, São Luís, Maranhão, Brasil

matheus.menezes@cqtlab.com.br

ORCID 0000-0001-8676-1131

Contribuição dos autores:

A. Fundamentação teórico-conceitual e problematização: José Vicente da Silva Bastos, Maria da Glória Almeida Bandeira, Lucas de Paula Assunção Pinheiro, Matheus Chaves Menezes.

B. Pesquisa de dados e análise de dados: José Vicente da Silva Bastos.

C. Elaboração de figuras: José Vicente da Silva Bastos.

D. Elaboração e redação do texto: José Vicente da Silva Bastos, Maria da Glória Almeida Bandeira, Lucas de Paula Assunção Pinheiro, Matheus Chaves Menezes.

E. Seleção das referências bibliográficas: José Vicente da Silva Bastos, Maria da Glória Almeida Bandeira, Lucas de Paula Assunção Pinheiro, Matheus Chaves Menezes.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Fonte de financiamento: O projeto EQT Lab foi financiado com recursos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Agência Nacional de Energia Elétrica sob concessão PD-00037-0041/2020

Agradecimentos: Este trabalho foi apoiado pelo Instituto de Ciência e Tecnologia Grupo Equatorial e Grupo Equatorial através do programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação PDI ANEEL sob concessão PD-00037-0041/2020.

Resumo

O Setor Elétrico Brasileiro (SEB) é crucial para o desenvolvimento do país. Inovar no SEB enfrenta desafios técnicos, regulatórios e de governança ao integrar novas tecnologias à infraestrutura tradicional. Nesse contexto, os Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) são fundamentais na introdução da inovação, execução de projetos e transferência tecnológica para o SEB. Esse estudo aborda a criação de uma ICT como agente de inovação e transferência tecnológica para o Grupo Equatorial, o EQT Lab, e seu impacto na gestão de projetos de PDI ANEEL. Ao mesclar metodologias tradicionais e ágeis, o EQT Lab propõe um framework que conecta empresas, startups e universidades às áreas de negócio da Equatorial, absorvendo conhecimento nesse processo. Neste artigo, um estudo de caso mostra que essa abordagem garante a transferência tecnológica e o uso efetivo dos projetos pelas áreas de negócio em comparação com projetos anteriores, podendo servir de referência para empresas do SEB.

Palavras-chave: Inovação; Setor elétrico; Transferência de tecnologia.

Abstract

The Brazilian Electricity Sector (SEB) is crucial for the country's development. Innovation in SEB faces technical, regulatory, and governance challenges when integrating new technologies into traditional infrastructure. In this context, Science and Technology Institutes (ICTs) are key to introducing innovation, project execution, and technology transfer to SEB. This study addresses the creation of an ICT as an innovation and technology transfer agent for the Equatorial Group, the EQT Lab, and its impact on the management of ANEEL RDI projects. By blending traditional and agile methodologies, EQT Lab proposes a framework that connects companies, startups, and universities to Equatorial's business areas, absorbing knowledge in the process. In this paper, a case study shows that this approach ensures technology transfer and effective use of projects by business areas compared to previous projects and can serve as a reference for SEB companies.

Keywords: Innovation; Electricity sector; Technology transfer.

Introdução

O setor elétrico brasileiro (SEB) é estratégico para o desenvolvimento do país, fornecendo energia elétrica - um serviço essencial - para o funcionamento da sociedade e da economia. As empresas que atuam nesse setor são responsáveis por garantir um fornecimento contínuo e confiável de energia, um serviço considerado tradicional e indispensável que deve atuar assertivamente.

Para o fortalecimento e sustentabilidade do setor, entende-se que a inovação provoca melhorias para os processos, infraestrutura tecnológica e produtos que compõem o sistema de energia (Franco; Franco, 2021). No entanto, a inovação no SEB enfrenta desafios consideráveis e históricos (Marques, 2021), uma vez que a introdução de novas metodologias e tecnologias geralmente acompanham mudanças disruptivas e invasivas nos processos existentes. Por ser um serviço essencial onde deve-se garantir a continuidade do serviço, essas características criam resistência à mudança e dificultam a inserção da inovação.

Por outro lado, a prática de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) favorece o avanço teórico e tecnológico no setor, gerando resultados construtivos e positivos tanto para as empresas do SEB quanto para os consumidores. Para Bin *et al* 2015, um dos impactos mais significativos dessas transformações tem sido o reposicionamento das áreas de P&D nas empresas do setor elétrico. Antes limitadas ao cumprimento do investimento compulsório estabelecido pela ANEEL, essas áreas passaram a desempenhar um papel mais estratégico, ampliando seu escopo de atuação. Como consequência, observa-se um maior alinhamento dos projetos de inovação com os desafios operacionais e regulatórios do setor, contribuindo para a modernização da infraestrutura elétrica, a digitalização dos processos e o avanço de tecnologias voltadas à eficiência energética, fontes renováveis e redes inteligentes. Mesmo nas empresas que adotam práticas de P&D, ainda há resistência tanto nos resultados que provocam mudanças internas (Ziviani, 2015), quanto no financiamento para desenvolver novos projetos de P&D dentro das empresas (Caliari; Rapini, 2014).

Para enfrentar os desafios de pesquisa e desenvolvimento no Sistema Elétrico Brasileiro (SEB), a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) homologou, no ano 2000, o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), estabelecido pela Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000 (Brasil, 2000). Esse programa passou por uma atualização significativa em 2023, com o objetivo de aprimorar os procedimentos de estímulo, acompanhamento e avaliação dos projetos de inovação desenvolvidos no setor elétrico.

Como parte dessa modernização, foram estabelecidos os Procedimentos do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PROPDI), que orientam a execução e governança do Programa de P&D da ANEEL. Além disso, o PROPDI aprovou o Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQuI) 2024-2028, consolidando diretrizes para a inovação no setor elétrico nos próximos anos. Essas atualizações também resultaram em alterações na Resolução Normativa ANEEL nº 929, de 30 de março de 2021, promovendo ajustes regulatórios para fortalecer a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação no setor. A Lei nº 9.991/2000 garante que as concessionárias pertencentes ao SEB apliquem um percentual da sua receita operacional líquida no desenvolvimento de projetos de PDI para promover melhorias contínuas e evitar a estagnação do setor.

O programa de PDI ANEEL permite que as empresas do setor financiem projetos de alto risco, incentivando soluções internas o desenvolvimento tecnológico (ANEEL, 2024). Dessa forma, o programa reduz a dependência tecnológica com outras empresas, e promove soluções focadas na segurança, eficiência, sustentabilidade e a transição para fontes renováveis. Além disso, o programa de PDI gera a colaboração entre os principais participantes do setor elétrico nacional, como empresas, *startups*, universidades e institutos de pesquisa públicos e privados. Essas interações resultam no compartilhamento de conhecimento e o fortalecimento das capacidades locais para enfrentar desafios tecnológicos, de mercado e regulatórios das searas nacionais e internacionais (Costa; Baldoni; Marques, 2019).

Um dos principais agentes responsáveis pela execução de projetos de PDI - com alto investimento e níveis de maturidade tecnológicos elevados - são os Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs). Os ICTs desempenham um papel crucial na promoção da inovação (Leite; Mendonça; Oliveira, 2023), conectando a pesquisa das universidades com o desenvolvimento de produtos e serviços em larga escala. Gonçalves (2017) destaca que as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) têm desenvolvido inovações no setor elétrico, promovendo novas metodologias e avanços tecnológicos. No entanto, a execução desses projetos está fortemente concentrada em um número reduzido de ICTs e fornecedores, formando redes de inovação com um forte caráter regional. Esse cenário evidencia a importância das ICTs no sucesso dos projetos de P&D, mas também levanta questões sobre a distribuição dos investimentos e a diversificação dos agentes envolvidos no programa.

Apesar do suporte oferecido pelos ICTs, as empresas de energia elétrica frequentemente enfrentam dificuldades na retenção e incorporação do conhecimento gerado durante a execução do projeto. Esse desafio compromete a continuidade e o aproveitamento

pleno dos produtos desenvolvidos, resultando em lacunas no aprimoramento e na aplicação das inovações. Como os processos e produtos demandam constantes atualizações, a falta de uma abordagem eficaz para a transferência e gestão do conhecimento pode levar à descontinuidade das ações investidas em PDI, dificultando sua adoção e empacando a competitividade e avanço tecnológico do setor.

Esse estudo aborda a concepção e a criação do Instituto de Ciência e Tecnologia Grupo Equatorial - EQT Lab; um ICT sem fins lucrativos de uma empresa de energia elétrica. O EQT Lab tem o propósito de fechar a lacuna entre executoras e empresas de energia, retendo o conhecimento gerado durante a execução, e promovendo a transferência tecnológica dos projetos PDI. Para isso, propõe-se um *framework* dentro da estrutura do instituto que incorpora efetivamente os resultados dos projetos nas áreas de atuação da empresa de energia. Durante a execução, o instituto conecta as áreas de negócio da empresa com parceiros detentores do ferramental tecnológico, retendo conhecimento ao longo do processo. Após o aprendizado, o EQT Lab atua na continuidade do processo de forma autônoma. Esse processo é apresentado de forma prática em um dos projetos já desenvolvidos pelo instituto. Além de sua visão estratégica para os negócios da empresa de energia, o EQT Lab é uma iniciativa do projeto PDI ANEEL sob código PD-00037-0041/2020.

Referencial Teórico

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação pela Agência Nacional de Energia Elétrica

O Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), regulamentado pela ANEEL, resulta da implementação da Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000 e visa promover a inovação tecnológica no setor elétrico brasileiro. A agência estabelece que o principal objetivo do programa é fomentar atividades científicas e tecnológicas para o desenvolvimento sustentável do país, com ênfase na simplificação de processos, transparência e obtenção de resultados práticos por meio da inovação (ANEEL, 2024).

Com este marco regulatório, as concessionárias de geração de energia e as empresas autorizadas à produção independente de energia elétrica são obrigadas a aplicar anualmente um montante mínimo da receita operacional líquida. Este recurso é destinado ao financiamento de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no setor elétrico, exceto para empresas que geram energia exclusivamente a partir de fontes eólica, solar, biomassa, pequenas centrais hidrelétricas e cogeração qualificada. Este modelo de regulamentação, com a intervenção do regulador e do Estado nas atividades de inovação, pode evoluir para

um sistema de inovação aberta. As atividades e os benefícios decorrentes acabam impactando o setor como um todo (Santos; Santos; Parentes, 2023).

A Lei nº 9.991/2000 passou por várias revisões ao longo dos anos para melhorar o incentivo à inovação e ao desenvolvimento tecnológico no setor elétrico. Em 15 de março de 2004, a Lei nº 10.848 introduziu um dispositivo focado no desenvolvimento regional, especialmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, visando reduzir as desigualdades regionais e direcionando recursos para o avanço tecnológico nessas áreas menos desenvolvidas do país (ANEEL, 2024; Brasil, 2004).

Posteriormente, em 8 de dezembro de 2015, a Lei nº 13.203 alterou a Lei nº 9.991/2000 para priorizar resultados com aplicação prática, incentivando a criação e o aprimoramento de produtos, processos, metodologias e técnicas no setor elétrico. Essa atualização se alinhou à Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015, conhecida como “Emenda da Inovação”, que estabeleceu a inovação como uma atividade estratégica de Estado (ANEEL, 2024; Brasil, 2015).

Continuando com essa política de incentivo, em 15 de janeiro de 2016, foi sancionada a Lei nº 13.243. Este marco legal, em consonância com a Emenda Constitucional nº 85, estabeleceu estímulos para o desenvolvimento científico e tecnológico, além de medidas de fomento à inovação e capacitação científica, integrando o desenvolvimento científico e a inovação para fortalecer a relação entre pesquisa e aplicação prática no setor produtivo (ANEEL, 2024; Brasil, 2016).

Em 1º de março de 2021, a Lei nº 14.120 trouxe uma modificação significativa à Lei nº 9.991/2000, determinando que os recursos não comprometidos com projetos contratados ou iniciados até aquela data fossem redirecionados para a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), com o objetivo de favorecer tarifas mais acessíveis entre 1º de setembro de 2020 e 31 de dezembro de 2025, equilibrando os custos do setor e beneficiando os consumidores (ANEEL, 2024; Brasil, 2021a).

Por fim, em 1º de julho de 2021, foi publicada a Lei Complementar nº 182, que estabeleceu o marco legal das startups e do empreendedorismo inovador, visando criar um ambiente de negócios mais favorável para startups e incentivar o empreendedorismo voltado para a inovação. Este marco ampliou as oportunidades de inovação no setor elétrico e em outros setores estratégicos da economia (ANEEL, 2024; Brasil, 2021b).

Após esse percurso histórico-normativo, de acordo com a ANEEL (2024), os princípios orientadores do PDI do setor elétrico atualmente são:

- Promoção das atividades científicas e tecnológicas como estratégicas para o desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental;
- Estimulo à continuidade do desenvolvimento científico, tecnológico e inovador, com alocação de recursos humanos, econômicos e financeiros para garantir essa evolução;
- Promoção do desenvolvimento tecnológico das empresas do setor elétrico, com uma abordagem de neutralidade tecnológica que evita o favorecimento de soluções específicas;
- Incentivo à criação de ambientes favoráveis à inovação e à transferência de tecnologia, essencial para o avanço da competitividade no setor;
- Simplificação e transparência nos procedimentos de gerenciamento do Programa de PDI, facilitando o acompanhamento e a fiscalização das ações;
- Foco em resultados práticos e aplicáveis, assegurando que as inovações sejam implementáveis e tragam benefícios diretos ao setor elétrico;
- Redução das desigualdades regionais, promovendo o desenvolvimento equilibrado entre as regiões brasileiras e ampliando o acesso às inovações;
- Promoção da cooperação entre os agentes do setor elétrico e instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação, bem como com entidades correlatas.

Dessa forma, a ANEEL colabora com o setor e o mercado, contratando empresas diretamente ou por chamadas públicas para atrair parceiros. Nessas chamadas, busca-se soluções inovadoras baseadas em requisitos pré-definidos, esperando que os projetos demonstrem capacidade tecnológica alinhada ao plano estratégico do PDI ANEEL. A Agência, sozinha ou com outras instituições regulatórias, pode usar recursos do Programa de PDI ANEEL para desenvolver e testar produtos, serviços, modelos de negócios e tecnologias experimentais (Lopes; Carvalho; Araújo, 2025).

Incentivos legislativos para a formação de Instituto de Ciência e Tecnologia no Brasil

A Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004) foi criada para incentivar a colaboração entre as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e o setor produtivo, facilitando a transferência de tecnologia para o mercado. A lei promove parcerias entre universidades, centros de pesquisa e empresas privadas, criando um ambiente propício ao desenvolvimento de inovações tecnológicas. Conforme o Art. 3º da lei, a Administração Pública, tanto direta quanto indireta, pode estimular e apoiar a formação de alianças estratégicas para desenvolver produtos, processos e serviços inovadores, assim como para disseminar tecnologia (Brasil, 2004). Dessa forma, a Lei da Inovação oferece mecanismos para a criação de projetos

conjuntos que promovem a inovação, além de ser complementada por incentivos fiscais e linhas de financiamento para pesquisa e desenvolvimento.

O Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação – Lei 13.243/2016 – regulamentada em 2018 pelo Decreto nº 9.283, aprimora a Lei da Inovação, com a intenção de simplificar os procedimentos burocráticos e incentivar a colaboração entre o setor público e privado no desenvolvimento de novos produtos e serviços. Esta lei fortalece a função dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), responsáveis pela gestão da propriedade intelectual nas ICTs. De acordo com a lei, os NITs são encarregados de manter a política de inovação das ICTs, orientando e acompanhando os pedidos de proteção de propriedade intelectual (Brasil, 2016; 2018).

Além disso, o Marco Legal facilita a participação das ICTs em projetos com empresas privadas, promovendo a transferência de tecnologia e acelerando a aplicação do conhecimento acadêmico no setor produtivo. Permite mudanças significativas, como a possibilidade de pesquisadores de ICTs públicas trabalharem com previsão de proventos em empresas privadas, o que pode aproximar ainda mais universidades e empresas. No entanto, existem críticas sobre a baixa produtividade dos pesquisadores brasileiros e a utilização de suas pesquisas. No âmbito de comercialização, o processo começa com uma descoberta, avaliação da possibilidade de patente, seguida da transferência ou licenciamento para outras organizações, pessoas, países, ou até mesmo a criação de novas startups e novos produtos/serviços no mercado, gerando royalties para a ICT (Barbosa *et al.* 2019).

Nesse tema, vale a abordagem de Ribeiro (2019), que explica que uma das mudanças trazidas pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação foi a ampliação do conceito de Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), incluindo também organizações privadas sem fins lucrativos. Essas entidades devem ter como missão institucional ou objetivo social ou estatutário a pesquisa científica e tecnológica, tanto básica quanto aplicada, além do desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos. Assim, a legislação trouxe a regulamentação direta sobre ICTs privadas, que possuem uma natureza jurídica diferente das tradicionais, como as universidades públicas.

O propósito das ICTs privadas ainda é pouco debatido dentro do contexto do Sistema Nacional de Inovação (SNI). Como entidades jurídicas de direito privado, essas instituições têm o potencial de atuar significativamente na colaboração com o setor industrial, fortalecendo o modelo cooperativo de inovação que envolve governo, ICTs e empresas. Diante das dificuldades que as ICTs públicas enfrentam para estabelecer parcerias com a

indústria, as ICTs privadas podem assumir um papel estratégico ao promover parcerias público-privadas e colaborar para o desenvolvimento do SNI no país (Ribeiro, 2019).

Deve-se destacar que o Decreto nº 9.283/2018 foi estabelecido para regulamentar e expandir o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, com o objetivo de fortalecer as alianças estratégicas entre ICTs e empresas privadas. Segundo o Art. 3º do decreto, a Administração Pública pode apoiar a formação de alianças estratégicas entre ICTs e empresas, visando à transferência e difusão de tecnologia (Brasil, 2018). Uma das inovações introduzidas pelo decreto é a permissão para que as ICTs participem minoritariamente no capital social de empresas inovadoras, possibilitando uma maior integração entre a pesquisa acadêmica e o setor produtivo.

Nesse contexto, deve haver um contínuo fortalecimento das ICTs no país, pois, como enfatizado por Leite, Mendonça e Oliveira (2023), a pesquisa, ciência, inovação e transferência de tecnologia podem transformar a realidade social local, regional, nacional e internacionalmente, promovendo o bem-estar por meio do desenvolvimento social e econômico. Para isso, é essencial melhorar a gestão e integrar todos os atores do processo inovativo, visando resultados efetivos para a sociedade, como recomendam os autores.

Metodologia

Este estudo é descritivo, de abordagem qualitativa e natureza aplicada, seguindo Gerhardt e Silveira (2009). A pesquisa aplicada busca resultados práticos para solucionar problemas específicos, destacando os impactos do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) – EQT Lab na inovação e transferência tecnológica do Grupo Equatorial, com potencial de replicação no setor elétrico. Convém destacar que o estudo descrito faz parte dos resultados parciais de uma pesquisa de mestrado na área de transferência tecnológica.

A fundamentação teórica baseou-se em artigos, dissertações e teses sobre inovação e PDI no setor elétrico. Complementarmente, foram analisados dispositivos normativos, relatórios internos do Grupo Equatorial, documentos institucionais do EQT Lab e dados públicos da ANEEL, proporcionando um panorama detalhado sobre a implementação do ICT e suas práticas inovadoras.

O estudo foca os projetos desenvolvidos pelo EQT Lab em 2024, alinhados ao Plano Estratégico Quinquenal de Inovação (PEQuI) 2024-2028, nos temas TE4 (Novas Tecnologias como IA, RV, RA e *Blockchain*) e TE6 (Armazenamento de Energia). Dentre eles, o Projeto GPS (Gerenciamento de Perdas via Satélite) é analisado para exemplificar a atuação do ICT na inovação do setor elétrico.

O ICT: EQT LAB

O EQT Lab, Instituto de Ciência e Tecnologia fundado em 2023, é foco deste estudo. Criado de acordo com a Lei da Inovação, o objetivo do EQT Lab é incentivar a colaboração entre Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e o setor produtivo, facilitando a transferência de tecnologia para o mercado. Nesse contexto de incentivo à inovação no setor privado, o Grupo Equatorial criou um Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) como uma *spin-off*, para fomentar a pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica no setor elétrico (Equatorial, 2024b).

Esclarece-se que *spin-off* consiste na criação de uma nova organização a partir de outra já existente (Lauriano *et al.*, 2024). Ademais, o *spin-off* pode ser uma estratégia eficaz para explorar oportunidades específicas, sobretudo aquelas direcionadas a nichos de mercado que a estrutura original não consegue alcançar (Constante; Fiala; Andreassi, 2014).

Assim, o projeto se designou “Modelo replicável de laboratório de inovação para o setor elétrico” e foi atribuído à Equatorial Maranhão Distribuidora de Energia S.A. Registrado em 2020 sob o número de projeto PD-00037-0041, o projeto teve um orçamento de aproximadamente nove milhões de reais. Seu objetivo foi implementar um modelo replicável de laboratório de inovação que oferecesse incentivo aos ecossistemas tecnológicos voltados ao desenvolvimento e concepção de novos produtos, demonstrando a aplicação prática de estratégias de PDI no setor elétrico (ANEEL, 2024).

Ainda em 2020, foi elaborado o plano de negócios do EQT Lab, visando estruturar suas atividades e facilitar o desenvolvimento de soluções inovadoras. A partir dessa fase inicial, começaram a ser formulados projetos estratégicos, que não só continuariam os produtos de PDI, mas também criariam oportunidades de negócio, principalmente por meio da incubação de *startups*. Em 2021, o ICT formalizou suas atividades com a obtenção de seu CNPJ, o que permitiu o avanço de seus primeiros projetos, consolidando-se como um centro de excelência em inovação tecnológica (EQT Lab, 2024b).

A missão do EQT Lab é definida como: desenvolver soluções e talentos inovadores, impactando positivamente a sociedade, o meio ambiente e gerando novos negócios. Alinhado a essa missão, o ICT também tem como objetivo se consolidar como uma referência nacional no fornecimento de soluções inovadoras em tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, contribuindo de forma significativa para o avanço tecnológico no setor elétrico (EQT Lab, 2024b).

O EQT Lab integrou o programa “Adote um Casarão” e passou por reformas em 2022, sendo inaugurado em junho de 2023 como um espaço voltado à inovação e pesquisa.

Em dezembro do mesmo ano, expandiu-se para o Rio Grande do Sul, tornando-se residente no Instituto Caldeira, *hub* de inovação em Porto Alegre, fortalecendo conexões e oportunidades de colaboração.

A Figura 1 apresenta o casarão reformado que abriga o EQT Lab. A comparação entre seu estado original e a versão pós-reforma demonstra as modificações realizadas para adaptar o espaço às novas necessidades do instituto, preservando ao mesmo tempo elementos de sua estrutura histórica. O investimento na revitalização contribuiu para a manutenção do patrimônio arquitetônico, ao mesmo tempo em que criou um ambiente adequado para o desenvolvimento de novas soluções e iniciativas voltadas à inovação.

Figura 1 – Sede do EQT Lab em São Luís, MA



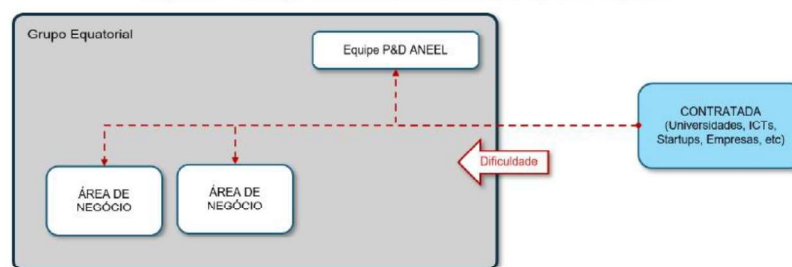
Fonte: EQT Lab (2024)

O EQT Lab atua em diversas áreas, abrangendo desde a pesquisa básica e aplicada até o desenvolvimento de protótipos e a implementação de soluções de mercado. Além disso, o instituto colabora ativamente com universidades, centros de pesquisa e startups, criando um ecossistema de inovação que promove o desenvolvimento de novas tecnologias e soluções. Essas iniciativas são fundamentais para a integração de sistemas de energia renovável, melhoria da gestão de redes elétricas e desenvolvimento de soluções inovadoras de eficiência energética.

Nesse contexto, o ICT busca desenvolver soluções que atendam aos desafios operacionais imediatos e antecipem as necessidades futuras do setor elétrico. Essa abordagem alinha a empresa com tendências globais e estabelece um novo padrão para a gestão da inovação no setor energético brasileiro. A implementação do EQT Lab como um mecanismo estratégico de inovação apresenta novas perspectivas sobre o papel das ICTs como catalisadores de mudanças tecnológicas em setores altamente regulamentados. Dessa forma, o trabalho sugere soluções inovadoras para os desafios antigos do setor.

De acordo com os relatórios do EQT Lab, a partir de 2020, o Grupo Equatorial implementou uma nova estrutura de gestão para seus projetos de PDI, alterando a condução desses projetos e melhorando os processos e a comunicação entre as partes envolvidas. Antes de 2020, o portfólio de projetos de PDI era gerido exclusivamente pela equipe de P&D ANEEL do Grupo, que coordenava muitos projetos com várias empresas e universidades contratadas, revelando fragilidades na comunicação e no alinhamento dos objetivos. Entretanto, direcionar as áreas de negócio com conhecimento técnico para trabalhar diretamente com as instituições contratadas gerava entraves na comunicação, morosidade nos projetos e impacto negativo no cronograma e resultados. A Figura 2 mostra de forma geral como funcionavam as interações antes da implementação do EQT Lab, destacando o fluxo de informações e os desafios na comunicação.

Figura 2 – Interações entre as áreas antes da criação do EQT Lab



Fonte: Os autores (2025)

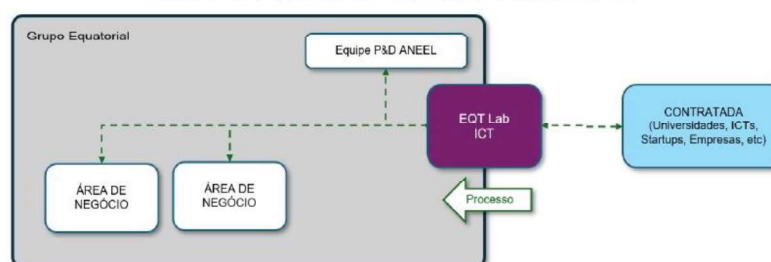
E esclarece-se que o EQT Lab, criado como um *spin-off* do Grupo Equatorial, busca promover o alinhamento estratégico e a troca de informações entre as partes envolvidas. Ele não substitui a antiga área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), mas reestrutura suas funções, centralizando a gestão das demandas de inovação. Essa abordagem permite que as áreas de negócio contribuam de forma mais ativa, sem gerir diretamente a comunicação com contratadas externas. O EQT Lab visa acelerar projetos e maximizar resultados, permitindo que as áreas de negócio acompanhem inovações de forma mais eficiente e estratégica.

O instituto adotou uma estratégia robusta para fortalecer a gestão dos projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) dentro do Grupo Equatorial. Para isso, contratou especialistas de mercado altamente qualificados, além de profissionais com ampla experiência nas diversas áreas de negócio da empresa. Essa iniciativa permitiu não apenas a transferência eficaz de conhecimento, mas também a integração de diferentes perspectivas, garantindo uma abordagem multidisciplinar na condução dos projetos.

A presença de profissionais especializados fortaleceu a capacidade técnica do EQT Lab, permitindo seu papel central na governança dos projetos de PDI. O instituto criou um ambiente colaborativo para identificar oportunidades, mitigar riscos e otimizar recursos. Além disso, consolidou-se como elo entre empresas contratadas e unidades de negócio do Grupo Equatorial, garantindo que as soluções inovadoras atendessem às demandas operacionais e à estratégia corporativa.

A Figura 3 ilustra, em uma visão geral, o fluxo de interações que foi estabelecido com a implementação do EQT LAB. Esse fluxo evidencia a importância da equipe especializada na articulação entre os diferentes *stakeholders* do ecossistema de inovação do Grupo Equatorial. Ao atuar como um elo entre as unidades de negócio e os fornecedores de tecnologia, o EQT LAB viabilizou uma maior agilidade na tomada de decisões, aprimorou os processos de inovação e reforçou a capacidade da empresa em absorver e implementar novas tecnologias de forma eficiente e sustentável.

Figura 3 – Interações entre as áreas após criação do EQT Lab



Fonte: Os autores (2025)

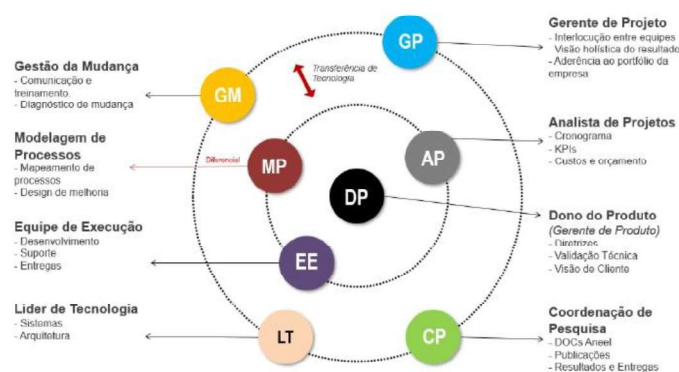
Referente à metodologia de gestão de projetos, o Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) implementou um modelo próprio que padroniza o gerenciamento dos projetos em desenvolvimento. Esse modelo inclui a participação estruturada de funções essenciais, que se tornaram fundamentais para a execução de qualquer projeto no instituto.

Contribuindo para esse entendimento, Vargas (2009) afirma que o gerenciamento de projetos consiste em um conjunto de ferramentas gerenciais que possibilitam que a empresa desenvolva habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, com o objetivo de controlar eventos não repetitivos, únicos e complexos, em um cenário de tempo, custo e qualidade previamente estabelecidos.

Baseado nesse conceito, o modelo adotado é ilustrado nas Figura 4 e 5, onde são apresentadas as camadas de gestão organizadas de maneira espacial e hierárquica. Cada camada identifica os atores e suas responsabilidades, demonstrando a estrutura

organizacional e o fluxo de atividades que sustentam a metodologia de gestão de projetos utilizada pelo Instituto para transferência de tecnologia.

Figura 4 – Visão espacial da metodologia



Fonte: Os autores (2025)

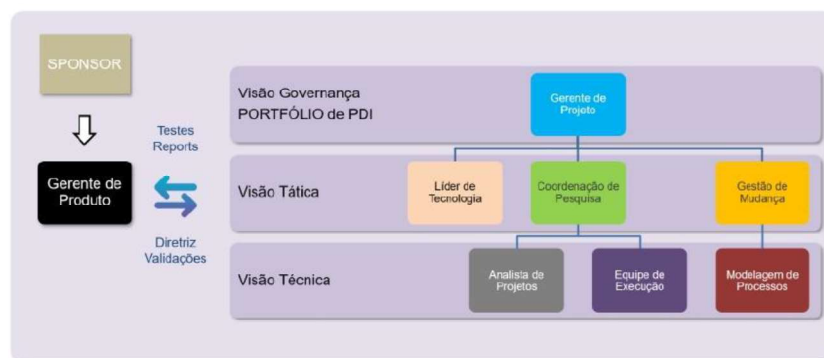
Na primeira camada de gestão, o Dono do Produto (Gerente de Produto) é responsável por definir diretrizes estratégicas, validar tecnicamente e incorporar a visão do *sponsor*, alinhando-a aos objetivos do negócio. Na segunda camada, o Analista de Projetos participa do planejamento do cronograma detalhado, monitora os KPIs e gerencia os custos e orçamento, garantindo controle financeiro e cumprimento de metas. A Equipe de Execução desenvolve soluções, oferece suporte técnico e realiza entregas previstas. Os procedimentos de modelagem são essenciais para a análise e otimização de fluxos de trabalho, gerando mais agilidade e clareza ao processo.

Na terceira camada, o Líder de Tecnologia gerencia os sistemas e a arquitetura tecnológica, alinhando soluções com a infraestrutura do Grupo. A Coordenação de Pesquisa supervisiona as exigências da ANEEL, gerencia publicações acadêmicas e resultados, e garante a conformidade regulatória. A Gestão da Mudança comunica e treina colaboradores para aceitar novas práticas. O Gerente de Projeto coordena equipes, fornece uma visão geral dos resultados e assegura a conformidade com o portfólio estratégico da empresa.

O diferencial da metodologia está na Modelagem de Processos, na segunda camada, que detalha as mudanças e melhorias. Essa etapa mostra claramente os cenários de operação antes e depois do projeto, ajudando os *stakeholders* a entenderem os impactos. Entre a segunda e a terceira camada, ocorre a transferência de tecnologia, incluindo conhecimentos técnicos e operacionais, e *know-how* entre as equipes.

Esse fluxo de informações (Figura 5) consolida a integração das inovações nos projetos, promovendo eficiência e sustentabilidade do conhecimento na ICT. Além disso, esse diferencial facilita a aprovação das áreas de negócio e fornece embasamento regulatório, promovendo transparência e eficiência nos projetos do Grupo.

Figura 5 – Visão hierárquica da metodologia



Fonte: Os autores (2025)

Com essa estrutura, os projetos passaram a contar com uma equipe qualificada e dedicada, cuja função principal é atuar como elo central entre as instituições contratadas (empresas, universidades e ICTs parceiras) e as demais áreas do Grupo Equatorial. Este modelo permitiu que a equipe do ICT facilitasse a comunicação e o alinhamento de expectativas, assegurando que as soluções propostas estivessem em conformidade com as necessidades operacionais e estratégicas dos clientes internos. A interação próxima e o acompanhamento contínuo dos projetos criaram um fluxo de trabalho mais dinâmico, onde as áreas de negócio participam na concepção, validação e implementação das inovações.

Retenção e transferência tecnológica: um estudo de caso

O projeto de PDI ANEEL PD-00037-0047/2022, intitulado “Priorização Inteligente de Zonas para Regularização de Clandestinos através de Imagens de Satélites e Análise de Viabilidade Financeira” também conhecido internamente na empresa como GPS - Gestão de Perdas via Satélite é um dos que já possui, até o desenvolvimento desta pesquisa, uma maturidade mais elevada em relação aos outros projetos, no que tange seu grau de implantação e de obtenção de resultados para o grupo. Portanto, a metodologia de gerenciamento de projetos implantada pelo EQT Lab culminou na possibilidade de

implantação dos modelos contratuais que permitiram a transferência de tecnologia para a empresa, através do repasse *know-how* que foi erigido no instituto.

O GPS desenvolveu uma solução semiautomatizada para detecção de furtos de energia na rede elétrica, por meio do processamento de imagens de alta definição. Além disso, o projeto também abrange o desenvolvimento de um sistema de priorização inteligente para regularização dos possíveis alvos com base em variáveis socioambientais e financeiras. A integração do sistema de detecção com o sistema de priorização permite ao Grupo Equatorial um gerenciamento mais eficaz no combate às perdas de energia, garantindo maior segurança energética aos consumidores regulares.

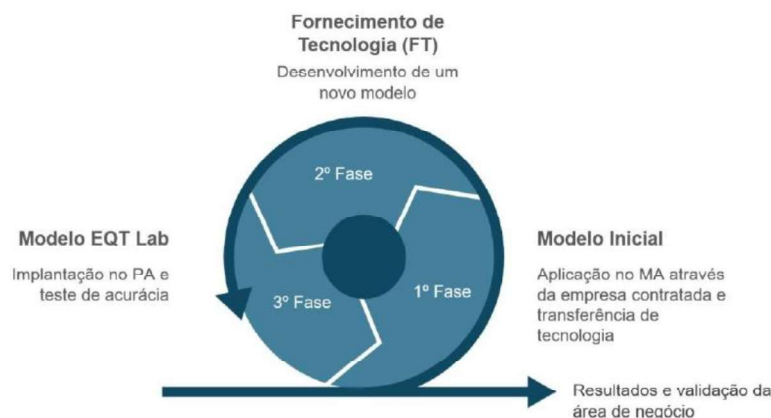
O projeto GPS teve início em 2022, sendo um dos primeiros projetos conduzidos pelo EQT Lab em três fases. A fase inicial focou na validação da solução para detectar alvos clandestinos por meio do processamento de imagens de alta resolução, com ênfase no estado do Maranhão. Para essa etapa, uma empresa renomada no setor de processamento geoespacial foi contratada para desenvolver, em parceria com as equipes do Grupo Equatorial e do EQT Lab, a primeira versão da solução.

A maior parte dos recursos financeiros nesta fase foi destinada à aquisição de imagens de alta resolução e ao seu processamento geoespacial pela empresa contratada, que implementou modelos de inteligência artificial para melhorar a precisão na detecção. No total, foram identificados 14 mil potenciais alvos nas imagens do estado do Maranhão, dos quais 5 mil foram validados em campo, resultando em uma precisão de aproximadamente 82% no modelo proposto. Para otimizar os recursos, áreas prioritárias foram selecionadas para a aquisição das imagens, limitando o processo a determinadas regiões do estado.

Após a conclusão da primeira fase, o EQT Lab, com o apoio das áreas de negócios do Grupo Equatorial, desenvolveu na segunda fase uma solução simplificada para a detecção de alvos potenciais, visando reduzir os custos operacionais associados à compra de imagens de alta resolução e ao processamento por inteligência artificial. Essa nova solução, possibilitada pelo desenvolvimento de um modelo próprio para a detecção de construções em imagens de alta resolução, utilizou *softwares* e dados gratuitos, permitindo a adaptação da metodologia inicialmente aplicada pela empresa contratada.

O ICT adquiriu *know-how* na primeira fase ao acompanhar a criação dos algoritmos de processamento de imagens de satélite, permitindo o desenvolvimento de um modelo próprio. Em 2024, na terceira fase, a metodologia foi aplicada em todo o Pará, resultando na detecção de 116 mil novos alvos (Figura 6). A validação de 7 mil pontos em campo indicou uma precisão de cerca de 80%, similar ao modelo inicial da empresa contratada.

Figura 6 – Fases do projeto GPS



Fonte: Os autores (2025)

Na segunda fase, a solução desenvolvida pelo EQT Lab não dependia de tecnologias proprietárias da empresa contratada, protegidas por direitos de propriedade industrial. Em vez disso, a equipe do ICT avaliou criticamente os pontos fortes e fracos da solução inicial e implementou alternativas tecnológicas para sua integração, permitindo ao instituto absorver conhecimento técnico e evitar a perda de tecnologia.

Essa estratégia, diferenciando-se de empresas que frequentemente negociam tecnologias proprietárias de alto custo, destaca a importância do EQT Lab como um agente estratégico na retenção e transferência de conhecimento para o Grupo Equatorial. Os resultados do projeto GPS mostram a capacidade do ICT de inovar e elevar a maturidade tecnológica dos projetos executados.

Discussões

Impactos positivos do EQT LAB a partir do Projeto GPS

Desde sua implementação, o EQT Lab tem apresentado resultados positivos, com um impacto significativo na gestão e desenvolvimento de projetos de PDI (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) dentro do Grupo Equatorial. A criação desse modelo possibilitou uma estruturação mais robusta para a validação de hipóteses, gestão eficiente de recursos e transferência de *know-how*. A alocação estratégica dos projetos, juntamente com o acompanhamento próximo das áreas de negócio, garantiu que as inovações geradas estivessem alinhadas com as necessidades operacionais do grupo, aumentando a eficácia e relevância dos resultados.

Modelos como o EQT Lab têm um impacto considerável no setor elétrico, especialmente pelo potencial de acelerar a adoção de novas tecnologias e processos inovadores. A inovação no setor de energia é crucial para garantir sustentabilidade operacional, eficiência energética e competitividade no mercado. O EQT Lab, ao centralizar e otimizar o gerenciamento de projetos de PDI, proporciona um ambiente propício para o desenvolvimento de soluções tecnológicas, como automação, digitalização e inteligência artificial, essenciais para o futuro do setor elétrico. Além disso, a colaboração estreita entre as áreas de negócio e as equipes de inovação facilita a implementação de soluções tecnológicas que atendam às demandas específicas do setor, permitindo uma resposta rápida às mudanças do mercado e às exigências regulatórias.

Esse modelo pode servir como referência para outras empresas do setor elétrico que buscam formas mais eficazes de estruturar suas áreas de gestão de recursos de PDI. Ao adotar práticas de transferência de tecnologia, como as descritas no EQT Lab, as organizações podem otimizar seus processos internos e colaborar com mais instituições de pesquisa e desenvolvimento, ampliando suas capacidades inovadoras e fortalecendo sua posição no mercado.

É importante destacar que este estudo se contextualiza no chamado modelo da Tríplice Hélice. Esse modelo criado por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, define a inovação como um pilar estratégico baseado na interação entre universidade, empresa e governo (Etzkowitz; Zhou, 2017). Com esse modelo, pressupõe-se que a colaboração entre esses três agentes - governo, universidades e empresas - é fundamental para a sustentabilidade dos ecossistemas de inovação e empreendedorismo. Dessa forma, as três hélices devem operar de maneira integrada, promovendo a inovação como uma extensão das atividades de ensino e pesquisa.

Isso se evidencia com os impactos resultantes da implementação do EQT Lab pelo Grupo Equatorial, que se estabeleceu como um impulsionador de inovação e um modelo de transferência de tecnologia no setor elétrico brasileiro. Os principais impactos identificados incluem avanços na transferência de tecnologia, com o EQT Lab desempenhando um papel vital na absorção, retenção e aplicação de conhecimento técnico estratégico para o Grupo Equatorial. Sua atuação facilitou a integração de tecnologias adquiridas com o desenvolvimento de soluções internas voltadas para demandas específicas. O projeto GPS é um exemplo relevante, pois criou uma metodologia para detectar perdas não técnicas utilizando tecnologias acessíveis, promovendo avanços significativos no monitoramento e na eficiência operacional.

Em termos de impactos operacionais, a criação do EQT Lab provocou mudanças nos processos internos do Grupo Equatorial, especialmente na reestruturação dos processos e do modelo de gestão dos projetos estratégicos. Antes da criação do laboratório, as taxas de sucesso dos projetos eram consideravelmente baixas. Com a implementação de metodologias estruturadas e o fortalecimento da comunicação entre áreas de negócios e projetos, a taxa de sucesso atingiu 83% em 2024 conforme informações do ICT, refletindo diretamente no alinhamento estratégico entre os atores envolvidos.

Além dos avanços internos, o EQT Lab contribuiu para a consolidação de um ecossistema de inovação mais dinâmico e colaborativo. Parcerias com universidades, startups e centros de pesquisa possibilitaram a disseminação de boas práticas e a troca de conhecimento entre diferentes atores. Esse movimento também foi essencial para a formação de novos talentos, o fortalecimento de redes estratégicas e a criação de um ambiente mais propício ao desenvolvimento de soluções inovadoras para o setor de energia.

Conclusão

Esta pesquisa se pautou na descrição da criação e impactos do EQT LAB na gestão de projetos de PDI do Grupo Equatorial e o caso do Projeto Gestão de Perdas via Satélite. Verificou-se que a implementação do Instituto de Ciência e Tecnologia - EQT Lab pelo Grupo Equatorial apoia o processo de inovação, resultando em eficiência operacional e expansão do conhecimento no setor elétrico. Ademais, o Projeto GPS tem potencialidades de replicações em outras localidades, o que pode facilitar a difusão da inovação e benefícios dela decorrentes.

Nesse contexto, o laboratório atua como um facilitador para a prototipagem e aplicação de tecnologias avançadas, permitindo ao Grupo Equatorial responder às demandas do mercado e aos desafios regulatórios. Além disso, o EQT Lab promove a transferência tecnológica dentro do grupo, contribuindo para uma maior eficiência e adaptabilidade do setor. Desta forma, o ICT centraliza e otimiza a gestão de projetos de PDI, fomentando soluções tecnológicas como automação, digitalização e inteligência artificial, essenciais para o futuro do setor elétrico.

Ressalta-se que esse estudo possui limitações, uma vez que se baseou apenas em informações bibliográficas e documentais. Para ampliá-lo em novas oportunidades de pesquisas, recomenda-se um estudo de caso no EQT Lab, com destaque para o detalhamento de seus demais projetos. Assim, pode ocorrer o fortalecimento das ICTs no país e o

compartilhamento de conhecimento de forma a motivar novas práticas inovativas para diferentes setores além do de energia.

Com a pesquisa desenvolvida, reitera-se que o Programa de PDI da ANEEL é crucial para o desenvolvimento tecnológico do Brasil, alocando recursos eficazmente e promovendo a inovação no setor energético. Para garantir competitividade internacional e uma transição energética sustentável, é essencial que o país continue investindo em P&D.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da ANEEL*. Brasília: ANEEL, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/programa-de-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao>>. Acesso em: 19 out. 2024.
- BARBOSA, A. M. A.; BARATA, R.; BRAGA, E. D. A. V.; DA ROCHA, A. M.; DE ARAÚJO, A. L. C. Um panorama do desempenho em inovação no Brasil e a busca por boas práticas de gestão na Transferência de Tecnologia (TT) nas instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) do Brasil. *Cadernos de Prospeção*, v. 12, n. 3, p. 504-504, 2019. <https://doi.org/10.9771/cp.v12i3.27256>
- BRASIL. *Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018*. 2018. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm>. Acesso em: 15 out. 2024.
- BRASIL. *Lei complementar nº 182, de 1º de junho de 2021*. 2021b. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp182.htm>. Acesso em: 20 out. 2024.
- BRASIL. *Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004*. 2004. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.848.htm>. Acesso em: 20 out. 2024.
- BRASIL. *Lei nº 13.203, de 8 de dezembro de 2015*. 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113203.htm>. Acesso em: 20 out. 2024.
- BRASIL. *Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016*. 2016. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm>. Acesso em: 20 out. 2024.
- BRASIL. *Lei nº 14.120, de 1º de março de 2021*. 2021a. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14120.htm>. Acesso em: 20 out. 2024.
- BRASIL. *Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000*. 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19991.htm#:~:text=LEI%20No%209.991%2C%20DE%2024%20DE%20JULHO%20DE%202000.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20>

[realiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20investimentos,el%C3%A9trica%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias>.](#) Acesso em: 15 out. 2024.

BIN, Adriana et al. *Da P&D à inovação: desafios para o setor elétrico brasileiro*. Gest. Prod. São Carlos, v.22, n.3, p.552-564, set. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104530X2015000300552&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 17 fev. 2025.

CALIARI, T. G.; RAPINI, M. S. *Um estudo sobre os determinantes da distância geográfica nas interações universidade-empresa*. In.: XVI Seminário sobre a Economia Mineira, 2014, Diamantina, MG. Anais... Diamantina/MG: UFMG, 2014, p. 1-19. Disponível em: <https://diamantina.cedeplar.ufmg.br/2014/site/arquivos/um-estudo-sobre-os-determinantes-da-distancia-geografica-nas-interacoes-universidade-empresa.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

CONSTANTE, J. M.; FIALA, N.; ANDREASSI, T. Geração de spin-offs tecnológicos: um estudo multicaso. *Produção Online*, v. 2, n. 14, p. 617-647, jun. 2014. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v14i2.1436>

COSTA, J. O. P.; BALDONI, L.; MARQUES, M. S. Georeferencing networks and social network analysis: an exploratory study about the research and development projects of the Brazilian Electricity Regulatory Agency (ANEEL). *Revista Brasileira De Inovação*, v. 18, n. 01, p. 177-204, 2019. <https://doi.org/10.20396/rbi.v18i1.8651217>

EQT LAB. *EQT Lab: Nossos projetos*. São Luís: Equatorial Energia, 2024a. Disponível em: <https://www.eqtlab.com.br/projetos>. Acesso em: 19 out. 2024.

EQT LAB. *EQT Lab: Propósito, Missão e Histórico*. São Luís: Equatorial Energia, 2024b. Disponível em: <https://www.eqtlab.com.br/quem-somos>. Acesso em: 19 out. 2024.

EQUATORIAL. *A Equatorial Energia S.A. é uma holding brasileira do setor de utilities*. 2024a. Disponível em: <https://www.equatorialenergia.com.br/grupo-equatorial/sobre-o-grupo/>. Acesso em: 16 out. 2024.

EQUATORIAL. *Transformação Digital e Inovação*. 2024b. Disponível em: <https://www.equatorialenergia.com.br/grupo-equatorial/sobre-o-grupo/transformacao-digital-e-inovacao/>. Acesso em: 16 out. 2024.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos avançados*. v. 31, n.90, p. 23-41, 2017. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>

FRANCO, A. C.; FRANCO, L. S. Inovação sustentável: o caso de uma empresa do setor elétrico do sul do Brasil. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 1, n. 3, p. 48-63, 2021. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/57/51>. Acesso em: 16 fev. 2025.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

- GONÇALVES, Cristóvão Alves de Souza. *Inovação no setor elétrico brasileiro: uma análise com base em redes sociais*. 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia da Indústria e Tecnologia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPGE/disserta%C3%A7%C3%B5es/2017/Cristov%C3%A3o%20Alves%20de%20Souza%20Gon%C3%A7alves.pdf>>. Acesso em: 7 fev. 2025.
- LAURIANO, N. G.; GAVA, R.; AZEVEDO, A. C.; DE ABREU, G. S. A. Dinâmica do Sistema Nacional de Inovação via Spin-Off Acadêmica: um estudo de caso. *Revista Gestão & Conexões*, v. 11, n. 3, p. 8-31, 2022. <https://doi.org/10.47456/regec.2317-5087.2022.11.3.37209.8-31>
- LEITE, A. C.; MENDONÇA, C. M. C.; OLIVEIRA, W. D. Gestão da inovação: um olhar sobre os núcleos de inovação e tecnologia do Brasil. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 40, p. 27229, 2023. <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.ct2023.v40.27229>
- LOPES, L. A.; CARVALHO, T. V.; ARAÚJO, A. L. C. Estruturação jurídica para os projetos participantes do programa de PDI ANEEL: uma plataforma de Legal Design. *Revista Foco*, v. 18, n. 1, e7494, 2025. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v18n1-060>
- MARQUES, V. Novas Perspectivas para a Regulação do Setor Elétrico. *Notas Económicas*, n. 53, p. 31-48, 2021. https://doi.org/10.14195/2183-203X_53_3
- RIBEIRO, D. L. *Diretrizes para política de inovação das instituições científicas, tecnológicas e de inovação privadas de acordo com o novo marco regulatório de CT&I do Brasil*. 2019. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2019. Disponível em: <<https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2020/11/IFBA-DEBORA-LEITE-RIBEIRO-TCC.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2025.
- SANTOS, J. G. C.; SANTOS, R. A.; PARENTE, P. H. N. Inovação por Pesquisa e Desenvolvimento e Medidas de Desempenho Empresarial no Setor de Energia Elétrica. *Revista de Auditoria, Governança e Contabilidade*, v. 11, n. 45, 2023. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/rac/article/view/2928>>. Acesso em: 05 fev. 2025.
- VARGAS, R. *Gerenciamento de projetos: Estabelecendo diferenciais competitivos*. 7. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

ANEXO A – Ofício de apoio do demandante**CARTA/OFÍCIO DE APOIO / INTERESSE**

Eu, Lucas de Paula Assunção Pinheiro, executivo do ICT do Grupo Equatorial Energia, declaro o nosso apoio como demandante 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 “Inovação estratégica no setor elétrico: Relatório técnico da implementação do Instituto de Ciência e Tecnologia - EQTL Lab para o processo de transferência tecnológica do Grupo Equatorial Energia” a ser desenvolvido pelo mestrando José Vicente da Silva Bastos, matriculado no Ponto Focal Universidade Federal do Maranhão, sob a orientação de Maria da Glória Almeida Bandeira e que possui, como produto tecnológico, o objetivo de entregar um relatório técnico conclusivo focando no detalhamento do processo de construção do EQT Lab como ICT para o setor elétrico e como o objeto de estudo está sendo utilizado para o fortalecimento da cultura de inovação corporativamente, bem como para permitir a primarização da transferência tecnológica no Grupo Equatorial Energia.

São Luís, 07 de fevereiro de 2024

Lucas de Paula Assunção Pinheiro
Executivo ICT
CNPJ: 41.862.338/0001-30
EQTL LAB

ANEXO B – Ofício de recebimento do demandante**CARTA/OFÍCIO DE RECEBIMENTO**

Eu, Lucas de Paula Assunção Pinheiro, executivo do ICT do Grupo Equatorial Energia, venho por meio deste formalizar o recebimento do trabalho dissertativo intitulado **“INOVAÇÃO ESTRATÉGICA NO SETOR ELÉTRICO: RELATÓRIO TÉCNICO DA IMPLEMENTAÇÃO DO INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - EQT LAB PARA O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DO GRUPO EQUATORIAL”**, bem como do relatório técnico conclusivo, ambos desenvolvidos pelo mestrando **José Vicente da Silva Bastos**, sob a orientação da professora **Maria da Glória Almeida Bandeira**, vinculado ao Ponto Focal da Universidade Federal do Maranhão no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT). Ressaltamos que o trabalho dissertativo e o relatório técnico atendem aos objetivos propostos, evidenciando contribuições significativas para o fortalecimento da cultura de inovação, além de proporcionar a visão clara no processo de transferência tecnológica no Grupo Equatorial Energia.

São Luís, 13 de fevereiro de 2025

Lucas de Paula Assunção Pinheiro
Executivo ICT

CNPJ: 41.862.338/0001-30
EQT LAB – Grupo Equatorial Energia

ANEXO C – Comprovante de submissão do artigo

19/02/2025, 17:54

Email – Vicente Bastos – Outlook



[RBI] Agradecimento pela submissão

De Editor: Wilson Suzigan via Portal de Periódicos Eletrônicos Científicos <ppecunicamp@gmail.com> via unicamp.br

Data Qua, 19/02/2025 15:48

Para JOSE VICENTE DA SILVA BASTOS <vicente.bastos@outlook.com>

JOSE VICENTE DA SILVA BASTOS:

Obrigado por submeter o manuscrito, "O Instituto de Ciência e Tecnologia – EQT Lab para Transferência Tecnológica em uma empresa de energia elétrica: desafios e oportunidades " ao periódico Revista Brasileira de Inovação. Com o sistema de gerenciamento de periódicos on-line que estamos usando, você poderá acompanhar seu progresso através do processo editorial efetuando login no site do periódico:

URL da Submissão:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/authorDashboard/submission/8679230>

Usuário: vicentebastos

Se você tiver alguma dúvida, entre em contato conosco. Agradecemos por considerar este periódico para publicar o seu trabalho.

Editor: Wilson Suzigan

Revista Brasileira de Inovação

<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi>

ANEXO D – Relatório de detector de plágio

Segundo o relatório do *Software* Anti-plágio CopySpider®, o presente trabalho possui apenas 0,73% de semelhança com documentos já publicados, abaixo dos 3% de limite.

Tempo	Progresso	Chance	Status	Relatório	
17:43	100.0%	0,73%	Ok		

Versão do CopySpider®: 2.5.1

Modo: web

Data: 29/01/2025 - 08:39:56

Para mais detalhes sobre o CopySpider®, acesse: <https://copyspider.com.br>