



**INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA**

PÁBOLO FURLAN ELIAS

**CRIAÇÃO DE UM PLANO DE DESENVOLVIMENTO TÁTICO PARA AS EQUIPES
DO CENTRO DE OPERAÇÃO DE TRANSMISSÃO DA CGT ELETROSUL**

Florianópolis, SC

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Elias, Pábolo Furlan
**CRIAÇÃO DE UM PLANO DE DESENVOLVIMENTO TÁTICO PARA
AS EQUIPES DO CENTRO DE OPERAÇÃO DE TRANSMISSÃO DA CGT ELETROSUL**
/ Pábolo Furlan Elias; orientação de Igor Thiago
Marques Mendonça; coorientação de Crislaine Gruber.
- Florianópolis, SC, 2025.

85 p.
Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Santa
Catarina, Câmpus Florianópolis. Mestrado Profissional
em Educação Profissional e Tecnológica em Rede
Nacional (ProFEPT). Departamento Acadêmico de Linguagem,
Tecnologia, Educação e Ciência.
Inclui Referências.

1. Plano. 2. Desenvolvimento. 3. EPT. I. Mendonça,
Igor Thiago Marques. II. Gruber, Crislaine. III. Instituto
Federal de Santa Catarina. IV. CRIAÇÃO DE UM PLANO
DE DESENVOLVIMENTO TÁTICO PARA AS EQUIPES DO CENTRO
DE OPERAÇÃO DE TRANSMISSÃO DA CGT ELETROSUL.


PÁBOLO FURLAN ELIAS

CRIAÇÃO DE UM PLANO DE DESENVOLVIMENTO TÁTICO PARA AS EQUIPES DO CENTRO DE OPERAÇÃO DE TRANSMISSÃO DA CGT ELETROSUL


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Florianópolis, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovada em 29 de dezembro de 2025.


COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **IGOR THIAGO MARQUES MENDONÇA**
Data: 20/02/2026 10:49:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Igor Thiago Marques Mendonça
Instituto Federal de Santa Catarina - Orientador

Documento assinado digitalmente
 **CRISLAINE GRUBER**
Data: 20/02/2026 11:08:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Crislaine Gruber
Instituto Federal de Santa Catarina - Coorientadora

Documento assinado digitalmente
 **OLIVIER ALLAIN**
Data: 20/02/2026 14:35:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Olivier Allain
Instituto Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 **PAULO ROBERTO WOLLINGER**
Data: 20/02/2026 16:14:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Paulo Roberto Wollinger
Ministério da Educação


PÁBOLO FURLAN ELIAS

PLANO TÁTICO DE DESENVOLVIMENTO NA OPERAÇÃO DE SUBESTAÇÕES


Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Florianópolis, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado e validado em 29 de dezembro de 2025.


COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **IGOR THIAGO MARQUES MENDONÇA**
Data: 20/02/2026 10:48:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Igor Thiago Marques Mendonça
Instituto Federal de Santa Catarina - Orientador

Documento assinado digitalmente
 **CRISLAINE GRUBER**
Data: 20/02/2026 11:07:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Crislaine Gruber
Instituto Federal de Santa Catarina - Coorientadora

Documento assinado digitalmente
 **OLIVIER ALLAIN**
Data: 20/02/2026 14:36:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Olivier Allain
Instituto Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 **PAULO ROBERTO WOLLINGER**
Data: 20/02/2026 16:12:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Paulo Roberto Wollinger
Ministério da Educação

PÁBOLO FURLAN ELIAS

**CRIAÇÃO DE UM PLANO DE DESENVOLVIMENTO TÁTICO PARA AS EQUIPES
DO CENTRO DE OPERAÇÃO DE TRANSMISSÃO DA CGT ELETROSUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo campus Florianópolis do Instituto Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para qualificação.

Orientador(es): (Igor Thiago Marques Mendonça;
Crislaine Gruber)

Florianópolis, SC

2025

RESUMO

Este trabalho visa a elaboração de um Plano de Desenvolvimento Tático voltado às equipes do Centro de Operação de Transmissão da CGT Eletrosul, com ênfase na formação continuada dos operadores de subestações. A pesquisa, de caráter bibliográfico exploratório, realizou o mapeamento das competências essenciais para o desempenho da função, identificando lacunas que impactam a eficiência e a segurança operacional. A partir desse diagnóstico, foi estruturado um plano que contempla programas e atividades voltados ao aprimoramento técnico e cognitivo dos profissionais. A avaliação da efetividade do plano é conduzida por um comitê de especialistas, garantindo alinhamento entre práticas desenvolvidas e necessidades do setor elétrico. Nesse contexto, a proposta se articula aos princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), por promover a integração entre teoria e prática, a aprendizagem ao longo da vida e o fortalecimento das competências requeridas para sustentar a qualidade e a segurança das operações no longo prazo.

Palavras-Chave: Plano. Desenvolvimento. EPT.

ABSTRACT

This work aims to develop a Tactical Development Plan for the teams at the Transmission Operation Center of CGT Eletrosul, with an emphasis on the continuing education of substation operators. The research, of an exploratory and bibliographic nature, mapped the essential competencies for performing the role, identifying gaps that impact efficiency and operational safety. Based on this diagnosis, a plan was structured that includes programs and activities aimed at the technical and cognitive improvement of these professionals. The evaluation of the plan's effectiveness is conducted by a committee of experts, ensuring alignment between the developed practices and the needs of the electricity sector. In this context, the proposal is articulated with the principles of Vocational Education and Training (VET), as it promotes the integration of theory and practice, lifelong learning, and the strengthening of the competencies required to sustain the quality and safety of operations in the long term.

Keywords: Plan. Development. VET.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
CMSE – Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPE – Conselho Nacional de Política Energética
ENBPar – Empresa Brasileira de Participação em Energia
EPE – Empresa de Pesquisa Energética
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina
PROFEPT – Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
CGT ELETROSUL – Companhia de Geração e Transmissão Elétrica do Sul do Brasil.
STP – Sistema Toyota de Produção
TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação
SE – Subestação
SIN – Sistema Interligado Nacional
COSE – Centro de Operação do Sistema da CGT Eletrosul
EPT – Educação Profissional Tecnológica
EUA – Estados Unidos da América
LT – Linha de Transmissão
MME – Ministério de Minas e Energia
MPO – Manual de Procedimentos da Operação
NR – Normas Regulamentadoras
ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico
PDI – Plano de Desenvolvimento Individual
PDNG – Plano Diretor de Negócios e Gestão
PEC – Plano de Educação Corporativa
PPG – Programas de Pós-graduação
PR – Procedimentos de Rede
RB – Rede Básica
SEB – Sistema Elétrico Brasileiro
SESMT – Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho
TCU – Tribunal de Contas da União
TR – Transformador

UC – Universidade Corporativa

UEC – Unidades de Educação Corporativa

UNISE – Universidade Corporativa do Grupo Eletrobrás

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA.....	8
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo Geral.....	14
1.2.2 Objetivos Específicos	14
1.3 JUSTIFICATIVA.....	15
1.4 ADERÊNCIA	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 TRABALHO, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO.....	16
2.2 EDUCAÇÃO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS	19
2.3 SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO - SEB.....	21
2.4 UNIVERSIDADE CORPORATIVA - UNISE	24
2.5 PLANEJAMENTO, PROGRAMA E PROJETO	27
2.6 MARCO REGULATÓRIO.....	31
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	35
3.1 DESENHO DA PESQUISA.....	36
3.2 POPULAÇÃO OU AMOSTRA DE ESTUDO	37
3.3 DETALHAMENTO DA PESQUISA	38
3.3.1 Etapa 1 - Analisar as competências requeridas dos operadores de subestação	39
3.3.2 Etapa 2 - Comparar as competências observadas com as requeridas..	40
3.3.3 Etapa 3 - Desenvolver o Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações.....	41
3.3.4 Etapa 4 - Avaliação do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações.....	42
3.4 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	44
3.5 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	44
3.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	46
3.7 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	46
3.8 ASPECTOS ÉTICOS	46
3.9 CRONOGRAMA	47
4 PRODUTO EDUCACIONAL.....	48
4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	49
4.2 PLANEJAMENTOS.....	52
4.3 EVIDENCIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	55
4.4 PROGRAMAS INCLUÍDOS NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO	59
4.4.1 Análise da Comunicação	59
4.4.2 Conscientização do erro humano	60

4.4.3 Desenvolvimento de liderança na operação	61
4.4.4 Treinamento com uso de simulador.....	62
4.4.5 Simulado DRILL (ONS)	67
4.4.6 Gamificação para operadores.....	68
4.4.7 Visita Técnica Estruturada	69
4.5 FERRAMENTAS DE SUPORTE.....	71
4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL	77
5 CONCLUSÕES	80
REFERÊNCIAS	82

1 INTRODUÇÃO

A otimização de recursos é um dos princípios fundamentais que guiam o funcionamento das grandes corporações na era moderna. Os modelos de negócios tornam-se cada vez mais competitivos e complexos, a capacidade de maximizar a eficiência otimizando os recursos disponíveis, torna-se essencial para o sucesso e a sustentabilidade das empresas. Para Ohno (1997), após a Segunda Guerra Mundial, a fim de reduzir custos de produção e ampliar os investimentos de capital, empresas japonesas, mais especificamente a Toyota, elaborou estratégias de produção por meio de Eiji Toyota e Taichi Ohno, que posteriormente ficou conhecido como Sistema Toyota de Produção (STP). Atualmente, de acordo com Ballesterro-Alvarez (2010), com as estratégias visando qualidade e produtividade as empresas modificaram suas linhas de produção. As grandes corporações buscam conciliar transformação tecnológica e comportamento do consumidor. Deste modo, para continuar defendendo seu lugar no mercado é fundamental a melhoria contínua dos processos de produção, otimizando recursos.

A globalização introduziu novos conceitos em termos de eficiência da organização de produção, do modelo de gestão, de perfis de qualificação dos padrões de inversão, das vantagens competitivas, e outras. Essas novas formas organizacionais são caracterizadas pelo aumento da flexibilidade, com redução de custos e o melhoramento da qualidade da produção e no controle de materiais, que resultam em ganhos significativos de produtividade. (Ribeiro, 2003, p. 227).

No contexto das grandes corporações, a otimização de recursos desempenha um papel crucial na busca pela lucratividade, gerindo com eficiência os impactos. Isso envolve o uso eficiente de matérias-primas, energia e tempo, bem como a maximização do potencial de sua força de trabalho. Além disso, a incorporação de tecnologias inovadoras, como a automação e a análise de dados, é fundamental para identificar oportunidades de melhoria e auxiliar na tomada de decisões.

A utilização consciente desses recursos, sejam eles financeiros, tecnológicos ou humanos, é uma prática que visa a maximizar a eficiência e minimizar o desperdício. Quando as organizações investem na qualificação de seus colaboradores, estão investindo no seu capital humano. Os treinamentos, cursos e demais ações de desenvolvimento contínuo, qualificam as equipes, tornando-as aptas a enfrentar as mudanças de mercado. Segundo Chiavenato (1994, p.126), treinar é o ato intencional de fornecer meios para proporcionar a aprendizagem; é educar, ensinar, mudar o comportamento; é fazer com que as pessoas adquiram novos

conhecimentos e novas habilidades, ensiná-las a mudar de atitudes. Treinar no sentido mais profundo é ensinar a pensar, a criar e aprender a aprender.

Entretanto, segundo Chiavenato (2010), treinamento se define, frequentemente, como um processo educacional de natureza mais pontual e direcionada, cujo foco primordial é a transmissão de informações e o aprimoramento de habilidades técnicas específicas e de aplicação imediata, visando a melhoria da execução de uma atividade rotineira ou a adaptação a um novo procedimento. O objetivo é, em essência, ajustar o indivíduo ao cargo no presente.

Em contrapartida, Chiavenato (2010) aponta um outro conceito que é o da capacitação. Capacitar é algo mais abrangente e contínuo, alinhado ao planejamento estratégico da organização e orientado para o futuro. Capacitar significa ir além da otimização de uma função e focar no desenvolvimento de competências que preparem o indivíduo para novos desafios, mudanças no mercado e evolução na carreira, promovendo um aprendizado aprofundado e duradouro.

Porém, convém destacar que capacitar não se limita a apenas fornecer conteúdo. Para Chiavenato (2010), para obter êxito no treinamento de equipe é preciso levantar as necessidades presentes, criar um planejamento para os treinamentos aplicados, implementá-los e avaliar os resultados. Para Chiavenato (2005), treinamento é um termo que pode ter diferentes significados, alguns especialistas na área de Recursos Humanos, consideravam o treinamento como uma maneira de adequar cada pessoa a seu cargo e função, ou seja, reprogramado conforme a necessidade da empresa. No entanto, para o autor, esta visão não é mais considerada como completa e absoluta, sendo o treinamento visto como um meio para melhorar o desempenho de uma pessoa dentro de sua função. O treinamento precisa estar claro de maneiras distintas, servindo de base para um desenvolvimento contínuo capaz de motivar e transformar ações em resultados, procurando respeitar as características individuais de cada treinando, sejam estas físicas, cognitivas, psicossociais, entre outras.

A gestão contemporânea de Recursos Humanos e do Capital Humano estabeleceu o treinamento e a capacitação como pilares estratégicos para a manutenção da competitividade e o alcance da excelência operacional em grandes corporações. Contudo, a eficácia desses processos transcende a mera aplicação de técnicas instrucionais, exigindo uma fundamentação teórica robusta que é, crescentemente, fornecida pela Ciência Cognitiva. Esta área de estudo interdisciplinar

que abrange áreas como psicologia, neurociência, linguística, inteligência artificial e filosofia, oferece a lente necessária para a compreensão profunda dos mecanismos subjacentes à aquisição, retenção e aplicação do conhecimento no ambiente de trabalho (Lima, 2023).

É a capacidade cognitiva que impulsiona a mente, permitindo-nos explorar o mundo, criar tecnologia, realizar descobertas e construir civilizações. Essa capacidade cognitiva é multifacetada e abrange diversas funções, desde a memória, atenção e pensamento até a linguagem, tomada de decisão e resolução de problemas. Ela nos permite adquirir conhecimento, formar conceitos, tomar decisões baseadas em informações e adaptar nosso comportamento de acordo com as circunstâncias em constante mudança.

Porém, com toda sua espetacularidade, a cognição humana é limitada. Segundo Sweller (2003), a aprendizagem se dá de maneira melhor quando o processo de informação está em alinhamento com o processo cognitivo humano, ou seja, quando o volume de informações oferecidas for compatível com a capacidade de compreensão humana do receptor. As restrições da cognição humana podem ser observadas em várias áreas, como a memória, a atenção, a resolução de problemas e a tomada de decisões. A memória humana, por exemplo, é suscetível a distorções e esquecimento, o que pode limitar nossa capacidade de lembrar com precisão eventos passados. Nossa atenção é limitada, o que nos impede de processar todas as informações disponíveis simultaneamente, e isso afeta nossa capacidade de multitarefa e concentração. Além disso, nossa tendência a usar atalhos mentais e a ser influenciados por preconceitos cognitivos pode afetar a qualidade de nossas decisões.

1.1 TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Sabe-se que com o advento das Tecnologia de Informação e Comunicação (TICs), bem como as alterações no cenário sociopolítico nacional e global, ocorreram gradualmente transformações nos processos e atividades em qualquer setor econômico. As atividades de escritório tornaram-se aptas a serem realizadas de diversos locais como: Casa, hotel, *coworking* e até mesmo em trânsito.

Mesmo antes da pandemia de 2020, as grandes corporações apresentavam tendências que levavam a uma adesão massiva do regime híbrido de trabalho. No Brasil o reconhecimento do teletrabalho surge tardiamente na segunda década do

século 21. Após vários embates do poder legislativo ganha força a Lei nº 12.551/2011 que não quebrou paradigmas, apenas apresentou uma releitura alterando o artigo 6º da CLT para modificar seu caput, igualando o trabalho presencial ao trabalho remoto. Dentre as alterações destaca-se a inserção de um parágrafo no qual atribuiu aos comandos e controles telemáticos eficácia idêntica aos presenciais, especialmente para fins de identificação do elemento subordinativo, caracterizador da relação empregatícia.

No cenário que integra os agentes do setor elétrico, uma grande inovação que ocorreu para os Operadores de Subestação foi o surgimento do telecontrole de subestações. Com o telecontrole tornou-se possível controlar uma subestação (SE) remotamente através de uma plataforma digital, sem a necessidade de intervenção humana nas instalações tele controladas.

A operação de uma subestação é intrinsecamente complexa, pelo elevado grau de incerteza e pelas inúmeras variáveis que manipula. As várias ações de supervisão e controle requerem a presença de um operador capaz de manipular vários tipos de dados e informações, respondendo às mais diversas solicitações de forma eficiente e efetiva em pequenos espaços de tempo” (Ribeiro, 1997).

De maneira geral, esta transição de operação local convencional para operação via telecontrole, iniciou-se com um trabalho de inclusão digital a fim de garantir um bom uso das, até então, recentes tecnologias. O processo de digitalização das subestações teve seu início no final da década de 90. Lembramos, que o acesso às máquinas computadorizadas e a redes de informação, ainda que comum nos tempos modernos, era algo pouco acessível no final do século 20.

Quando se deseja automatizar uma SE, na realidade, o que se deseja é ter condições de desassisti-la (efetuar o seu controle sem a presença física de operadores) sem degradação da qualidade operativa. O ambiente operativo de uma subestação se caracteriza pela possibilidade de intervenção do operador quando da ocorrência de condições anormais de operação. Assim, as funções automáticas de supervisão e controle local devem ser capazes de gerar ações artificiais preventivas e de controle, no mínimo com o mesmo valor agregado às operações humanas, melhorando a eficiência da operação e reduzindo os custos. (Ribeiro, 1997, p. 162)

Embora haja mérito reconhecido na recapacitação dos empregados, as mudanças continuam acontecendo em ritmo mais acelerado, mantendo-os numa espécie de revolução permanente. Um operador que inicialmente operava e controlava uma única subestação, passou a atuar em duas, três, quatro ou mais unidades. Em um cenário de desverticalização das estatais e com mercado altamente competitivo fica em aberto evidências que apontem para o limite de instalações que

podem ser controladas por um único indivíduo.

O setor elétrico nacional tem passado por inúmeros desafios desde a crise energética no início dos anos 2000. O novo modelo do setor, em atendimento ao Decreto nº 6.523/2008 e Portaria nº 2.104 do Ministério da Justiça, a Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) aprovou a [Resolução nº 363](#). Esta resolução e as regras de renovação das concessões e revisões tarifárias, que culminaram em uma redução brusca de receita das maiores concessionárias de energia elétrica do país, têm exigido uma revisão de todo o processo de gestão destas empresas.

Um incremento da receita por concessões de novos empreendimentos só é possível por meio de concorrência em leilão, sendo que o não cumprimento de metas de qualidade, entre as quais a disponibilidade das funções de transmissão, implica em pesadas multas por parcela variável. Estas mudanças afetaram bruscamente os processos de operação e manutenção das empresas, acelerando a implementação dos telecontroles. A implantação deste sistema de telecontrole apresentou-se como uma quebra de paradigmas, trazendo impactos significativos, sendo que alguns destes perduram até a presente data.

No modelo de operação presencial, o interventor interage diretamente com os equipamentos e dispositivos físicos. Essa interação permite uma relação mais intimista entre o interventor e a instalação. Ao manter um contato físico permanente ou regularmente, o profissional especialista consegue prever falhas, observar comportamentos não previstos, realizar pequenas manutenções preventivas e até mesmo preditivas, uma vez que a condição de usuário regular trouxe a este indivíduo senso crítico para a prevenção de falhas.

Entretanto, ainda que diante dos benefícios acima expostos, manter uma equipe de operação *in loco* é uma decisão dispendiosa, algo que pode ser incompatível com uma gestão de otimização de recursos. Sendo assim, as empresas concessionárias do ramo de distribuição e transmissão de energia passaram a investir no telecontrole das instalações.

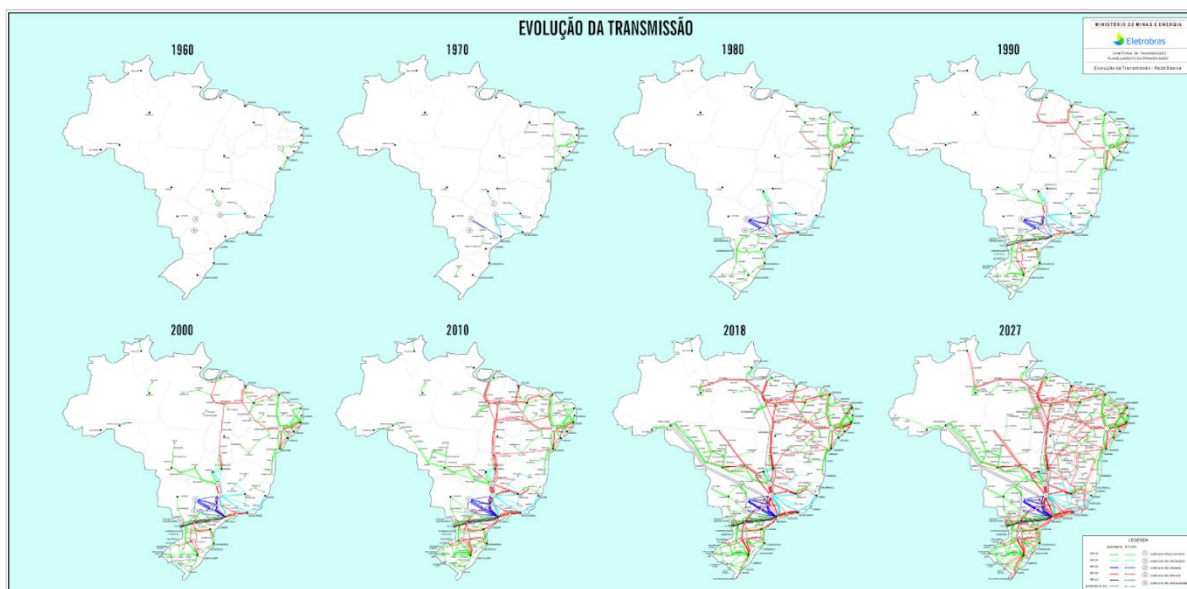
Estas empresas, denominadas de agentes, passaram a compor os chamados centros de operação. Estes centros são compostos por equipes de operadores capazes de operar e controlar mais de uma unidade remotamente. Inicialmente estas equipes operavam 3 ou 4 instalações nos seus centros, mas com o passar dos anos esse número foi ampliando, a tal ponto que, atualmente, existem agentes que

possuem um único centro de operação para as dezenas de instalações concessionadas.

Concomitante ao avanço do telecontrole, temos também a expansão da malha elétrica brasileira, dando origem ao SIN (Sistema Interligado Nacional). O SIN é uma grande rede que se estende por quase todo o país, integrando sistemas de geração a uma malha de transmissão de energia elétrica que distribui a energia entre seus subsistemas.

Na Figura 1, podemos acompanhar a evolução do sistema elétrico nacional nos últimos 70 anos. A malha elétrica tornou-se mais confiável e interdependente, ou seja, o simples rompimento de uma conexão desta malha não é o suficiente para causar um colapso do sistema.

Figura 1 - Evolução do SIN



Fonte: ELETROBRAS. 01 Dez. 2023. Disponível em:

<<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Sistema-Eletrico-Brasileiro.aspx>>

Este aumento da confiabilidade favoreceu o avanço do telecontrole. Aos poucos os agentes foram abandonando o conservadorismo, passando a adotar medidas mais arrojadas e permissivas de acordo com a gestão de riscos.

Essa migração de operação *in loco*, para operação de telecontrole, culminou em uma ruptura com o modelo tradicional de operação. No primeiro modelo, o operador exerce uma atividade minuciosa, passando a ter uma visão de instalação na qual intervém. Ao alternar para o segundo modelo, temos um perfil de operação de sistema, ou seja, o operador abdica dessa visão de instalação não se preocupando

mais com os detalhes físicos da unidade. Neste modelo o operador começa a adotar uma visão sistêmica de todas as instalações e suas conexões.

Essa quebra de paradigma não foi abrupta, o telecontrole avançou lentamente ao longo de duas décadas, porém após algumas mudanças na legislação do setor, bem como o processo de privatização da Eletrobrás, tem resultado em um exponencial avanço do telecontrole. Na CGT Eletrosul, subsidiária do grupo Eletrobrás e local de aplicação desta pesquisa, não foi diferente.

Essa migração do espaço físico resultou não apenas numa quebra de paradigma das atividades de operação, como também resultou em mudanças ocorridas no campo da saúde ocupacional, mais especificamente relacionada à saúde física. Em um sistema telecontrolado, o espaço físico da sala de controle, para fins operacionais, pode ser substituído por uma interface digital. Essa transposição dos operadores evita exposição permanente a ambiente perigoso, ruidoso e em condições térmicas desfavoráveis, fatores estes intrínsecos de uma subestação.

É necessário ressaltar que os operadores de tempo real, precisam trabalhar em turno de revezamento ininterrupto porque o sistema elétrico de potência funciona de forma contínua e não pode ser interrompido. A geração, transmissão e supervisão da energia elétrica ocorrem vinte e quatro horas por dia, todos os dias da semana, já que a eletricidade é um serviço essencial para a sociedade, atendendo residências, hospitais, indústrias e diversos serviços públicos.

Além disso, o sistema elétrico exige monitoramento permanente para garantir sua segurança e estabilidade. Qualquer falha, sobrecarga ou distúrbio, pode provocar interrupções no fornecimento de energia, ou danos a equipamentos de alto valor, sendo fundamental a presença constante de operadores capacitados para agir de forma rápida e precisa em situações de emergência.

A complexidade técnica das operações também justifica esse regime de trabalho, pois o sistema é interligado e decisões tomadas em um ponto podem impactar várias regiões. O acompanhamento contínuo de parâmetros como tensão, frequência e fluxo de carga é indispensável para manter o equilíbrio do sistema.

Como essa atividade não pode ser interrompida, o trabalho é organizado em turnos de revezamento para distribuir a carga horária entre os operadores, reduzir o desgaste físico e mental e minimizar o risco de erros operacionais.

Diante do exposto, quanto maior for o número de colaboradores trabalhando em regime de turno, maior será a submissão de pessoas ao ambiente descrito.

Deixando as equipes vulneráveis aos impactos provenientes da condição danosa proporcionada pelo regime de revezamento de turnos. Em Costa (1996) o autor descreve que os trabalhos em turnos e o noturno interferem nos ritmos circadianos (mudanças regulares dos estados mentais e físicos que ocorrem em cerca de um período de 24 horas), atenuam o desempenho físico, prejudicam as relações familiares e sociais e deterioram as condições de saúde, causando, particularmente, transtornos do sono, gastrointestinais, neuropsíquicos e cardiovasculares.

Considerando as mudanças nas atividades laborais de operação das subestações, as melhorias nas ferramentas de trabalho e a expectativa de otimização na operação de SE para redução de custos frente às recentes mudanças, faz-se necessário que as equipes estejam capacitadas para o exercício das suas funções.

O ato de treinar regularmente, avaliar os resultados obtidos na atividade laboral ou em treinamento, capacitar e qualificar, quando aplicados de forma correta, podem contribuir para o desenvolvimento individual do colaborador e conseqüentemente com o desenvolvimento da equipe de maneira geral.

A partir deste contexto surge a pergunta de pesquisa: Como aperfeiçoar o processo de formação continuada em serviço, dos Operadores do Centro de Operação do Sistema da CGT Eletrosul (COSE)?

1.2 OBJETIVOS

Este trabalho propõe a adoção de uma Metodologia para a criação de um plano de desenvolvimento para as equipes de operação em centros de operação e controle de subestações de energia elétrica. O Operador de Centro de Operação é um profissional apto a realizar via telecontrole todas as operações que envolvam manobras e supervisão das instalações sob seu controle. Considerando a complexidade da atividade e acompanhando o acréscimo de demandas operativas, surge a necessidade de garantir uma operação eficiente, sem que as mudanças mencionadas promovam forte impacto negativo, tanto para o Sistema Elétrico, quanto para a segurança das pessoas envolvidas e das próprias instalações.

Esta pesquisa apresenta como proposta a criação e implementação de um plano tático de desenvolvimento com foco nos operadores de Centro de Operação, cuja finalidade é promover ações educacionais que venham a contribuir com a eficiência das equipes de operação. Este plano procura expandir e otimizar os treinamentos realizados atualmente, contribuindo conseqüentemente para a redução

de erros por falha humana. O intuito deste trabalho é desenvolver mecanismos que possam contribuir com o aprimoramento das equipes no âmbito individual e coletivo, atuando no desenvolvimento técnico-operacional e cognitivo destes operadores.

1.2.1 Objetivo Geral

Propor um plano de formação continuada dos operadores de subestações, para que este venha a contribuir para a redução de erros categorizados como falha humana. Os erros operacionais podem provocar impactos financeiros, gerando multas ou indenizações. Além disso, estes erros podem pôr em risco a integridade física das equipes de manutenção. O Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações proposto, visa a criação e assenso de um programa capaz de treinar, capacitar e aperfeiçoar os operadores para o exercício da função, diante das habilidades essenciais para uma competente atuação.

O público-alvo é composto por colaboradores com mais de 10 anos em exercício da função e todos atendem ao pré-requisito de formação mínima que é a de técnico em eletrotécnica. O planejamento proposto deve seguir os preceitos da educação continuada, tendo em vista que o público-alvo é composto por profissionais inseridos no contexto de trabalho e que atendem a formação exigida. Também se caracteriza como formação em serviço, pois utiliza o próprio espaço laboral do profissional para promover o desenvolvimento dentro de uma perspectiva que permita transformar a realidade.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar as competências essenciais necessárias para os operadores de subestação desempenharem suas funções com eficácia.
- Identificar as lacunas de competência existentes entre os operadores de subestação e as exigências atuais e futuras do setor elétrico.
- Desenvolver um plano tático de treinamento para os operadores de subestação, que cubra aspectos técnicos, comportamentais, de segurança e de gestão.
- Avaliar o plano de desenvolvimento com grupo focal.

1.3 JUSTIFICATIVA

A subestação é uma parte vital do sistema de distribuição de energia elétrica,

desempenhando um papel crucial na transmissão eficiente e segura de energia. Operadores de subestação são responsáveis pela operação e manutenção desses complexos sistemas, garantindo a integridade e a confiabilidade do fornecimento de energia. Neste contexto, é fundamental que esses profissionais possuam habilidades técnicas e conhecimentos atualizados para lidar com os desafios emergentes no setor elétrico. Ao propor a criação de um plano estruturado de desenvolvimento para operadores de subestação, este trabalho discute os benefícios de tal plano, destacando sua contribuição para a melhoria da segurança, eficiência operacional e qualidade do serviço prestado.

Com o rápido avanço da tecnologia no setor elétrico, é essencial que os operadores de subestação estejam atualizados com as últimas inovações e práticas recomendadas. Um plano de desenvolvimento oferece oportunidades para treinamento em novas tecnologias, sistemas de controle e métodos de diagnóstico, garantindo que os operadores estejam equipados para lidar com equipamentos cada vez mais complexos.

Nos aspectos relacionados à segurança operacional e integridade física, a operação de uma subestação envolve riscos significativos, incluindo choques elétricos, curtos-circuitos e falhas de equipamento. Um plano de desenvolvimento bem elaborado inclui treinamento em procedimentos de segurança, práticas de manutenção preventiva e resposta a emergências, reduzindo o risco de acidentes e garantindo um ambiente de trabalho seguro.

No quesito economia e gerenciamento de ativos, cabe salientar que operadores qualificados desempenham um papel fundamental na manutenção da eficiência e confiabilidade do sistema elétrico. Um plano de desenvolvimento pode ajudar a melhorar a eficiência operacional, otimizando processos de manutenção, minimizando tempos de inatividade não planejados e maximizando a disponibilidade de equipamentos.

Por fim, a qualidade do serviço elétrico está diretamente relacionada à competência dos operadores de subestação. Investir no desenvolvimento profissional desses trabalhadores pode levar a uma operação mais eficiente da subestação, resultando em melhorias na qualidade do fornecimento de energia para os consumidores.

1.4 ADERÊNCIA

A aderência deste projeto de pesquisa com a área de Ensino da CAPES se

caracteriza pela vinculação que os instrumentos de planejamento desempenham para melhorar as práticas em sala de aula. Isto é, auxiliam no planejamento das ações que os docentes empreenderam junto aos discentes para os processos de ensino e aprendizagem nos ambientes escolares formais, ou não. Além disso, a aderência na área de concentração EPT encontra-se evidenciada, em função da pesquisa tratar da melhoria da formação de trabalhadores que operam subestações de energia elétrica, sendo este, um espaço não formal de ensino. Adicionalmente, trata-se de formação continuada desses trabalhadores, cuja formação exigida é de técnicos em eletrotécnica.

A linha de Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos na EPT, especificamente em seu macroprojeto 6: Organização de espaços pedagógicos na EPT, abriga projetos que trabalham questões relacionadas à organização e planejamento de espaços pedagógicos, formais e não formais. Sendo assim, este projeto é aderente a eles pois visa aperfeiçoar o processo de formação no ambiente de trabalho dos Operadores de Subestação da CGT Eletrosul por meio de um instrumento de planejamento tático.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste estudo visa fornecer uma base sólida para a compreensão das estratégias e metodologias utilizadas na elaboração do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações. Para isso, explora-se a interseção entre teorias de capacitação profissional, a participação das universidades corporativas dentro desse contexto, práticas de gestão de recursos humanos e abordagens de treinamento e desenvolvimento técnico no contexto de operação de subestações. Este referencial não apenas contextualiza o tema dentro da literatura existente, mas também identifica as melhores práticas e lacunas que ainda necessitam de investigação.

2.1 TRABALHO, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

A industrialização no Brasil iniciou-se na década de 30, tornando-se ainda mais expressiva a partir de 1950. Acompanhando essa evolução, observamos uma maior preocupação do governo e das entidades privadas em desenvolver mão de obra qualificada para atender às novas demandas.

Na década de 1920 surgiram experiências focadas na organização racional do

trabalho e no controle dos trabalhadores. Estes experimentos tomavam como base alguns dos princípios do taylorismo e conceitos de eficiência produtiva da época. Para muitos estudiosos o fator limitante da produção industrial era a falta de instrução e capacitação da classe operária, ou seja, "as principais dificuldades encontradas na organização da indústria nacional foram a seleção e o preparo da mão-de-obra" (Antonacci, 1993, p. 62).

Para Singer (1988), o processo de industrialização encara uma expansão ainda maior na década de 1940. Como consequência, as instituições de ensino em atendimento às demandas de mercado, dedicaram-se ainda mais à capacitação de profissionais dedicados à indústria.

Segundo Delors (1998), a educação para o século XXI apresenta princípios que vão além do conhecimento técnico, passando a atribuir maior responsabilidade sobre a cultura cognitiva do educando, pois essas assim como a responsabilidade social do contexto inserido são as bases das competências do futuro.

A quarta revolução industrial, impulsionada pela automação e a conectividade entre os objetos, já transformou diversas indústrias e setores da economia – e com a educação não seria diferente.

Desde a invenção do computador pessoal, até hoje, muita coisa mudou. Este equipamento foi responsável por dar início a chamada Quarta Revolução na comunicação humana, depois da escrita, da criação do alfabeto e da imprensa.

Desde então, a informação vem sendo reorganizada em suas mais diferentes esferas, seja no modelo de trabalho ou até na organização das empresas; nas maneiras de nos comunicarmos e até nas formas de leitura.

E na educação? De que forma podemos perceber esta mudança e quais suas consequências para o aprendizado da nova geração? Como a tecnologia na educação vem remodelando padrões que eram bem aceitos na ultrapassada Era Industrial?

A tecnologia vem se posicionando como ferramenta fundamental no processo de aprendizado. Podemos dizer que seu desconhecimento gera o mesmo tipo de exclusão que sofre um analfabeto após a universalização da escrita, afinal como renegar o uso de rede social, *internet banking*, *GPS*, *e-mail* e mensagens instantâneas sem se sentir excluído?

Para finalmente entendermos os impactos da Era Digital na educação, há que se compreender a fundo sobre a necessidade das escolas entrarem em sintonia com este universo. Isso vai muito além de uma simples renovação de materiais e

ferramentas. Há um universo novo a ser explorado e que vai bem além da pura e simples transmissão do saber.

Paulo Freire, patrono da educação brasileira, defendia que “o aprendizado acontece de verdade quando o aluno é levado a compreender o que ocorre ao seu redor, a fazer suas próprias conexões e a construir um conhecimento que faça sentido para a sua vida. Isso se tornará mais do que fundamental num futuro próximo” (Freire, 1996).

Para Lemos (2013), o conhecimento que está sendo construído dentro do novo ecossistema da comunicação em rede se baseia no diálogo, não é pré-determinado e pode ser construído colaborativamente. As mudanças revolucionárias, cada vez mais frequentes, culminam em um cenário de desverticalização da educação.

O papel do professor precisará ser repaginado. Caberá ao docente desenvolver em seus alunos as competências necessárias à resolução de problemas do mundo real, sendo justamente este o conceito de educação 4.0.

Uma compilação de dados retirados da Education at a Glance e do MEC (Ministério da Educação), evidenciam a necessidade de um plano de desenvolvimento do aluno que assuma características menos generalistas e mais personalizadas. As recentes medidas governamentais progressistas na educação, deixam clara a preocupação do governo com o tema (INEP, 2019).

Evidentemente, uma sala de aula é formada por grupos com tendências heterogêneas. Os alunos possuem características físicas e cognitivas distintas. Possuem habilidades e dificuldades que os tornam únicos no universo ao qual foram inseridos.

Conforme apontam pesquisas da Horizon Report (2021), o ensino personalizado é uma tendência para os próximos anos e ainda é recente no Brasil, por esse motivo é difícil encontrar referências e aplicação desse modelo que se encontra em forte expansão nos EUA e Europa. Diante de tanta diversidade surge o desafio ao educador, para buscar as melhores práticas e os estímulos individuais que favoreçam o aprendizado. Por este motivo, o ensino personalizado tem se mostrado uma das tendências mais fortes da educação no Brasil e no mundo.

2.2 EDUCAÇÃO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS

De acordo com Eboli (1999), o ambiente de trabalho pode ser considerado um espaço não formal de educação, dependendo da perspectiva que você adotar. Tradicionalmente, a educação formal ocorre em instituições como escolas e

universidades, com um currículo estruturado e métodos de avaliação formal. No entanto, a aprendizagem não formal e informal também desempenha um papel significativo no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos.

Para Eboli (1999), o ambiente de trabalho oferece muitas oportunidades de aprendizado não formal, onde os funcionários adquirem conhecimentos práticos, habilidades técnicas e competências interpessoais. Muitas vezes, essa aprendizagem ocorre por meio da observação, experiência prática, interação com colegas e supervisores, e participação em projetos no ambiente de trabalho.

Empresas frequentemente promovem programas de desenvolvimento profissional, treinamentos e workshops para aprimorar as habilidades dos funcionários. Além disso, segundo Schein (2009), a cultura organizacional, os valores e as práticas no ambiente de trabalho também contribuem para a formação educacional dos indivíduos.

Portanto, embora o ambiente de trabalho não seja formalmente uma instituição educacional, ele desempenha um papel importante no aprendizado contínuo e no desenvolvimento profissional, sendo considerado um espaço não formal de educação.

Surgida na década de 90 e atuando de forma crescente, existem também as chamadas universidades corporativas. Segundo Eboli (1999), as universidades corporativas são instituições educacionais internas, criadas por organizações para fornecer treinamento e desenvolvimento contínuo para seus funcionários. Elas são projetadas para atender às necessidades específicas da empresa em termos de habilidades, conhecimentos e competências necessárias para o sucesso no ambiente de trabalho. Estas universidades corporativas são cunhadas a partir de determinados pilares que são:

a) Personalização: As universidades corporativas são desenvolvidas para alinhar-se diretamente com os objetivos e estratégias da empresa. Elas oferecem programas de treinamento adaptados às necessidades específicas do setor e da organização.

b) Desenvolvimento de Competências Específicas: Essas instituições têm como objetivo desenvolver competências específicas necessárias para a função dos colaboradores. Isso pode incluir treinamento técnico, habilidades de liderança, desenvolvimento de habilidades interpessoais entre outras.

c) Aprendizado Contínuo: As universidades corporativas promovem uma cultura de aprendizado contínuo. Elas reconhecem que as habilidades e

conhecimentos necessários para serem bem-sucedidos no ambiente de trabalho estão em constante evolução, e, portanto, incentiva os funcionários a buscarem desenvolvimento ao longo de suas carreiras.

d) Tecnologia e Inovação: Muitas universidades corporativas incorporam tecnologias avançadas e métodos inovadores de ensino para oferecer treinamentos eficazes. Isso pode incluir o uso de plataformas online, realidade virtual, gamificação e outras técnicas modernas de aprendizado.

e) Integração com a Cultura Organizacional: As universidades corporativas estão integradas à cultura organizacional da empresa. Elas refletem os valores, missão e visão da organização, proporcionando uma experiência de aprendizado alinhada com a identidade da empresa.

f) Acesso a Especialistas Internos e Externos: Muitas universidades corporativas oferecem acesso a especialistas internos e externos. Isso pode incluir líderes da empresa, profissionais experientes, acadêmicos renomados e consultores externos que trazem perspectivas valiosas para o programa de treinamento.

g) Avaliação de Desempenho: Geralmente, as universidades corporativas implementam sistemas de avaliação de desempenho para medir a eficácia dos programas de treinamento. Isso ajuda a garantir que os funcionários estejam adquirindo as habilidades necessárias e que o investimento em desenvolvimento esteja gerando retornos positivos.

Segundo Eboli (1999) as universidades corporativas desempenham um papel crucial no desenvolvimento de talentos, na retenção de funcionários e na capacidade das organizações de se adaptarem a um ambiente de negócios em constante mudança.

Para Simson e colaboradores (2001, p.3), “o campo da educação não escolar sempre coexistiu com o campo da educação escolar, sendo mesmo possível imaginar sinergia pedagógicas muito produtivas e constatar experiências com intersecções e complementaridades várias”. Contudo, essa relação ensino-aprendizagem carecia de qualquer rito, certificação ou mediação que pudesse avaliá-la como tal. Conforme mencionado anteriormente, isto somente veio a ocorrer em meados da década de 90.

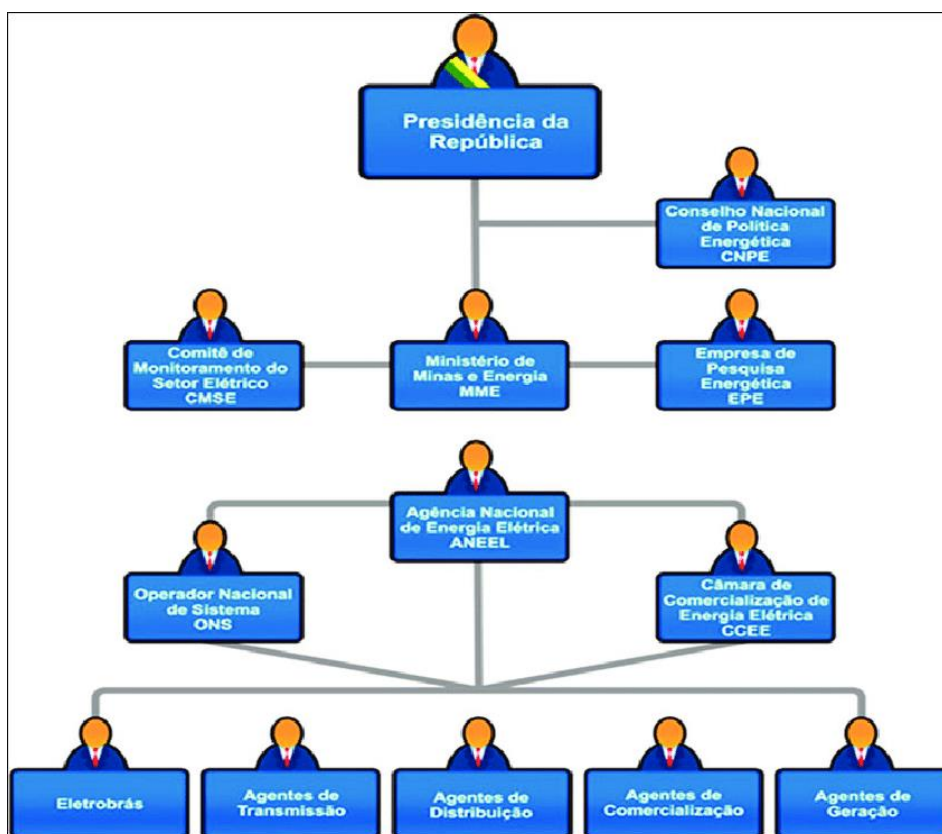
Para Garcia (2009), um dos fatores que contribui para o crescimento da educação não-formal foi o das necessidades e exigências das indústrias e do mercado profissional, que nem sempre encontram profissionais habilitados para suprir a demanda existente. Para a autora, a dificuldade para se encontrar tais profissionais

se dá não no sentido destes possuírem certificação esperada e desejada, mas na distância percebida entre a formação oferecida pela escola formal e a velocidade com que ocorrem mudanças e atualizações no mercado profissional.

2.3 SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO - SEB

No Brasil, a regulação da estrutura do setor elétrico apresenta-se sob responsabilidade do governo federal. Atualmente, o modelo institucional e regulatório do setor é composto por agentes políticos e agentes regulatórios e de mercado. A figura 2, demonstra cada um destes agentes, bem como a relação hierárquica entre eles.

Figura 2 - Estrutura organizacional do setor elétrico brasileiro



Fonte: Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE, 2017).

Os agentes políticos são compostos pela presidência da república, Conselho Nacional de Política Energética, Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico Brasileiro, Ministério de Minas e Energia e pela Empresa de Pesquisa Energética.

A Presidência da República, na sua condição de mais alto nível do poder

executivo do governo federal, desempenha um papel de supervisão e orientação das políticas energéticas em geral. A ela compete além da formulação de políticas energéticas e diretrizes gerais, a nomeação de cargos ministeriais como o do Ministério de Minas e Energia (MME) e outros cargos-chave no setor e a aprovação de legislação relacionada ao setor elétrico. Conforme Lei nº 9 da constituição Federal de 1988.

O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), fundado em 1997, atua sob a autoridade direta da Presidência da República. Em Machado (2023), o autor descreve que assim como o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), o Ministro de Minas e Energia preside o CNPE, além de ser formado por sete ministros, um representante de cada Estado e Distrito Federal, um cidadão brasileiro imputável e um representante de uma universidade brasileira, sendo necessariamente os dois últimos especializados em energia. As responsabilidades dessa entidade do setor elétrico apresentam-se nas seguintes ações: propor ao Presidente da República políticas nacionais e medidas específicas que visam promover o uso eficiente dos recursos energéticos do país; garantir o fornecimento de energia para áreas afastadas dos centros urbanos; avaliar regularmente nossas fontes de energia, estabelecendo diretrizes para programas de energia alternativa; definir diretrizes para a importação e exportação de petróleo, gás natural e seus derivados; sugerir medidas necessárias para atender à demanda energética nacional.

O Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), de acordo com o [art. 14 da Lei no 10.848, de 15 de março de 2004](#), atua sob a coordenação direta do MME e presidido pelo próprio Ministro de Minas e Energia, no acompanhamento e avaliação permanente da segurança de suprimento de energia e de planejamento energético de longo prazo. Dentre as atividades já citadas, o CMSE possui algumas outras atividades específicas:

- a) Acompanhar o desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica, gás natural, petróleo e seus derivados;
- b) Avaliar suas condições de abastecimento energético;
- c) Identificar dificuldades e obstáculos de caráter técnico, ambiental, comercial, institucional e outros que possam afetar a regularidade e a segurança de abastecimento e atendimento à expansão;
- d) Elaborar propostas de ações preventivas ou saneadoras que visem à

manutenção ou restauração da segurança no abastecimento eletroenergético, encaminhando as, quando for o caso, ao CNPE.

De acordo com Machado (2023), A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), criada em 2004, trata-se de empresa estatal ligada ao MME. As funções deste órgão federal ilustram-se na finalidade de prestação de serviços na área de estudos e pesquisas, destinadas a financiar seu planejamento para o SEB. A ANEEL participa na EPE, atuando com regulações sob algumas atividades da empresa.

Com relação ao Ministério de Minas e Energia, Machado (2023) aponta que o MME, estabelecido no ano de 1960, assumiu os assuntos relacionados a minas e energia, anteriormente de competência do Ministério da Agricultura. Por meio da Lei nº 10.848/04, o Ministério de Minas e Energia estabeleceu a função de Poder Concedente, ou seja, tem o poder de delegar uma atividade pública a um agente privado por meio de concessões.

O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) é a entidade responsável pela coordenação e controle das operações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), além de planejar a operação dos sistemas isolados no Brasil. Criado em 26 de agosto de 1998, pela Lei nº 9.648, e regulamentado pelo Decreto nº 5.081/2004, o ONS é uma associação civil sem fins lucrativos, fiscalizada e regulada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Suas principais funções incluem a Otimização da operação do sistema eletroenergético, o acesso não discriminatório à rede de transmissão e a contribuição para a expansão econômica do SIN. O ONS inclui membros associados e participantes, como empresas de geração, transmissão, distribuição, consumidores livres, e importadores e exportadores de energia, além de contar com a participação do Ministério de Minas e Energia e representantes dos Conselhos de Consumidores.

A Eletrobras, oficialmente Centrais Elétricas Brasileiras S.A., de acordo com Eletrobrás (2024), foi proposta em 1954 pelo presidente Getúlio Vargas e estabelecida em 1962, após aprovação da Lei 3.890-A em 1961 pelo presidente Jânio Quadros. Sua criação visou promover estudos e operar usinas, linhas de transmissão e subestações para fornecer energia elétrica ao Brasil, impulsionando significativamente a oferta e o desenvolvimento energético do país. Durante as reformas e privatizações dos anos 1990, a Eletrobras perdeu algumas funções e temporariamente atuou na distribuição de energia em diversos estados, atividade encerrada em 2018. A reestruturação culminou na criação da Eletrobras CGT

Eletrosul e na redução do número de Sociedades de Propósito Específico (SPEs) até 2021. Em 2021, iniciou-se o processo de desestatização com a Medida Provisória nº 1.031/2021 e a Lei nº 14.182/2021. O Tribunal de Contas da União (TCU) validou o processo, e uma reestruturação societária transferiu a participação na Itaipu Binacional e o controle da Eletronuclear para a Empresa Brasileira de Participação em Energia (ENBPar), preservando essas empresas sob controle da União. Em 14 de junho de 2022, a capitalização da Eletrobras foi simbolicamente marcada pelo toque de campainha na bolsa de valores de São Paulo (B3), indicando a transição para uma corporação com ampla participação no mercado de capitais.

2.4 UNIVERSIDADE CORPORATIVA - UNISE

O estudo de Alperstedt (2001) aborda a discussão sobre universidades corporativas e propõe uma definição para diferenciá-las dos departamentos de treinamento e desenvolvimento. O artigo destaca que as universidades corporativas surgem como uma evolução dos departamentos de treinamento, com um enfoque mais estratégico e proativo na gestão do conhecimento e desenvolvimento de competências essenciais ao negócio. São caracterizadas por não restringir seus serviços educacionais apenas aos funcionários, estabelecendo parcerias com instituições de ensino superior e oferecendo cursos que podem ser creditados para diplomas.

A definição proposta por Alperstedt para universidades corporativas baseia-se em três características principais: o desenvolvimento de competências essenciais ao negócio da empresa, a não restrição dos serviços educacionais aos funcionários, e o estabelecimento de parcerias com instituições de ensino superior ou a capacidade de conferir diplomas independentemente.

O artigo também discute o papel das universidades corporativas no contexto do ensino superior e como elas se diferenciam em termos de investimento, espaço físico, reconhecimento de créditos e outorga de diplomas, composição do corpo docente, e clientela. Alperstedt conclui que as universidades corporativas são uma resposta estratégica ao rápido avanço tecnológico e à constante mudança no mercado, oferecendo uma plataforma de aprendizagem contínua e adaptável às necessidades específicas das empresas e de seus interessados.

O estudo, embora reconheça que o conhecimento sobre universidades corporativas ainda é incipiente, incentiva futuras pesquisas para complementar a discussão e consolidar a definição proposta.

Para Silva, Meirino, Aquino e Ludolf (2020), a Universidade Corporativa (UC) surge para responder às mudanças no mundo do trabalho, focando na transferência contínua de conhecimento alinhada às necessidades do negócio. Ela é fundamental na gestão e capacitação de lideranças, promovendo auto engajamento e novas metodologias de trabalho.

Os autores abordam a evolução e a importância das Universidades Corporativas (UCs), destacando como elas surgiram para complementar a capacitação que as universidades tradicionais não ofereciam. Inicialmente desenvolvidas nos EUA nos anos 1950 e 1960, com exemplos notáveis como a Universidade do Hambúrguer do McDonald's e o campus de Crotonville da General Electric, as UCs tiveram um crescimento global, inclusive na Europa e América Latina.

As primeiras UCs foram estabelecidas para atender à necessidade de qualificação profissional que não era contemplada pelas universidades tradicionais. Elas surgiram em um período de significativas mudanças sociais e educacionais, sendo impulsionadas pela necessidade de as empresas manterem suas forças de trabalho atualizadas.

Organizações como Motorola, Arthur Andersen, Disney, e Oracle desenvolveram suas próprias UCs, com foco na aprendizagem organizacional. Essas instituições expandiram-se para além dos EUA, com um aumento significativo também na América Latina e Europa.

As UCs oferecem sinergia, alinhamento e integração nas iniciativas de capacitação, tornando o aprendizado mais coeso e relevante para os negócios. Elas visam capacitar os funcionários com competências alinhadas diretamente às necessidades estratégicas da empresa.

As UCs não competem com as universidades tradicionais, mas complementam a formação conceitual e metodológica oferecida por estas, focando em habilidades práticas e aplicadas que são essenciais para a operação eficaz da empresa.

As UCs são essenciais para a disseminação da responsabilidade social dentro das empresas. Elas educam a força de trabalho sobre práticas sustentáveis e a importância de integrar a responsabilidade social no dia a dia corporativo.

Capacitar trabalhadores em temas relacionados à responsabilidade social ajuda a promover a sustentabilidade e competitividade das empresas, contribuindo para a qualidade de vida e preservação do meio ambiente.

As UCs refletem a necessidade de estratégias educacionais que acompanhem

as mudanças tecnológicas e sociais, oferecendo uma educação que prepare indivíduos e comunidades para enfrentar novos desafios.

As UCs respondem às mudanças constantes no mercado de trabalho, proporcionando um ensino-aprendizagem contínuo que ocupa lacunas deixadas pela educação tradicional. Elas ajudam a promover uma atualização constante e relevante para os profissionais, integrando teoria e prática.

Além de capacitar tecnicamente, as UCs buscam promover um senso de cidadania corporativa e responsabilidade social, preparando os funcionários para contribuir com a sustentabilidade e ética nos negócios.

Em suma, os autores defendem que as UCs representam uma abordagem educacional que integra a capacitação profissional diretamente às necessidades e estratégias dos negócios. Elas se destacam pela sua capacidade de evoluir com as demandas do mercado e promover valores de responsabilidade social, contribuindo para a sustentabilidade e eficiência das organizações. A formação contínua proporcionada pelas UCs complementa a educação tradicional, oferecendo uma resposta prática e imediata às necessidades de qualificação no ambiente de trabalho moderno.

A Universidade Corporativa do Grupo Eletrobras (UNISE) foi criada em 2009, tendo como papel fundamental promover programas e ações de aprendizagem para o desenvolvimento das competências profissionais, com o objetivo de viabilizar o alcance das estratégias empresariais das empresas do grupo Eletrobras (Eletrobrás, 2023).

A universidade possui um Plano de Educação Corporativa (PEC), elaborado a partir de levantamentos realizados pelas equipes de educação corporativa das empresas subsidiárias, da interação com gestores e especialistas internos e da análise da capacitação necessária para o atingimento das metas estabelecidas no Plano Diretor de Negócios e Gestão (PDNG) e nos planos de negócios das empresas (UNISE, 2022).

Atualmente, de acordo com a UNISE (2024), a Universidade Corporativa da Eletrobras (UNISE) continua desempenhando um papel crucial no desenvolvimento profissional dos colaboradores da empresa. A UNISE oferece uma variedade de programas de capacitação e desenvolvimento, com foco em áreas essenciais para o setor elétrico, como inovação, sustentabilidade, e gestão empresarial.

Ainda conforme a UNISE (2024), com a privatização da Eletrobras, a UNISE

está se adaptando para atender às novas demandas e estratégias da empresa. Uma das principais mudanças é o fortalecimento dos programas de treinamento voltados para tecnologias verdes e energias renováveis, como o hidrogênio verde. A Eletrobras está investindo significativamente na produção de hidrogênio verde e vê isso como um catalisador para o mercado de combustíveis sintéticos no Brasil.

Além disso, a UNISE está ampliando suas iniciativas de educação corporativa para incluir cursos e workshops sobre práticas sustentáveis, eficiência energética e gestão de projetos complexos, refletindo a nova fase da empresa pós-privatização. Essas ações visam não só aprimorar as habilidades técnicas dos colaboradores, mas também prepará-los para enfrentar os desafios de um mercado energético em transformação (UNISE, 2024).

Portanto, percebe-se que a UNISE pode ser considerada um pilar importante para a Eletrobras, ajudando a garantir que seus colaboradores estejam bem capacitados para contribuir com a missão da empresa de liderar a transição energética no Brasil.

2.5 PLANEJAMENTO, PROGRAMA E PROJETO

Para descrever e entender o significado de plano de desenvolvimento, se faz necessário primeiramente compreender a diferença entre plano, programa e projeto.

Em Carvalho (1978), ao descrever os impactos do iluminismo no Brasil e em Portugal, o autor apresenta os seguintes conceitos:

Plano - É uma ideia generalista, conceituada a partir de estudos, análises e experimentos. Este traz objetividade com relação a sua área de atuação e expectativas pós implementação.

Projeto - É a parte executiva de um planejamento. O projeto tem caráter específico, determinístico e temporal.

Programa - É um conjunto de projetos que convergem para um objetivo em comum. À organização de um programa que abarca vários projetos cujo objetivo(s) possam ser mensurados e acompanhados em ciclos, chamamos de Planejamento.

Este trabalho manterá como foco as ações de planejamento, sendo que este pode contemplar diversas ações que incluam programas de treinamento, criações e implementações de projetos entre outras.

Em Gonçalves (2006), o autor comenta que o processo de planejamento inclui a definição de todas as etapas a serem seguidas, desde organização, metodologia

aplicada e acompanhamento dos resultados.

Para Pinto (2016), a etapa de planejamento é que forma o alicerce do projeto. Definir cronogramas e atividades, bem como os mecanismos de controle e recursos, são fundamentais para a obtenção do êxito. Para o autor, todo planejamento deve se desmembrar em cinco dimensões que são:

- **Temática do planejamento** - Ter claro o assunto ou tema sobre o qual se concederá o planejamento.
- **Elementos do planejamento** - Definir os objetivos, as metas, os resultados alcançados e todos os elementos que se referem a expectativa durante e após execução do plano.
- **Temporalidade** - Situar o projeto em uma linha de tempo, para obter o controle e organização do todo e de cada etapa.
- **Alcance** - Definir delimitação do planejamento. Deixar claro a área de aplicação dentro da estrutura organizacional, o público-alvo e atividades relacionadas.
- **Características** - Especificar características do planejamento quanto ao nível de detalhamento, forma de depuração dos dados e natureza do plano.

Em Chiavenato (2010), o autor fala da importância em definir claramente as etapas de um planejamento. O autor ainda explica que o sucesso do planejamento está intimamente ligado com a organização do mesmo. Para segmentar um planejamento o autor o divide em cinco etapas que são:

- **Preparação do processo de planejamento:** É a etapa que define os procedimentos para execução do projeto. Nesta etapa considera-se a definição dos indivíduos envolvidos no planejamento e a atribuição de cada um. Esta etapa esboça uma arquitetura hierárquica para os participantes e para as ações aplicadas.
- **Coleta de dados:** Entender como, quando, onde e quais dados foram obtidos, são aspectos que interferem diretamente na qualidade do processo de planejamento e controle. É através dos dados obtidos que as futuras decisões serão tomadas, por isto é imprescindível analisar se os dados coletados apresentam um retrato fiel ao contexto em que se insere o objeto de estudo.
- **Elaboração do plano:** É a etapa responsável pela definição do produto do processo de planejamento. Nesta etapa o pesquisador inicia a construção do plano, tomando como referência os resultados obtidos na coleta de dados.

Nesta etapa também é possível identificar pontos de melhoria nos processos, pontos de falhas e obstáculos não observados ou mal avaliados.

- Plano de ação: Refere-se à implementação propriamente dita do plano. Nesta etapa o plano se transforma em um documento a ser divulgado para todos que deverão acessá-lo.
- Avaliação do Planejamento: Todo planejamento precisa de uma etapa de avaliação. Além disso, esta etapa precisa ser cíclica, ou seja, o processo precisa ser avaliado periodicamente. Este ciclo de avaliação periódico também precisa ser restabelecido com novas informações caso as informações que o norteiam sofram mudanças significativas.

No que diz respeito aos tipos de planejamento, o mesmo pode ser classificado de acordo com o seu propósito, tendo um alcance e horizonte temporal específicos. Em Chiavenato (2010), o autor nos apresenta os principais tipos de planejamento, que são:

- Planejamento estratégico - É através do planejamento estratégico que se definem estratégias de avaliação e implementação. É um amplo conjunto de decisões, que dependerá dos recursos e da tecnologia necessária para o alcance dos objetivos esperados.
- Planejamento tático - O planejamento tático foca em como as estratégias definidas no planejamento estratégico serão implementadas por diferentes departamentos ou unidades da organização. Ele é mais detalhado e específico que o planejamento estratégico.
- O planejamento operacional é o mais detalhado e específico. Ele envolve a execução das atividades diárias e a gestão das operações cotidianas da organização.

Chiavenato (2010) também descreve que o ambiente é suscetível a alterações e o planejamento deve se ajustar a estas mudanças para garantir a manutenção do êxito no alcance dos objetivos. O quadro 2 apresenta um comparativo entre cada um dos tipos de planejamentos acima descritos:

Quadro 1 - Quadro comparativo dos planejamentos

Tipo	Objetivo	Horizonte Temporal	Exemplo
Estratégico	Definido em linhas gerais. Apresenta visão mais ampla e generalizada	Longo Prazo. De 3 a 5 anos ou mais.	Definir missão, visão e valores da instituição
Tático	Definir planos específicos de ação a partir das estratégias gerais	Médio Prazo. Geralmente de 1 a 3 anos	Elaborar um plano de Treinamento para capacitar equipes
Operacional	Garantir que as operações diárias sejam eficazes e eficientes	Curto Prazo. Semana, mensal ou até mesmo anual	Definir padrões para procedimentos operacionais

Fonte: Adaptado de Chiavenato (2010).

Para Zapelini (2010), Planejamento Estratégico é o processo administrativo que define a melhor direção para uma organização, com o objetivo de otimizar a interação com o ambiente externo e atuar de forma inovadora. Este planejamento é responsabilidade da alta administração e envolve a formulação de objetivos e a escolha de ações baseadas na análise das condições internas e externas da instituição.

Sobre Planejamento Tático, o autor identifica que este foca na otimização de resultados em áreas específicas da organização, baseando-se nas diretrizes estabelecidas pelo planejamento estratégico. Este tipo de planejamento é conduzido por níveis organizacionais intermediários e visa ao uso eficiente dos recursos para alcançar os objetivos estabelecidos.

Por fim, sobre Planejamento Operacional, o autor define que este consiste na formalização detalhada dos métodos e planos de ação estabelecidos no planejamento tático. Ele especifica os recursos necessários, procedimentos, resultados esperados, prazos, e responsáveis pela execução.

Em resumo, para Zapelini as diferenças entre os três tipos de planejamento incluem o prazo (estratégico é de longo prazo, tático de médio, e operacional de curto), amplitude (estratégico é mais amplo, tático intermediário, e operacional mais restrito), riscos, flexibilidade e o nível de detalhe envolvido. O quadro 2 resume essas distinções mostrando que o planejamento estratégico é genérico e de longo prazo, o tático é menos genérico e de médio prazo, e o operacional é detalhado e de curto prazo.

2.6 MARCO REGULATÓRIO

Para a realização desta pesquisa, utilizamos como material de referência diversas fontes relevantes e detalhadas. Primeiramente, consideramos o Procedimento de Redes do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Este procedimento oferece diretrizes essenciais para a operação, planejamento e controle da rede elétrica no SEB, garantindo uma base sólida e normativa para a nossa análise.

Além disso, consultamos as Normas Internas da CGT Eletrosul. Estas normas fornecem um conjunto de regras e procedimentos específicos adotados pela CGT Eletrosul, fundamentais para compreender as práticas e exigências internas da empresa, bem como para garantir a conformidade com os padrões estabelecidos.

Os Resultados de Treinamentos Aplicados também foram uma fonte crucial. Estes resultados proporcionam insights sobre a eficácia dos treinamentos oferecidos, permitindo uma avaliação aprofundada das competências desenvolvidas e das áreas que necessitam de melhorias ou reforços adicionais.

Por fim, o Plano de Educação Corporativa da UNISE foi consultado. Este plano estabelece as diretrizes para o desenvolvimento contínuo dos colaboradores, promovendo uma cultura de aprendizado e capacitação dentro da organização. Este plano é tipificado como estratégico e serve como um guia para a formação profissional e para o alinhamento das habilidades dos colaboradores com os objetivos estratégicos da empresa.

A combinação destes materiais nos forneceu uma perspectiva abrangente e detalhada, possibilitando uma análise precisa e bem fundamentada para a nossa pesquisa.

O Plano de Educação Corporativa (PEC) da Universidade das Empresas Eletrobras (UNISE) para o biênio 2021-2022, é um documento estratégico que visa capacitar os colaboradores da empresa para enfrentar os desafios do Plano Estratégico 2020-2035. O PEC é resultado de levantamentos realizados pelas equipes de educação corporativa, interação com gestores e especialistas internos, e análise das competências necessárias para o desenvolvimento das empresas.

A estrutura do PEC inclui a modelagem da Educação Corporativa, mapeamento de competências, programas educacionais e treinamentos obrigatórios. A Unise e as Unidades de Educação Corporativa (UECs) são responsáveis pelo desenvolvimento de competências gerais, específicas críticas, gerenciais e de cultura e valores. O modelo educacional segue os princípios de integração, competitividade, rentabilidade

e sustentabilidade.

O mapeamento das competências foi realizado através de fóruns consultivos, entrevistas e pesquisas, resultando na priorização de competências como Trabalho em Equipe, Comunicação, Adaptação às Mudanças e Disseminação do Conhecimento. Os programas educacionais são divididos em escolas: Excelência Operacional, Estratégia de Mercado, Gestão, Responsabilidade Social Corporativa, e incluem cursos de curta e média duração (2 a 40 horas), muitas vezes ministrados por empregados atuando como educadores internos ou por meio de ações híbridas, com parcerias externas.

Os treinamentos obrigatórios são determinados por lei e incluem temas como Libras, Código de Conduta Ética, Lei Anticorrupção, Gestão de Riscos Corporativos e Controles Internos. A expectativa é ampliar a oferta de programas educacionais, buscando economicidade e criatividade, e valorizando o Programa Empregado Educador.

As conclusões destacam a importância da capacitação profissional e do autodesenvolvimento, e o próximo passo será o planejamento detalhado dos programas e ações educacionais propostas.

Com relação aos procedimentos de rede, cabe primeiramente ressaltar que o SIN possui a coordenação e operação sob responsabilidade do ONS, ficando a regulação e fiscalização aos cuidados da ANEEL. O ONS controla a operação do SIN, de maneira a garantir a segurança operacional no fornecimento ininterrupto de energia elétrica em todo o território brasileiro. Segundo Tarrago *et al.* (2023):

“O SIN é planejado adotando-se o critério de confiabilidade N - 1, garantindo que na ocorrência de uma contingência ou intervenção simples o sistema deve ser capaz de suportar a saída de qualquer elemento sem que ocorra a interrupção do fornecimento de energia”

Este critério está estabelecido nos Procedimentos de Rede (PR). A adoção do regime de operação em N - 1, significa que o sistema está robusto o suficiente para não comprometer o SIN em caso de desligamento de uma única Função Transmissão (transformador ou Linha de Transmissão) de uma subestação transmissora específica.

Os PR são documentos elaborados pelo ONS com a participação dos agentes setoriais, de caráter normativo, desenvolvidos em submódulos, vistoriados e aprovados pela ANEEL, para a operação das instalações de geração e transmissão da Rede Básica (RB) do SIN (ONS, 2024).

Como um dos documentos que integram o PR e com importância no que diz respeito à orientação dos operadores do SIN, seja dos centros de operação do ONS ou dos agentes envolvidos no setor, é o Manual de Procedimentos da Operação (MPO). O MPO contém documentos que padronizam os procedimentos operacionais do SIN, em operação normal ou para os casos de operação em contingência. Esses documentos são classificados como: Referências Técnicas, Mensagens Operativas, Cadastros de Informações Operacionais, Instruções de Operação, Ajustamentos Operativos, Rotinas Operacionais e Regulamentos Internacionais (Bem Sousa, 2023).

No Manual de Procedimentos de Rede do ONS, mais especificamente no Módulo 5, Submódulo 5.13 o manual, codificado como RO-RO.BR.02 e revisado pela décima sexta vez, tem como objetivo definir procedimentos operacionais e designar os interlocutores na relação operacional entre o ONS e os agentes.

As constantes revisões incluídas no documento visam a inserção de informações, melhoria de texto e adequação da filosofia do Agente Operador, além da exclusão e inclusão de itens e anexos. A lista de distribuição menciona vários centros de operação e agentes de operação.

O manual contém um índice detalhando o objetivo, referências, conceitos, considerações gerais, descrição do processo, atribuições dos agentes e do ONS, orientações técnicas complementares e anexos. Os conceitos definem o que são Agente de Operação, Agente Operador, Interlocutor do Agente Operador, Relação de Contatos e Sistema Interlocutores.

As considerações gerais destacam a necessidade de um único interlocutor entre o ONS e os agentes, a antecedência mínima de 90 dias para designação de agentes operadores, a possibilidade de designar mais de um interlocutor e a necessidade de garantir comunicação eficaz.

A descrição do processo detalha os passos para designação de interlocutores e a manutenção de informações atualizadas. As atribuições do ONS e dos agentes estão definidas, com responsabilidades específicas para cada parte.

As orientações técnicas complementares fornecem detalhes sobre a relação de contatos do ONS e dos agentes, incluindo modelos de cartas de oficialização de interlocutor e tabelas de contatos.

Os anexos incluem modelos de cartas de oficialização de interlocutor para diferentes tipos de agentes, modelos de tabelas de contatos e links para arquivos

disponibilizados no site do ONS.

Em resumo, o manual apresenta um conjunto detalhado de procedimentos e orientações para a designação e gestão de interlocutores entre a ONS e os agentes de operação, garantindo uma comunicação eficiente e uma operação eficaz do sistema elétrico.

Os operadores do COSE desempenham um papel vital na operação segura e eficiente do sistema elétrico. Para capacitar esses profissionais, uma série de treinamentos específicos são aplicados, cobrindo desde simulações práticas até aprofundamentos teóricos. Entre os principais treinamentos, destacam-se: Simulado DRILL, Simulação de recomposição de área, Simulação de intervenção e pequenos desligamentos, treinamento de comunicação operacional, treinamento de proteção, treinamento de sistemas digitais, treinamento de procedimentos operacionais e parcela variável.

O Simulado DRILL é um exercício prático desenvolvido pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Este simulado visa preparar os operadores para enfrentar situações de contingência e emergências reais. O DRILL é estruturado para replicar condições críticas da rede elétrica, permitindo que os operadores pratiquem respostas rápidas e eficazes, identifiquem pontos de falha e apliquem os procedimentos corretos em tempo real. Essa prática contribui significativamente para a prontidão operacional, reduzindo o impacto de incidentes imprevistos. Este modelo de simulação envolve o ONS e os agentes participantes que alternam de acordo com o cenário aplicado. A CGT Eletrosul em função da ampla área de atuação acaba sempre envolvida no cenário proposto e como consequência é sempre um dos agentes participantes. Em função do vasto número de participantes, este simulado torna-se a ferramenta mais completa de treinamento simulado de comunicação operacional.

As Simulações de Recomposição de Área são treinamentos que se concentram na recuperação do sistema após falhas ou apagões. Os operadores aprendem a executar estratégias de recomposição, restabelecendo o fornecimento de energia de forma segura e eficiente. Esses exercícios são cruciais para garantir que os operadores compreendam as etapas necessárias para a retomada gradual das operações e para minimizar o tempo de interrupção do serviço.

Os treinamentos que envolvem Simulações de Intervenções e Pequenos Desligamentos capacitam os operadores a gerenciarem intervenções planejadas e eventos de desligamento com impacto limitado na rede. Estes exercícios ensinam a

coordenar manobras operacionais, avaliar os riscos envolvidos e comunicar adequadamente as ações tomadas. O objetivo é manter a estabilidade e a continuidade do serviço durante manutenções programadas ou pequenas falhas. Este modelo de treinamento é muito mais detalhista e exige do operador uma postura muito mais analítica.

A Comunicação Operacional é um componente essencial para a coordenação eficiente das atividades no Centro de Controle. Os operadores recebem treinamentos específicos para aprimorar suas habilidades de comunicação, garantindo clareza, precisão e eficácia nas interações com outras equipes e entidades. Este treinamento visa eliminar ambiguidades e assegurar que as instruções e informações sejam transmitidas corretamente.

Como conclusão, temos que a combinação desses treinamentos proporciona aos operadores do Centro de Controle de Subestação um conjunto abrangente de habilidades e conhecimentos. Com isso, almeja-se que estes estejam preparados para enfrentar desafios operacionais, garantir a estabilidade do sistema elétrico e responder a contingências com agilidade e precisão. A contínua capacitação e aprimoramento destes profissionais são essenciais para a segurança e eficiência na operação das subestações e para a manutenção da confiabilidade do fornecimento de energia.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção tem como finalidade, descrever de forma sistemática e objetiva a caracterização da pesquisa, seu cenário de implementação, os instrumentos de coletas de dados e descrição do público-alvo.

3.1 DESENHO DA PESQUISA

O Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações, apresentado aqui como tema de pesquisa, fomenta a partir de sua exploração o seguinte problema de pesquisa: Como desenvolver um plano de formação continuada para os operadores de subestações?

A pesquisa apresentou, em sua fase inicial, caráter bibliográfico exploratório e pesquisa documental. Esta etapa estreia com busca e revisão de literatura de forma abrangente e não estruturada, com o objetivo de melhor explorar a legislação vigente que referencia o tema, bem como a revisão de todas as ações educacionais aplicadas

através de treinamentos e processos de certificação. O resultado desta pesquisa trouxe como fruto argumentos que evidenciam o problema de pesquisa de maneira inicial e ampla.

Além do material citado, a pesquisa encontrou subsídio no conteúdo apresentado e no seu respectivo material de referência dos eixos temáticos, bases conceituais da EPT e educação profissional em espaços não formais. A revisão da literatura tornou possível a identificação das competências essenciais aos operadores e das melhores práticas adotadas em termos de treinamento e desenvolvimento profissional.

Este estudo apresentou uma abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos de pesquisa. Consta no material de pesquisa, avaliações do público-alvo sobre os treinamentos até então aplicados. Este *feedback* pode fomentar as necessidades de desenvolvimento profissional e as lacunas existentes no treinamento atualmente oferecido.

Com relação aos procedimentos desta pesquisa, esta se define como sendo de caráter experimental. O pesquisador não encontrou em sua pesquisa bibliográfica qualquer material com validação científica que pudesse se enquadrar perfeitamente no escopo do problema de pesquisa por aqui apresentado. Contudo, existem na literatura referenciada neste trabalho trabalhos que tratam de assuntos que apresentam similaridades com a atividade desempenhada pelos operadores de subestação, ou apresentam uma atividade fim análoga a atividade de operação, porém em um contexto temporal e espacial diferente.

Com base nos resultados da revisão da literatura, foi desenvolvido um plano de desenvolvimento profissional detalhado, que inclui uma variedade de atividades de treinamento, capacitação e avaliação de desempenho. O plano foi validado por um grupo focal formado por profissionais cujas atividades estão intimamente relacionadas com as atividades do público-alvo da pesquisa.

Com relação a aplicação e resultados, o plano se propõe a ser implementado em uma amostra representativa de operadores de subestação, e os impactos serão avaliados por meio de indicadores de eficiência operacional, segurança e satisfação do operador.

Contudo, a apresentação dos resultados é um processo de médio prazo e, portanto, não entra no escopo deste trabalho, deixando em aberto a possibilidade de ampliação para trabalhos futuros.

3.2 POPULAÇÃO OU AMOSTRA DE ESTUDO

Conforme mencionado anteriormente, a pesquisa em questão foi realizada no departamento de operação da CGT Eletrosul, atual subsidiária do grupo Eletrobrás, com foco exclusivo nos operadores de subestação.

Este trabalho se propôs a desenvolver um Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações. Para tanto, um grupo formado por profissionais de áreas correlacionadas participaram ativamente do estudo. Este grupo é formado por:

Engenheiro de Operação em Tempo Real: Sendo este o profissional especializado em supervisionar e gerenciar as operações em tempo real das subestações, responsável pela operação segura e eficiente do sistema elétrico. Cabe ao engenheiro do tempo real fornecer suporte técnico para tomada de decisões complexas em tempo hábil.

Gerente do Tempo Real: Líder responsável pela gestão estratégica e operacional das atividades em tempo real, coordenando as equipes e recursos necessários para garantir a operação eficiente do centro de controle.

Engenheiro da Pré-Operação: Especialista encarregado de planejar e preparar as atividades de pré-operacionalização das subestações, incluindo a programação de testes, manutenção, comissionamentos e demais atividades executadas nas subestações. Os profissionais de tempo real prezam por uma comunicação operacional de qualidade entre os agentes, bem como pela correta aplicação dos procedimentos de segurança.

Profissionais da área de humanas: Especialistas em ciências sociais, como psicólogo e educador, que fornecem insights sobre aspectos comportamentais, motivacionais e de desenvolvimento humano dos operadores de subestação. Eles contribuem para garantir que o Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações leve em consideração as necessidades e características individuais dos operadores, promovendo um ambiente de trabalho saudável e produtivo.

Ressalta-se que, neste processo, não se incluem operadores no grupo focal. A participação direta desses profissionais poderia gerar influências decorrentes de suas responsabilidades operacionais imediatas ou gerar custos adicionais com horas extraordinárias. No entanto, é importante destacar que os engenheiros de Tempo Real que compõem o grupo são, em sua maioria, ex-operadores com ampla vivência prática na operação do sistema elétrico. Além disso, quando há necessidade, como em situações de quadro operacional reduzido, esses engenheiros podem

desempenhar temporariamente a função de operador, mantendo-se atualizados quanto às rotinas, demandas e desafios das equipes de campo e do Centro de Operação. Dessa forma, assegura-se que as contribuições do grupo focal estejam ancoradas na experiência real do trabalho operacional, ainda que sem a participação direta dos operadores em atividade contínua.

3.3 DETALHAMENTO DA PESQUISA

Este item se propõe a apresentar de forma sucinta, uma breve descrição das etapas de desenvolvimento desta pesquisa. As etapas obedecem a um cronograma e seguem na ordem por aqui descritas.

A evolução deste trabalho pode ser acompanhada de forma sucinta através do quadro 2. Os demais subitens descrevem sequencialmente o desenvolvimento deste trabalho.

Quadro 2 - Metodologia de pesquisa

Etapa	Objetivo específico	Procedimentos metodológicos	Resultados esperados
1	Analisar as competências requeridas dos operadores de subestação.	Revisão bibliográfica e pesquisa documental.	Listagem das competências requeridas dos operadores de subestação.
2	Identificar as lacunas de competências existentes entre os operadores de subestação e as exigências do setor elétrico.	Pesquisa bibliográfica e documental com vistas a comparar os resultados obtidos nos treinamentos técnicos e processos de certificação, com os procedimentos de rede definidos pelo ONS.	Possíveis pontos de não conformidade mapeados e/ou apontamentos de melhorias.
3	Desenvolver um Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações, que cubra aspectos técnicos, comportamentais, de segurança e de gestão.	Criar o plano de desenvolvimento tático, baseado na fundamentação teórica e nas competências requeridas dos operadores de subestação.	O Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações.
4	Avaliar o plano de desenvolvimento tático.	Grupo focal com gestores das áreas envolvidas.	Plano de desenvolvimento tático avaliado por especialistas.

Fonte: o autor, 2024.

3.3.1 Etapa 1 - Analisar as competências requeridas dos operadores de subestação

Este trabalho inicia-se com a identificação do contexto operacional das subestações elétricas, incluindo sua infraestrutura, tecnologias utilizadas e requisitos de segurança e desempenho. Os objetivos da análise incluem determinar as competências necessárias para operar eficazmente uma subestação, garantindo a segurança, confiabilidade e eficiência do sistema elétrico.

O mapeamento dessas competências é apresentado nos procedimentos de rede estabelecidos pelo ONS e pelos normativos internos da CGT Eletrosul.

O resultado desta primeira etapa apresenta de forma explícita técnicas

(conhecimentos específicos sobre os sistemas elétricos, equipamentos de subestação, regulamentações de segurança, procedimentos operacionais, entre outros) e as competências comportamentais (habilidades de comunicação, tomada de decisão sob pressão, trabalho em equipe, resolução de problemas, adaptabilidade e gerenciamento de estresse).

3.3.2 Etapa 2 - Comparar as competências observadas com as requeridas

Nesta fase, são selecionadas as normas e padrões relevantes que definem as competências requeridas para operadores de subestação. Isso inclui normas dos procedimentos de redes estabelecidos pelo ONS, normas de legislação do setor elétrico e normas de segurança como NR 6 (Uso de equipamento de proteção individual) e NR 10 - Segurança em instalações e serviços com eletricidade. Os critérios de comparação são estabelecidos com base nos requisitos específicos delineados por essas normas, como conhecimentos técnicos, habilidades práticas e comportamentais, e qualificações educacionais.

Concomitantemente, são coletadas informações, na forma de pesquisa documental, em que os registros listam as competências dos operadores de subestação por meio de observações no local de trabalho, treinamentos realizados, resultados dos processos de certificação, avaliações de desempenho e *feedback* de supervisores e colegas.

Destaca-se que estes registros são levantamentos realizados desde o ano de 2017. É importante também ressaltar que no período em que estes dados foram apurados, houve pouquíssimas alterações no quadro de operadores, algo que não supera 2% do quadro total, transformando o *turn over* em um fator desprezível.

As competências observadas incluem habilidades operacionais, conhecimento de procedimentos de segurança, capacidade de solução de problemas e comunicação eficaz, entre outras. Os dados coletados sobre as competências observadas são comparados com os requisitos estabelecidos nas normas mencionadas. Isso envolve identificar as correspondências entre as competências observadas e as competências requeridas pelas normas.

As lacunas ou discrepâncias entre as competências observadas e as requeridas são identificadas e analisadas em detalhes para determinar áreas de melhoria ou oportunidades de desenvolvimento.

Na sequência, é realizada uma análise detalhada para avaliar a conformidade

dos operadores de subestação com os requisitos estabelecidos em normas. Isso inclui identificar se as competências observadas atendem adequadamente às exigências estabelecidas pelas normas.

As lacunas entre as competências observadas e as requeridas são categorizadas com base em sua natureza e magnitude, permitindo uma compreensão mais clara das áreas que necessitam de melhorias ou desenvolvimento adicional.

A partir da análise realizada, forma-se a base necessária para dar início a formação do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações, focado no desenvolvimento dos operadores. Previamente definiu-se que o plano de desenvolvimento pode contemplar a criação de programas de treinamento, revisão de procedimentos operacionais, ajustes na seleção e recrutamento de pessoal, entre outras iniciativas.

O Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações deve ser projetado para promover o alinhamento das competências dos operadores de subestação com os requisitos das normas, visando aprimorar a eficácia, segurança e conformidade das operações elétricas.

3.3.3 Etapa 3 - Desenvolver o Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações

Na sequência vem a criação do plano de desenvolvimento. Um plano de desenvolvimento é um documento estratégico que descreve as metas, objetivos, atividades e recursos necessários para promover o crescimento e aprimoramento de indivíduos ou grupos em uma determinada área de interesse.

Segundo Senge (1999), o Plano de Desenvolvimento Individual (PDI) é uma ferramenta essencial para a criação de treinamentos continuados em organizações. Segundo o autor, o plano deve prever a seleção e formação de líderes atuando como facilitadores, encorajando os membros da equipe e adotando uma mentalidade de aprendizagem contínua.

Um bom plano de desenvolvimento deve ainda fornecer suporte, recursos e oportunidades para treinamento e desenvolvimento. Através do plano de desenvolvimento é possível mapear as habilidades e pontos dos interesses dos colaboradores, associando-os aos interesses da organização.

O plano de desenvolvimento aqui desenvolvido pode ser classificado de acordo com sua tipificação como sendo um plano tático, pois este detalha as ações

específicas e os recursos necessários para alcançar objetivos de curto a médio prazo dentro de uma estratégia mais ampla. Ele está intimamente ligado aos planos estratégicos, mas se concentra em aspectos operacionais e práticos que ajudam a implementar a estratégia geral da organização.

3.3.4 Etapa 4 - Avaliação do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações

O processo de avaliação foi conduzido pelo grupo focal, formado por colaboradores de múltiplas áreas correlacionadas com o público-alvo. Segundo Morgan (1997), os grupos focais permitem que os envolvidos expressem suas opiniões, preocupações e necessidades em relação ao seu trabalho e ao ambiente de trabalho. Isso proporciona aos gestores uma compreensão mais profunda das questões enfrentadas pelos operadores, bem como das áreas em que eles desejam desenvolver suas habilidades.

O diálogo direto com os agentes envolvidos, facilita a identificação das lacunas de competências existentes. Isso ajuda a direcionar o desenvolvimento de treinamentos e programas educacionais que abordam as necessidades reais dos operadores, tornando-os mais eficazes.

A inclusão dos colaboradores internos no processo de planejamento do desenvolvimento demonstra que suas opiniões são valorizadas pela empresa. Isso pode aumentar o engajamento e a motivação dos operadores, resultando em uma equipe mais comprometida e produtiva.

Os grupos focais proporcionam um fórum para validar ideias e propostas de desenvolvimento antes de sua implementação. Isso permite que os gestores tenham uma visão mais clara do impacto potencial das iniciativas de desenvolvimento e façam ajustes conforme necessário com base nos feedbacks.

Os grupos focais incentivam a colaboração entre os operadores e os gestores, bem como a comunicação aberta e transparente. Isso pode levar a uma cultura organizacional mais inclusiva e colaborativa, na qual os operadores se sintam mais à vontade para compartilhar ideias e contribuir para o processo de desenvolvimento.

A composição do grupo focal formado, bem como a justificativa de suas escolhas está descrita no quadro 2.

Quadro 3 - Composição do Grupo Focal

Profissional	Justificativa da escolha
Psicólogo(a)	<p>É a profissional capaz de conduzir avaliações psicológicas para identificar as habilidades, pontos fortes e áreas de desenvolvimento dos colaboradores, e depois trabalhar com eles para criar planos de desenvolvimento pessoal e profissional.</p> <p>A psicóloga pode oferecer suporte emocional aos operadores que estão lidando com estresse, ansiedade, problemas pessoais ou dificuldades no trabalho.</p> <p>Ela pode intervir em situações de conflito entre operadores ou entre operadores e a gerência, ajudando a encontrar soluções construtivas e promovendo um ambiente de trabalho colaborativo.</p> <p>Pode desenvolver e implementar programas de bem-estar no local de trabalho, como workshops de gerenciamento de estresse, treinamento de habilidades de comunicação e atividades de promoção da saúde mental.</p> <p>A psicóloga pode oferecer consultoria à gerência sobre questões relacionadas ao clima organizacional, cultura da empresa, motivação dos funcionários e eficácia da equipe.</p>
Engº. de operação em tempo real	<p>O engenheiro de operação de tempo real é responsável por monitorar de perto o desempenho dos sistemas em tempo real, garantindo que eles estejam operando conforme o esperado. Isso envolve a supervisão de indicadores-chave de desempenho, como latência, taxa de resposta e utilização de recursos.</p> <p>Quando ocorrem problemas ou falhas nos sistemas em tempo real, o engenheiro de operação é responsável por diagnosticar e resolver esses problemas o mais rápido possível. Isso pode envolver a análise de logs, a realização de testes de diagnóstico e a colaboração com outros membros da equipe de operações ou de desenvolvimento.</p> <p>Além de lidar com problemas imediatos, o engenheiro de operação também trabalha para evitar problemas futuros por meio da implementação de medidas de manutenção preventiva. Isso pode incluir implementação de melhorias na interface gráfica, a otimização de configurações de sistema e a realização de verificações de integridade regularmente agendadas.</p> <p>Em casos em que um problema excede a capacidade de resolução ou autonomia do engenheiro de operação, ele pode ser responsável por escalar o incidente para níveis superiores de suporte técnico ou desenvolvimento de sistemas. Isso envolve comunicar claramente a gravidade do problema e fornecer informações relevantes para ajudar na resolução.</p>
Engº. de pré operação	<p>Trabalha em estreita colaboração com equipes de engenharia, gerenciamento de projetos e operações para desenvolver planos abrangentes de pré-operação. Isso pode incluir a definição de cronogramas, identificação de</p>

	requisitos operacionais e coordenação de recursos necessários.
	Fornecer treinamento técnico para operadores e equipes de operações, garantindo que estejam familiarizados com os sistemas, equipamentos e procedimentos operacionais antes do início da operação.
Gerente de operação de tempo real	O gerente de operação de tempo real é responsável por desenvolver e implementar planos operacionais detalhados para garantir que os sistemas em tempo real funcionem de forma eficiente e eficaz. Isso pode incluir o desenvolvimento de cronogramas de operação, alocação de recursos e definição de metas de desempenho.
	Lidera e supervisiona as equipes de operação responsáveis pela execução das atividades em tempo real.
	Monitora continuamente o desempenho dos sistemas e processos em tempo real, garantindo que estejam operando dentro dos parâmetros especificados. Ampara-se em relatórios de desempenho para acompanhar o status das operações.
	Identifica oportunidades de melhoria nos processos operacionais e sistemas em tempo real, trabalhando para implementar soluções que aumentem a eficiência, reduzam os custos e melhorem a confiabilidade das operações.

Fonte: o autor, 2024.

3.4 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa promoveu a criação de um Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações. O objeto de análise desta pesquisa, portanto, é composto pelos operadores do centro de operação da CGT Eletrosul, empresa subsidiária do grupo Eletrobrás.

A pesquisa foi inicialmente prevista para ser realizada no período compreendido entre abril e setembro de 2024. Porém sofreu alguns ajustes em função dos resultados preliminares obtidos.

3.5 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A criação do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações inicia-se com análise e pesquisa de toda documentação necessária para dar ciência ao pesquisador sobre a legislação vigente, bem como a tomada de conhecimento sobre todas as ações educacionais da CGT Eletrosul que envolvam os operadores de subestação, no âmbito de suas funções.

O ONS mantém disponível e atualizado em seu site o Manual de Procedimentos da Operação (MPO), nele consta os procedimentos operacionais necessários para a operação normal da Rede de Operação, bem como os procedimentos operacionais para situações de contingência.

Além do MPO, a CGT Eletrosul também possui documentação complementar apresentada no seu manual de operação interno. Este manual fornece informações específicas sobre as unidades, seus equipamentos e dispositivos. Este manual também fornece informações relevantes para uma boa operacionalização do sistema, bem como apresenta possíveis detalhes peculiares das unidades operativas.

Com relação às ações educacionais implementadas na CGT Eletrosul, estas devem seguir diretrizes estabelecidas pela UNISE. A universidade corporativa fornece políticas de educação corporativa para serem adotadas por todas as empresas do grupo Eletrobrás. Além disso, toda ação educacional é guiada pelo Modelo Educativo, visando orientar o planejamento, a execução, o acompanhamento e a avaliação das ações de educação.. É importante ressaltar que conforme dito anteriormente, a UNISE está passando por processo de reformulação, o que deve resultar em uma consolidação de diversas ações estratégicas que possam atender o grupo Eletrobrás como um todo. Estas transformações podem acarretar mudanças bruscas na área de educação corporativa, abrindo novas janelas de oportunidades.

Concluída esta pesquisa bibliográfica e tomado conhecimento sobre as obrigações legais e as fronteiras impostas pela legislação, segue-se então para a pesquisa documental. A pesquisa documental é realizada através de consulta a todo o material envolvendo treinamento interno relacionado aos operadores. Esses documentos passam por um processo de filtragem para garantir que as informações obtidas e aqui divulgadas sejam de domínio público.

Uma vez concluídas as pesquisas necessárias, inicia-se o processo de criação do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações com o apoio de ferramentas específicas e amparados pelas práticas abordadas no referencial teórico.

O documento criado, estando ainda em minuta, é apresentado ao grupo focal que por sua vez, forneceu contribuições pautadas em seus conhecimentos como especialistas da área. Após análise do comitê o documento passou por revisão chegando finalmente em sua versão final.

3.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Para participar da pesquisa o participante teria de obedecer a um dos critérios abaixo:

- Ser profissional do Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) da CGT Eletrosul, apto a analisar os aspectos ambientais e psicossociais do contexto sob análise.
- Ter conhecimento na área de engenharia de operação.
- Gerenciar as equipes de operação em tempo real.

3.7 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foi considerado como critério de exclusão o profissional que, embora atendesse a qualquer um dos critérios estabelecidos no item anterior, estivesse afastado de suas funções ou não estivesse apto a realizá-las.

3.8 ASPECTOS ÉTICOS

Após submissão ao Grupo Focal, o Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações foi revisado e disponibilizado aos gestores responsáveis, que avaliaram a viabilidade de implementação do mesmo.

3.8.1 Riscos

Esta pesquisa apresentou alguns riscos que poderiam impactar tanto a eficácia do plano quanto a segurança, a confiabilidade e a sustentabilidade do sistema elétrico. Abaixo estão alguns dos principais riscos associados a esse tipo de pesquisa:

Quadro 4 - Análise de Risco do Projeto

Riscos	Precaução/Prevenção
Constrangimento ao interagir com estranhos no grupo.	De acordo com os critérios de inclusão, todos os membros do grupo focal são colaboradores da mesma instituição.
Cibersegurança: Um centro de operação de um sistema elétrico está exposto a ataques cibernéticos. O plano tático deve abordar adequadamente a segurança da informação e a proteção de dados críticos.	Seguir as políticas de segurança cibernéticas vigentes.
Interferência na vida e na rotina dos membros do grupo focal.	Definir encontros pontuais e objetivos.

Fonte: O autor, 2024.

3.8.2 Benefícios

Esta pesquisa prevê alguns benefícios ao público envolvido. Dentre elas destacam-se: Desenvolvimento de metodologias; conhecimento da realidade local para desenvolvimento de ações; adoção de práticas pedagógicas coerentes com a atividade; desenvolvimento de novas habilidades; evidências para apoiar a incorporação de ações; desenvolvimento de estratégias; desenvolvimento de material para conscientização da população.

3.9 CRONOGRAMA

Segue abaixo o cronograma executivo para esta pesquisa, após aprovação no exame de qualificação (Quadro 5). Em função da necessidade de ajustes na documentação do comitê de ética, este trabalho, bem como o próprio produto educacional, sofreu alguns ajustes no seu cronograma.

Quadro 5 - Cronograma da pesquisa após o exame de qualificação.

ETAPAS	2024					2025				
	08	09	10	1 1	12	06	07	08	09	10
Criar o Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações (Etapa 3)		X	X	X	X	X	X	X		
Banca de qualificação	X									
Submissão do projeto ao Comitê de Ética do IFSC		X								
Escrita e submissão do artigo de revisão de literatura			X	X						
Avaliação do Produto Educacional (Etapa 4)									X	
Finalização da redação da dissertação							X	X	X	X
Defesa da dissertação										X

Fonte: O autor, 2025.

4 PRODUTO EDUCACIONAL

Conforme mencionado em Mendonça (2022), no contexto dos Programas de Pós-Graduação (PPG) na área de Ensino, modalidade profissional, o produto educacional (PE) é elaborado para resolver um problema proveniente da prática profissional, abrangendo tanto o ensino formal (instituições educativas oficiais) quanto o ensino não formal (museus, exposições, centros culturais). O produto educacional visa atender a uma lacuna identificada nos processos de formação em serviço dos operadores do COSE. Esta lacuna diz respeito ao planejamento de nível tático, isto porque a instituição estudada possui documentos norteadores em nível estratégico e realiza as formações dos operadores do COSE seguindo diretrizes do operador nacional do sistema elétrico (ONS), isto é, possui um processo de planejamento operacional, que pode não estar diretamente conectado ao planejamento estratégico.

Segundo Chiavenato (2010), o planejamento tático desempenha um papel central na gestão organizacional ao constituir-se como elo de articulação entre o planejamento estratégico, de caráter abrangente e orientado ao longo prazo, e o planejamento operacional, voltado à execução de tarefas imediatas e de curto prazo. Sua relevância reside, sobretudo, na capacidade de traduzir diretrizes estratégicas em ações concretas, metas intermediárias e programas viáveis, viabilizando a materialização dos objetivos institucionais. Ainda segundo o autor, ao garantir a coerência entre os diferentes níveis da organização, o planejamento tático promove o alinhamento das equipes e setores, reduzindo riscos de desconexão entre a alta gestão e a execução cotidiana. Essa integração contribui para a mitigação de

retrabalho, desperdícios e desalinhamentos de objetivos. Além disso, Chiavenato (2010) destaca que o planejamento tático possibilita uma gestão mais eficiente dos recursos humanos, financeiros e tecnológicos, estabelecendo prioridades e prazos realistas, de forma a equilibrar a visão de futuro com a capacidade de execução no presente.

Outro aspecto relevante refere-se ao monitoramento e à flexibilidade. Por meio da definição de indicadores e etapas intermediárias, o planejamento tático viabiliza o acompanhamento contínuo das ações e a realização de ajustes tempestivos, configurando-se como instrumento de governança e de aprendizagem organizacional.

Por fim, ao conectar a formulação estratégica com a prática cotidiana, o planejamento tático assegura que as atividades diárias estejam alinhadas aos objetivos institucionais de longo prazo, conferindo consistência à gestão e reforçando a sustentabilidade organizacional.

Segundo Rezepka e Marutana (2005), os processos de formação e capacitação apresentam objetivos distintos no âmbito do desenvolvimento profissional.

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A CGT Eletrosul, assim como as demais empresas integrantes do grupo Eletrobras, passou por um processo de privatização em 2022. Tal marco institucional desencadeou alterações significativas em sua estrutura organizacional, impactando de maneira transversal os diferentes níveis hierárquicos. Essas mudanças estruturais, associadas às novas dinâmicas de governança corporativa e gestão estratégica, evidenciaram a necessidade de assegurar maior coerência entre as práticas operacionais e os direcionamentos institucionais.

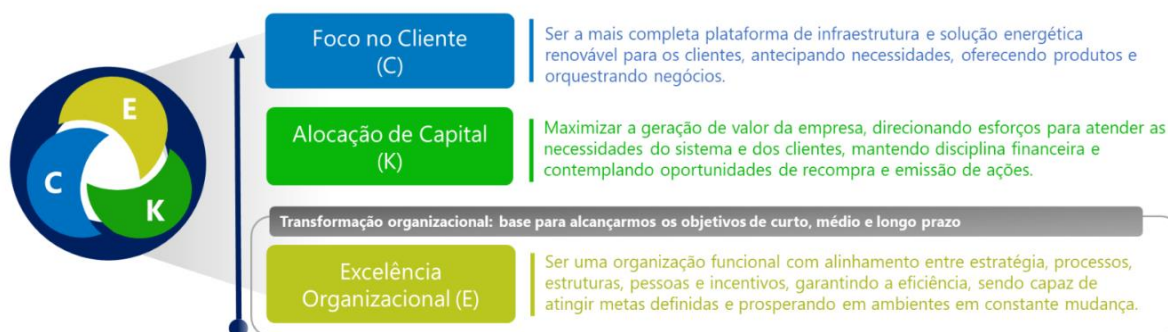
Nesse contexto, tornou-se imprescindível manter as ações operacionais alinhadas aos objetivos, metas, valores e à missão organizacional estabelecidos no planejamento estratégico, conforme apresentado nas figuras 3 e 4. Esse alinhamento não apenas garante consistência na execução das atividades, mas também contribui para a consolidação de uma cultura organizacional orientada à eficiência, à sustentabilidade e à perenidade dos resultados, em consonância com as diretrizes da Eletrobras enquanto grupo empresarial privado.

Figura 3 – Valores estabelecidos no Planejamento Estratégico da Eletrobrás (2025).



Fonte: Eletrobras, 2025.

Figura 4 - Visão e Diretrizes estratégicas da Eletrobrás.



Visão 2028 – Nossa Ambição para o Futuro

“Ser a mais completa plataforma de infraestrutura e solução energética renovável para os clientes, maximizando valor para os acionistas, de forma sustentável, através da excelência organizacional e de alocação de capital eficiente.”

Fonte: Eletrobras, 2025.

Ao longo de sua trajetória institucional, o COSE da CGT Eletrosul passou por transformações significativas, sobretudo nas duas últimas décadas, conforme mostra a figura 3. Essas mudanças repercutiram diretamente nas atribuições dos operadores, nas diretrizes operacionais, nos regimentos normativos e nas próprias condições de trabalho. A ruptura com modelos tradicionais de atuação trouxe consigo um novo paradigma, caracterizado pelo aumento das responsabilidades relacionadas ao desenvolvimento das equipes e à qualificação permanente dos profissionais envolvidos na operação do sistema elétrico.

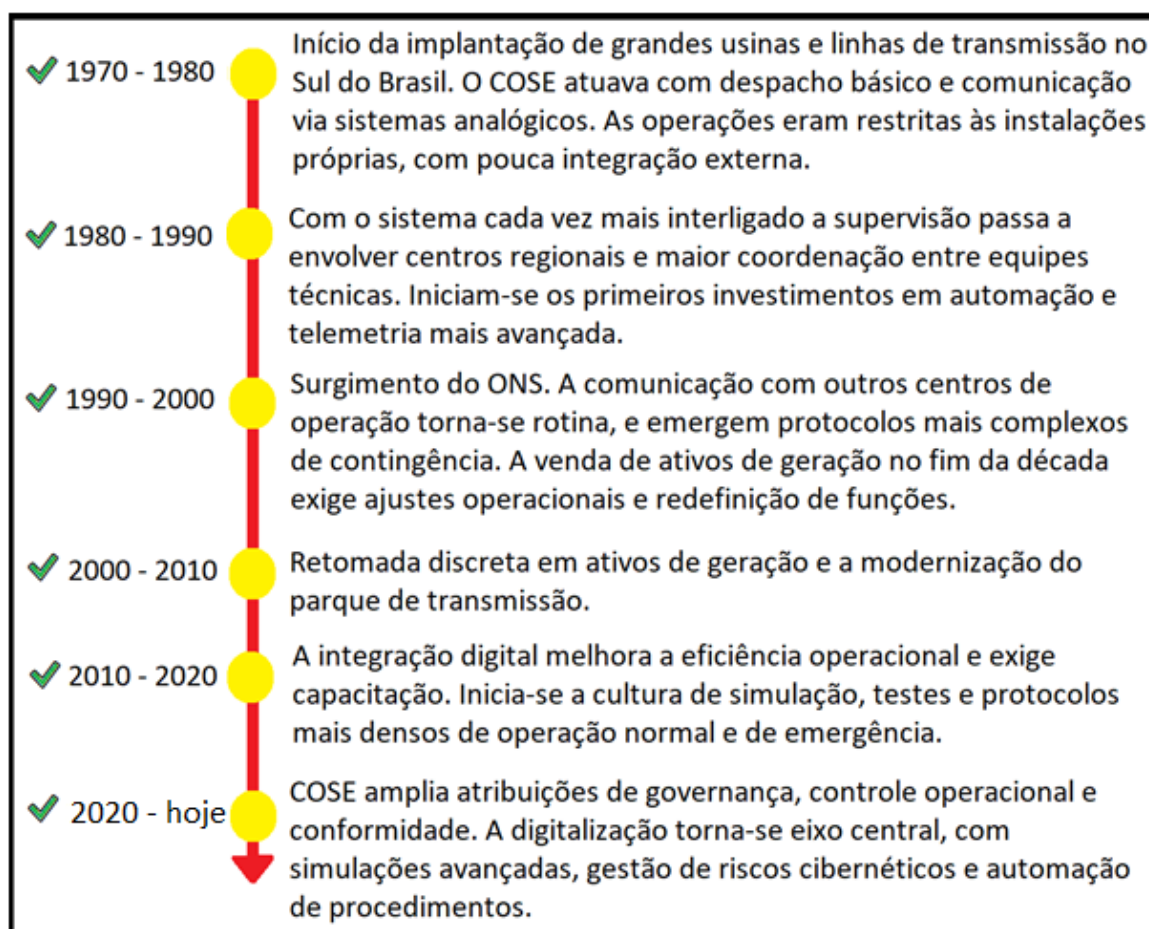
Nesse contexto, o primeiro movimento estruturante consistiu na adoção de uma ferramenta de simulação em 2014, capaz de promover maior familiaridade e interação entre os operadores e o sistema SCADA SAGE. A partir dessa base tecnológica, tornou-se possível criar cenários e situações fictícias, porém plausíveis, que contribuíssem para o aperfeiçoamento técnico das equipes. Esses cenários, além de possibilitarem a experimentação de casos hipotéticos potencialmente presentes na realidade operacional, fomentaram discussões internas qualificadas sobre procedimentos, condutas e respostas a eventos críticos.

Entretanto, a definição de um método de treinamento não solucionou integralmente o desafio do desenvolvimento profissional. Persistia a necessidade de estabelecer formas de acompanhamento, avaliação de resultados e mensuração do progresso dos operadores. Além disso, embora a ferramenta de simulação tenha se revelado eficiente para determinados aspectos da prática operativa, ela não contemplava o conjunto integral de competências mapeadas para a função.

Diante desse cenário, a formulação do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações emergiu como instrumento fundamental. Mais do que estabelecer uma conexão entre o planejamento estratégico e a esfera operacional, o

plano promove transparência nos processos formativos e favorece o protagonismo dos operadores em sua própria trajetória de desenvolvimento. Dessa maneira, o plano tático atua como mecanismo de apoio ao autodesenvolvimento, permitindo que os profissionais identifiquem seus pontos fortes, reconheçam aspectos a serem aprimorados e assumam uma postura ativa na construção de sua qualificação contínua.

Figura 5 – Linha do tempo do COSE CGT Eletrosul.



Fonte: O autor, 2025.

4.2 PLANEJAMENTOS

Segundo Rezepka e Marutana (2005), os processos de formação e capacitação apresentam objetivos distintos no âmbito do desenvolvimento profissional.

A formação tem como finalidade preparar o trabalhador para o exercício de uma função específica, enfatizando conteúdos teóricos, normas e fundamentos da atividade. Tal modalidade é geralmente aplicada no início da carreira ou quando o indivíduo assume uma nova função, possuindo caráter introdutório e abrangente.

Em contrapartida, a capacitação busca o aperfeiçoamento ou a atualização de profissionais já inseridos em suas funções, apresentando caráter mais técnico e prático, voltado ao domínio de habilidades específicas, novas ferramentas, procedimentos ou mudanças normativas. Em geral, possui menor duração e é ofertada de maneira contínua, acompanhando as demandas do contexto laboral.

Dessa forma, enquanto a formação estabelece as bases para o desempenho profissional, a capacitação assegura a atualização e a eficácia no exercício das atividades.

No contexto da operação do sistema elétrico, todos os profissionais ingressantes passam por um processo inicial de formação e capacitação, contemplando módulos que abordam: conhecimentos gerais do manual de operação; filosofia de operação; atribuições do operador; instalações de transmissão (subestações); equipamentos e respectivos sistemas de proteção e controle; serviços auxiliares; sistema de supervisão e controle (SAGE); aplicativos e ferramentas de apoio à operação (SAP e câmeras); sistemas de proteção; fundamentos dos procedimentos de recomposição; conceitos básicos de eletrotécnica aplicados à transmissão; visitas técnicas em subestações; processos e rotinas da operação; comunicação operativa; e normas regulamentadoras, como a NR10.

O presente trabalho, contudo, concentra-se na formação continuada em serviço das equipes de operação. De acordo com Rezepka e Marutana (2005), esse processo caracteriza-se como um movimento permanente de aprendizagem e desenvolvimento profissional, realizado de forma integrada ao exercício da função. Sua relevância está em garantir a atualização constante dos trabalhadores, o aprimoramento das práticas, a incorporação de novas tecnologias e a melhoria contínua da qualidade do trabalho. Além disso, promove o fortalecimento da cultura organizacional, o intercâmbio de experiências e o incremento da segurança e da eficiência operacional, aspectos especialmente críticos na operação do sistema elétrico.

Os treinamentos destinados aos operadores do Centro de Operação do Sistema Elétrico (COSE), fazem parte do atual planejamento operacional e são planejados em diferentes formatos e metodologias, visando assegurar tanto a formação técnica quanto o aperfeiçoamento contínuo e a preparação para situações críticas da operação. Considerando a elevada responsabilidade e a complexidade inerentes às atividades desempenhadas, tais treinamentos integram dimensões teóricas, práticas e comportamentais.

A conexão entre os treinamentos ofertados ao COSE e o planejamento operacional reside no fato de que ambos têm como finalidade assegurar a eficiência, a confiabilidade e a segurança da operação do sistema elétrico.

O planejamento operacional define, em curto e médio prazo, as ações necessárias para garantir a confiabilidade do sistema elétrico, prevendo procedimentos, alocação de recursos, cronogramas de manutenções e respostas a contingências. Para que esse planejamento seja efetivo, é indispensável que os operadores possuam não apenas conhecimento técnico atualizado, mas também competências cognitivas, comportamentais e de tomada de decisão sob pressão.

Nesse sentido, os treinamentos ofertados ao COSE cumprem o papel de instrumentalizar os profissionais para a execução das diretrizes estabelecidas no planejamento operacional. Os cursos teóricos asseguram que os operadores compreendam normas, fundamentos e procedimentos atualizados. Os treinamentos práticos em simuladores permitem vivenciar, em ambiente controlado, situações previstas no planejamento, como recomposição de sistemas e resposta a falhas. Já os exercícios interinstitucionais, como os DRILLS, possibilitam a aplicação coordenada de estratégias de operação em cenários críticos, alinhados diretamente com as metas e protocolos operacionais.

Adicionalmente, treinamentos voltados ao desenvolvimento de competências socioemocionais como: liderança, comunicação e trabalho em equipe, fortalecem a capacidade dos operadores de articular esforços coletivos, elemento essencial para o cumprimento dos objetivos definidos pelo planejamento operacional.

Entretanto, é importante ressaltar que os treinamentos do COSE não devem ser tratados como atividades isoladas de capacitação, mas sim como instrumentos pedagógicos que traduzem o planejamento operacional em práticas concretas.

A constatação da inexistência de um elemento norteador que articulasse de maneira clara o planejamento operacional às metas e objetivos institucionais definidos no planejamento estratégico configurou-se como o ponto de partida para a presente pesquisa. Essa lacuna evidenciava a necessidade de um mecanismo capaz de assegurar maior coerência entre as práticas cotidianas da operação e a direção estratégica traçada pela organização, evitando a fragmentação das ações e o risco de desalinhamento entre diferentes níveis hierárquicos.

Nesse contexto, a pesquisa buscou identificar e analisar referenciais teóricos e práticos que subsidiassem a construção de um planejamento tático, concebido como

instância intermediária e integradora. O plano tático, portanto, emerge como um instrumento orientador, responsável por traduzir os objetivos estratégicos em programas, metas e iniciativas concretas, viabilizando sua execução no âmbito operacional.

Assim, os resultados da investigação forneceram fundamentos para a elaboração de um Plano de Desenvolvimento Tático que, além de alinhar as dimensões estratégica e operacional, promove maior eficiência na utilização de recursos, fortalece a cultura organizacional e contribui para a consolidação de práticas formativas e gerenciais coerentes com a missão institucional.

4.3 EVIDENCIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Plano de Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações pode ser caracterizado como um produto educacional porque reúne um conjunto estruturado de práticas, metodologias e programas formativos voltados para a aprendizagem contínua dos operadores. Ele não se limita a ser um documento de gestão, mas configura-se como um instrumento pedagógico que organiza processos de ensino-aprendizagem em contexto de trabalho.

Em primeiro lugar, trata-se de um produto sistematizado, construído com base em diagnósticos, objetivos formativos e metodologias ativas, o que corresponde ao conceito de produto educacional enquanto resultado de um processo de investigação e planejamento pedagógico aplicado.

Além disso, o plano articula conteúdos técnicos, cognitivos, socioemocionais e de liderança, promovendo uma formação integral dos profissionais, em consonância com os princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Essa característica amplia sua natureza educacional, pois considera o trabalho como princípio educativo e a prática real como espaço privilegiado de aprendizagem.

Outro aspecto que o configura como produto educacional é a sua capacidade de gerar intervenções pedagógicas concretas, como simulações, treinamentos práticos, uso de gamificação, análises de comunicação e desenvolvimento de lideranças. Ou seja, não se trata apenas de um guia conceitual, mas de uma proposta aplicável, que resulta em experiências de aprendizagem efetivas e transformadoras para o público-alvo.

Por fim, por estar alinhado ao planejamento estratégico da organização, o plano também assume função de mediação entre os objetivos institucionais e as práticas

formativas, assegurando que o desenvolvimento humano e profissional dos operadores esteja integrado às metas da empresa.

Assim, o Plano de Desenvolvimento Tático na Operação de Subestações é um produto educacional porque sistematiza e materializa, em formato aplicável, um conjunto de práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento integral dos trabalhadores, ao mesmo tempo em que promove a aprendizagem situada e contribui para a excelência organizacional.

Com relação a estrutura do produto educacional, este consiste em um plano tático de desenvolvimento profissional, o qual se caracteriza como “Manual/Protocolo (guia de instruções, protocolo tecnológico experimental / aplicação ou adequação tecnológica; manual de operação, manual de gestão, manual de normas e/ou procedimentos, entre outros)”, conforme tipologia de produtos educacionais da área de ensino da CAPES (2023, p. 11).

A formulação do Plano de Desenvolvimento Tático na Operação de Subestações, constituiu-se como um processo metodológico de caráter participativo, pautado na avaliação e validação por meio de um grupo focal. Essa abordagem buscou assegurar legitimidade e coerência entre os objetivos do plano e as demandas concretas da prática profissional.

A escolha metodológica de utilizar o grupo focal para validar o Plano de Desenvolvimento Tático na Operação de Subestações, justifica-se por sua capacidade de promover o mencionado processo avaliativo participativo e qualificado. O grupo foi constituído por colaboradores de distintas áreas correlacionadas ao público-alvo, o que possibilitou a integração de múltiplas perspectivas institucionais.

Conforme destaca Morgan (1997), o grupo focal constitui uma técnica de pesquisa qualitativa amplamente reconhecida por sua eficácia na obtenção de informações aprofundadas acerca de percepções, atitudes, crenças e comportamentos de um grupo específico. Essa técnica, ao estimular a interação entre os participantes, viabiliza a emergência de significados coletivos que superam a simples soma das opiniões individuais, gerando uma compreensão mais ampla e contextualizada do fenômeno em análise.

Nesse mesmo sentido, Krueger e Casey (2000) ressaltam que os grupos focais são especialmente úteis para explorar os motivos e processos subjacentes a determinados comportamentos e atitudes, permitindo captar nuances que dificilmente seriam identificadas por meio de abordagens exclusivamente quantitativas.

Aplicado ao contexto da CGT Eletrosul, o uso do grupo focal mostrou-se particularmente adequado, uma vez que ofereceu aos membros envolvidos um espaço legítimo para expressar opiniões, preocupações e necessidades relacionadas ao ambiente de trabalho e ao desenvolvimento de competências. Esse movimento não apenas ampliou a abrangência do plano, como também reforçou sua natureza dinâmica, concebida como um instrumento vivo, sujeito a constantes revisões e aprimoramentos, de modo a assegurar a aderência às demandas da operação e aos objetivos estratégicos da organização.

Assim, a adoção do grupo focal como técnica de avaliação consolidou-se como uma escolha metodológica coerente, pois garantiu a validação do plano a partir da escuta qualificada dos sujeitos diretamente implicados em sua implementação, fortalecendo tanto sua legitimidade institucional quanto sua efetividade prática.

No contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), o grupo focal configura-se como uma metodologia especialmente pertinente para a construção, validação e aprimoramento de programas formativos. Trata-se de um espaço de diálogo orientado, no qual instrutores, gestores, treinandos e profissionais do setor produtivo podem compartilhar experiências, percepções e expectativas acerca dos processos de ensino e aprendizagem.

A utilização do grupo focal nessa área possibilita identificar, de forma qualitativa e contextualizada, as necessidades reais de formação profissional, alinhando o currículo e as práticas pedagógicas às demandas do mundo do trabalho. Ao promover a interação entre diferentes atores, essa técnica favorece a compreensão coletiva sobre os desafios enfrentados pelos aprendizes, sobre as competências técnicas e socioemocionais a serem desenvolvidas e sobre as condições institucionais que impactam o processo de aprendizagem.

Além disso, o grupo focal contribui para fortalecer o princípio da formação omnilateral e politécnica, característico da EPT, ao dar voz aos sujeitos envolvidos e permitir que os programas formativos sejam constantemente ajustados à realidade produtiva e social. Essa perspectiva dialógica, como destacam Morgan (1997) e Krueger e Casey (2000), confere ao grupo focal a capacidade de ir além da coleta de opiniões individuais, pois possibilita a construção de significados compartilhados que enriquecem a prática educativa.

Assim, no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica, o grupo focal não apenas cumpre a função de técnica de pesquisa qualitativa, mas também se consolida

como uma estratégia formativa e participativa, que articula teoria e prática, aproximando a educação dos contextos reais de trabalho e contribuindo para a qualidade e relevância social dos processos de ensino.

A adoção de um Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações revela-se uma estratégia essencial para alinhar as práticas profissionais às demandas contemporâneas do setor elétrico. Esse plano, estruturado por meio de diversos programas articulados entre si, não apenas organiza o processo formativo, mas também assegura que o desenvolvimento das competências técnicas e comportamentais ocorra de forma contínua, sistemática e orientada por objetivos institucionais. Cada programa cumpre uma função específica dentro de uma lógica integrada, contribuindo para a consolidação de uma cultura de aprendizagem permanente, para o fortalecimento da segurança operacional e para a valorização do protagonismo dos profissionais envolvidos.

A relevância desses programas decorre do fato de que, no contexto atual, a operação do sistema elétrico exige elevado grau de proficiência técnica, capacidade de tomada de decisão em tempo real e aderência a normativos em constante atualização. Além disso, desafios emergentes como a incorporação de novas tecnologias, a ampliação de responsabilidades regulatórias e a complexificação da matriz energética, demandam soluções formativas que ultrapassem modelos tradicionais de treinamento. Dessa forma, os programas que compõem o Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações não se limitam à transmissão de conteúdo, mas fomentam o desenvolvimento de competências aplicadas, o exercício reflexivo da prática e a construção coletiva de conhecimento organizacional.

Ao integrar instrumentos de capacitação, simulação, avaliação e acompanhamento do desempenho, o plano cria condições para que os operadores avancem em sua jornada de qualificação com clareza de metas e suporte institucional. Assim, os programas que o constituem assumem papel estruturante na promoção da excelência operacional, na mitigação de riscos e na consolidação de um ambiente organizacional orientado à aprendizagem, à autonomia responsável e à melhoria contínua.

4.4 PROGRAMAS INCLUÍDOS NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO

O Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações foi estruturado na forma de programas porque essa organização permite lidar de maneira

mais eficiente com a complexidade e a abrangência das atividades envolvidas na operação. A operação de subestações envolve múltiplas competências, processos, tecnologias e perfis profissionais, o que torna difícil alcançar resultados consistentes se as ações forem tratadas de forma isolada ou fragmentada.

Ao agrupar grandes áreas em programas, o plano facilita o alinhamento estratégico entre os objetivos institucionais e as ações operacionais, permitindo que iniciativas com finalidades semelhantes sejam integradas, priorizadas e acompanhadas de forma sistemática. Essa estrutura também favorece a padronização de práticas, o compartilhamento de recursos e a definição clara de responsabilidades, o que aumenta a eficiência na execução e no controle dos resultados.

Além disso, a organização em programas torna o planejamento mais flexível e escalável, possibilitando ajustes conforme mudanças tecnológicas, regulatórias ou operacionais, sem comprometer a coerência do plano como um todo. Dessa forma, o Plano Tático estruturado em programas contribui para uma visão integrada do desenvolvimento da operação de subestações, garantindo foco, continuidade e maior efetividade na melhoria do desempenho operacional.

Os programas incluídos são: Análise na Comunicação, Conscientização do erro humano, Desenvolvimento de lideranças na operação, Treinamento com uso do simulador, Simulado DRILL/ONS, Gamificação para operadores e Visita técnica estruturada.

4.4.1 Análise da Comunicação

O Programa de Análise da Comunicação Operacional estrutura-se em duas dimensões complementares: o treinamento de comunicação verbal, mediado por instrutor e voltado aos princípios normativos e técnicos da comunicação em tempo real, e a análise de gravações telefônicas, com foco na avaliação da aderência às normas, identificação de interlocutores, clareza e confirmação das mensagens. A console utilizada para ligações telefônicas mantém registro de todas as gravações externas e internas, possibilitando futuras audições.

O treinamento fundamenta-se nos pressupostos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), concebendo a comunicação como prática concreta e situada no contexto da operação do sistema elétrico. Tal abordagem possibilita integrar saberes técnicos, linguísticos e sociais, promovendo a formação integral dos operadores por

meio do desenvolvimento de competências cognitivas, técnicas e atitudinais. O conteúdo enfatiza a padronização normativa (NOR 01/05 e NOR 01/06 do ONS), a utilização do alfabeto fonético, a escuta empática, o *feedback* efetivo e a disciplina comunicacional, elementos essenciais para a segurança e confiabilidade das atividades.

Na dimensão avaliativa, a análise das gravações telefônicas garante o monitoramento contínuo das práticas comunicacionais, com registro em formulários padronizados (Anexo 5), aplicação de critérios objetivos (Atende, Não Atende e Não se Aplica) e devolutiva individualizada aos operadores, que realizam autoavaliação e recebem feedback estruturado. Essa rotina fomenta a redução de falhas humanas, a padronização entre agentes do setor e o fortalecimento da cultura de segurança operacional.

Assim, o programa consolida-se como uma ação educativa crítica e integradora, que transforma situações reais de trabalho em oportunidades de aprendizagem significativas. Ao articular teoria e prática, promove a qualificação contínua dos operadores e reafirma o papel da EPT na construção de uma cultura organizacional voltada à excelência, à segurança sistêmica e ao protagonismo dos trabalhadores.

4.4.2 Conscientização do erro humano

O Programa de Análise e Conscientização do Erro Humano no âmbito do COSE/CGT Eletrosul foi desenvolvido como ação educativa voltada à redução de falhas operacionais por meio da articulação entre formação técnica, desenvolvimento comportamental e fortalecimento da cultura de segurança. Fundamentado nos princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), o programa compreende o erro não como falha individual isolada, mas como fenômeno inerente à complexidade do trabalho em sistemas críticos, devendo ser tratado como oportunidade de aprendizagem organizacional.

A proposta tem como objetivos sensibilizar sobre os impactos do erro humano, desenvolver competências cognitivas, técnicas e socioemocionais. Almeja ainda reforçar a disciplina operacional e consolidar uma cultura justa, que incentive o relato de falhas sem punição. Estrutura-se em quatro módulos: Fundamentos do erro humano, tomada de decisão sob pressão, disciplina nos procedimentos e simulações com análise de eventos. O programa prevê uma totalização de 20 a 30 horas, e adota

metodologias ativas como estudos de caso, simulações, dinâmicas de grupo e avaliações diagnósticas.

O processo avaliativo baseia-se em testes pré e pós-treinamento, indicadores de redução de incidentes, aumento de relatos voluntários e aderência às normas e fraseologia. O programa incorpora ainda ciclos de melhoria contínua, integração com o ONS, práticas de mentoria e uso de gamificação como estratégias de engajamento.

Assim, o programa reafirma o trabalho como princípio educativo e promove a formação integral dos operadores, ao integrar saberes técnicos, científicos e éticos em um processo de aprendizagem situada e crítica. Ao privilegiar a problematização da realidade e a corresponsabilidade dos trabalhadores, consolida-se como instrumento pedagógico capaz de fortalecer a segurança sistêmica, a confiabilidade operativa e a emancipação profissional no setor elétrico.

4.4.3 Desenvolvimento de liderança na operação

O Programa de Desenvolvimento de Lideranças na Operação configura-se como uma iniciativa educacional estratégica voltada à identificação, formação e consolidação de competências de liderança entre os operadores do COSE da CGT Eletrosul. Fundamentado em concepções como as de Drucker (1998), que entendem a liderança como capacidade de elevar a visão e o desempenho humano, o programa articula dimensões técnicas, cognitivas e socioemocionais para fortalecer a sucessão de líderes preparados, reduzir falhas operacionais e consolidar a cultura organizacional.

No contexto crítico da operação do sistema elétrico, o líder de turno desempenha papel central ao organizar atividades, mediar conflitos, apoiar a tomada de decisão e garantir a comunicação eficaz entre equipes e níveis hierárquicos. Assim, a proposta curricular contempla módulos teórico-práticos sobre o papel da liderança, comunicação operacional, gestão de pessoas, organização de turnos e simulações de situações reais, utilizando metodologias ativas como estudos de caso, dinâmicas e mentorias.

A avaliação é concebida como processo contínuo, apoiado em feedbacks, planos individuais de desenvolvimento e simulações práticas, assegurando o aprimoramento progressivo. Integrado aos demais programas do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações, esse programa dialoga com iniciativas de simulação, análise de gravações e exercícios coletivos, reforçando

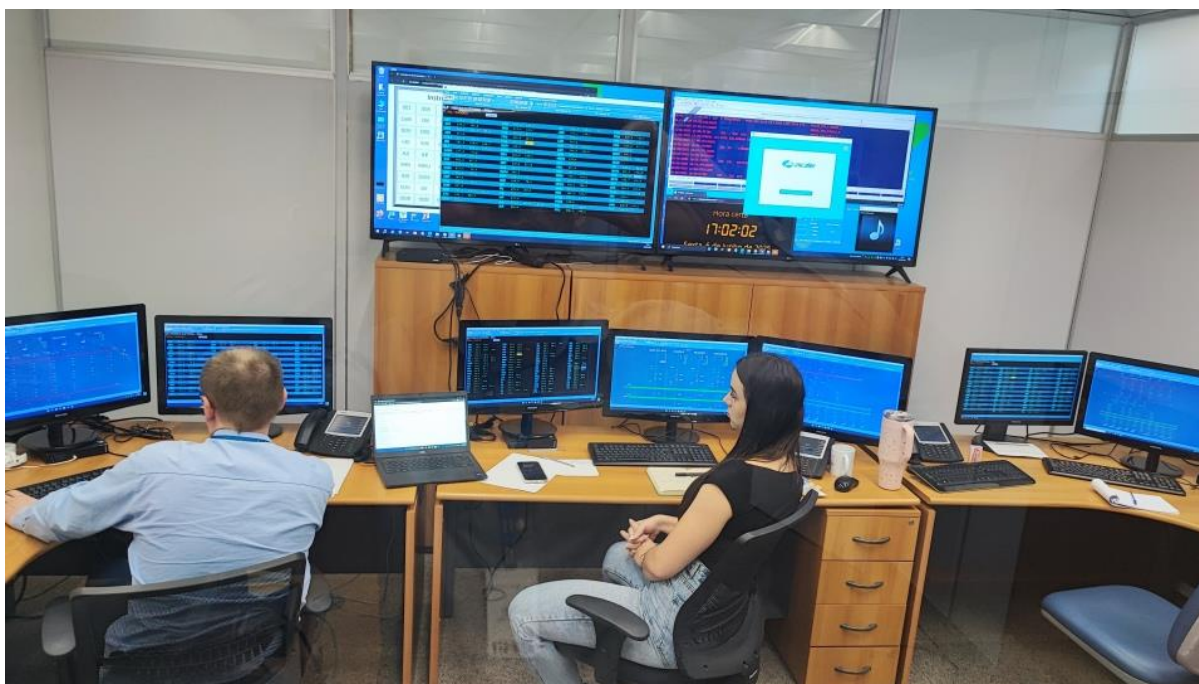
competências relacionadas à liderança.

Dessa forma, a proposta reafirma os princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), ao promover a formação de lideranças éticas, colaborativas e tecnicamente qualificadas, capazes de impulsionar o desenvolvimento coletivo e assegurar a segurança, a eficiência e a confiabilidade das operações em contextos organizacionais complexos.

4.4.4 Treinamento com uso de simulador

O Programa de Treinamento com Uso de Simulador configura-se como uma prática formativa estratégica voltada ao aperfeiçoamento técnico, cognitivo e atitudinal dos operadores do COSE da CGT Eletrosul. Estruturado a partir de metodologias ativas, o programa utiliza cenários simulados realistas, inspirados em contingências críticas, rotinas operacionais e eventos extremos, recriando o ambiente da sala de controle com elevado grau de imersão e realismo. A figura 6 ilustra o espaço físico destinado aos treinamentos com simulação.

Figura 6 – Sala de simulação da CGT Eletrosul.



Fonte: O autor, 2024.

A proposta pedagógica integra a resolução de problemas complexos, a tomada de decisão sob pressão e a comunicação precisa como objetos centrais do processo de ensino-aprendizagem, reafirmando o princípio da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) de que o trabalho constitui eixo estruturante da formação. O modelo avaliativo combina critérios quantitativos e qualitativos, incluindo a classificação da criticidade de erros, o que reforça a padronização, a segurança e o compromisso com a melhoria contínua.

Além disso, o programa foi estruturado com caráter interdisciplinar e colaborativo, articulando diferentes áreas institucionais na definição de critérios e na elaboração de roteiros pedagógicos, em consonância com os princípios do pragmatismo de Dewey (2004). Tal abordagem entende que o conhecimento se constrói na interação entre teoria e prática, sendo impulsionado pela experiência e pela reflexão crítica. Nesse sentido, os debriefings pós-simulação, aliados ao acompanhamento de instrutores especializados, fortalecem um processo contínuo de aprendizagem reflexiva, que ultrapassa o domínio técnico e contribui para a consolidação de práticas seguras, eficazes e alinhadas à cultura organizacional.

Assim, o programa consolida-se como uma ação educativa robusta, capaz de integrar teoria e prática, estimular o protagonismo dos operadores e fortalecer a

cultura de segurança e excelência operacional. Trata-se, portanto, de uma estratégia formativa essencial para o desenvolvimento contínuo dos trabalhadores e para a confiabilidade das operações do sistema elétrico.

O quadro 6, apresenta alguns modelos de cenários que podem ser aplicados no treinamento simulado. Este quadro foi elaborado a partir da pesquisa documental, que apresentava planos de treinamentos, registros históricos e relatórios de acompanhamento. Um roteiro de simulação pode inclusive ser composto por um ou mais tipos de eventos.

Quadro 6 - Eventos de simulação

Tipos de Eventos	Objetivo	Exemplos	Resultado Esperado
Simulação de contingência	Treinar os operadores para lidar com falhas críticas no sistema	<ul style="list-style-type: none"> ● Perda de uma ou mais linhas de transmissão 230/525 kV. ● Pequenos desligamentos parciais em subestações estratégicas. ● Atuação incorreta ou falha de proteção. ● Risco de colapso de tensão ou frequência. 	Desenvolver agilidade e precisão em situações de estresse, seguindo os procedimentos operacionais de contingência.
Simulação de recomposição	Capacitar os operadores a recomporem o sistema após um desligamento total ou parcial de maior porte.	<ul style="list-style-type: none"> ● Restauração do suprimento após blackout regional. ● Reenergização de linhas e subestações a partir de fontes locais. ● Coordenação com o ONS e distribuidoras. 	Fortalecer a capacidade de planejamento e execução de estratégias de recomposição segura.
Simulação Operacional de Rotina	Treinar a operação em cenários normais, mas com condições que exijam análise crítica.	<ul style="list-style-type: none"> ● Manutenção programada com redes em configuração anormal. ● Alta demanda em horário de ponta com limite de carregamento. ● Despacho modificado de geração por restrição hidráulica. 	Garantir domínio das manobras operativas e planejamento da operação.
Simulação de comunicação e coordenação	Treinar a integração e comunicação entre ONS, CGT Eletrosul e agentes como Celesc, CEEE, RGE.	<ul style="list-style-type: none"> ● Evento com impacto regional que exige decisões conjuntas. ● Manobras coordenadas para alívio de carga ou transferência de carga. ● Ações sincronizadas de recomposição. 	Aperfeiçoar comunicação, trabalho em equipe, aspectos de liderança e interface com o ONS.

Simulação de Falha de supervisão e Cibersegurança	Preparar os operadores para lidar com falhas em sistemas de supervisão ou ataques cibernéticos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Perda parcial ou total do SCADA. ● Comandos maliciosos enviados via EMS. ● Bloqueio de acesso ao sistema de supervisão e manobras. 	Ensinar a operar com recursos reduzidos, utilizar planos de contingência manual, e reforçar boas práticas de cibersegurança.
Simulação crítica de ambiente não controlado	Simular eventos críticos, naturais ou não e que afetam a operação.	<ul style="list-style-type: none"> ● Tempestades com desligamentos múltiplos de linhas. ● Incêndios próximos de subestações. ● Suposto comportamento suicida em torre de transmissão 	Desenvolver análise antecipada, medidas preventivas e reativas frente a desastres naturais ou de ações humanas.

Fonte: O autor, 2025

Com relação a coleta e tratamento de dados de avaliação do simulado, segundo Sternberg (2010, p.125), além da memória, a atenção seletiva e a vigilância são questões de vida ou morte. A vigilância, segundo o autor, é a capacidade de uma pessoa estar presente em um campo de estimulação durante um período prolongado, no qual ela procura detectar o aparecimento de um estímulo. No treinamento aplicado, observa-se claramente o processo de vigilância integral do operador em sua plataforma de trabalho. Todos esses processos bases da cognição são considerados pela Teoria da Detecção de Sinais.

Segundo Tanner e Swets (1954), a Teoria de Detecção de Sinal (TDS) proporciona um método eficaz de análise do desempenho em identificação de sinal na presença de ruído. Esta teoria aplicada à psicofísica foi estabelecida a partir dos trabalhos de Tanner e Swets na Universidade de Michigan, na década de 1950.

As simulações previstas pelo programa de treinamento com uso de simulador poderão ser realizadas de forma individual ou em dupla. Fica sob responsabilidade do instrutor a criação dos cenários de simulação bem como a reprodução destes e o acompanhamento dos resultados.

A CGT Eletrosul adotou um critério interno de criticidade de erros operacionais, aplicado aos operadores do COSE, com o objetivo de avaliar com mais precisão o impacto das falhas cometidas durante atividades e simulações operativas. Esse critério classifica os erros em quatro níveis de gravidade, variando de 1 (baixo impacto) a 4 (erro crítico), considerando o risco que cada ocorrência representa para a segurança do sistema, o cumprimento das normas e a continuidade da operação.

A definição desse modelo foi conduzida por um comitê interno multidisciplinar,

composto por profissionais de áreas diretamente e indiretamente ligadas à operação. O grupo incluiu representantes da engenharia, coordenação técnica, segurança operacional, gestão de pessoas e operadores experientes, garantindo uma visão ampla, técnica e equilibrada sobre o contexto real do COSE.

Esse critério de avaliação será utilizado nos treinamentos de simulação e no acompanhamento do desempenho individual e de equipe, promovendo a padronização da análise de erros, a correção de condutas, e a formação de uma cultura voltada à responsabilidade e à melhoria contínua. O quadro 7 descreve e classifica os erros de acordo com sua criticidade, enquanto o quadro 8, traduz o resultado obtido em métricas de expectativas.

Quadro 7 - Classificação de erros.

Intensidade	Pontos	Exemplos
LEVE	1	<ul style="list-style-type: none"> ● Linguagem informal (ex: "tudo certo", "beleza") sem prejuízo à compreensão. ● Interrupção leve da fala do interlocutor. ● Executou comando de fechamento de disjuntor sem antes ligar o relé de sincronismo.
MODERADO	2	<ul style="list-style-type: none"> ● Não repetiu a mensagem recebida. ● Erro na recomposição do Serviço Auxiliar. ● Não operou chave de transferência de proteção, durante manobra de transferência.
GRAVE	3	<ul style="list-style-type: none"> ● Inversão no sentido de energização da LT. ● Não respeitou limites operacionais pré-definidos em normas. ● Manter circuito duplo energizado a vazio.
GRAVÍSSIMO	4	<ul style="list-style-type: none"> ● Não confirmou se o comando executado foi bem-sucedido. ● Executou ação coordenada sem autorização do ONS. ● Efetuou manobra indevida em chave seccionadora.

Fonte: O autor, 2022.

Quadro 8 - Critério de Avaliação.

Avaliação	Critério	Resultado
Superou as expectativas	Total de pontos dividido pelo total de ações	Inferior a 0,04
Atendeu as expectativas	Total de pontos dividido pelo total de ações	Entre 0,04 e 0,12
Não atendeu as expectativas	Total de pontos dividido pelo total de ações	Superior a 0,12

Fonte: O autor, 2022.

Para montar o critério de avaliação, o instrutor define previamente o número de ações estimadas que serão executadas pelo treinando. Este resultado deverá estar diretamente associado ao número de erros de cada simulação, bem como o total de pontos de erro alcançado.

Seguindo a equação “= SE ((Total de Pontos / Total de ações estimadas)>0,12;"I";SE(Total de Pontos / Total de ações estimadas)<0,04;"E";"S"))”, que poderá ser melhor compreendida no quadro 8, onde atribui-se que uma simulação é classificada como suficiente (S) se a razão entre os pontos de erro e o número de ações estimadas, conforme descrito na equação, for inferior a 0,12.

Esta sistemática permite uma análise quantitativa, mas deve ser utilizada em conjunto com uma análise qualitativa, por exemplo:

Se em um determinado evento de simulação o treinando executou um único erro classificado como gravíssimo e com alto potencial para colocar em risco a integridade física de um trabalhador, cabe ao instrutor reavaliar o procedimento junto ao treinando, rerepresentar a norma que trata do assunto e garantir que o treinando possa ter a percepção do seu erro, bem como da gravidade do mesmo.

4.4.5 Simulado DRILL (ONS)

O Treinamento Simulado ONS-DRILL constitui-se como um exercício avançado de recomposição em tempo real, conduzido pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) com apoio do software de simulação TOPSIM, desenvolvido pelo CEPEL. Seu objetivo central é capacitar operadores e engenheiros na execução de procedimentos de recomposição do Sistema Interligado Nacional (SIN) em cenários críticos, envolvendo múltiplas contingências e elevado grau de complexidade.

O DRILL ONS caracteriza-se por envolver a participação de diversos agentes

do setor elétrico, tais como empresas de geração, transmissão e distribuição, além das equipes de operação do próprio ONS. A configuração dos participantes varia de acordo com o cenário aplicado, o que garante a simulação de situações realistas e condizentes com a complexidade do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Essa interação interinstitucional não é apenas um aspecto logístico do treinamento, mas constitui um dos principais pontos de avaliação. Durante os exercícios, analisa-se como os diferentes agentes atuam de forma integrada, coordenando ações, alinhando procedimentos e mantendo uma comunicação eficiente em situações críticas.

Desse modo, o DRILL ONS não se limita à validação de rotinas técnicas de recomposição, mas avalia de maneira ampla a capacidade coletiva de resposta, destacando o papel da cooperação, da clareza comunicacional e da eficiência organizacional na garantia da segurança e confiabilidade do sistema elétrico.

A metodologia adota uma abordagem ativa e realista, na qual os participantes, de forma coordenada e interinstitucional, exercitam a aplicação de Procedimentos de Rede e Instruções Operativas, simulando desde a partida de usinas até a retomada da carga. Essa prática favorece a validação de rotinas, o fortalecimento das competências técnicas e a consolidação da integração entre agentes do setor elétrico.

Do ponto de vista pedagógico, o DRILL articula dimensões técnicas, cognitivas e atitudinais, promovendo o desenvolvimento de competências essenciais como tomada de decisão sob pressão, comunicação eficiente e cooperação entre instituições. Alinhado aos princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), o programa vai além da mera repetição de rotinas técnicas, configurando-se como um processo de formação crítica, reflexiva e colaborativa.

Em síntese, o ONS-DRILL representa uma prática educacional estratégica que integra teoria e prática, amplia a confiabilidade operacional e fomenta uma cultura de segurança, excelência e aprendizado contínuo no setor elétrico brasileiro.

4.4.6 Gamificação para operadores

De acordo com Burke (2015), a gamificação consiste na aplicação de elementos de design de jogos em contextos não relacionados diretamente ao universo lúdico, com o propósito de motivar, engajar e influenciar comportamentos em situações reais de trabalho.

No âmbito da formação de operadores do Centro de Operação do Sistema

Elétrico (COSE), a gamificação apresenta-se como uma estratégia pedagógica eficaz para tornar os processos formativos mais atrativos, interativos e centrados no aprendizado ativo. A utilização de mecânicas de jogos envolvendo: Pontuação, desafios progressivos, *rankings*, recompensas simbólicas e *feedback* imediato, contribui para dinamizar a assimilação de conteúdos, estimular a troca de experiências e consolidar práticas operacionais seguras e colaborativas.

As atividades gamificadas podem abranger desafios periódicos, trilhas de aprendizagem, competições entre turnos e jogos baseados em metas e pontuação, sempre orientadas por princípios de cooperação, disciplina, segurança operacional e aderência às normas institucionais.

Complementarmente, incluem-se *quizzes* técnicos com feedback imediato, cartas de situações (*role-playing*) para resolução rápida de eventos críticos, e sistemas de conquistas simbólicas que reconhecem boas práticas. Também são relevantes as competições colaborativas entre turnos, a gamificação aplicada à comunicação operacional com uso da fraseologia padronizada e a designação rotativa do “líder do dia”, voltada ao desenvolvimento de competências de liderança.

Essa proposta encontra respaldo nos fundamentos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), ao articular teoria e prática, promover a aprendizagem significativa, desenvolver competências cognitivas, técnicas e socioemocionais e valorizar o protagonismo dos trabalhadores no processo educativo.

Entretanto, para que a gamificação alcance sua máxima efetividade, é imprescindível que esteja alinhada aos objetivos operacionais e estratégicos da organização, assegurando a consolidação de uma cultura de segurança e o oferecimento de *feedbacks* formativos contínuos. Dessa forma, consolida-se não apenas como recurso metodológico inovador, mas também como ferramenta de fortalecimento da excelência operativa e da formação integral no contexto do setor elétrico.

4.4.7 Visita Técnica Estruturada

A visita técnica estruturada tem como finalidade proporcionar aos novos operadores do Centro de Operação do Sistema Elétrico (COSE) maior familiaridade com as instalações físicas dos ativos sob sua responsabilidade, ampliando a compreensão prática dos procedimentos operacionais e promovendo a integração efetiva com as equipes de campo. Para tal, as instalações a serem visitadas devem

ser previamente mapeadas e selecionadas de forma estratégica, considerando critérios de relevância operacional e potencial de integração interdisciplinar.

Antes da realização da atividade, os operadores participantes receberão orientações detalhadas acerca dos aspectos a serem observados, da postura profissional esperada durante a visita, da forma adequada de interação com as equipes locais e dos registros técnicos a serem elaborados. A condução da atividade será acompanhada por um operador experiente e por um representante de apoio à operação da unidade visitada, assegurando tanto a segurança quanto o direcionamento técnico do processo.

Ao término da visita, o operador deverá produzir um relatório técnico padronizado, consolidando as observações realizadas e os conhecimentos adquiridos. Ressalta-se que as visitas não seguirão cronograma fixo, podendo ser oportunisticamente realizadas em articulação com outras atividades de campo, como certificações de equipes de apoio, comissionamentos ou treinamentos presenciais.

A prioridade de participação será conferida aos novos operadores, em virtude de sua menor experiência prática e reduzido contato prévio com as instalações físicas. Os resultados esperados contemplam a ampliação da visão sistêmica sobre os ativos operados, o fortalecimento da segurança e da assertividade na tomada de decisão e o estreitamento da integração entre operadores e equipes de campo, consolidando esta prática como instrumento formativo essencial no processo de desenvolvimento profissional.

A visita técnica estruturada dos operadores do COSE se relaciona diretamente com os princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), pois configura uma prática formativa planejada em ambiente real de trabalho, que articula teoria e prática e promove aprendizagem significativa. Ela valoriza espaços não formais de educação, favorece o desenvolvimento contínuo e contribui para a formação humana, técnica e crítica dos profissionais, alinhando-se aos conceitos de politecnia, omnilateralidade e educação em serviço. Além disso, essa atividade fortalece a autonomia, a compreensão sistêmica da operação e integra-se ao Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações, funcionando como instrumento de atualização, reflexão e consolidação de competências.

4.5 FERRAMENTAS DE SUPORTE

O Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações integra um conjunto de ferramentas de suporte que possibilitam tanto a gestão quanto a execução das ações formativas. A gestão do desenvolvimento é realizada por meio de planilhas estruturadas em ambiente Excel, utilizadas para o registro, organização e monitoramento de dados relacionados à caracterização dos operadores, desempenho individual, avaliações, evolução profissional e cronogramas de atividades. Essas informações são posteriormente consolidadas em painéis de *Business Intelligence (BI)*, o que permite análise visual e estratégica dos resultados, subsidiando decisões gerenciais e identificando oportunidades de aprimoramento.

No âmbito das atividades práticas, destacam-se os simuladores OTS Automalógica e TOPSIM, que proporcionam ambientes realistas para a aplicação de procedimentos operativos, recomposição de sistemas e análise de condutas em cenários críticos. Esses recursos garantem a imersão segura dos operadores em situações complexas, promovendo o desenvolvimento técnico e a mitigação de riscos operacionais. Paralelamente, a gamificação é incorporada como estratégia incremental lúdica e motivacional, utilizando ferramentas digitais como *quizzes*, *rankings*, plataformas de desafios e jogos de decisão, que reforçam conteúdos técnicos, estimulam a aprendizagem ativa e desenvolvem competências cognitivas e socioemocionais.

Entre as ferramentas de destaque, a Planilha de Gestão de Competências Operacionais assume papel central ao consolidar dados dos operadores vinculados ao COSE e às equipes de campo. Estruturada de forma sistemática, contempla informações como identificação, cargo, função, tempo de atuação, faixa etária, turno, desempenho avaliativo e encaminhamentos recomendados (figura 7). Esse instrumento permite não apenas o controle e acompanhamento individualizado, mas também o direcionamento de ações de capacitação, reciclagem e desenvolvimento contínuo, configurando-se como um recurso estratégico para a gestão integrada de competências no setor elétrico.

Figura 7 - Planilha gestão de competências Operacionais (cadastro).

Operadores	CRIS	Matric	Imagem	Ativid	Assil	Atac	Equip	Lidera	Admiss	F. Funç	Idade	Nascim	Carac	Tera	Codisoma	Link	Gama	Recomend
John Doe	COSE	1533619		3	3	3	4	2		125	125		Operador	A	Alpha	https://eletrobra	8020	Treinamento simob
Fulana de Ta	COSE	337601		3	2	3	3	4		125	125		Operador	D	Beta	https://eletrobra	8020	Nivelvms. Parab
João Ningue	COSE	332482		2	3	3	4	2		125	125		Operador	D	Gama		8020	Nivelvms. Parab
Jane Doe	COSE	337603		3	3	3	4	2		125	125		Operador	C	Zeta	https://eletrobra	8020	Nivelvms. Parab
Emme Jota	COSE	348211		3	2	3	3	4		125	125		Operador	A	Lambda	https://eletrobra	8020	Nivelvms. Parab
Zé Ning	COSE	337602		2	3	3	4	2		125	125		Operador	E	Ômega	https://eletrobra	8020	Nivelvms. Parab
Ciclano Jr.	COSE	342520		3	3	3	4	2		125	125		Operador	E	Épsilon	https://eletrobra	8020	Nivelvms. Parab

Fonte: O autor, 2022.

Esta planilha possibilita o acompanhamento individual (conforme figura 8) e coletivo da equipe operacional, identificando lacunas de competências, mapeando necessidades formativas e oferecendo uma base concreta para a gestão do conhecimento. Além disso, sua integração com ferramentas de *Business Intelligence (BI)* permite transformar esses dados em painéis visuais interativos, otimizando o monitoramento dos indicadores de capacitação e facilitando a elaboração de relatórios gerenciais.

Figura 8 - Planilha gestão de competências Operacionais (dashboard)



Fonte: O autor, 2022.

No que se refere à avaliação dos treinamentos simulados, a planilha contempla um sistema de pontuação descrito nos quadros 6 e 7, o qual possibilita a análise de eventos complexos relacionados à recomposição do sistema elétrico. Os exercícios abrangem cenários críticos, tais como desligamentos múltiplos de linhas de transmissão, transformadores, barramentos ou mesmo de subestações inteiras, permitindo avaliar, de maneira estruturada, a antecipação de ações por parte do operador, sua tomada de decisão diante da ocorrência e a conduta adotada ao longo do evento.

Além da avaliação individual, a ferramenta realiza a coleta de dados operacionais relevantes, incluindo tempo total de recomposição, classificação e mensuração de erros, número de ações executadas e tempo de preparação da área para manobras. Esses registros subsidiam análises estratégicas voltadas para:

- Identificação de pontos vulneráveis que demandam reforço em treinamentos;
- Avaliação da aderência às normas operativas;
- Verificação da usabilidade do sistema SAGE em situações críticas;
- Análise da produtividade e da prontidão operacional;
- Mensuração do volume de ações como indicador indireto de carga cognitiva e de possível fadiga psicomotora.

Consolida-se, portanto, como uma ferramenta essencial para a promoção da melhoria contínua da performance operacional, do fortalecimento da segurança do sistema e da qualificação técnica dos operadores. Nesse sentido, a planilha reafirma-se como um instrumento estratégico de apoio à gestão do desempenho, contribuindo

para a educação continuada em serviço e para a mitigação de riscos operacionais, em consonância com os princípios que orientam o Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações.

A segunda ferramenta de acompanhamento é um arquivo de plataforma *Business Intelligence (BI)*, que realiza a gestão e apresentação do desenvolvimento na operação. Este arquivo funciona como uma ferramenta estratégica que transforma dados operacionais e de treinamento em informações visuais, interativas e de fácil interpretação. Esse recurso permite que gestores acompanhem em tempo real os principais indicadores relacionados à capacitação, desempenho e prontidão das equipes operativas.

Diferente da planilha e do *dashboard*, esta ferramenta apresenta os resultados de maneira visual e dinâmica, sendo mais objetivo nas informações que se pretende analisar e nas metas e indicadores estabelecidos.

O processo inicia-se com a coleta de dados estruturados da planilha de gestão de desempenho e avaliação. Esses dados são organizados e integrados em um modelo de *BI* (conforme figura 9), o qual gera painéis dinâmicos (*dashboards*) com visualizações por operador, turno, função ou tempo de casa. Os indicadores mais comuns incluem: frequência em treinamentos, notas de avaliações, tempo médio de recomposição em simulações, tipos e frequência de erros operacionais, evolução de competências e participação em ações formativas.

Figura 9 - Apresentação BI.



Fonte: O autor, 2024

No contexto do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações, além da matriz de erros já empregada como instrumento de avaliação dos treinamentos, prevê-se a possibilidade de adoção de um sistema de avaliação de competências técnicas e não técnicas.

A avaliação de competências técnicas pode ser incorporada em programas como a Comunicação Operacional, os Simulados para Operadores e as iniciativas de Gamificação, permitindo verificar o domínio de conhecimentos, habilidades procedimentais e aplicação prática de normas e rotinas operativas. Já a avaliação das competências não técnicas, embora mais restrita em sua aplicação, pode ser utilizada em programas como a Visita Técnica Estruturada e os Treinamentos Simulados, contemplando aspectos como trabalho em equipe, liderança, escuta ativa e tomada de decisão em cenários críticos.

Essas avaliações (quadro 9 e 10), devem ser conduzidas por avaliadores devidamente preparados, que devem atuar de forma técnica, objetiva e imparcial, respeitando os critérios previamente estabelecidos. Ressalta-se que o acesso aos resultados deve ser sigiloso, restrito ao operador avaliado, ao avaliador responsável e ao gestor imediato, de modo a preservar a confidencialidade e a integridade do processo.

Importa salientar que tais avaliações não devem assumir caráter punitivo, mas

serem compreendidas como instrumentos formativos, orientados ao aprimoramento individual e coletivo. Nesse sentido, consolidam-se como ferramentas estratégicas para o fortalecimento da cultura de segurança, da aprendizagem contínua e da excelência operativa no âmbito da CGT Eletrosul.

Quadro 9 - Competências Técnicas

Categoria	Descrição
Desempenho A	Tomar conhecimento do cenário antes da ocorrência.
	Avalia a capacidade do operador em compreender o estado inicial do sistema elétrico antes da ocorrência. Isso inclui a leitura atenta do diagrama unifilar, identificação de manobras em curso, configuração da rede, indisponibilidades programadas e condições anormais. Um bom desempenho neste item demonstra vigilância situacional e preparo proativo para a tomada de decisão.
Desempenho B	Identificar ocorrência
	Refere-se à rapidez e precisão com que o operador detecta uma anormalidade ou perturbação no sistema. A avaliação considera se o operador reconheceu corretamente a origem e o tipo de ocorrência (ex.: atuação de proteção, queda de linha, perda de carga), demonstrando atenção operacional e leitura correta dos sinais apresentados no sistema SCADA.
Desempenho C	Analisar ocorrência
	Analisa a capacidade do operador em interpretar os efeitos da ocorrência sobre o sistema, como extensão do desligamento, impactos na rede e riscos associados. Exige raciocínio lógico e conhecimento técnico para distinguir sintomas e causas, além de avaliar a criticidade do evento.
Desempenho D	Reconhecer arranjo
	Verifica se o operador é capaz de identificar rapidamente as alterações topológicas e sistêmicas após ocorrência. Isso inclui reconhecer quais equipamentos estão energizados, isolados ou operando em contingência. Essa competência é fundamental para planejar as ações subsequentes com segurança.
Desempenho E	Tomar providências
	Avalia a efetividade e a adequação das ações executadas para conter, mitigar ou resolver a ocorrência. Engloba a aplicação correta dos procedimentos operativos e instruções do ONS, bem como a agilidade na execução das manobras. Um bom desempenho aqui demonstra domínio técnico e prontidão operativa.
Desempenho F	Comunicação/ Informar a situação
	Analisa a clareza, objetividade e padronização da comunicação verbal durante o evento. Inclui o uso adequado da fraseologia, confirmação de mensagens, reporte tempestivo ao ONS e registro preciso de ações. Essa competência é essencial para garantir segurança operacional e coordenação entre agentes.

Fonte: O Autor, 2022.

Quadro 10 - Competências não Técnicas

Competência	Descrição
Análise	Capacidade de interpretar e responder
	Avalia a profundidade e coerência na interpretação de eventos operacionais. O operador deve demonstrar competência para analisar várias técnicas, identificar causas prováveis e responder com ações compatíveis com o cenário. Esse item exige raciocínio lógico, conhecimento normativo e visão sistêmica.
Atenção	Foco na operação
	Refere-se a concentração constante nas atividades operacionais, evitando distrações e minimizando lapsos. Um bom nível de atenção garante que o operador perceba rapidamente alterações no sistema e mantenha a vigilância contínua, mesmo em períodos de baixa demanda ou rotina prolongada.
Equipe	Coordenação com outros operadores
	Avalia a capacidade de trabalhar de forma colaborativa com colegas de turno, compartilhando informações, tomando decisões conjuntas e respeitando as responsabilidades de cada função. A coordenação eficaz com a equipe promove coerência nas ações, segurança nas manobras e sinergia operacional.
Liderança	Assumir postura de líder
	Este critério observa se o operador demonstra iniciativa, segurança e influência positiva sobre o grupo, especialmente em situações críticas. Inclui a capacidade de organizar tarefas, orientar decisões, manter e representar a equipe diante de interlocutores como o ONS ou coordenação técnica.

Fonte: O autor, 2022.

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

O Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações, apresentado ao grupo focal, recebeu contribuições valiosas que enriquecerão sua implementação e eficácia. Entre as sugestões destacam-se a inclusão de programas adicionais, a ampliação do escopo do plano e a criação de atividades estruturadas para o desenvolvimento prático dos operadores.

A primeira reunião de caráter preliminar foi realizada em 13 de agosto de 2025, com o objetivo de apresentar a proposta inicial, esclarecer a relevância do tema no contexto organizacional e explicitar os critérios de seleção dos participantes. Nesse encontro, disponibilizou-se uma minuta do plano, possibilitando aos integrantes uma visão introdutória dos eixos que orientaram sua elaboração.

A segunda reunião realizada em 20 de setembro de 2025, ocorreu em formato mais estruturado e contou com a participação integral dos membros convidados. Conduzida de forma presencial, foi pautada por uma apresentação específica que contemplou os objetivos, a fundamentação teórica e a justificativa do plano, além de detalhar as formas de contribuição esperadas do grupo focal. A relevância da participação dos membros foi ressaltada pelo mediador (o próprio pesquisador), que

destacou a necessidade de alinhar as ações operacionais ao planejamento estratégico, assegurando coerência institucional.

Entre os temas discutidos, emergiram contribuições relevantes que ampliaram o escopo do plano. Destacou-se, inicialmente, a recomendação de incluir treinamentos sobre a Parcela Variável (PV), mecanismo regulatório do setor elétrico brasileiro que vincula parte da receita das transmissoras de energia ao desempenho operacional. Considerando que falhas e indisponibilidades operativas podem acarretar penalizações financeiras pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), tornou-se evidente a necessidade de que os operadores do COSE compreendam o impacto de suas ações sobre os custos e a receita da empresa. Tal conhecimento contribui para o fortalecimento da responsabilidade profissional, para a redução de erros e para a integração entre desempenho técnico e resultado econômico, alinhando a operação aos objetivos estratégicos da companhia. Ficou em aberto de que maneira este tema será abordado. Cabe uma discussão com maior aprofundamento na elaboração do programa específico.

Outra contribuição significativa foi a sugestão de ampliar o plano para contemplar não apenas a área de transmissão, mas também as equipes de operação do sistema de geração. Essa integração é considerada estratégica para promover maior sinergia entre os diferentes segmentos da operação e para fomentar a padronização de práticas. No entanto, ressaltou-se que tal ampliação requer amadurecimento institucional, considerando que a CGT Eletrosul historicamente consolidou-se como empresa essencialmente transmissora, tendo retomado investimentos no setor de geração apenas nas últimas duas décadas, em escala ainda modesta. Nesse sentido, embora a proposta seja pertinente, depende de articulação futura mais consistente entre equipes, ferramentas e metas organizacionais. Além disso, e considerando os elementos citados anteriormente, a operação de geração se manteve fora do escopo deste trabalho.

O grupo também enfatizou a pertinência de estruturar visitas técnicas destinadas a operadores com menor experiência de campo, de modo a aproximar a formação teórica da vivência prática. Essa experiência, alinhada aos princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), fortalece a práxis ao integrar o saber e o fazer, possibilitando que os operadores desenvolvam habilidades críticas, compreendam os desafios cotidianos e ampliem sua confiança profissional. Adicionalmente, foram mencionadas iniciativas voltadas ao erro humano, incluindo a

análise do uso de softwares de avaliação socioemocional, e a necessidade de retomar programas de desenvolvimento de lideranças, interrompidos havia dois anos, de modo a contemplar tanto líderes atuais quanto potenciais futuros gestores.

Como encaminhamentos, foram definidos: a avaliação de ferramentas de apoio socioemocional, a retomada do programa de liderança, a realização de visitas técnicas estruturadas e o agendamento de acompanhamentos práticos em simulações. Além disso, estabeleceu-se o consenso sobre a criação de um comitê permanente responsável por acompanhar a implementação do plano, revisar periodicamente suas diretrizes e assegurar o alinhamento contínuo entre as ações de desenvolvimento e as necessidades estratégicas da empresa.

Essas contribuições foram sistematizadas e incorporadas ao corpo do documento, que passou por revisão pelo grupo focal e encontra-se, no momento, em processo de apreciação pela banca avaliadora. A previsão é que, uma vez homologado e ajustado às recomendações finais, o plano seja implementado no âmbito da CGT Eletrosul a partir de 2026.

O processo participativo que marcou a construção deste plano evidencia que sua relevância transcende a organização de programas de capacitação. Ele representa um instrumento estratégico capaz de promover a aprendizagem permanente, fortalecer a segurança operacional, estimular o protagonismo dos profissionais e consolidar uma cultura organizacional orientada à melhoria contínua. Ao integrar instrumentos de capacitação, simulação, avaliação e acompanhamento de desempenho, o plano cria condições para que os operadores avancem em sua qualificação com clareza de metas, suporte institucional e alinhamento às demandas emergentes do setor elétrico, caracterizado por crescente complexidade tecnológica, responsabilidades regulatórias ampliadas e necessidade de tomada de decisão em tempo real.

Dessa forma, o Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações se estabelece não apenas como ferramenta formativa, mas como elemento estruturante para a excelência operacional da CGT Eletrosul, consolidando-se como um marco na integração entre conhecimento técnico, prática profissional e estratégia organizacional.

Essas considerações apontam para um processo de desenvolvimento contínuo e colaborativo, que visa fortalecer a capacitação dos operadores e aprimorar a qualidade da operação, em consonância com as melhores práticas do setor.

A UNISE, Universidade Corporativa do Grupo Eletrobras, constituiu-se como uma importante fonte de pesquisa para a compreensão do planejamento estratégico da empresa e para o mapeamento das principais iniciativas que orientavam as equipes de educação corporativa. Sua atuação contribuiu para a consolidação de diretrizes formativas alinhadas às necessidades organizacionais e aos objetivos estratégicos do grupo. Contudo, no presente ano, a UNISE foi descontinuada, sendo substituída, de forma provisória, por um repositório de cursos e treinamentos. Essa transição evidencia um período de reestruturação da área de educação corporativa, que ainda busca redefinir seus instrumentos e práticas para assegurar a continuidade e a efetividade das ações de capacitação no âmbito da Eletrobras.

Essa nova equipe da área de educação corporativa, ainda em formação, foi informada por um membro do grupo focal sobre a elaboração de um plano tático de desenvolvimento para a operação. Ao tomar conhecimento, a equipe manifestou interesse preliminar em adotar o presente documento como referência para a construção de um Plano de Desenvolvimento Tático unificado para toda a Eletrobras. Todavia, tal iniciativa se apresenta como um desafio de elevada complexidade, em função da heterogeneidade organizacional e operacional das diferentes empresas que compõem o grupo.

5 CONCLUSÕES

Ao término da elaboração deste estudo, torna-se evidente que os fundamentos teóricos e metodológicos presentes nesta pesquisa são substanciais para a concepção do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações, ao articular teoria e prática sob a perspectiva da práxis. Essa integração possibilita a aplicação imediata do conhecimento nas situações reais de operação, fortalecendo o vínculo entre aprendizado e desempenho profissional. A lógica da educação continuada em serviço sustenta a atualização permanente dos profissionais, requisito indispensável em um ambiente regulado, de alta complexidade tecnológica e elevado grau de criticidade, como o sistema elétrico. Ademais, a incorporação de espaços não formais de aprendizagem, tais como simulações, visitas técnicas e grupos de discussão, amplia as oportunidades formativas e estimula a troca de experiências entre os pares. O uso de metodologias ativas, estudos de caso e recursos digitais diversificados potencializa o processo de ensino-aprendizagem, promovendo maior engajamento e autonomia. Nesse contexto, a EPT contribui de forma decisiva para o

desenvolvimento de competências técnicas, cognitivas e socioemocionais, indispensáveis à tomada de decisão segura, responsável e alinhada aos objetivos institucionais.

A elaboração do Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações revela-se, assim, um imperativo estratégico, cuja função ultrapassa a de um simples instrumento de gestão de pessoas, configurando-se como agente de transformação e emancipação no ambiente de trabalho. Tal plano encontra-se intrinsecamente articulado aos princípios da EPT, uma vez que propõe uma abordagem de desenvolvimento ancorada na politecnicidade, promovendo a aquisição de um conhecimento de base ampla, que transcende a especialização técnica restrita. Ao incorporar espaços não formais de aprendizagem como o cotidiano operacional, as interações entre equipes e a reflexão crítica sobre erros e acertos, o plano reconhece que a aprendizagem é contínua, dinâmica e se concretiza na ação. Essa perspectiva reposiciona o operador como sujeito ativo de seu próprio desenvolvimento, deslocando-o da condição de mero receptor de treinamentos para a de protagonista de sua trajetória profissional, concretizando, assim, o princípio da emancipação pelo trabalho.

A pesquisa evidenciou, ainda, que a eficácia de tal intervenção depende do conhecimento profundo do contexto organizacional, da cultura institucional e da compreensão das transformações históricas que moldaram os desafios contemporâneos da operação. Esse olhar retrospectivo e analítico permite elaborar um plano que dialoga com a realidade dos colaboradores e atua sobre as causas estruturais dos problemas, e não apenas sobre seus sintomas.

O Plano Tático de Desenvolvimento na Operação de Subestações deve, portanto, ser concebido como um instrumento dinâmico e evolutivo, cuja relevância está na capacidade de ser constantemente revisitado, incorporando o retorno da prática e adaptando-se às transformações do ambiente técnico e institucional. É imprescindível que ele mantenha sinergia permanente com o planejamento estratégico da organização, de modo que as ações no nível operacional contribuam de forma efetiva para o alcance das metas e diretrizes corporativas.

Por fim, o estudo evidencia que o desafio contemporâneo no contexto operacional não consiste mais em condicionar o trabalhador à execução mecânica e repetitiva de tarefas com vistas à maximização da produtividade. Ao contrário, a produtividade moderna fundamenta-se na capacidade do operador de agir com

discernimento diante de situações imprevistas, gerir suas reações emocionais sob pressão, reconhecer e desenvolver suas potencialidades e aprimorar as competências que demandam fortalecimento. A questão que por anos orientou a prática formativa: “Como aprimorar o desenvolvimento dos operadores?” Encontra sua resposta mais significativa em uma reformulação conceitual: “como contribuir para o desenvolvimento do Pedro, da Maria e do João?”. Esse deslocamento do enfoque coletivo e abstrato para o indivíduo concreto e singular confirma que o desenvolvimento técnico eficaz é, em essência, humano, contextualizado e individualizado, reafirmando o papel transformador da EPT na construção de profissionais reflexivos, críticos e autônomos.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Micro e minigeração distribuída, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/aceso-a-informacao/perguntasfrequentes/micro-e-minigeracao-distribuida#:~:text=A%20Lei%20n%C2%BA%2014.300%2F2022,de%20Distribui%C3%A7%C3%A3o%20de%20Energia%20El%C3%A9trica>. Acesso em: novembro de 2023.
- ALPERSTEDT, Cristiane. Universidades Corporativas: Discussão e proposta de uma definição. RAC, v. 5, n. 3, Set./Dez. 2001.
- ANTONACCI, Maria Antonieta. A vitória da razão: O IDORT e a sociedade paulista. São Paulo: Marco zero, 1993.
- BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. Manual de Organização Sistemas Métodos: Abordagem teórica e prática da engenharia de informação. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- BEM SOUSA, Vinicius de. Integração de empreendimentos no sistema interligado nacional sob o ponto de vista dos procedimentos operativos do operador nacional do sistema elétrico. 2023. 186 p. TCC Engenharia Elétrica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2023.
- BRASIL, CAPES. Documento Orientador de APCN Área 46: Ensino. Brasília, 2023. Disponível em: < https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/areas-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/colegio-de-ciencias-exatas-tecnologicas-e-multidisciplinar/multidisciplinar/Ensino_Documento_Orientador_APCN_2023.pdf>. Acesso em: 06 julho 2024.
- BURKE, Brian. Como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CARVALHO, Laerte Ramos de. As reformas pombalinas da instrução pública. São Paulo: EDUSP/ Saraiva, 1978.

CHIAVENATO, Idalberto. Gerenciando Pessoas: O passo decisivo para a administração participativa. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de Pessoas. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CHIAVENATO, Idalberto. Gerenciando com as pessoas-Transformando um executivo em um excelente Gestor de Pessoas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DELORS, Jacques. Educação: um tesouro a descobrir: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Tradução de José Carlos Eufrazio. São Paulo: Cortez, 1998.

DEWEY, John. Democracy and education. Ed. Dover Publication, 2004

DRUCKER, Peter. Profissão de Administrador. 6ª edição Connecticut: Ed. Cengage, 1998

EBOLI, Marisa. Desenvolvimento e alinhamento dos talentos humanos às estratégias empresariais: o surgimento das Universidades Corporativas. São Paulo: Schmukles Editores, 1999.

EDUCAUSE. 2021 EDUCASE Horizon Report, Teaching and Learning Edition. Louisville, CO: EDUCAUSE, 2021. Disponível em: <https://library.educause.edu/resources/2020/3/2020-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>. Acesso em: maio de 2023.

ELETROBRÁS. Planejamento Estratégico do sistema Eletrobrás. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Planejamento-Estrategico.aspx>. Acesso em: maio de 2024.

ELETROBRAS CGT ELETROSUL. Centro de operações do sistema da CGT Eletrosul, 2016. Disponível em: <https://twitter.com/CGTEletrosul/status/763045208149942272/photo/1>. Acesso em: novembro de 2023.

FARIAS, M.S.F. de.; MENDONÇA, A.P. Concepção de Produtos Educacionais Para um Mestrado Profissional. Manaus: IFAM, 2019.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia. 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

GARCIA, Carlos Marcelo. Desenvolvimento Profissional: passado e futuro. Sísifo – Revista das Ciências da Educação, n. 08, 2009.

GONÇALVES, Helen Silva. Planejamento Estratégico; Ambientes da Qualidade. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

LEMOS, André. Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea. 6. ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2013.

LIMA, Gercina A. Borém. Interfaces entre ciência da informação e ciência cognitiva. *Ciência da Informação* v. 32, n. 1. 2003. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cienciadainformacao/viewarticle.php?id=166&layout=abstract>>. Acesso em abril de 2023.

MACHADO, Luis Gustavo Piva. Desenvolvimento de uma ferramenta para análise da evolução das tarifas de energia elétrica no Brasil. 2023. 84 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Eletrônica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/249053/TCC_Luis_Gustavo_Piva_Machado.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: maio de 2024.

MATURANA, H.; REZEPKA, S. N. Formação e capacitação humana. Petrópolis: Vozes, 2002.

MENDONÇA, A. P.; RIZZATTI, I. M.; RÔÇAS, G.; FARIAS, M. S. F. de. O que contém e o que está contido em um Processo/Produto Educacional? : Reflexões sobre um conjunto de ações demandadas para Programas de Pós-Graduação na Área de Ensino. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, Manaus, Brasil, v. 8, n. :, p. e211422, 2022. DOI: 10.31417/educitec.v8.2114. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2114>. Acesso em: 7 ago. 2024.

OHNO, Taiichi. O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

ONS. Submódulo 5.8: Recomposição da rede de operação. 2021. Disponível em: https://apps08.ons.org.br/ONS.Sintegre.Proxy/ecmprsite/ecmfragmentsdocuments/Subm%C3%B3dulo%205.8-OP_2020.12.pdf. Acesso em: maio de 2024.

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico. Manual de Procedimentos de Rede: Treinamentos e Exercícios Simulados (DRILL). Rio de Janeiro: ONS, 2022. Disponível em: <https://www.ons.org.br>. Acesso em: 16 jun. 2025.

PINTO, Luiz Fernando Gomes. Planejamento Estratégico. Cachoeira do sul: Kls, 2016.

REASON, James. Human error. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

RIBEIRO, Amélia Escotto do Amaral. Pedagogia empresarial: atuação do pedagogo na empresa. Rio de Janeiro: Wak, 2003.

RIBEIRO, Vera M. M. Educação de jovens e adultos: proposta curricular para o 1º segmento do ensino fundamental. São Paulo: Ação Educativa, 1997.

SCHEIN, Edgar. Cultura Organizacional e Liderança. São Paulo: Atlas, 2009.

SENGE, Peter. A quinta disciplina. 10 ed. São Paulo: Best Seller, 1999.

SILVA, Ruth Araújo Dantas; MEIRINO, Marcelo Jasmin; LUDOLF Nicholas; AQUINO,

Fábio. A contribuição da universidade corporativa na disseminação da responsabilidade social, 2020. V.15 n.3, UFF, 2020.

SIMSON, O. R. Von; PARK, M.; FERNANDES, R. Educação não formal: Cenários da criação. Campinas: Editora da Unicamp/Centro de Memória, 2001.

SINGER, Paul. A formação da classe operária: Discutindo a história. São Paulo: Atual, 1988.

SWELLER, John. Cognitive Load Theory: A Special Issue of educational Psychologist". LEA, Inc, 2003.

TANNER, W. P., Jr., & SWETS, J. A. (1954) A decision-making theory of visual detection. *Psychological Review*, 61(6), 401–409. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/h0058700>. Acesso em: 01 ago. 2025.

TARRAGO, Vinicius *et al.* Impacto de sistemas de armazenamento como reserva de capacidade para controle de carregamento de linhas de transmissão. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2023.

UNISE. Universidade Corporativa Eletrobrás. Disponível em: <https://eletrobras.com/en/Paginas/Universidade-Corporativa-Unise.aspx>. Acesso em: março de 2024.

ZAPELINI, Wilson Berckembrock. Planejamento. Florianópolis: IFSC 2ª edição 2010.