



## **Análise do processo dos equipamentos especiais em uma distribuidora de energia elétrica**

<b>Gilnei de Moura</b>	UFSM - Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, Rio Grande do Sul, mr.gmoura.ufsm@gmail.com
<b>Carlos Eduardo da Luz</b>	UFSM - Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, Rio Grande do Sul, carlos.luz@cpfl.com.br
<b>Luis Felipe Dias Lopes</b>	UFSM - Universidade Federal de Santa Maria, Brasil, Rio Grande do Sul, lflopes67@yahoo.com.br

<b>Resumo</b>	<p>O investimento em redes de distribuição na área de concessão da Rio Grande Energia (RGE) é expressivo. A instalação de equipamentos, e.g., religadores automáticos e reguladores de tensão, proporcionou aumento de manobras nas redes, melhor proteção dos circuitos, melhorias no controle de níveis de tensão, além de monitoramento e operação remota de equipamentos. Na RGE, as equipes 15kV ou equipes de equipamentos especiais realizam a manutenção em campo e possibilitam o retorno do equipamento a operação normal. Este artigo, a partir de diagnóstico organizacional do processo operacional que envolve equipes 15kV, busca demonstrar que o desempenho da produtividade e da qualidade pode ser aprimorado por meio da análise de pontos fundamentais, tais como, sistema de recrutamento, seleção e treinamento, procedimentos operacionais, sistemas de informação e tecnologia, disponibilidade de recursos materiais além da validação de indicadores e metas. O método se deu em três etapas distintas: análise de documentos, observação participante e aplicação de um questionário sobre os principais pontos do trabalho. Como resultado obteve-se uma visão sistêmica do processo que envolve as equipes 15kV, a qual permite traçar pontos de atenção e sugestões de melhorias em cada um dos tópicos de resultados abordados.</p>
---------------	---

<b>Palavras-chave</b>	Diagnóstico organizacional. Produtividade e qualidade. Indicadores e metas
-----------------------	--

## **Analysis of the special equipment teams' process in na electric power distribution company**

<b>Abstract</b>	<p>The investment in distribution networks in RGE's concession area has been significant. The installation of equipment, such as automatic reclosers and voltage regulators, has provided increased maneuverability in the networks, improved circuit protection, enhanced voltage level control, and enabled remote monitoring and operation of equipment. At RGE, the service aimed at maintaining active communication between equipment and the operations center is performed by specialized teams known as 15kV teams or special equipment teams, which conduct field maintenance and enable the equipment to return to normal operation quickly and efficiently. This</p>
-----------------	--

paper, based on an organizational diagnosis of the operational process involving 15kV teams, aims to demonstrate that productivity and quality performance can be improved through the analysis of key points, such as recruitment, selection, and training system, operational procedures, information systems and technology, availability of material resources, as well as the validation of indicators and goals. Its method involved three distinct stages: document analysis, participant observation, and the application of a questionnaire. As a result, it was possible to obtain a systemic view of the process involving the 15kV teams, allowing for the identification of areas of concern and suggestions for improvements in each of the addressed result topics.

**Keywords:** Organizational diagnosis. Productivity and quality. Indicators and goals



Licença de Atribuição BY do Creative Commons  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## 1 INTRODUÇÃO

A distribuição de energia elétrica é um processo contínuo, onde as concessionárias são responsáveis por assegurar o fornecimento de energia em padrões aceitáveis a todos os consumidores, conseqüentemente, o tempo necessário para identificação e manutenção de problemas em redes de distribuição, principalmente em alimentadores ou na própria subestação, é fundamental para atingir indicadores aceitáveis e manter a qualidade do serviço ofertado (KONDO, 2015).

As concessionárias prestam serviço público sob contrato com o órgão regulador do setor, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que edita Resoluções, Portarias e outras normas para o funcionamento adequado do setor de Distribuição, sendo muito rigorosa com sua fiscalização. Um caso ilustrativo é representado pelos Procedimentos de Distribuição (PRODIST), os quais estabelecem regras, condições, responsabilidades e sanções relacionadas à conexão, planejamento da expansão, operação e medição da energia elétrica. Estabelece ainda critérios e indicadores de qualidade para consumidores e produtores, distribuidores e agentes importadores e exportadores de energia.

Neste sentido, as concessionárias necessitam manter os indicadores sempre dentro das metas estabelecidas pela ANEEL com a finalidade de evitar multas e ressarcimentos aos consumidores. As metas e padrões estabelecidos tornam-se mais exigentes rigorosas a cada ano, fazendo com que as empresas aumentem ainda mais seus investimentos nas redes de distribuição, principalmente em automação, que se

apresenta como um recurso fundamental para diminuir custos operacionais e de descontinuidade no fornecimento.

Desse modo, a manutenção da operacionalidade dos equipamentos especiais e seus sistemas de telemetria configuram-se em peça vital para alcance das metas estipuladas. Todavia, estes equipamentos estão sujeitos a ações que podem provocar falha no seu funcionamento ou intermitência em sua comunicação. Para cada tipo de falha, várias são as ações que podem ser adotadas, desde a necessidade de substituição parcial ou total do equipamento, ou ainda reparos locais. A identificação do problema e realização dos reparos com substituições parciais de equipamentos são realizados por equipes especiais treinadas e com ferramentas adequadas, que realizam a manutenção em campo e possibilitam o retorno do equipamento a operação normal, de forma breve e ágil.

Diante da relevância desse serviço para a sociedade e com o intuito de auxiliar no atendimento aos indicadores regulados pela ANEEL, o presente artigo procura realizar um diagnóstico nas equipes de operação de equipamentos especiais da empresa, abordando produtividade, desempenho, priorização de serviços e qualidade na prestação dos serviços, com vistas manutenção dos sistemas de telemetria e garantia de operação dos equipamentos. Outrossim, cabe salientar que a realização de manobras automáticas ou controladas pelo operador ajuda a reduzir os custos operacionais, o tempo de resposta e a quantidade de clientes afetados em caso de interrupção no fornecimento, resultando em uma melhoria na qualidade do serviço.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA**

Define-se o Sistema Elétrico de Potência (SEP) como um conjunto de instalações e equipamentos elétricos que operam de modo coordenado destinados a gerar, transmitir, e distribuir energia elétrica aos consumidores (VAZ, 2017). De acordo com a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica – ABRADDEE, o sistema elétrico pode ser dividido em três segmentos: geração, transmissão e distribuição da energia. (ABRADDEE, 2018).

O SEP brasileiro apresenta como particularidade grandes extensões de linhas de transmissão, as quais são predominantemente aéreas, sendo a matriz energética de geração principalmente hidráulica, e por esse motivo, tem-se um modelo de sistema

interligado, denominado de Sistema Interligado Nacional, responsável por atender mais de 98% da demanda nacional, possibilitando o consumo da energia em qualquer ponto desse sistema (VAZ, 2017).

A partir das subestações de distribuição, a operação do sistema de distribuição e o fornecimento de energia é de responsabilidade das concessionárias ou permissionárias de energia, enquanto que a Rede Básica, ou seja, redes de transmissão com tensão igual ou superior a 230kV, são de responsabilidade do Operador Nacional do Sistema (ABRADEE, 2018).

## **2.2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS**

Numa empresa de serviços os processos não são de fácil identificação, visto que a sequência de atividades nem sempre é visível. Neste contexto, o desenvolvimento de equipe é uma estratégia utilizada nas organizações, com o propósito de sensibilizar os colaboradores, dando-lhes oportunidade de reflexão sobre as mudanças a serem implantadas, bem como ao despertar da conscientização para a constante busca quanto à melhoria contínua dos procedimentos de trabalho (COUTINHO, 1999). Para que a padronização de processos gere resultados satisfatórios, se faz necessário que haja o comprometimento de todos os participantes do mesmo, portanto o desenvolvimento de equipe é outra estratégia de gestão empreendida por organizações, que compreende educação e treinamento (SANTOS, 1995).

A utilização de subempreiteiros contratados para a realização de serviços pode causar uma fragmentação da mão de obra, diluindo as responsabilidades sobre o produto final e desenvolvimentos de processos. Em contrapartida, a organização que possuir seus procedimentos operacionais documentados pode garantir a padronização dos seus serviços, a partir do treinamento de todos os colaboradores participantes na execução do serviço, tendo ele vínculo direto ou não com a empresa.

Neste contexto, o procedimento operacional é um padrão voltado a cada uma das atividades de um processo e tem foco nas tarefas prioritárias, ou seja, as tarefas que influenciam diretamente na obtenção das características da qualidade do produto ou serviço e no desempenho do processo. Os procedimentos operacionais descrevem o passo a passo da execução de tarefas e tem como objetivo garantir os resultados esperados nas atividades executadas, diminuindo assim os desvios na execução. (TACHIZAWA; SCAICO, 1997).

### **2.3 Priorização de Atividades**

A priorização de atividades é o processo de determinar a ordem de execução de tarefas, projetos ou ações com base em sua importância, urgência, recursos disponíveis e impacto geral. Ao se realizar a priorização das tarefas, percebe-se que o processo de controle está dentro do contexto temporal, incluído dessa forma, numa fase de avaliação contínua e de verificação com o que foi planejado. Além disso, a função principal da avaliação é o controle e a possibilidade de medir o desempenho e a obtenção de resultados para poder melhorá-los (ESTRADA et al., 2007).

Considerando que tarefa é a menor unidade de trabalho exercida numa atividade ou em múltiplas atividades, a execução dessa tarefa deve respeitar uma ordem lógica a ser seguida dentro de um processo produtivo, concebida através de um fluxo lógico. Esse fluxo de atividades em um projeto pode ser algo complexo e pode envolver linhas de execução paralelas e ou alternativas ou mecanismos de ramificações e sincronização avançados (BRAGUETTO, 2011).

### **2.4 Controle de Qualidade dos Serviços e Produtividade**

A definição de qualidade no setor de serviços é bastante complexa, pois, ao contrário dos produtos, os serviços não podem ser experimentados ou avaliados antes da entrega ao cliente. É por isso que a qualidade dos serviços reside nos detalhes. No caso das empresas prestadoras de serviços, esta deve ser uma preocupação relevante, visto que há de se considerar a variável humana, a qual nem sempre pode oferecer o mesmo atendimento para todos os clientes que apresentam a mesma dificuldade.

Em outras palavras, o serviço possui qualidade quando apresenta as características e benefícios que os clientes e todas as partes interessadas valorizam (SARQUIS, 2009). Todavia, nas organizações de serviços também as decisões sobre a gestão da qualidade são mais complexas, onerosas e estão inter-relacionadas com as decisões sobre produtividade e satisfação do cliente.

Particularmente, Silva et al. (2010) citam que a qualidade e a confiabilidade do fornecimento de energia elétrica pelas empresas concessionárias aos seus consumidores estão diretamente associadas ao fornecimento de energia elétrica de forma contínua, ininterrupta e sem perturbações momentâneas significativas.

## 2.5 INDICADORES E METAS

A ANEEL, órgão vinculado ao Ministério de Minas e Energia, é o agente responsável por fiscalizar e regular o setor elétrico no Brasil de acordo com as Políticas e Diretrizes do Governo Federal, sendo que além de assegurar o suprimento de energia por uma tarifa justa, deve ainda regular e fiscalizar a produção, transmissão e comercialização de energia elétrica, estabelecendo metas para indicadores de desempenho nas empresas de distribuição, que podem gerar diferentes tipos de sanções caso não sejam cumpridas (NOGUEIRA, 2016).

Com o propósito de normatizar e padronizar as atividades técnicas acerca do funcionamento e desempenho dos sistemas de distribuição de energia elétrica, a ANEEL elaborou os Procedimentos de Distribuição - PRODIST, sendo dividido em 9 módulos distintos (ANEEL, 2020). Especificamente, o Módulo 8 do PRODIST tem como objetivo estabelecer os procedimentos relativos à qualidade da energia elétrica, abordando tanto a qualidade do serviço prestado, quanto a qualidade do produto, caracterizando as perturbações nas formas de onda, além dos parâmetros e valores de referência em relação à conformidade dos níveis de tensão (ANEEL, 2020). Conforme ANEEL (2020), destacam-se no aspecto da qualidade do serviço de fornecimento de energia os indicadores de continuidade individuais DIC, FIC e DMIC, e os indicadores de continuidade coletivos, DEC e FEC<sup>1</sup>.

A avaliação da qualidade do serviço prestado pelas companhias de energia é decorrente destes indicadores, e no caso de descumprimento das metas anuais estabelecidas para os indicadores coletivos como DEC e FEC, às concessionárias de energia são notificadas com multas e outras sanções, já no caso de violação do limite de continuidade individual como DIC, FIC e DMIC, as distribuidoras devem compensar os consumidores atingidos através de crédito na fatura, em até dois meses após a ocorrência (NOGUEIRA, 2016).

Por sua vez, a qualidade do produto avalia a conformidade de tensão em regime permanente e as perturbações na forma de onda de tensão das redes, por este motivo, as concessionárias necessitam manter estes indicadores sempre dentro das metas

---

<sup>1</sup> “[...] DIC = Duração de interrupção individual por unidade consumidora [...] FIC = Frequência de interrupção individual por unidade consumidora [...] DMIC = Duração máxima de interrupção contínua por unidade consumidora ou por ponto de conexão [...] DEC = Duração equivalente de interrupção por unidade consumidora [...] FEC = Frequência equivalente de interrupção por unidade consumidora por ponto de conexão [...]” (ANEEL, 2020, p. 52 e 53).

estabelecidas pela ANEEL com a finalidade de evitar multas e ressarcimentos aos consumidores.

Além dos indicadores regulados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), as equipes especializadas em equipamentos estão sujeitas a atendimentos e monitoramento de indicadores internos específicos.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A presente pesquisa buscou diagnosticar e analisar um processo definido, por meio de uma pesquisa exploratória e descritiva. A análise concentrou-se no processo e índices de produtividade e qualidade de equipes de equipamentos especiais da RGE (Equipes 15kV), visando aprofundar o conhecimento sobre seu desempenho global e as razões para possíveis perdas de disponibilidade, de desempenho e de qualidade, verificando como se deu a disponibilidade dessas equipes, a disponibilidade de materiais para essas equipes e as influências diversas que interferiram no desempenho de forma geral.

A estratégia de pesquisa envolveu a aplicação do questionário de forma online, via Google Forms. O questionário, de acordo com Marconi e Lakatos (2021), serve para o delineamento ou análise dos fatos, cujo objetivo foi compreender a percepção dos eletricitistas 15kV sobre os variados processos e temas que norteiam sua atividade. O presente questionário, foi aplicado entre os dias 12 a 19 de junho de 2023, com dados analisados com base na estatística descritiva, teve sua população composta por 60 eletricitistas de equipes 15kV, dos quais 41 eletricitistas foram respondentes.

O questionário abordou sete temas, cada um com quantidade específica de perguntas, a saber: Tema 1: Processo de Seleção, recrutamento e treinamento; Tema 2: Procedimentos Operacionais; Tema 3: Priorização de atividades em equipamentos especiais; Tema 4: Tecnologia e sistemas de informação; Tema 5: Processo de gerencia de estoques; Tema 6: Controle de qualidade dos serviços e produtividades das equipes de equipamentos especiais; e Tema 7: Indicadores e Metas.

Outra técnica utilizada nesta pesquisa foi a observação participante. Para Marconi (2021), a observação participante é uma técnica de pesquisa qualitativa em que o pesquisador se envolve ativamente com a comunidade ou grupo que está sendo estudado. Três tipos de eventos foram observados: a) a estrutura ou anatomia do lugar (o que tem nele, como está organizado e como funciona); b) os comportamentos típicos

das pessoas do lugar (como elas fazem as coisas que fazem); c) as ideias importantes (o que as pessoas pensam sobre o que fazem).

Esta observação ocorreu por duas semanas, entre os dias 29 de maio e 09 de junho de 2023, em que o observador se juntou a equipe 15kV de Santa Maria, acompanhando atividades em campo, testes em bancada e atividades administrativas. O resultado foi uma imersão no dia-a-dia da equipe, com coleta de várias observações pertinentes as atividades por eles desempenhadas. Em termos concretos, o resultado da observação participante foi um relato escrito sobre tudo o que foi aprendido. Para isso, foram feitos registros de todas observações realizadas, relatos obtidos, as conversas mantidas, descobertas feitas, bem como uma narrativa das experiências vivenciadas pelo autor.

Quanto a pesquisa documental, foram coletados arquivos da organização, tais como: instruções de trabalho, documentos procedimentais, registros, gráficos, comunicados, dados de programas, fotografias, entre outros. Também foram utilizados dados estatísticos de fontes como ANEEL e IBGE.

Em suma, os resultados da análise de dados sobre processos que envolvem equipes de equipamentos foram obtidos com base na análise das informações coletadas por meio de observação, questionário e dados secundários levantados na empresa. Foi dada ênfase à análise do gerenciamento de estoques, indicadores de qualidade e produtividade, bem como aos respectivos processos envolvidos.

#### **4 RIO GRANDE ENERGIA (RGE)**

Para aumentar a eficiência e alcançar maior autonomia econômica, o setor elétrico brasileiro passou por reformas estruturais na década de 1990, visando aprimorar sua forma de operação. Por meio do projeto de reestruturação conhecido como RESEB, o Ministério de Minas e Energia implementou mudanças institucionais e operacionais que resultaram no modelo atual do setor.

O projeto deveria direcionar as políticas de desenvolvimento, bem como regular o setor, sem postar-se como executor em última instância. Consequentemente, ocorreu a privatização de diversas empresas e a criação de autarquias independentes de caráter público, como é o caso da agência reguladora ANEEL. Como resultado dessas reformas, os setores de geração, transporte (transmissão e distribuição) e



comercialização de energia passaram a ser separados, sendo administrados e operados por diferentes agentes.

A Rio Grande Energia (RGE), teve início em 1997 com a privatização parcial da Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), quando obteve a concessão pública para distribuição de energia elétrica nos municípios da região norte-nordeste do Estado.

A aquisição da AES Sul, reforçou a liderança do Grupo no segmento de distribuição, passando a atuar nas regiões metropolitana, centro e oeste do Rio Grande do Sul, consolidando a sua posição de protagonista do setor, além de ampliar e solidificar sua presença no Estado. De acordo com os parâmetros da ANEEL, a RGE distribui energia elétrica para cerca de 7,4 milhões de gaúchos em 381 municípios das regiões Metropolitana e Centro-Oeste do Rio Grande do Sul. A empresa fornece aproximadamente 65% da energia consumida em áreas urbanas e rurais, abrangendo um total de 189.000 km<sup>2</sup>, com uma extensa rede de distribuição de mais de 154.000 km e 163 subestações de energia. Em 2017, a State Grid, a maior empresa do setor elétrico do mundo, finalizou a aquisição de 83,7% das ações do Grupo CPFL Energia, anteriormente pertencentes à Camargo Corrêa e aos fundos de pensão Previ, Fundação Cesp, Sabesprev, Sistel e Petros.

#### **4.1 EQUIPES DE EQUIPAMENTOS ESPECIAIS – EQUIPES 15KV**

Na RGE, denominam-se Equipes de Equipamentos Especiais ou Equipes 15kV, às equipes responsáveis por lidar com equipamentos especiais da área de distribuição. Dentre os equipamentos especiais mais conhecidos, destacam-se religadores, reguladores de tensão, bancos de capacitores, chaves seccionadoras e seccionalizadores.

Na sua grande maioria, os equipamentos especiais possuem comandos para parametrização de ajustes e operação manual ou automática, realizada de forma local ou remota. A correta parametrização de ajustes para operação dos equipamentos é função das equipes especiais. Elas também devem garantir que estes comandos se comuniquem com o Centro de Operações por meio do sistema de telecomando, para permitir execução de manobras programadas ou emergenciais na rede de distribuição.

Dessa forma, agem para manter o sistema funcionando de forma segura e estável, atuando de forma ágil e direcionada quando da necessidade de reparos corretivos, ou mesmo em situações preventivas, em que se previne um problema antes que ele venha a ocorrer.

Até final de 2022, as equipes de equipamentos especiais (Equipes 15kV) estavam vinculadas a Gerencia de Operações de Campo, distribuídas uma para cada Estação Avançada (EA1) da empresa, totalizando 34 equipes. Com reestruturação realizada no ano de 2023, as 34 equipes especiais, que antes estavam atreladas a Gerencia de Operações de Campo, passaram a fazer parte da Gerencia de Serviços Comerciais, mais especificamente a gerencia de recuperação de energia.

Dentre as principais atribuições, as chamadas “15kV” são responsáveis por manter operação de quase 7.500 equipamentos especiais, sendo que destes, em torno de 6.170 possuem telemetria (Telecomando), que deve ficar ativa e disponível para possibilitar manobras e gestão da qualidade de energia. A manutenção do sistema de telecomando e telemetria dos equipamentos especiais é também uma atribuição principal das equipes de 15kV. Este sistema que permite a operação e medição remota entre o ponto que se encontra o equipamento e o Centro de Operações Integrado (COI), permite o monitoramento do sistema elétrico como um todo, bem como manobras planejadas ou emergenciais para manutenção e reestabelecimento de energia elétrica para um maior número de clientes possível.

Outra atribuição de importante relevância para equipes especiais são o comissionamento de equipamentos especiais novos, ou seja, colocar em operação equipamentos especiais recém instalados e que necessitam de parametrização e testes específicos para que possam ser integralizados ao sistema de monitoramento e operação, passando então a serem monitorados pelo COI.

## **5 ANÁLISE DE PROCESSOS, INDICADORES E METAS**

### **5.1 ANÁLISE DO PROCESSO DE RECRUTAMENTO, SELEÇÃO E TREINAMENTO PARA ELETRICISTAS DAS EQUIPES 15KV**

Na empresa, a seleção de eletricitas de 15kV ocorre por meio de Recrutamento Interno (RI), que é direcionado aos colaboradores internos e efetivos do Grupo. Para preencher a vaga, são considerados elegíveis os eletricitas das empresas do Grupo que possuam um contrato mínimo de 12 meses e comprovar experiência de no mínimo quatro anos e meio como eletricista. Atualmente, para se tornar um eletricista de equipamentos especiais, é necessário passar por um treinamento específico de 120 horas, que abrange conteúdos teóricos e tarefas práticas. Esse treinamento é ministrado por um multiplicador credenciado pela Coordenação de Excelência Operacional Sul.

Geralmente, o multiplicador é um eletricista de 15kV com experiência mínima de três anos nessa função.

Foi realizado um questionário direcionado aos eletricistas, no qual eles foram solicitados a expressar sua opinião sobre o processo de recrutamento e seleção para vagas de eletricistas de equipamentos especiais. Eles tinham a opção de classificar esse processo como "bom", "regular" ou "ruim", ou ainda, optar por não opinar. Em relação ao processo de recrutamento e seleção de vagas de equipes especiais, dentre os entrevistados revelou-se que 56,1% consideram o processo como "bom" e 41,5% consideram a etapa de recrutamento e seleção como "regular", embora a maioria tenha avaliado o processo como "bom", isso pode indicar possíveis áreas de melhoria ou pontos de atenção que podem ser abordados para otimizar o processo e satisfazer as expectativas dos eletricistas.

Ainda em relação ao processo de recrutamento e seleção para vagas de eletricistas de equipamentos especiais, foi conduzida uma pesquisa com o propósito de investigar as preferências dos eletricistas em relação aos aspectos que deveriam ser incorporados nesse processo, a "Análise minuciosa dos requisitos do cargo e das competências necessárias para identificar candidatos qualificados", escolhida por 53,7% dos entrevistados. Isso sugere que os eletricistas valorizam a importância de uma avaliação criteriosa dos requisitos do cargo e das habilidades necessárias para garantir a seleção de candidatos qualificados. Em segundo ficou a opção "Acompanhamento do desempenho dos novos contratados durante um período de integração para avaliar a eficácia do processo de seleção e identificar possíveis melhorias", preferida por 41,5% dos participantes. Isso indica que os eletricistas reconhecem a importância de avaliar o desempenho dos recém-contratados para identificar eventuais ajustes e melhorias no processo de seleção.

Os resultados também apontam para a maioria dos membros das equipes de equipamentos especiais possuir uma considerável experiência e familiaridade com as demandas e responsabilidades inerentes ao trabalho. Essa situação geralmente indica uma compreensão mais aprofundada dos sistemas elétricos e dos equipamentos específicos utilizados pela empresa. Além disso, é recomendável que eles participem de programas de treinamento e cursos de aperfeiçoamento, a fim de se manterem atualizados, aprimorar suas habilidades e conhecimentos. Neste item específico,

treinamento, o Quadro 1 apresenta algumas análises a partir das respostas obtidas através de questionário e entrevistas com eletricitistas de equipamentos especiais.

**Quadro 1 – Equipes de Equipamentos – Análise em Relação aos Treinamentos**

Indicador	Análise
1. Duração do treinamento	Alguns eletricitistas destacaram a necessidade de um tempo maior de treinamento. Mencionaram que as duas semanas atualmente oferecidas não são suficientes e sugeriram que o período mínimo deveria ser de um mês. Isso indica que os eletricitistas acreditam que um treinamento mais extenso é necessário para adquirir as habilidades e conhecimentos adequados para a função;
2. Intensidade e práticas de treinamento	Alguns eletricitistas destacaram a importância de um treinamento mais intenso e prático. Eles mencionaram que a carga horária atual não é adequada para a função exercida e sugeriram uma duração de pelo menos um mês. Isso sugere que os eletricitistas desejam um treinamento mais aprofundado e com maior ênfase em atividades práticas, devido à complexidade dos equipamentos com os quais lidam;
3. Variedade de equipamentos	Foi observado que nem todos os equipamentos são disponíveis para treinamento e que algumas atividades não podem ser realizadas em todos os modelos de equipamentos durante o período de treinamento. Os eletricitistas expressaram a necessidade de um treinamento mais específico em todos os equipamentos existentes na empresa. Isso indica a importância de um treinamento abrangente que cubra a diversidade de equipamentos encontrados nas atribuições dos eletricitistas;
4. Softwares e conhecimento técnico	Alguns eletricitistas mencionaram a necessidade de maior abrangência na parte técnica de softwares de RLs (Religadores) e demais equipamentos. Eles destacaram a importância de adquirir conhecimentos técnicos mais específicos para identificar e resolver problemas nos equipamentos. Isso sugere a importância de incluir um treinamento mais detalhado e conduzido por especialistas para abordar esses aspectos técnicos; e
5. Laboratório e infraestrutura:	Foi apontado que não existe um laboratório adequado e um padrão de treinamento. Alguns eletricitistas expressaram a necessidade de um ambiente de treinamento mais equipado, com a disponibilidade de todos os modelos de religadores, reguladores e respectivos relés, para realizar práticas de instalação, ajustes e manutenção mecânica. Isso ressalta a importância de uma infraestrutura adequada para permitir um treinamento mais eficiente e prático.

Fonte: Coleta de dados, 2023.

Note que as respostas indicam a necessidade de revisão e aprimoramento dos treinamentos oferecidos aos eletricitistas de equipamentos especiais da empresa. Os eletricitistas desejam um treinamento mais longo, intenso e prático, que abranja todos os equipamentos relevantes, incluindo aspectos técnicos e softwares. Além disso, eles apontaram a importância de uma infraestrutura adequada para as práticas de treinamento.

## 5.2 ANÁLISE DO PROCESSO DE PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DAS EQUIPES 15KV

Os procedimentos operacionais identificados descrevem o passo a passo da execução de todas as das equipes com o objetivo garantir os resultados esperados nas atividades executadas, diminuindo assim os desvios na execução e garantindo a segurança e integridade física dos colaboradores.

Para as equipes de equipamentos especiais são utilizados dois documentos principais, sendo um o “Manual de Eletricista Multitarefa”, que abrange instruções de trabalho gerais para eletricitas, regras básicas de segurança, instruções de tarefas, etc. o outro documento também utilizado é o “Manual de Eletricista 15kV”, no qual estão instruções e passo-a-passo para operação específica de equipamentos especiais.

Observou-se que a maioria dos questionados entendem ser de fácil acesso e consulta o material no *smartphone*, em que se encontram os passo-a-passo para execução das tarefas de forma padronizada, sendo esse um ponto importante para garantir segurança e qualidade. Cerca de 12,2% entendem que os procedimentos não são de fácil compreensão.

Apesar do grande volume de procedimento de forma padronizado, uma parcela considerável dos questionados, ou seja, 36,6 % afirmam que os procedimentos possuem deficiências. Na maioria das observações registradas no questionário a maior deficiência mencionada é de que muitos procedimentos possuem detalhamento excessivo e acabam se tornando confuso, inclusive tarefas semelhantes possuem contradições nas descrições das tarefas em relação ao passo a passo. Neste sentido, com base nas respostas dos eletricitas à pergunta específica sobre o que eles mudariam nos procedimentos de forma geral, o Quadro 2 apresenta algumas seguintes sugestões de mudanças.

**Quadro 2** - Equipes de Equipamentos - O que mudariam nos Procedimentos

Mudança	Análise
1. Clareza e simplificação	Vários eletricitas mencionaram a necessidade de mais clareza na linguagem e uma simplificação das etapas e instruções dos procedimentos. Isso indica que eles desejam ter informações mais compreensíveis e diretas para executar suas tarefas de maneira eficiente;
2. Integração entre Centro de Operações Integradas (COI) e equipe	A integração mais dinâmica entre o Centro de Operações Integradas (COI) e a equipe foi citada como uma área de melhoria. Isso sugere que há uma falta de comunicação efetiva entre o COI e os eletricitas, e eles desejam uma colaboração mais fluida;
3. Atualização dos procedimentos	A necessidade de mais atualização nos procedimentos foi mencionada, indicando que os eletricitas querem estar cientes das melhores práticas, tecnologias e regulamentos mais recentes;
4. Melhoria na localização e interpretação das tarefas	Alguns eletricitas expressaram o desejo de melhorar a forma de encontrar as tarefas e interpretar as instruções. Isso sugere que eles enfrentam desafios na localização de informações e na compreensão das tarefas designadas.
5. Inclusão das equipes 15 KV	Foi ressaltado a importância de um entendimento geral que abranja as equipes de 15 KV na elaboração dos procedimentos. Isso indica a necessidade de uma abordagem inclusiva para a criação dos procedimentos, considerando todas as equipes envolvidas;
6. Necessidade de treinamento e alinhamento	Alguns eletricitas mencionaram a falta de treinamento e reciclagem adequados, bem como a falta de alinhamento entre os membros da equipe em relação aos procedimentos. Isso indica a importância de fornecer

	treinamento contínuo e garantir que todos tenham um entendimento igualitário dos procedimentos; e
7. Dúvidas e detalhes	Alguns eletricitistas expressaram dúvidas em relação a certos aspectos ou detalhes dos procedimentos, sugerindo a necessidade de esclarecimentos adicionais e maior clareza nas instruções fornecidas.

Fonte: Coleta de dados, 2023.

Essas análises revelam áreas-chave para melhorar os procedimentos, como clareza, comunicação, atualização, acessibilidade, treinamento e alinhamento. Ao abordar essas preocupações, é possível otimizar a eficiência e a segurança das operações elétricas.

### 5.3 ANÁLISE DO PROCESSO DECISÓRIO, COM BASE NA PRIORIZAÇÃO DE ATIVIDADES DAS EQUIPES 15KV

É imperativo que as equipes envolvidas possuam um entendimento claro da rotina e da hierarquia de prioridades, a fim de promover a eficiência, produtividade, foco, cumprimento de prazos e alinhamento de objetivos.

No que diz respeito às equipes responsáveis pelos equipamentos, internamente, as atividades foram subdivididas com base em um sistema de classificação que leva em consideração o grau de prioridade e urgência. Nesse sistema, as tarefas foram categorizadas em cinco níveis, com a designação P0 sendo atribuída àquelas de maior prioridade e P4 às menos prioritárias (Quadro 3).

**Quadro 3** – Equipes de Equipamentos – Grau de Priorização e Urgência

Equipes de Equipamento	Descrição
P0 - Corretiva Operação	Equipamento fora de operação por causa desconhecida ou provável avaria
P1 - Corretiva Telecomando	Equipamento com falha na telemetria ou telecomando (inclui equipamentos com baixo índice de telecomando)
P2 - Comissionamento de Equipamentos Novos e reconfigurações de equipamentos existentes	Colocar equipamentos novos em operação, ou ainda, alterar ajustes de equipamentos existentes
P3 - Inspeção Preventiva para atendimento a plano de troca de baterias	Atender a plano de troca de baterias com mais de 30 meses de uso, ou ainda, troca de baterias em equipamentos com alarme de falha de baterias (sinalização obtida através de relatórios extraídas via telecomando)
P4 - Demais inspeções preventivas controladas via planos específicos	Inspeção Preventiva em equipamentos, Inspeções Termográficas e Inspeções ultrassônicas

Fonte: Banco de dados interno, 2023.

Para otimizar as atividades de priorização, suporte técnico e despacho diário de serviços para equipes especializadas em equipamentos, existe a Célula de Equipamentos Especiais. Essa área está encarregada de receber informações sobre a operação e telecomando dos equipamentos, compilar dados, realizar diagnósticos preliminares,

testes remotos, organizar atividades, gerar notas de serviço e despachar atividades diárias para as equipes de 15kV.

De maneira descritiva, a Célula de Equipamentos recebe demandas de diferentes sistemas, planos e áreas da empresa. Após diagnósticos preliminares e testes remotos, a célula programa as atividades, gera notas de serviço e as despacha manualmente para as equipes de 15kV, que executará as atividades no campo e fornecerá informações sobre o serviço realizado. O despacho dos serviços é realizado por meio de um portal de mobilidade que integra as plataformas dos sistemas SAP, CWSI Portal e CWSI MóBILE.

Antes de iniciar o turno das equipes, é fundamental que o técnico da Célula de Equipamentos realize o envio das notas de acordo com uma programação prévia estabelecida. Diferentemente das notas enviadas automaticamente via Centro de Operações Integrada ou lógica sistêmica, o envio manual pode ser considerado um ponto de vulnerabilidade no processo. O atraso ou a não realização do envio das notas pode gerar consequências negativas para as equipes de operação 15kV.

A falta de informações atualizadas sobre as tarefas e os procedimentos a serem executados pode resultar em atrasos na realização das atividades, perda de eficiência e, conseqüentemente, impactos na produtividade global. Além disso, a equipe pode enfrentar dificuldades na coordenação de suas atividades diárias e na identificação de prioridades, prejudicando a qualidade e a segurança das operações. A automação consiste em integrar sistemas e fluxos de trabalho, permitindo o envio automático das notas para as equipes de operação 15kV. Tal iniciativa visa reduzir a dependência do técnico responsável, minimizando a possibilidade de atrasos e erros humanos. A automação também proporciona um fluxo de informações mais rápido e preciso, facilitando a tomada de decisões e a coordenação das equipes.

Para determinar as atividades prioritárias, é fundamental que as equipes recebam informações contendo dados específicos dos equipamentos e detalhes sobre o tipo de serviço a ser executado. Essas informações devem ser transmitidas por meio de canais de comunicação que permitam às equipes planejar as rotas de deslocamento de forma a atender prioritariamente as atividades de maior grau de importância. Portanto, é essencial que as equipes estejam cientes dos serviços programados para execução e possam identificar claramente aqueles que possuem maior prioridade.

No contexto do despacho de serviços para as equipes de 15kV, o sistema CWSI foi configurado para manter a rota "Aberta". Isso significa que as equipes têm a

liberdade de escolher qual nota de serviço irão atender primeiro. Portanto, é crucial que as equipes tenham conhecimento prévio sobre os serviços que serão despachados durante o dia e possam identificar quais devem ser executados preferencialmente em detrimento dos demais, levando em consideração sua classificação prioritária. Assim, ao receberem informações precisas sobre os equipamentos e o tipo de serviço, as equipes podem tomar decisões informadas ao planejar suas rotas e priorizar as atividades mais importantes. Isso garante um atendimento eficiente e em conformidade com as prioridades estabelecidas.

Com a necessidade de que estejam alinhados com as rotinas de despacho e prioridades de atendimentos, os eletricitistas foram questionados se suas atividades possuíam rotinas de priorização de serviços, de maneira formal e padronizada. Os resultados indicam que 85,4% dos participantes afirmaram possuir tais rotinas, enquanto 12,2% declararam desconhecer tal informação ou preferiram não opinar. Apenas 2,4% dos entrevistados responderam que não dispunham de uma rotina de priorização de serviços.

#### **5.4 ANÁLISE DE TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EMPREGADOS NAS EQUIPES 15KV**

Há um alto nível de uso de ferramentas específicas com alta tecnologia empregada. Desde o início do turno até a finalização do mesmo as equipes realizam as tarefas, registram as atividades e lançam os dados no smartphone que, junto de seus notebooks, são as principais ferramentas da equipe no que diz respeito a sistema de comunicação. O estudo evidencia a dependência dos sistemas de tecnologia e informação em todas as atividades realizadas pelas equipes de 15kV. Os técnicos utilizam sistemas operacionais que fornecem resultados e dados em tempo real. O início dos turnos ocorre por meio de mensagens enviadas via *smartphone*, contendo as demandas despachadas pela célula de equipamentos especiais.

A principal dificuldade enfrentada pelos eletricitistas 15kV no uso de sistemas de informação são os serviços de TI na empresa. De acordo com os eletricitistas, a maior dificuldade reside nas limitações de perfis de acesso impostas pela área de TI. Os resultados mostram que uma parcela pequena dos eletricitistas (2,4%) deu notas baixas, como 1 e 3, indicando insatisfação significativa com os serviços de TI. Além disso, 9,8% atribuíram nota 4, enquanto 19,5% deram nota 5, sugerindo uma percepção mediana ou neutra em relação aos serviços. Por outro lado, uma proporção considerável



dos eletricitistas demonstrou satisfação com os serviços de TI. Cerca de 22% deram nota 7, 29,3% deram nota 8 e 7,3% deram nota 9, indicando uma avaliação positiva dos serviços oferecidos. Apenas 2,4% dos eletricitistas atribuíram nota máxima de 10.

Essa distribuição de notas reflete uma percepção variada dos eletricitistas em relação à qualidade dos serviços de TI. Embora a maioria tenha avaliado positivamente, é importante destacar a presença de respostas negativas e notas mais baixas. Em geral, as respostas refletem a necessidade de melhorias no suporte de TI fornecido às equipes de equipamentos especiais. É essencial fornecer atendimento personalizado, reduzir restrições de acesso, agilizar os processos de liberação e garantir treinamentos adequados para a utilização das ferramentas necessárias. Além disso, é importante melhorar a comunicação e a resolução de problemas em tempo hábil, a fim de evitar atrasos e otimizar a produtividade das equipes.

### **5.5 Análise do Processo de Gerenciamento de Estoque, voltado para o Atendimento das Equipes 15kv**

Os dados levantados permitem identificar o fluxo de atividades envolvidas na previsão, disponibilidade, entrega, utilização e registros dos materiais de rede, Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) utilizados pelas equipes de equipamentos especiais.

A coordenação de planejamento logístico desempenha funções como a criação de ordens e obras, lançamento do teto (planejamento financeiro) e encerramento das ordens e obras. A coordenação de serviços de medição é responsável pelas liberações de materiais com base no consumo e saldos, realização de inventários, elaboração de relatórios e atendimento às solicitações das equipes. A área de suprimento e logística configura as informações no sistema de Planejamento de Necessidades de Materiais (MRP), realiza entregas de materiais pelo almoxarifado e emite notas e registros relevantes. As equipes, por sua vez, retiram os materiais nos almoxarifados, utilizam os materiais e registram os itens consumidos.

O processo de retirada de materiais de rede, ferramentas, EPI's ou EPC's com base na necessidade identificada pela equipe ocorre da seguinte maneira: a equipe identifica a necessidade e preenche uma planilha com as informações, solicitando aprovação ao supervisor imediato. A lista de materiais aprovada é repassada ao assistente de medição de energia, que cria as ordens e libera as reservas. Com as

ordens/reservas de materiais liberadas no sistema e os números correspondentes em mãos, as equipes se dirigem ao assistente de almoxarifado para verificar a disponibilidade, separar os materiais e entregá-los à equipe de equipamentos.

No caso de materiais classificados como investimento de acordo com o Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (MCPSE) e utilizados pelas equipes de equipamentos especiais, como modens e relés de religadores ou reguladores, a movimentação físico-contábil pode ocorrer de duas formas distintas. A primeira é por meio da criação de notas de projeto e projetos no sistema SAP, que passam pela aprovação da área de gestão de ativos, criação de projeto e liberação de reservas e ordens de investimento, permitindo a retirada dos materiais dos depósitos. A segunda forma é chamada de aplicação emergencial, na qual o assistente de almoxarifado processa a aplicação contábil do material solicitado e o entrega à equipe, que é responsável por fornecer os dados sobre o material utilizado para realizar os ajustes contábeis e cadastrais necessários nos sistemas de controle e registro da empresa.

A empresa mantém estoques de materiais de rede de energia elétrica, materiais de escritório, ferramentas e sucatas, entre outros. Esses estoques são essenciais para a prestação dos serviços e devem estar disponíveis para as equipes de trabalho. Este estudo investigou a ocorrência de possíveis faltas de materiais, Equipamentos de Proteção Individual/Equipamentos de Proteção Coletiva (EPI/EPC) e ferramentas utilizados pelas equipes de eletricitas de 15kV em suas atividades. A fim de obter informações relevantes, os participantes foram questionados sobre a disponibilidade desses recursos.

A maioria dos eletricitas entrevistados, correspondendo a 80,5% do total, afirmou que não enfrentava problemas relacionados à disponibilidade de materiais. No entanto, uma parcela significativa, representando 19,5% dos entrevistados, relatou ter experimentado eventualmente a falta de materiais, ferramentas, EPI's ou EPC's. Quando solicitados a especificar os materiais que estavam em falta, foram mencionados diversos itens pelos eletricitas. Dentre os mais citados, destacaram-se as baterias, que são essenciais para o funcionamento adequado dos equipamentos, as antenas para melhorar a comunicação dos dispositivos e, em maior número, os modens utilizados para a comunicação remota. Esses resultados indicam a existência de desafios relacionados à disponibilidade de recursos necessários para a execução das atividades das equipes de eletricitas de 15kV.

## **5.6 ANÁLISE E CONTROLE DE INDICADORES QUALIDADES DOS SERVIÇOS E PRODUTIVIDADE DAS EQUIPES 15KV**

Compreender e monitorar os indicadores de qualidade dos serviços e produtividade das equipes de operação 15kV é crucial para garantir a eficiência e o bom desempenho das equipes durante suas atividades. Também devem ser discutidas as principais métricas utilizadas para avaliar a qualidade dos serviços prestados e a produtividade das equipes, bem como as estratégias de análise e controle adotadas nesse contexto. A partir dessas informações, torna-se possível identificar áreas de melhoria, tomar ações corretivas e, assim, otimizar o desempenho das equipes 15kV.

### **5.6.1 Indicadores de Qualidade**

Os indicadores de qualidade desempenham um papel fundamental na avaliação do desempenho das equipes de uma empresa de distribuição de energia elétrica. No contexto organizacional, foi constatado a existência de um indicador de segurança denominado "aderência de segurança". A relevância desse indicador reside na sua capacidade de evitar qualquer prejuízo à saúde e integridade física dos colaboradores. A mensuração desse indicador ocorre por meio de uma taxa verificada, a qual compara os itens conformes e não conformes durante as inspeções realizadas nas equipes.

Além dos indicadores comuns regulados pela ANEEL, como a duração média das interrupções de energia, a frequência média das interrupções, o índice de continuidade do fornecimento e o tempo médio de resposta a chamados, há um indicador interno essencial para as equipes de equipamentos, mais especificamente aquelas responsáveis pela manutenção de equipamentos de 15kV. A operacionalidade adequada dos equipamentos especiais é, portanto, indicador interno de extrema importância.

Para aprimorar a qualidade do serviço prestado, é crucial que a equipe de equipamentos realize inspeções periódicas e abrangentes nos equipamentos. Essas inspeções regulares garantem que os equipamentos estejam em pleno funcionamento, contribuindo para a redução de interrupções e falhas no fornecimento de energia elétrica. Dessa forma, a equipe de equipamentos desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade do serviço, pois a operação adequada dos equipamentos especiais é crucial para minimizar as interrupções e fornecer um serviço confiável aos clientes.

A qualidade do serviço prestado e a ocorrência de retrabalho frequentemente estão associadas a falhas no processo. Uma evidência desse cenário é o estabelecimento

de um controle de retrabalho, que tem como objetivo mensurar a quantidade de vezes em que equipamentos recebem demandas de comissionamento para novos equipamentos, mas, ao chegar no local, equipes 15kV deparam-se com pendências que deveriam ter sido executadas em etapas anteriores do fluxo operacional. Essas pendências resultam na devolução da atividade à área responsável, exigindo que a equipe 15kV retorne ao equipamento posteriormente, após a sinalização de conclusão da demanda por parte dos demais agentes envolvidos no fluxo.

A principal causa de atraso identificada está relacionada a problemas de cadastro, tanto dos equipamentos quanto dos locais operativos onde esses equipamentos são instalados. Essa falha de cadastro foi responsável por 57% (42 registros) dos retrabalhos ocorridos no ano de 2022. A segunda causa que mais impactou no comissionamento de equipamentos novos está relacionada a problemas estruturais encontrados em campo, como falhas de montagem, por exemplo. Essa questão representou 28% dos retrabalhos (21 registros).

Essas falhas evidenciam problemas no fluxo de informações e nas fiscalizações realizadas em obras, responsáveis por certificar que os equipamentos e os locais onde estão instalados estejam completos e prontos para serem liberados para operação. O problema de falhas na fiscalização e liberação dos equipamentos também é observado no terceiro tipo de retrabalho mais frequente, causado por obras ou redes inacabadas, que representou 3% (8 registros) do total.

Esses resultados indicam a necessidade de aprimoramento nos processos de cadastro, fluxo de informações e fiscalização prévia, a fim de evitar retrabalhos e maximizar a eficiência da equipe. A identificação e resolução dessas causas de retrabalho podem contribuir para a redução de atrasos e desperdícios de produtividade, resultando em um comissionamento mais eficiente e eficaz dos equipamentos.

### **5.6.2 Indicadores de Produtividade**

No contexto que engloba o controle de produtividade das equipes de equipamentos, desde 2018 a empresa lançou mão de uma ferramenta chamada IGP ou Índice Global de Produtividade. O IGP é a relação entre a capacidade disponível e a produção real. Com esta ferramenta é possível visualizar os impactos de cada atividade realizada pela operação de campo. A medição da produtividade é realizada para identificar seus maiores ofensores e trata-los internamente. Para calcular o IGP é

considerada a multiplicação de três pilares (ocupação, eficiência e eficácia), por cem, representado pela seguinte equação:  $IGP = (Ocupação \times Eficácia \times Eficiência) * 100$ <sup>2</sup>.

A supervisão e monitoramento desse índice são realizados por técnicos, coordenadores e gerentes, com o objetivo de garantir a máxima produtividade de suas equipes. Atualmente, a meta geral do IGP é estabelecida em 86,2%. Para alcançar esse índice, as equipes devem cumprir os seguintes percentuais nos componentes do IGP: ocupação de 92,7%, eficácia de 97,1% e eficiência de 96% (metas estabelecidas). Com base nos dados analisados, pode-se concluir que as equipes de equipamentos estão alcançando um desempenho positivo em relação ao IGP. Os valores médios obtidos superaram as metas estipuladas para os componentes do IGP, demonstrando um bom controle sobre a ocupação, eficácia e eficiência.

Esses resultados indicam uma melhoria na produtividade das equipes, refletindo o comprometimento e a eficiência na execução de suas atividades. Essa conquista é um indicativo de um bom gerenciamento dos recursos disponíveis e da capacidade de cumprir as metas estipuladas.

### **5.7 Análise do Conhecimento e Alcance das Metas de Qualidade e Produtividade por Equipes de Equipamentos Especiais**

De modo geral, observa-se que há um controle eficaz da qualidade dos serviços prestados pelas equipes 15kV no que diz respeito a execução dos serviços, ainda assim, as equipes visualizam que este item ainda pode ser melhorado, visto que a maioria dos questionados entendem que o controle de qualidade é eficaz, mas que a qualidade dos serviços prestados pode melhorar.

Quanto ao controle eficaz da produtividade, observou-se que a maioria dos entrevistados (70,7%) afirmou que a empresa possui um controle eficaz nesse aspecto. Esse resultado sugere que uma proporção significativa dos eletricitistas percebe que a organização implementa medidas para monitorar e avaliar a produtividade das equipes. Essa percepção pode estar associada à existência de sistemas de monitoramento, estabelecimento de métricas e outras práticas por parte da empresa.

No que se refere à necessidade de melhoria na produtividade das equipes de equipamentos, constatou-se que 63,4% dos entrevistados responderam negativamente a

---

<sup>2</sup> A ocupação refere-se a parcela de tempo em que a equipe ficou vinculada a um serviço, seja deslocando ou trabalhando nele; a eficácia refere-se as tarefas executadas com êxito, atingindo os objetivos desejados; e a eficiência, as tarefas produtivas executadas dentro do tempo padrão, seja a parcela de deslocamento ou execução.

essa questão. Isso indica que a maioria dos eletricitistas acredita que as equipes estão atingindo um nível satisfatório de produtividade, corroborando com resultado oficial demonstrado anteriormente. A partir disso, pode-se inferir que esses profissionais se sentem confiantes em relação à eficiência e aos resultados obtidos.

Entretanto, é importante salientar que uma proporção significativa dos eletricitistas (36,6%) reconhece a necessidade de aprimoramentos na produtividade. Essa percepção pode estar embasada em observações de gargalos, desperdícios de tempo, processos ineficientes ou outras questões que impactam negativamente o desempenho produtivo das equipes.

### **5.8 ANÁLISE DOS DEMAIS INDICADORES E METAS DAS EQUIPES 15KV**

A empresa, no ano de 2020, estabeleceu uma meta ambiciosa de reduzir a Duração Equivalente de Interrupções por Unidade Consumidora (DEC) para menos de 10 horas. Esse objetivo foi alcançado com sucesso em 2022, demonstrando o êxito do plano de cinco anos implementado pela empresa. Manter o DEC abaixo de 10 horas é considerado um desafio contínuo que demanda a colaboração de todas as equipes operacionais da organização, atuando em diversas áreas.

A meta para o ano de 2023 é manter o DEC em um dígito, e até o momento, a empresa tem conseguido alcançar esse objetivo. Além do DEC, outro indicador importante para todas as equipes é o FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora por Ponto de Conexão), que mede a frequência das interrupções no fornecimento de energia para as unidades consumidoras. Nos últimos anos, a empresa tem cumprido a meta estabelecida pela ANEEL nesse indicador, evidenciando seu compromisso em manter a qualidade do serviço. Em 2023, o FEC encontra-se controlado e dentro das metas previstas.

No que diz respeito às equipes de equipamentos especiais, sua contribuição para manter DEC e FEC dentro das metas está relacionada ao alcance dos indicadores e metas específicos dessas equipes, sejam eles de natureza técnico-operacional ou relacionados à produtividade.

A seguir, são apresentados alguns dos principais indicadores e metas de atendimento para as equipes de equipamentos especiais.

### **5.8.1 Media de Comunicação de Equipamentos Especiais**

A meta estabelecida para a disponibilidade média da comunicação de equipamentos especiais em 2023 varia entre 93% e 95%. Esse objetivo implica em manter a comunicação estável entre os equipamentos e o sistema de monitoramento remoto durante a maior parte do tempo. Para acompanhar esses dados, um relatório é gerado diretamente a partir do sistema de monitoramento remoto da empresa, conhecido como Sistema ADMS, e é atualizado em um arquivo de Power BI. Esse relatório apresenta informações em tempo real sobre a situação dos equipamentos, permitindo a visualização da média total, mensal ou diária. Esse relatório é utilizado para o direcionamento e despacho de demandas para as equipes de equipamentos, que também podem acessá-lo através de um link específico na rede. Até o presente momento, a média de comunicação geral alcançada é de 94,11%, o que está alinhado com a meta estabelecida. No entanto, há margem para possíveis melhorias nesse indicador.

### **5.8.2 Monitoramento de equipamentos sem comunicação a mais de 24Horas**

A supervisão contínua de equipamentos que não possuem comunicação com o sistema ADMS por mais de 24 horas é uma responsabilidade crucial das equipes de equipamentos. Devido à sua natureza prioritária, a verificação desse indicador é realizada diariamente tanto pela célula de equipamentos quanto pelas equipes 15kV, com o objetivo de minimizar o número de equipamentos sem telemetria. A meta estabelecida para esse indicador é que não haja equipamentos sem comunicação por mais de 24 horas. A manutenção desse indicador dentro dos limites estabelecidos ainda é um objetivo que precisa ser alcançado. Existem diversos fatores que influenciam e dificultam a consecução desse objetivo, incluindo causas naturais, como fenômenos atmosféricos, e causas estruturais, como falhas nas operadoras de telefonia, desgaste, vandalismo, entre outros. É responsabilidade das equipes 15kV monitorar e fazer o possível para reduzir o número de equipamentos sem comunicação, a fim de garantir o monitoramento e a operação adequados do sistema elétrico.

### **5.8.3 Indicadores globais do PGMM (Plano Global de Manutenção e Melhorias)**

A empresa possui um plano global de manutenção e melhorias que abrange uma série de indicadores compartilhados por diversas áreas de atuação. Como parte deste plano, as equipes possuem indicadores e metas que compõem o plano, são eles:

- 1) Termo Distribuição: indicador de inspeções preventivas termográficas na rede de distribuição elétrica;
- 2) Ultrassom: indicador de inspeções preventivas ultrassônicas na rede de distribuição elétrica; e
- 3) MMS Equipamentos Especiais – “MMS EQ. ESP.”: indicador de Inspeções preventivas em equipamentos especiais.

Os indicadores de responsabilidade das equipes de equipamentos, incorporados ao Plano Global Manutenção e Melhorias (PGMM), desempenham um papel significativo no contexto geral, no entanto, as atividades englobadas por esses indicadores são classificadas como nível P4 em termos de priorização pelas equipes de equipamentos (sendo P0 o nível mais prioritário e P4 o menos prioritário).

Essa classificação ocorre principalmente devido à natureza preventiva, em vez de corretiva, desses serviços. Tais informações justificam a baixa taxa de cumprimento dos índices estabelecidos para o período, especialmente no que diz respeito aos quesitos "Ultrassom" e "MMS EQ. ESP". Historicamente, esses índices atingem as metas estabelecidas nos meses próximos ao final de cada ano, devido principalmente à priorização e execução das metas mais urgentes.

O plano de termovisão tem apresentado um desempenho satisfatório, com resultados em conformidade com o esperado para o período em análise. Esse resultado pode ser atribuído principalmente à execução de inspeções termográficas nos primeiros meses do ano, quando as temperaturas são mais elevadas e há uma carga maior nos alimentadores da empresa, demandando uma atenção especial nesse período.

No que tange à contribuição direta para os serviços e indicadores prioritários do processo de equipamentos especiais, destaca-se o critério "MMS EQ. ESP." em relação aos demais critérios do PGMM. Isso ocorre principalmente devido ao fato de se tratar de inspeções preventivas a serem realizadas nos equipamentos especiais de distribuição, contribuindo para a manutenção do controle e responsabilidade das equipes de 15kV. O propósito dessas inspeções preventivas, como o próprio nome sugere, é prevenir danos que possam resultar na paralisação dos equipamentos.

Devido à natureza dos serviços de inspeção ultrassônica e termográfica, que não estão diretamente relacionados à atividade de equipamentos especiais e possuem baixo critério de priorização nas equipes de 15kV, seguem algumas sugestões para estudos de viabilidade visando mudanças futuras:





- 1) Estudo de Viabilidade Técnico-Operacional: considerando que esses serviços não são prioritários para o processo de equipamentos especiais e não requerem equipes especializadas, a primeira opção é analisar a possibilidade de alterar o responsável pela execução das atividades e pelo controle dos indicadores. É importante ressaltar a necessidade de treinamento prévio para aqueles que assumiriam essa tarefa; e
- 2) Estudo de Viabilidade Técnico-Financeira: outra alternativa seria a contratação de empresas ou profissionais terceirizados para realizar as inspeções ultrassônicas e termográficas. Essa sugestão requer um estudo de viabilidade técnico-financeira, a fim de identificar os benefícios para as equipes especiais ou até mesmo para as equipes de campo convencionais (multitarefas) que pudessem vir a assumir esta responsabilidade.

Em resumo, ambas as sugestões têm como objetivo realizar as atividades de acordo com a prioridade exigida pelo PGMM, garantindo que sejam concluídas dentro dos prazos estipulados. Além disso, essas medidas podem proporcionar um alívio na carga de trabalho das equipes de equipamentos, permitindo que elas se concentrem nas atividades prioritárias diretamente relacionadas aos equipamentos especiais.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos por meio da análise dos processos de recrutamento, seleção e treinamento, bem como dos processos operacionais e decisórios, combinados com a análise de dados relacionados a tecnologia e sistemas de informações e gerenciamento de estoque, proporcionaram uma compreensão abrangente do processo de formação e operacionalização das equipes 15kV (equipes de equipamentos especiais) da concessionária de energia elétrica, em suas diferentes características.

Por meio da aplicação da pesquisa, foram obtidas informações relevantes sobre temas que podem resultar em alterações nos processos de recrutamento e seleção, treinamento, procedimentos operacionais, soluções em tecnologia da informação e gestão de materiais. Essas alterações, se consideradas, possibilitarão um melhor desempenho e maior eficiência no uso dos recursos.

Ao longo das diferentes fases do trabalho, também se tornaram evidentes algumas necessidades de melhoria no atual modelo de gestão da produtividade e qualidade. O sistema atual é controlado, porém, não é compreendido ou acompanhado

por todos os colaboradores, o que indica a necessidade de aprimoramentos no modelo de monitoramento, medição, verificação e ações de melhoria.

Foi constatado que há boas práticas para o acompanhamento do desempenho, porém não há avaliação de que diferentes processos produtivos requerem diferentes níveis de monitoramento. Diante desse cenário, sugere-se a elaboração de um estudo para a aplicação de um sistema de controle em nível empresarial. Essa pesquisa poderá contribuir para futuras investigações, utilizando modelos específicos e ações relacionadas à gestão das equipes 15kV da empresa.

Em relação a pesquisas futuras, é fundamental avançar no desenvolvimento de sistemas de controle que possam ser analisados e mensurados, a fim de promover tomadas de decisão mais assertivas. As avaliações atuais são superficiais e não permitem aprimorar as habilidades necessárias para aumentar a capacidade de produção e qualidade do processo. Embora existam procedimentos para diversas atividades de campo realizadas pelas equipes, esses procedimentos são complexos e não há um processo sustentável e sistemático para mensurar o desempenho das equipes 15kV. Desse modo, seria benéfico explorar a aplicação de um sistema de controle abrangente que leve em consideração os requisitos específicos de diferentes processos produtivos. Além disso, examinar a eficácia de práticas de gestão específicas para aprimorar o desempenho das equipes de equipamentos especiais na Distribuidora de energia pode proporcionar insights valiosos.

## REFERÊNCIAS

ABRADEE. **Setor elétrico**. 2018. Disponível em: <http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor>. Acesso em: 28 de mai. de 2023.

ANEEL. **Procedimentos de distribuição de energia elétrica no sistema elétrico nacional** – **PRODIST**. 2020. Disponível em: [https://www2.aneel.gov.br/cedoc/aren2020888\\_prodinst\\_modulo\\_8\\_v11.pdf](https://www2.aneel.gov.br/cedoc/aren2020888_prodinst_modulo_8_v11.pdf). Acesso em: 17 de out. de 2023.

COUTINHO, M. C. Trabalho e construção da identidade. **Revista Psicologia em Estudo**. v. 4, n. 1, p. 29-43, 1999.

ESTRADA, S.; JUAN, R.; FLORES, T.; SCHIMITH, D. (2007). Gestão do tempo como apoio ao planejamento estratégico pessoal. **Revista de Administração da UFSM**, v. 4, n. 2, p. 315-332, 2011.

KONDO, D. V. **Alocação de religadores automatizados em sistemas de distribuição.** 2015. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** 9. ed., São Paulo: Atlas, 2021.

NOGUEIRA, C. E. R. **Autorrestauração de redes de distribuição com foco na operação da distribuição - ferramenta de auxílio à tomada de decisão.** 2016. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2016.

SARQUIS, A. B. **Estratégias de marketing para serviços: como as organizações de serviço devem estabelecer e implementar estratégias de marketing.** São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA, N. P.; FRANCISCO, A. C.; KOVALESKI, J. L.; THOMAZ, M. S. Avaliação do impacto das descargas atmosféricas na qualidade de energia fornecida pelas concessionárias: estudo de caso em uma empresa de distribuição de energia do sul do país. **Nucleus**, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2010.

TACHIZAWA, T.; SCAICO, O. **Organização flexível: qualidade na gestão por processo.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

VAZ, R. R. C. **Metodologia de posicionamento de religadores e dimensionamento de rede de fibra óptica para automação de sistemas de energia.** 2017. 198 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e Computação) - Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.