



# CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES

latindex  IDEAS EconPapers DOAJ  Dialnet

## INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL: O CASO DE UMA EMPRESA DO SETOR ELÉTRICO DO SUL DO BRASIL

**Antonio Carlos Franco**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Brasil;  
E-mail: francoancf@hotmail.com;

**Luciane Silva Franco**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Brasil;  
E-mail: lu05-franco@hotmail.com;

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Antonio Carlos Franco y Luciane Silva Franco: "Inovação sustentável: o caso de uma empresa do setor elétrico do sul do Brasil", Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (Vol 1, Nº 3 marzo 2021, pp. 48-63). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/contribuciones-ciencias-sociales/marzo-2021/inovacao-sustentavel>

### RESUMO

O propósito deste trabalho é apresentar um estudo de caso sobre como os processos de incentivo de inovação e de sustentabilidade em uma empresa do setor elétrico do sul do Brasil resultam em experiências bem-sucedidas de inovações sustentáveis. Para este estudo adotou a metodologia qualitativa por meio de entrevistas com pessoas com posições estratégicas, o presidente e a gerente da coordenação de inovação desta empresa do setor elétrico. Os resultados demonstraram que a organização estrutura com importância as inovações sustentáveis através de instituições de ensino e a empresa por meio de programas de pesquisa e desenvolvimento. A implantação de projetos com inovações sustentáveis enfrenta a barreira com a indisponibilidade de funcionários no comprometimento em projetos e as instituições de pesquisas.

**Palavras-chave:** Tecnologia, Inovação Sustentável, Setor Elétrico.

## INNOVACIÓN SOSTENIBLE: EL CASO DE UNA EMPRESA EN EL SECTOR ELÉCTRICO DEL SUR DE BRASIL

### RESUMEN

El propósito de este documento es presentar un estudio de caso sobre cómo los procesos de incentivo de innovación y sostenibilidad en una empresa del sector eléctrico en el sur de Brasil

resultan en experiencias exitosas de innovaciones sostenibles. Para este estudio se adoptó la metodología cualitativa a través de entrevistas con personas con cargos estratégicos, el presidente y el gerente de coordinación de la innovación de esta empresa en el sector eléctrico. Los resultados mostraron que la organización estructura innovaciones sostenibles con importancia a través de instituciones educativas y la empresa a través de programas de investigación y desarrollo. La implementación de proyectos con innovaciones sostenibles enfrenta la barrera con la falta de disponibilidad de los empleados para comprometerse con proyectos e instituciones de investigación.

**Palabras claves:** Tecnología, Innovación Sostenible, Sector Eléctrico.

## **SUSTAINABLE INNOVATION: THE CASE OF A COMPANY IN THE ELECTRIC SECTOR OF SOUTHERN BRAZIL**

### **ABSTRACT**

The purpose of this paper is to present a case study on how the processes of incentive for innovation and sustainability in a company in the electric sector in southern Brazil result in successful experiences of sustainable innovations. For this study adopted the qualitative methodology through interviews with people with strategic positions, the president and the manager of the innovation coordination of this company in the electric sector. The results showed that the organization structures sustainable innovations with importance through educational institutions and the company through research and development programs. The implementation of projects with sustainable innovations faces the barrier with the unavailability of employees to commit to projects and research institutions.

**Keywords:** Technology, Sustainable Innovation, Electric Sector.

### **1 INTRODUÇÃO**

O design ecológico, as estratégias de inovação e a inovação ecológica estão se evidenciando nas últimas décadas, pois procuram diminuir o impacto ambiental de processos e produtos de produção, utilizando tecnologias atuais e técnicas de trabalho que favoreçam para o desenvolvimento sustentável e a promoção da competição entre as empresas. A palavra sustentabilidade esta relacionada diretamente com os princípios sociais, econômicos e ambientais, sendo uma regra a ser implementada no entendimento das estratégias das organizações para a competitividade (Massuda, et al., 2019). A sustentabilidade necessita de estudos sobre o desenvolvimento tecnológico em vários níveis, e assim, como na capacidade em responder às dificuldades complexas de interesses ambientais, sociais e econômicos (Massuda, Soares e Doliveira, 2020). A adoção de inovação nas organizações melhora os sistemas de gerenciamento, suporte, concepção de projetos e incentivam para mudanças internas e externas (Maza e Pérez, 2019).

Assuntos relacionados com o meio ambiente, como a emissão de gases poluentes, a produção de resíduos e os recursos escassos se tornou uma dificuldade que as empresas necessitam solucionar estas dificuldades à medida que a população exige cada vez mais responsabilidade com o meio ambiente em comportamentos comerciais. Nesse contexto, a inovação ambiental é vista como uma estratégia de negócios que procura atingir uma capacidade competitiva (Hu e Hsu, 2010). Em estratégias de inovação, o design e a inovação ecológica estão ganhando cada vez mais importância nos últimos anos, devido a necessidade de redução de impactos ambientais em processos e produtos de produção utilizando tecnologias atuais e formas de realizar atividades que proporcionam para o desenvolvimento sustentável a promoção de competitividade entre as empresas (Carrillo-Hermosilla; Gonzalez e Könnölä, 2009).

O setor elétrico brasileiro tem estado em evidência em matérias veiculadas em diferentes meios de comunicação. Os motivos para tal exposição variam desde os impactos causados pela recente escassez hídrica que o país enfrentou e que afetou o sistema brasileiro de geração e distribuição de energia, passam pela contribuição do custo da energia para o aumento da inflação, chegando até os aspectos positivos da inclusão social causada pela universalização do acesso à energia em comunidades carentes e tradicionalmente excluídas ou isoladas. A justificativa pela escolha do setor elétrico brasileiro é por ser ponto focal ao ser considerado atuante na implementação de soluções inovadoras para a energia, visando diminuir a forte dependência de todo o sistema ao regime hídrico do país. Desta forma, é razoável enxergar no setor elétrico um elemento importante no desenvolvimento da inovação no contexto brasileiro. Entretanto, para que haja uma atuação empresarial bem-sucedida na questão da inovação sustentável faz-se necessário o envolvimento da alta administração no fomento a estes processos. O presente trabalho é um estudo de caso (Yin, 2010) e tem por objetivo principal pesquisar como ocorre o processo de incentivo à inovação e sustentabilidade em uma empresa do setor elétrico do sul brasileiro. Os objetivos específicos são: promover um levantamento dos elementos fundamentais de inovação e sustentabilidade; identificar as barreiras e os facilitadores em relação à inovação sustentável e; descrever as perspectivas do setor elétrico na inovação e sustentabilidade.

Para tanto, foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas, a primeira com o principal executivo da Companhia, o Presidente do Holding e a segunda com o gerente da Coordenação de Inovação, órgão diretamente ligado à Presidência e que provê o direcionamento estratégico da Inovação na empresa. O artigo está estruturado em seis capítulos, iniciando com a introdução, o segundo capítulo é o referencial teórico, o terceiro a metodologia com o caso em estudo, o quarto os resultados com exemplos de inovações sustentáveis e o quinto capítulo discorre sobre a discussão dos resultados e encerra com as considerações finais.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Tecnologia e Inovação**

O avanço da tecnologia pode ser considerado um dos fatores positivos que impulsiona os países industrializados na conquista por maiores índices de produtividade. O avanço tecnológico é o

propulsor do desenvolvimento econômico e as aptidões tecnológicas, apreendidas no processo de desenvolvimento industrial, serão a base para a inovação em produtos e processos que possibilitarão a evolução tecnológica contínua, necessária para o crescimento sustentado (KIM e NELSON, 2005). Rosenberg (2006) traz o conceito de Aptidão Tecnológica, que seria a capacidade de utilização efetiva do conhecimento tecnológico para a assimilação, a utilização, a adaptação e a mudança das tecnologias vigentes. A aptidão tecnológica compreende três partes: a produção, o investimento (incluindo sua reprodução e expansão) e a inovação. A inovação como atividade tem sido o mais importante componente do crescimento econômico de longo prazo (Rosenberg, 2006), que se origina de mudanças tecnológicas para a melhoria da produtividade e promoção do desenvolvimento de novos produtos, novos processos e novos ramos de atividade.

As inovações com foco em sustentabilidade podem não ser muito valorizadas pelas organizações, entretanto há inovações com resultados satisfatórios, apesar do choque ambiental ocorrido por um determinado trabalho ou por procedimentos relacionados com a produção conhecidos como “*end of pipe*”. “Cedo ou tarde, os danos ambientais terão um impacto negativo sobre o sistema econômico que o causou, e, inevitavelmente, o custo relacionado a este impacto deve ser pago” (Carrillo-Hermosilla; Gonzalez e Könnölä 2009, p. 92).

Dimensão de projeto: envolve o progresso de indivíduos para resultar em uma melhoria no ambiente. A tecnologia é muito utilizada para diminuir as degradações ambientais em indústrias e transportes. Ocorre por exemplo em transformações de subsistema, com objetivo de atingir a ecoeficiência e a otimização. A meta apoiar o progresso ambiental com as transformações que resultam na melhoria da eficiência dos sistemas. Dimensão de usuário: segundo Carrillo-Hermosilla; Gonzalez e Könnölä (2009), os usuários contribuem durante o desenvolvimento da eco-inovação, com participação direta e também no aceite dos procedimentos, que se refere às transformações nas atitudes e experiências dos usuários no uso da inovação. A atitude do usuário tem papel fundamental na execução de inovações sustentáveis e na influência sobre a população. A velocidade e o nível de aceitação para uma inovação podem resultar no seu sucesso. Dimensão de eco-inovação em serviço ou produto: Carrillo-Hermosilla; Gonzalez e Könnölä (2009), exemplificam as transformações no serviço ou produtos entregues e as modificações na concepção do relacionamento com os profissionais e clientes. As modificações em procedimentos estão ligadas primeiramente à cadeia de valor e no relacionamento que auxiliam o resultado de um produto final. Dimensão de governança: Carrillo-Hermosilla; Gonzalez e Könnölä (2009) argumentam que inovações em governança ambiental direcionam os resultados para a solução de problemas institucionais e/ou organizacionais e também para a resolução de impasses referentes a riquezas ambientais públicas ou privadas.

Para Carrillo-Hermosilla; Gonzalez e Könnölä (2009), a inovação sustentável possibilita contribuir a elevar a vantagem competitiva em organizações em distintas formas: (1) Desempenho de operação e diminuição de gastos ocasionados na administração de recursos ineficientes, (2) Diminuição no controle de agentes poluentes e os gastos de administração de resíduos, (3) Diminuição do custo de violação de normas ambientais, (4) o desenvolvimento de mercados e (5) Melhor relação com clientes, fornecedores e colaboradores.

## **2.2 Barreiras e direcionadores para a inovação sustentável**

A discussão que os autores Carrillo-Hermosilla; Gonzalez e Könnölä (2009, p.03) propõem sobre as diversas barreiras ou obstáculos, descrevem a preparação e a distribuição das inovações sustentáveis, onde as maiores importâncias são conhecidas como “Lock-in tecnológico”, descrevem “forças no nível macro que criam barreiras ou obstáculos sistemáticos à difusão e adoção de tecnologias eficientes e sustentáveis”. Os autores descrevem aspectos essenciais referentes às barreiras no processo de distribuição de tecnologias limpas e mencionam que as tecnologias antigas estão vinculadas com as raízes em projetos tecnológicos defasados na área de inovações sustentáveis.

Grande parte dos obstáculos sobre as inovações sustentáveis estão relacionados a uma possibilidade de perigo de mudança, isso pode ocorrer por aspectos econômicos na seleção de tecnologias em utilização ou por aspectos direcionadores, com parâmetros governamentais e a influência da população.

## **2.3 A importância do Setor de Energia**

A importância do Setor Elétrico Brasileiro (SEB) para o crescimento e desenvolvimento sustentável do país é inegável. O provimento de energia tem o potencial de ser a força propulsora de um grande número de atividades econômicas, essa essencialidade pode ser percebida em diferentes graus e afeta os setores industriais e de serviços indistintamente. O acesso à energia é um dos fatores que propicia à população obtenção da informação, democratizando canais de comunicação de alta tecnologia e serviços do poder público, possibilitando maior inclusão social. A influência do setor elétrico abrange tanto a economia, quanto a sociedade, o meio-ambiente e as relações políticas.

Conforme argumenta Rosenberg (2006), a utilização de quantidades cada vez expressivas de energia é uma realidade incontestável da industrialização. Portanto, segundo ele, um dos principais desafios atuais enfrentados pelas economias no mundo é a busca pela adequação das ofertas de energia à manutenção de um crescimento econômico contínuo. De acordo com Ziviani (2013) o setor elétrico brasileiro deve prover serviços de energia com qualidade, segurança, sustentabilidade ambiental e modicidade tarifária, o que demanda amplo domínio de sua base tecnológica. Conforme a argumentação de Campos, Ferreira e Silva (2009) inúmeras tecnologias dependem de energia e não há a possibilidade de utilização de substitutos a ela em curto prazo. A dependência em relação à eletricidade tem base ampla e apresenta níveis crescentes, sem mostras de redução (Rosenberg, 2006). Os motivos são muitos e incluem o aumento da produtividade da mão-de-obra causada pelos processos de inovação que usufruem da flexibilidade e conveniência associadas à energia.

## **2.4 Inovação sustentável no Setor Elétrico**

Tendo em vista tal panorama, a inovação mostra-se como um possível caminho para o setor elétrico atingir de forma plena seu potencial de crescimento sustentável (Aneel, 2012). A geração da inovação poderá ter como fonte os projetos de pesquisa e desenvolvimento, e faz-se notar que os

mesmos envolvem riscos, demandam investimentos crescentes e pessoais qualificados (Cunha e Hasenclever, 2011).

As atividades de pesquisa e desenvolvimento incentivam a produção de tecnologia e inovação e podem fomentar a aproximação da empresa com as fronteiras tecnológicas do avanço econômico. Conforme consta no Manual de pesquisa e desenvolvimento da Aneel (2012, p.14), o sucesso de um projeto de pesquisa e desenvolvimento também depende da natureza dos produtos quanto à criatividade científica e inovação tecnológica. O Manual de Oslo - Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica, propõe a orientação e padronização dos conceitos, metodologias estatísticas e de construção de indicadores de desempenho das atividades inovadoras, incluindo pesquisa e desenvolvimento de países industrializados. É a principal fonte internacional de diretrizes para coleta e uso de dados sobre atividades inovadoras da indústria (OCDE,2005). Segundo o Manual de Oslo (OCDE, 2005) o governo tem importância fundamental no fomento à pesquisa e desenvolvimento e no seu financiamento, devido aos baixos recursos destinados pelas empresas à pesquisa e desenvolvimento.

Para concluir, o (CGEE, 2015), em sua publicação Sugestões de aprimoramento ao modelo de fomento à pesquisa e desenvolvimento do Setor Elétrico Brasileiro: Programa de pesquisa e desenvolvimento regulado pela Aneel lançado em 2015 argumenta que o SEB apresenta dificuldades específicas que apenas serão vencidas por meio de soluções inovadoras. Em um documento anterior (Cgee, 2015), elencou ações para nortear o setor de energia rumo a uma atuação mais sustentável, como a diversificação da matriz energética nacional e o desenvolvimento de tecnologias que produzam menor impacto ambiental e de maior alcance social e que contribuam para o uso racional e eficiente da energia. Segundo afirmam Carrillo-Hermosilla; Gonzalez e Könnölä (2009) há o interesse crescente em inovações que permitam o desenvolvimento sustentável, o que causaria a expectativa de alcançar desenvolvimento econômico embasado no conhecimento e respeito à interdependência com o meio ambiente.

### **3 METODOLOGIA**

Para a definição do método de pesquisa utilizado, leva-se em consideração a pergunta ou questão de pesquisa proposta, a extensão do controle sobre os eventos comportamentais reais por parte do pesquisador e o grau de enfoque sobre eventos contemporâneos em oposição aos eventos históricos. A abordagem qualitativa, segundo Creswell (2013), é indicada quando o problema precisa ser explorado e não simplesmente medido, quantificado. Permite níveis de subjetividade e flexibilidade, requerendo do pesquisador graus de abstração e interpretação.

O presente trabalho foi definido como um estudo de caso único (Yin, 2010), com propósito exploratório e abordagem descritiva, tendo duas unidades de análise: a inovação e a sustentabilidade. O nível de análise é a organização, neste caso a empresa do setor de elétrico do sul do Brasil. Como técnicas de coleta de dados foram definidas entrevistas e pesquisa documental. Os dados primários e secundários foram analisados utilizando-se a técnica de análise de conteúdo e

análise descritiva, que permitiu conhecer, identificar e descrever as práticas desenvolvidas pelos atores. Na análise documental foi possível identificar dados relevantes sobre as categorias analíticas estudadas. Os principais documentos analisados como fonte de dados foram: documentos expedidos pela empresa, livros e artigos. A estrutura metodológica utilizada para a elaboração deste artigo, com os elementos metodológicos e suas classificações (QUADRO 1).

#### Quadro 1:

##### *Unidades metodológicas*

<b>Elementos Metodológicos</b>	<b>Classificação</b>
Natureza	Descritiva-Exploratória
Abordagem	Qualitativa
Estratégia	Estudo de caso
Coleta de Dados	Documentos Organizacionais, Websites e Entrevistas
Ambiente	Pesquisa de Campo
Nível	Organização
Unidades de Análises	Inovação e a Sustentabilidade

Fonte: Os autores (2020)

Os estudos de caso representam a estratégia mais adequada quando as questões do tipo "como" ou "por que" definem o tema da pesquisa em um conjunto de eventos contemporâneos, há pouco ou nenhum controle sobre os eventos e o foco situa-se em fenômenos inseridos em algum contexto da vida real. Conforme definido por Yin (2010), é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes (Yin, 2010). A complexidade do fenômeno também indica o método do estudo de caso. Yin (2010) alega que um estudo de caso visa elucidar uma determinada decisão, isto é, entender por que foi tomada, como foi sua implementação e quais os resultados obtidos.

O resumo da metodologia a ser utilizada nesta empresa do setor elétrico do sul do Brasil, apresenta os objetivos e as fontes de dados (QUADRO 2).

**Quadro 2:***Resumo da metodologia*

<b>Objetivo Geral</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Fontes de dados</b>
Pesquisar como ocorre o processo de incentivo à Inovação e Sustentabilidade em uma empresa do setor elétrico do sul brasileiro	Promover um levantamento dos sobre o processo de incentivo à inovação e sustentabilidade.	Entrevista semiestruturada.
	Identificar as barreiras e os facilitadores em relação a inovação sustentável.	Análise documental e website.
	Descrever as perspectivas do setor elétrico na inovação e sustentabilidade.	Triangulação dos dados: Entrevista semiestruturada, análise documental e website.

Fonte: Os autores (2020)

Foi identificada a necessidade da realização das entrevistas semi-estruturadas com pessoas do nível estratégico da companhia relacionados diretamente com o objetivo deste estudo. Segundo Merriam (2009), entrevistas são necessárias quando não é possível a observação de comportamentos, sentimentos e a interpretação do mundo à volta das pessoas envolvidas no estudo. Conforme Merriam (2009), a entrevista semiestruturada visa deixar o entrevistado mais livre para tecer suas considerações e o pesquisador deve tomar as medidas necessárias para que o entrevistado não se distancie do tema pesquisado. Os dados oriundos das entrevistas com os dois executivos foram analisados em duas categorias: aspectos de inovação e aspectos de sustentabilidade. Outras fontes secundárias internas da empresa foram consultadas, para identificar e compreender os direcionadores da inovação sustentável na companhia.

A empresa selecionada para estudo de caso pertence ao setor elétrico brasileiro e é composta por subsidiárias integrais dos ramos de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia, além de Energias Renováveis e Telecomunicações. A empresa é reconhecida como pioneira em questões ligadas à sustentabilidade e compõe a carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE/BOVESPA. Yin (2010) ressalta a importância do acesso ao campo como um dos fatores críticos para o sucesso da pesquisa. Um dos pesquisadores tem acesso suficiente às pessoas responsáveis pelos processos de interesse da pesquisa por desenvolver atividades profissionais em um dos grandes polos da empresa.

Para identificação de exemplos de inovações sustentáveis bem-sucedidas, foi selecionada a subsidiária integral Distribuição, doravante identificada com a sigla DIS. Foram pesquisados os projetos desenvolvidos no Programa de pesquisa e desenvolvimento e os prêmios de inovação recebidos por estes projetos. A empresa está classificada no ranking da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) entre as quatro maiores empresas em termos de número de consumidores e em termos de venda de energia. A empresa foi agraciada com o prêmio concedido pela Associação Brasileira dos Distribuidores de Energia Elétrica (Abradee) de Melhor Distribuidora de Energia do Brasil pela avaliação dos clientes em 2019. Também relativo a 2019, a Fundação Nacional da



Qualidade (FNQ) selecionou empresas que se destacaram em um dos oito Critérios do Modelo de Excelência da Gestão® (MEG) na 23ª edição do Prêmio Nacional da Qualidade® (PNQ) pela excelência da sua gestão. A empresa recebeu o Destaque por Critério (Critério: Clientes).

Os executivos que foram entrevistados e os temas abordados nesta organização do setor elétrico do sul do Brasil, localizada no estado do Paraná, estão descritos abaixo (QUADRO 3).

**Quadro 3:**

*A inovação da organização*

<b>Entrevistados</b>	<b>Temas abordados</b>
Presidente da Companhia	A visão da organização dentro do conceito de inovação, como destaque no setor elétrico.
Superintendente da Coordenação de Inovação	A relevância e as obrigações da inovação para a organização

Fonte: Os autores (2020)

Para análise das entrevistas foi usada a técnica de análise de conteúdo qualitativa e a análise de conteúdo envolve a construção de categorias para análise, e assim, responder aos objetivos do estudo (Merriam, 2009). “Neste artigo, as categorias utilizadas para o estudo foram definidas como “a Inovação” e “a Sustentabilidade”.

A sequência de passos sugerida para a pesquisa inclui as seguintes ações: Seleção de uma empresa representativa do setor elétrico; Pesquisa das estruturas organizacionais responsáveis pela inovação sustentável dentro da empresa; Seleção da pessoa ou pessoas chaves para realização de entrevistas; Pesquisa em documentos internos da companhia e em sites da Internet da própria companhia e externos a ela; Análise em projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e; Identificação e análise de inovações sustentáveis implementadas, ressaltando aspectos de redução de custos, redução de impacto ambiental, aumento da boa reputação frente à população, grau de importância para a sociedade e meio-ambiente.

Foram realizadas duas entrevistas, semiestruturadas gravadas, uma com o gerente representante do superintendente responsável pela Coordenação de Inovação (CIN) e outra com o Presidente da empresa, com o propósito de conhecer como a sustentabilidade e a inovação estão incorporadas na gestão estratégica da empresa.

A primeira entrevista foi realizada em novembro/2019 com o gerente representante do superintendente da Coordenação de Inovação. O roteiro semiestruturado das questões foi sendo desenvolvido, permitindo aos pesquisadores e ao entrevistado uma maior liberdade para aprofundamento de questões e de aspectos mais relevantes. A segunda entrevista, com o Presidente da Companhia, foi realizada em dezembro/2019. O entrevistado mostrou muita abertura às questões propostas e desenvolveu o tema com uma visão estratégica. Os dados das entrevistas foram gravados mediante a autorização prévia dos entrevistados e as gravações foram transcritas. Nas entrevistas realizadas com os executivos verificou processos importantes para pesquisar como ocorre o processo de incentivo à Inovação e Sustentabilidade em uma empresa do setor elétrico do

sul brasileiro e identificar experiências bem-sucedidas de inovações sustentáveis. Desta forma, após as entrevistas foram feitas pesquisas em páginas da intranet da empresa e no site corporativo da internet, onde foi possível realizar a triangulação (Yin, 2010) dos dados disponíveis com a fala dos entrevistados. Os dados secundários possibilitaram realizar a triangulação com os dados primários.

#### 4 RESULTADOS

A análise dos resultados constatou dois exemplos de inovações sustentáveis que serão demonstrados após os relatos das entrevistas: Utilização de óleo Vegetal como fluido isolante em transformadores de distribuição de energia e a Reciclagem de Terra Fuller.

Presidente da Companhia: Pela entrevista realizada com o presidente, constata-se que a Companhia visualiza a inovação como uma ferramenta para diferenciação entre as demais empresas do setor elétrico. Ressaltou a importância da criação da Coordenação de Inovação, para dar direcionamento estratégico a todos os esforços em prol da inovação da Companhia. Enfatizou fortemente a importância da iniciativa do governo federal em instituir o programa de pesquisa e desenvolvimento no setor elétrico, com a finalidade de regular o investimento obrigatório de 0,3% da Receita Operacional Líquida em projetos de pesquisa e desenvolvimento. Segundo o Presidente, a inovação provoca a interação entre a empresa e os colaboradores, fomentando o nascimento de ideias e soluções inovadoras para as dificuldades encontradas. De acordo com a sua opinião, "*ideias simples podem resolver muitos problemas*". Um exemplo de inovação simples e extremamente eficaz foi a invenção de um tipo de roda de bicicleta que gira com os ventos para espantar pássaros na rede elétrica, evitando o risco de curto-circuito.

Em relação a aspectos de sustentabilidade, o Presidente frisou a importância da execução de projetos socioambientais proativos, inclusive com foco em prevenção de futuros problemas socioambientais. Citou como exemplo a descoberta de sítios arqueológicos em empreendimentos da Companhia, que efetivamente podem parar e mesmo inviabilizar as obras. Comentou que uma obra da envergadura de Itaipu possivelmente encontraria sérios entraves hoje em dia para sua construção, pois além da imensa área alagada, também pôs fim a um patrimônio ambiental que era Sete Quedas. Refletiu sobre a participação dos clientes em assuntos ligados à sustentabilidade e a negócios sustentáveis, concluindo que no Brasil ainda não existe uma pressão muito significativa em prol da sustentabilidade pois o consumidor brasileiro valoriza prioritariamente o custo do serviço. De acordo com o Presidente, com o passar do tempo os clientes devem se envolver e ter mais consciência da importância da sustentabilidade. Em sua opinião, a sustentabilidade foca mais em fatores econômicos e os aspectos ambientais são levados em consideração por causa da do forte aspecto legal. A Companhia cumpre os todos os requisitos da legislação ambiental e os aspectos socioeconômicos da sustentabilidade também são respeitados, inclusive a busca-se a conscientização sobre a sustentabilidade, tanto no público interno quanto em fornecedores e parceiros e na sociedade em geral.

O Presidente ressaltou a necessidade das pessoas entenderem de onde vem a energia que consomem, e como impacta o meio ambiente. Em sua opinião não adianta questionar

empreendimentos de geração de energia se não se está disposto a pagar mais por energias alternativas, ou a reduzir o consumo, ou a adotar comportamento consciente e sustentável. A atuação em escolas é um modo de conscientizar as pessoas, pois as crianças têm maior flexibilidade em apreender conceitos e comportamentos, desenvolvem maior consciência sustentável do que os adultos.

Citou fatores internos como incentivadores, lembrou que a companhia conta com uma área responsável pelo Relatório de Sustentabilidade, que realiza eventos anuais, e que trazem pessoas para falar sobre sustentabilidade. Comentou que esse evento é importante internamente para conscientização das pessoas. Concluiu que as barreiras internas na empresa são vistas como aspectos culturais das pessoas, por isso a importância de criar uma cultura de sustentabilidade. Ao ser indagado sobre as perspectivas do setor elétrico em Inovação e Sustentabilidade, o Presidente argumentou que a inovação é fomentada pelos programas de desenvolvimento da Aneel. Informou que o setor de Coordenação de Inovação busca a aplicação adequada e correta orientação dos recursos. Para o Presidente, o programa de pesquisa e desenvolvimento mostra grande potencial e impacto no futuro. Em relação à sustentabilidade, não ocorre uma ação centralizada e as empresas estão trilhando seus caminhos com os recursos disponíveis para ações em sustentabilidade, por vezes insuficientes.

Representante do Superintendente da Coordenação de Inovação. Na entrevista realizada na Coordenação de Inovação (CIN), ligada diretamente ao Presidente do Holding, o gerente enfatizou a importância da inovação e ressaltou que hoje é uma obrigação legal. Em sua opinião, sem a inovação as empresas não conseguiriam sobreviver. Explicou que a ANEEL estabeleceu quatro regras que devem ser seguidas pelas empresas do setor elétrico ao investirem em projetos de inovação: Projeto deve ser original com relação a área acadêmica; Valores razoáveis de custos e; Amplitude do projeto: se o projeto é para determinado para esta empresa, ou se aplica em todas as empresas.

Segundo sua percepção, a sustentabilidade é um conceito amplo, está implícita em todas as atividades exercidas na empresa. A empresa administra a inovação fazendo grandes investimentos de projetos pesquisa e desenvolvimento e dentro dos recursos são colocados outros projetos de inovação. Como exemplo de inovação sustentável, o gerente citou o Projeto de Produção de biogás com dejetos de porcos. O gás é utilizado para produzir energia elétrica e é a solução para o impacto ambiental causado pelo esterco. Em relação a barreiras, o gerente informou que a indisponibilidade de pessoas para trabalhar com inovação era uma forte barreira interna para o processo.

Como barreira externa indicou a dificuldade das instituições de ensino e pesquisa em compreender os objetivos da Anell para visualizar e conceber uma aplicação. A originalidade deve ser algo considerado, assim como a viabilidade técnica e econômica e a amplitude de aplicação, o que por vezes torna difícil a junção dos interesses. Como fator incentivador interno, o gerente citou a valorização profissional que advém da proposição de Projetos pesquisa e desenvolvimento, quando também são demonstradas outras habilidades profissionais. Como fator incentivador externo o gerente enfatizou a disponibilidade de recursos, que são em grande parte subutilizados. Em relação às características tecnológicas da empresa, como capacidade instalada e conhecimento das

pessoas, o gerente argumentou que o setor elétrico tem uma longa história de inovações desenvolvidas (poste, isolador, cabos, chaves, etc) e que as características tecnológicas da infraestrutura e do conhecimento das pessoas, com certeza alavanca a produção de inovações. As perspectivas da Coordenação de Inovação com a vinculação à Presidência é alinhar as pesquisas aos objetivos estratégicos da empresa.

#### **4.1. Exemplos de inovações sustentáveis**

##### **4.1.1. Utilização de óleo Vegetal como fluido isolante em transformadores de distribuição de energia**

Na utilização de óleo Vegetal como fluido isolante em transformadores de distribuição de energia, a exploração e refino de petróleo são reconhecidamente atividades que provocam grandes emissões de gases de efeito estufa CO<sub>2</sub> na atmosfera, contribuindo, de forma extremamente negativa, para o aumento do aquecimento global. A empresa possuía, instalados em sua área de concessão, mais de 750 transformadores de potência em subestações e mais de 330 mil transformadores de distribuição na rede pública. Estes transformadores, acrescidos de disjuntores e reguladores de tensão, carregavam óleo mineral isolante em seu interior, cujo volume total ultrapassava 25 milhões de litros. A função do óleo é isolamento elétrico, refrigeração e proteção das partes internas dos equipamentos. Para que esta quantidade de óleo mineral isolante pudesse ser utilizada nos transformadores, foram necessários mais de 130 milhões de litros de petróleo, o que equivale a mais de 870 mil barris deste recurso não renovável de origem fóssil (Coge, 2020). Tendo em vista os potenciais impactos ambientais que pode causar a utilização desta quantidade exorbitante de óleo mineral em uso no setor elétrico nacional e, sendo o fluido mineral classificado como tóxico, mostrou-se de especial importância a pesquisa sobre a viabilidade econômica e técnica da substituição do óleo mineral por fluido vegetal como material isolante (Coge, 2020). O fluido vegetal isolante apresenta características de desempenho elétrico excelentes e algumas superiores ao óleo mineral, principalmente a sua performance em lubrificação de partes móveis em equipamentos elétricos e na preservação do papel isolante em transformadores. (Coge, 2020). A substituição do óleo mineral isolante por óleo vegetal isolante contribui consideravelmente para a mitigação de impactos ambientais, uma vez que não há geração de resíduos tóxicos ao meio ambiente na produção de óleos vegetais. Entre os benefícios alcançados, destacam-se a redução de riscos socioambientais e financeiros pelos potenciais desastres ambientais que poderiam ocorrer em caso da liberação do óleo mineral na natureza; a conservação do meio ambiente com a otimização da necessidade de exploração pelo petróleo; a minimização das emissões de gases de efeito estufa; a utilização de um fluido biodegradável que é uma fonte renovável.

##### **4.1.2. Reciclagem de Terra Fuller**

O processo de reciclagem da Terra Fuller foi motivo de obtenção de patente para a empresa. Tendo em vista a quantidade de transformadores que ainda utiliza óleo mineral isolante, foi identificada a necessidade de reciclagem deste óleo, uma vez que, com a utilização prolongada, o

mesmo acaba por acumular resíduos, que vão se depositando nas paredes dos transformadores. Uma das formas de prolongar a vida útil, tanto do óleo quanto do transformador, é a retirada e filtragem do óleo isolante com a utilização da “Terra Fuller”, que é um tipo de argila composta por partículas que absorvem os resíduos formados no óleo. Proveniente dos Estados Unidos, a Terra Fuller tem um custo aproximado de U\$ 0,70 o quilo. É eficaz na filtragem do óleo, entretanto, após determinado período de tempo, esta a terra estará impregnada de óleo e partículas, tornando-a inapropriada ao uso. Após esta vida útil, a Terra Fuller era armazenada em tonéis. Com a invenção do processo de reciclagem da Terra Fuller, permitiu-se a reutilização da mesma, com um grau de similaridade de 92% em relação à terra sem uso. Neste processo de reciclagem obtém-se, portanto, óleo mineral e terra Fuller que podem ser reutilizados. A matéria prima utilizada para a reciclagem é a água, que também pode ser reutilizada, pois sai do processo sem resíduos. Benefícios: reutilização de óleo mineral isolante, reutilização da Terra Fuller e economia de recursos financeiros com a sua importação, reutilização da água, redução de riscos corporativos com possíveis desastres ambientais, redução da emissão de gases de efeito estufa, redução da dependência de recursos não renováveis (fósseis).

## 5 DISCUSSÃO

Conforme os dados coletados nas entrevistas desta empresa do ramo de energia ficaram evidenciados que a inovação é vista como uma ferramenta essencial para diferenciar a empresa frente às demais do setor elétrico. A relevância da inovação para o setor elétrico é uma obviedade, pois sem estudos para melhora no desempenho, a empresa não consegue sobreviver. Segundo Carrillo-Hermosilla; Gonzalez e Könnölä (2009, p.55) a “ecoinovação é resultado de um complexo processo que envolve todos os estágios da mudança tecnológica: invenção, inovação e difusão”.

Sob a perspectiva da sustentabilidade, esta é vista como importante na organização para atender os projetos, pois poderá ser fonte de passivos no futuro. Com o passar dos anos clientes e fornecedores deverão ter mais consciência da importância e aplicação da sustentabilidade, os eventos anuais sobre a sustentabilidade auxiliam os funcionários na conscientização da sua relevância e aplicabilidade. A empresa do setor elétrico cumpre rigorosamente os requisitos da legislação ambiental, assim como atende aspectos legais na dimensão econômico-social.

Carrillo-Hermosilla; Gonzalez e Könnölä (2009) fornecem algumas recomendações sobre as condições estruturais gerais e entre estas, reconhecer a grande variedade de barreiras à mudança tecno-institucional ambiental. Uma barreira nesta organização é a criação de uma cultura para sustentar e defender a sustentabilidade, pois essa cultura vem internamente da empresa. Uma barreira considerada interna na organização é a indisponibilidade de funcionários para trabalhar e pesquisar em soluções inovadoras. Uma barreira externa é a compreensão das instituições de ensino em desenvolverem projetos conforme os objetivos da ANEEL. Os aspectos estimuladores externamente são a grande disponibilidade de recursos da organização nos projetos e internamente a valorização de seus profissionais através de ideias de pesquisa e desenvolvimento.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor elétrico é um dos setores da economia brasileira com o potencial mais impactante sobre a sociedade e o meio ambiente. Seu movimento é capaz de influenciar as taxas de crescimento do país, contribuir de forma direta ou indiretamente, positiva ou negativamente para o desenvolvimento econômico. O setor elétrico brasileiro também é ponto de referência no desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis para a energia.

O forte incentivo dado pelo Governo Federal com a obrigatoriedade da participação das empresas concessionárias nas áreas de Geração, Transmissão e Distribuição de energia no Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica, tem o potencial de alavancar a produção da inovação setorial. O objetivo deste trabalho foi pesquisar como ocorre o processo de incentivo à Inovação e Sustentabilidade em uma empresa do setor elétrico do sul brasileiro. A inovação e a sustentabilidade na empresa do setor elétrico estudada são estruturadas através de seus programas de pesquisa e desenvolvimento com a contribuição de instituições de ensino e pesquisadores internos e externos da organização. A Agência Nacional de Energia Elétrica (Anel) assume a responsabilidade pela regulamentação e acompanhamento das iniciativas de todas as concessionárias e permissionárias. O programa de pesquisa e desenvolvimento da Companhia é formalmente estabelecido, tem confiabilidade, e apresentou frutos já consagrados como as patentes já concedidas para a subsidiária da empresa. A iniciativa da Presidência em criar uma área estratégica para fomento às atividades de Inovação na Companhia é importante. O desenvolvimento de estratégias de pesquisa e desenvolvimento deve estar alinhado com os objetivos organizacionais para então contribuir com a criação de vantagens competitivas duradouras (Nascimento, 2013).

Os executivos entrevistados convergem ao alegar que os aspectos voltados à sustentabilidade muitas vezes são considerados empecilhos ao processo e não uma necessidade inconteste. Há a concordância que a sustentabilidade deverá se tornar um compromisso que as empresas de importância estratégica para o desenvolvimento da nação deveriam assumir. O programa de pesquisa e desenvolvimento regulado pela Aneel tem grandes expectativas de propiciar às empresas do setor elétrico o desenvolvimento e disseminação de importantes inovações no campo da energia. Um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), demonstrou que uma parte dos projetos é classificada como “sequer inovações” e a grande maioria é considerada como “projetos de pesquisa e desenvolvimento” em inovações incrementais (61%). O CGEE (2015) ainda conclui que o empenho da empresa do setor elétrico do sul do Brasil, as instituições de ensino e o governo aparecem barreiras no desenvolvimento e progresso em pesquisa e desenvolvimento para o crescimento da inovação e a competição.

No caso da empresa, o banco de propostas de projetos de pesquisa e desenvolvimento chega a 170 projetos. A subsidiária conta com 26 projetos em andamento – liberados pela Aneel – entretanto ainda não cumpre a meta de aplicação dos recursos previstos, que, a partir de 2020, equivalerá a 0,30% da receita de operação líquida (ROL) da empresa. A lacuna do alinhamento de pesquisa e planejamento à necessidade estratégica da companhia está sendo analisada. A inovação sustentável é fundamental para as organizações devido a forte concorrência para contribuir na temática de sustentabilidade e no mercado competitivo. Na empresa pesquisada a implantação de

projetos relacionados com as inovações sustentáveis enfrenta a barreira com a indisponibilidade de funcionários no comprometimento em projetos e as instituições de pesquisas em compreender os objetivos específicos da Aneel para visualizar uma aplicação. A perspectiva das inovações sustentáveis pesquisadas carregou grandes vantagens econômicas e ambientais para esta organização do setor elétrico. As limitações da pesquisa foram o pouco número de executivos e funcionários desta organização do setor elétrico para a realização de entrevistas. As sugestões de pesquisas no futuro é a realização do mesmo estudo em outras organizações ou setores com características similares.

## REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). (2012): Manual do programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor de energia elétrica. Brasília.
- Campos, M. Z. C. R. Ferreira, M. A. T. e Silva, S. M. (2009): Transferência do conhecimento tecnológico gerado em projetos de P&D no setor elétrico brasileiro: o caso Eletronorte. *Revista Economia & Gestão*. Brasil, v. 9, n. 21, p. 78-89.
- Carrillo-Hermosilla, J. Gonzalez, P. D. R. e Könnölä, T. (2009) Eco-innovation: when sustainability and competitiveness shake hands. Editorial Palgrave Macmillan, New York.
- Comitê Gestor de Eficiência Energética (CGEE). (2015): Sugestões de aprimoramento ao modelo de fomento à PD&I do Setor Elétrico Brasileiro: Programa de P&D regulado pela Aneel. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília.
- Fundação Coge Agregando Conhecimento (Coge). (2020): Fundação COGE. Disponível em: <http://www.funcoge.org.br/>. Acesso em 1 mai. 2020.
- Creswell, J. W. (2013): *Qualitative Inquiry and research design*. Editorial Sage, Estados Unidos.
- Cunha, S. K. e Hansenclever, L. (2011): Eco-inovação e a transição para o Desenvolvimento Sustentável. In: NEVES, L. S. *Sustentabilidade*. Editorial Juruá. Curitiba, p. 51-73.
- Hu, A. H. e Hsu, C. W. (2010): Critical factors for implementing green supply chain management practice: An empirical study of electrical and electronics industries in Taiwan. *Management Research Review*. Taiwan, v. 33, n. 6, p. 586–608.
- Kim, L. e Nelson, R. R. (2005): *Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente*. Editora da Unicamp. Campinas, São Paulo.

- Massuda, F., Doliveira, S. L. D., Soares, S., e Silva, A. Q. (2019): A articulação entre sustentabilidade, estratégia e inovação no contexto organizacional: uma revisão sistemática. *Revista DELOS*. v. 35, n. 35, Espanha.
- Massuda, F., Soares, S. e Doliveira, S. L. D., (2020): A interdisciplinaridade como abordagem à sustentabilidade: uma revisão sistemática. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Enero, Espanha.
- Maza, R. E. e Pérez, M. P. P. (2019): Propuesta de modelo para innovación: caso de estudio de una gran empresa industrial mexicana. *Revista Acadêmica de Investigación*. n.30. España  
Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/30/modelo-innovacion.html>. Acesso em 1 de mai. 2020.
- Merriam, S. B. (2009): *Qualitative Research: a guide to design and implementation*. San Francisco, Estados Unidos.
- Nascimento, T.C., Mendonça, A. T. B. B., Araújo, R. M. e Medeiros, P. C. (2013): Estratégias de P&D e Sustentabilidade no Setor Elétrico: o caso de uma Companhia Energética. *Revista do Mestrado em Administração da Universidade Potiguar*. Brasil, v. 6, nº 1, p. 39-46.
- OCDE (2005): Manual de Oslo: Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3ª Edição. Disponível em: [http://download.finep.gov.br/imprensa/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf). Acesso em 25 abr. 2020.
- Rosenberg, N. (2006): *Por dentro da caixa preta: tecnologia e economia*. Campinas, São Paulo. Editorial da Unicamp.
- Yin, R. K. (2010): *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Editorial Bookman, Porto Alegre.
- Ziviani, F. (2013): *A dinâmica de conhecimento e inovação no setor elétrico brasileiro: proposta de um conjunto de indicadores gerenciais*. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.