

APLICAÇÃO DE FORMULÁRIOS COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE METODOLOGIA ATIVA NA DISCIPLINA DE QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4626

GEICIANI NATALIA DA SILVA BORGES - geiciani1999@gmail.com
Instituto federal de Minas Gerais

Eduardo Rosa Cardoso - eduardocardosowork@gmail.com
IFMG

Resumo: *No processo educacional, é de suma importância a participação efetiva dos alunos, garantir o desenvolvimento de potencial cognitivo destes é assegurar a participação efetiva dos mesmos na sociedade. Para garantia disso deve-se adotar estratégias metodológicas que garantem o desenvolvimento dessas habilidades, sendo esse, um dos maiores desafios dos docentes. A metodologia ativa é uma das práticas metodológicas na qual coloca o discente como protagonista no processo de aprendizagem, nesta, o discente é incentivado a buscar o conhecimento e prática com muito mais autonomia. Visando a aplicação de uma metodologia alternativa na disciplina de Qualidade de Energia Elétrica, foi proposta a submissão de um formulário online com a utilização do Google Forms, onde neste os discentes buscaram atingir o público de unidades residenciais, residências rurais, unidades comerciais, industriais e trabalhadores do setor elétrico, e entender quais as situações este são submetidos no dia-a-dia, reflexo devido à qualidade de energia elétrica em suas ocupações. A partir dos resultados obtidos deste formulário os discentes adquiriram a capacidade de analisar e assimilar as informações e correlacionar com o conhecimento técnico-científico em consonância com conteúdo programático da disciplina e com a Resolução Normativa 956/2021 que estabelece os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica (Prodinst) que prevê em sua disposição o módulo 8 que regulamenta a qualidade da energia que deve ser entregue ao consumidor final.*

Palavras-chave: *Metodologia ativa, PRODIST, Qualidade de Energia Elétrica.*

APLICAÇÃO DE FORMULÁRIOS COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE METODOLOGIA ATIVA NA DISCIPLINA DE QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

1. INTRODUÇÃO

A internet tem um papel fundamental na vida das pessoas, permitindo a comunicação instantânea, entretenimento, acesso a informações e muito mais. A internet revolucionou como as pessoas se conectam, trabalham e se informam, e continua a ter um impacto significativo em praticamente todas as áreas da vida moderna. E por qual razão não utiliza-lá a favor da disseminação de conhecimento? Reflexionando sobre, no presente trabalho serão abordados e discutidos os resultados da aplicação de um formulário on-line, que surgiu a partir da aplicação de uma metodologia ativa na disciplina Qualidade de Energia Elétrica do curso de graduação em Engenharia elétrica do IFMG - Campus Formiga.

A disciplina de Qualidade de Energia Elétrica ofertada no IFMG *campus* Formiga visa analisar criteriosamente a caracterização de distúrbios, os efeitos negativos no sistema elétrico de potência e analisar possíveis métodos para mitigar esses efeitos. A ementa da disciplina no projeto pedagógico do curso (PPC) prevê que sejam ministrados os seguintes tópicos para a capacitação dos alunos (PPC, 2019, p115.), sendo eles:

Normatização brasileira e internacional. PRODIST 8. Uso racional e eficiente de energia elétrica. Fenômenos que afetam a qualidade da energia elétrica. Estimativa de indicadores de qualidade de serviço de energia elétrica. Fontes, efeitos e avaliação de distorções harmônicas, inter-harmônicas e supra-harmônicas em sistemas elétricos. Projetos de filtro de harmônicos. Variações de tensão de curta duração. Efeitos dos distúrbios sobre a sensibilidade de equipamentos pertencentes ao sistema elétrico de potência. Variações de tensão de longa duração. Flutuações de tensão. Medições e monitoramento da qualidade da energia. Compensação ativa em problemas de qualidade de energia. Seminários. Estudos de caso.

A QEE refere-se a um conjunto de características que expressa o quão satisfatório será a entrega de energia elétrica aos consumidores, para isso, leva-se em consideração alguns aspectos para garantir uma operação segura, alguns destes aspectos são: a estabilidade da tensão, a ausência de distúrbios elétricos e a garantia de uma faixa de frequência adequada. A qualidade da energia elétrica fornecida pode afetar o desempenho e operação de equipamentos elétricos e eletrônicos, em consequência, podem causar danos e prejuízos aos consumidores, além de denegar a integridade física dos mesmos. No âmbito da qualidade de energia elétrica, tem-se a Resolução Normativa ANEEL nº 956/2021 que estabelece os Procedimentos de Distribuição (Prodist) que prevê em sua disposição o módulo 8 que regulamenta a qualidade da energia que deve ser entregue ao consumidor final. O módulo 8 assegura a qualidade do produto, qualidade de serviço, qualidade comercial e a segurança do trabalho.

O modelo de ensino tradicional tem-se tornado obsoleto, visto que não surtem os mesmos efeitos como antigamente (Martins, 2020). Uma série de fatores contribui para esse cenário, como, a presença cada vez mais forte da tecnologia e a própria mudança de comportamento dos indivíduos. Vivemos em uma sociedade em constante desenvolvimento, o acréscimo das tecnologias no ensino pode tornar a aprendizagem personalizada, mudar o padrão de ensino tradicional para métodos que possibilitem a compreensão, diversificando e compatibilizando com cada aluno. Os alunos já não são considerados apenas receptores de conhecimento, o ensino na configuração tradicional não trabalha com experiências e vivências além da teoria, fazendo com que o aluno torne-se uma reprodução teórica. Não implica que ele deve ser totalmente abandonado, mas sim complementado com a oportunidade de protagonismo dos alunos (Martins, 2020).

Sabendo-se que metodologia ativa é compreendida como estratégia de ensino que busca incentivar os alunos a aprenderem de maneira autônoma e participativa, por meio de problemas e ocorrências reais, o desenvolvimento de tarefas que os estimulem a pensar e fazer além, tornando-os responsáveis pela construção do conhecimento é de suma relevância (Mattar, 2016).

2. METODOLOGIA ATIVA

A sociedade e o mercado de trabalho demandam cada vez mais profissionais criativos e autônomos intelectuais (Pinto, 2020). Analisar, interpretar, e assimilar as situações em que estão inseridos é de suma importância para o desenvolvimento de atividades e a solução/prevenção de problemas. O desenvolvimento destas competências e habilidades partem da construção do conhecimento, que por via, provém dos diversos níveis de ensino. Neste sentido, deve-se buscar estratégias metodológicas que assegurem o envolvimento efetivo dos alunos em todo o processo de ensino-aprendizagem, sendo esses, um dos maiores desafios dos educadores. Garantir esse desenvolvimento de potencial cognitivo é assegurar, que, estes sujeitos que passam por esse processo, saiba correlacionar o conhecimento técnico-científico com as adversidades na vida profissional ou pessoal.

Se a sociedade está em constante transformação e se a educação, nela inserida, também passa por mudanças, como o professor, ponto extremo da realização dessas alterações no meio educacional, está enfrentando a complexidade dos novos saberes necessários ao aprimoramento do ensinar? (CARVALHO, 2010).

Existem várias metodologias de ensino, como, aula expositiva, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem colaborativa, metodologia ativa, entre outras, todos esses diversos tipos de método de ensino buscam um caminho que sintetize o processo de aprendizagem (Berbel, 2011). Isso porque, considera-se que as pessoas não aprendem da mesma forma (Pinto, 2020), no mesmo ritmo, e, ao mesmo tempo, e isso pode estar ligado a diversos fatores, como, sociais e econômicos (Oliveira, 2010). Logo, é necessário buscar métodos de ensino que faça com que os alunos aproximem-se do conteúdo abordado, e assim, criar condições da participação efetiva e do desenvolvimento cognitivo destes.

A metodologia ativa é um tipo de método de ensino no qual garante a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, pois nesta, os alunos tornam-se

protagonistas da busca pelo conhecimento de forma autônoma. Com a metodologia ativa, os alunos são incentivados a desenvolver projetos, solucionar problemas, fomentar debates, realizar estudos de caso, a fim de vincularem os conhecimentos técnico-científicos com situações do mundo real (MORAN, 2016).

3. METODOLOGIA

Visando distinguir o método tradicional de ensino aplicado na disciplina de Qualidade de Energia Elétrica, foi desenvolvido pelos discentes matriculados na disciplina desta, um formulário on-line utilizando a plataforma *Google Forms*. Esse formulário contém perguntas específicas direcionadas a cinco tipos de consumidores: consumidores residenciais, consumidores rurais, consumidores comerciais, consumidores industriais e trabalhadores do setor elétrico.

A aplicação deste formulário tem uma abordagem descritiva e exploratória, visando medir a percepção e avaliar o nível de conhecimento dos entrevistados. Além disso, o objetivo é diagnosticar as diferentes causas de problemas relacionados à QEE e problemas nas instalações elétricas específicas de cada perfil de consumidor.

Com base nos resultados obtidos, espera-se que os alunos sejam capazes de associar os problemas reais descritos pelos entrevistados com os principais indicadores de QEE abordados no conteúdo da disciplina de Qualidade de Energia Elétrica, assim como com as diretrizes normativas apresentadas no módulo 8 do Prodist.

O formulário on-line foi elaborado conforme os aspectos técnicos que garantem a QEE aos consumidores, conforme estabelecido pela normativa do módulo 8 do Prodist. O objetivo é estabelecer uma conexão entre esses aspectos técnicos e as experiências únicas de cada tipo de consumidor, dentro do contexto da disciplina de Qualidade de Energia Elétrica.

3.1. Desenvolvimento do Formulário

3.1.1. Plataforma On-line

Utilizar a plataforma *Google Forms* para desenvolver o formulário on-line. Essa plataforma permite a criação de questionários com perguntas específicas e oferece recursos de coleta e análise de dados.

3.2 Estrutura do Formulário

O formulário será dividido em seções correspondentes aos cinco tipos de consumidores: consumidores residenciais, consumidores rurais, consumidores comerciais, consumidores industriais e trabalhadores do setor elétrico. Cada seção conterá perguntas relacionadas às experiências e percepções dos entrevistados em relação à QEE.

3.3 Perguntas

As perguntas serão elaboradas para abordar os principais indicadores de QEE, conforme abordados no conteúdo da disciplina de Qualidade de Energia Elétrica, bem

como as diretrizes normativas apresentadas no módulo 8 do Prodist. As perguntas devem ser claras, objetivas e de fácil compreensão para os entrevistados.

3.4. Aplicação do Formulário

3.4.1 Amostra de Entrevistados

Selecionar uma amostra representativa de entrevistados que inclua consumidores residenciais, rurais, comerciais, industriais e trabalhadores do setor elétrico. A amostra deve ser grande o suficiente para obter resultados significativos.

3.4.2. Divulgação do Formulário

Divulgar o formulário on-line para os entrevistados selecionados. Utilizar diferentes canais de comunicação, como e-mails, redes sociais e grupos relacionados à área de energia elétrica, para alcançar uma ampla variedade de participantes.

3.5. Análise dos Resultados

Após a coleta dos dados, realizar uma análise descritiva e exploratória dos resultados obtidos no formulário. Essa análise permitirá identificar as percepções, conhecimentos e problemas relatados pelos entrevistados em relação à QEE.

3.6. Associação com o Conteúdo da Disciplina

3.6.1. Comparação dos Resultados

Comparar os problemas reais descritos pelos entrevistados com os principais indicadores de QEE abordados no conteúdo da disciplina de Qualidade de Energia Elétrica. Identificar as relações entre as respostas dos entrevistados e os conceitos discutidos na disciplina.

3.6.2. Relacionamento com as Diretrizes Normativas

Relacionar os problemas relatados pelos entrevistados com as diretrizes normativas apresentadas no módulo 8 do Prodist. Verificar se os problemas identificados estão em conformidade com as regulamentações estabelecidas.

4. UTILIZAÇÃO DO GOOGLE FORMS NO ENSINO

A educação mudou muito com a difusão do ensino híbrido durante a pandemia e com a crescente presença de meios digitais nas escolas (Lacerda, 2021). Era de se esperar o surgimento de novas ferramentas e o aproveitamento das já existentes no meio acadêmico. Atualmente, já é possível aplicar provas, questionários de desempenho, atividades e envio de *feedback* utilizando-se do *Google Forms*. O *Google Forms* possibilita a criação, personalização e envio de diversos formulários. Durante a pandemia, o *Google Forms* ganhou destaque e tornou-se um mecanismo seguro, prático e ágil. Mediante ao cenário pandêmico a escolha pelo aplicativo Google Forms como instrumento de diagnóstico, foi de suma importância para realização do processo avaliativo dos alunos (Silva, 2021, et al.). Sendo este um mecanismo que possibilita a

criação de perguntas e respostas de múltipla escolha, perfil bem conhecido em provas e vestibulares. O uso do *Forms* possibilita a coleta de dados estatísticos, facilitando o processo de pesquisa (MOTA, 2019).

5. MÓDULO 8 - PRODIST

O módulo 8 do Prodist (Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional) é um conjunto de regulamentos e diretrizes desenvolvido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) do Brasil, que trata da qualidade da energia elétrica fornecida pelas distribuidoras aos consumidores. O objetivo principal do módulo 8 é estabelecer critérios e indicadores para garantir uma qualidade adequada da energia elétrica, assegurando um fornecimento confiável aos consumidores. A norma define parâmetros técnicos e limites de qualidade que devem ser cumpridos pelas distribuidoras.

6. RESULTADOS - CORRELAÇÃO DOS PROBLEMAS REAIS X TEORIA

Aproveitou-se da ferramenta *forms* para coletar a opinião de diversos perfis de consumidores sobre QEE, o ponto crucial para a escolha desse meio de recolhimento de respostas, foi a possibilidade de conseguir abranger um alto número de pessoas em diversas regiões. Respostas de diferentes regiões impactaram de maneira significativa para a pesquisa proposta, visto que diferentes atendimentos foram prestados aos entrevistados.

Considerando que a visita presencial a todos os entrevistados seria inviável, foi utilizado o aplicativo de mensagem *WhatsApp*, como forma rápida de abordagem e fácil comunicação. O envio do link do formulário por meio de mensagens, possibilitou que, com um só clique o entrevistado fosse direcionado para as perguntas.

Para um desempenho satisfatório, o formulário foi pensado e criado de maneira direta e objetiva, para ser respondido facilmente pelos entrevistados, visto que o tempo de resposta é um fator que influencia: agir e responder ou ignorar a solicitação de resposta. O formulário "Levantamento da percepção dos consumidores sobre qualidade de energia elétrica", ao todo recebeu 90 respostas, sendo: 65 respostas de consumidores do ambiente residencial, 11 consumidores da zona rural, 7 respostas de consumidores do ambiente comercial, 1 consumidor do ambiente industrial e 5 trabalhadores do setor elétrico.

A utilização do *Google forms* contribuiu de maneira significativa, pois permitiu a abrangência e o direcionamento das perguntas ao consumidor pertinente ao seu respectivo perfil de consumo. A análise qualitativa e quantitativa dos dados e informações recebidos, contribuiu de maneira significativa para fomentar o conhecimento da teoria abordada na disciplina de Qualidade de Energia Elétrica. Sabe-se que no dia a dia, encontra-se termos e condições relativamente diferentes do que é disposto em teoria, portanto é de suma importância compreender, analisar e verificar os conceitos aprendidos na prática. Sendo a abordagem utilizada via *WhatsApp* e a linguagem de comunicação de fácil compreensão, o intuito foi complementar os temas abordados na disciplina, com casos e opiniões de aplicações reais.

6.1. PERGUNTAS GERAIS (Metodologia Ativa: Abordagem centrada no aluno)

Inicialmente, os entrevistados foram instigados com perguntas, visando promover sua participação ativa no processo de coleta de dados e análise sobre QEE. As perguntas abrangiam os seguintes aspectos:

- Nome;
- Grau de escolaridade;
- Ramo de atividade;
- Experiência de prejuízos devido à falta ou oscilação de energia elétrica;
- Contratação de técnicos para manutenção da parte elétrica da residência;
- Perfil de consumo de energia.

A última pergunta, de múltipla escolha, direcionava os entrevistados para categorizar seu perfil de consumo (residencial, zona rural, comercial, industrial ou trabalhador do setor elétrico).

A resposta sobre o grau de escolaridade revelou que: 32,2% possuem ensino superior incompleto, 24,4% possuem ensino superior completo, 24,4% concluíram o ensino médio, 7,8% não possuem o ensino fundamental completo, 6,7% possuem ensino médio incompleto e apenas 4,4% possuem formação técnica ou profissionalizante.

Essas perguntas iniciais foram essenciais para compreender o nível de escolaridade dos entrevistados e verificar se eles conseguiram analisar criticamente as situações apresentadas nas perguntas seguintes, relacionadas à qualidade de energia elétrica. Observou-se que, em geral, os entrevistados com maior nível de escolaridade apresentaram maior capacidade de análise e detalhamento das situações discutidas.

Ao perguntar se os entrevistados já haviam sofrido prejuízos devido à oscilação ou falta de energia elétrica, 53,3% responderam que não tiveram prejuízos, enquanto 46,7% relataram situações que incluíam a queima de eletrodomésticos, equipamentos (compressores, motores, geladeiras), perda de alimentos e estoques, além da perda de informações devido à reinicialização de sistemas.

Além disso, questionou-se se os entrevistados contratavam técnicos para realizar as devidas manutenções na parte elétrica de suas residências, visando identificar se as situações apresentadas nas próximas seções eram problemas relacionados à qualidade de energia elétrica ou às más condições das instalações elétricas.

Em relação aos tipos de consumidores, 72,2% responderam como consumidores residenciais, 12,2% como consumidores rurais, 8,9% como consumidores comerciais, 5,6% como trabalhadores do setor elétrico e 1,1% como consumidores industriais. Notou-se que os entrevistados que se esperava que respondessem como consumidores comerciais, industriais e trabalhadores do setor elétrico direcionaram suas respostas para a seção do questionário destinada aos consumidores residenciais. Esse fenômeno pode ser especulado como resultado do receio desses entrevistados em responder perguntas relacionadas ao seu ambiente de trabalho.

6.2. PERGUNTAS ESPECÍFICAS PARA CONSUMIDORES RESIDENCIAIS COMUM E RURAL (Metodologia Ativa: Aprendizagem baseada em problemas)

Na seção destinada aos consumidores residenciais comuns e rurais, foram feitas perguntas para compreender as situações vivenciadas pelos entrevistados, proporcionando um ambiente de aprendizagem baseado em problemas relacionados à QEE.

Ao perguntar se eles percebiam instabilidade ou interferência na energia elétrica ao usar equipamentos, 41,5% responderam que não percebiam interferências, 33,8% indicaram perceber durante a utilização de equipamentos de maior potência, 18,5% relataram interferência ou instabilidade em períodos específicos, como manhã, tarde e noite, e 6,2% mencionaram outras situações. Dos 33,8% que responderam que percebiam interferências ao usar equipamentos de maior potência, 68,18% haviam previamente indicado que a manutenção elétrica não era realizada por um profissional qualificado, sugerindo problemas relacionados às condições das instalações elétricas de suas residências.

6.3. PERGUNTAS ESPECÍFICAS PARA CONSUMIDORES COMERCIAIS (Metodologia Ativa: Aprendizagem baseada em projetos)

Visando compreender como os estabelecimentos comerciais e industriais avaliam a QEE, foram elaboradas seções específicas para cada tipo de consumidor. Essa abordagem incentiva a aprendizagem baseada em projetos, envolvendo os entrevistados na busca de soluções e análises para problemas reais relacionados à QEE.

A condição da instalação elétrica do estabelecimento comercial foi questionada, e 62,5% responderam que era uma instalação com idade mediana, enquanto 37,5% mencionaram ser uma instalação antiga. Quando questionados sobre quem realizou a instalação, 50% afirmaram não saber informar, 25% mencionaram pessoas ou empresas especializadas, e outros 25% disseram que foram pessoas sem formação técnica. Ao serem perguntados sobre as principais causas dos problemas de energia elétrica no estabelecimento, 75% dos entrevistados apontaram a concessionária de energia, enquanto 25% mencionaram problemas de instalação e equipamentos do estabelecimento. A interrupção de energia e seus impactos na produtividade do comércio também foram abordados, com respostas destacando a necessidade de equipamentos eletrônicos para serviços/vendas, prazos de entrega e produção de peças, além de prejuízos relacionados à perda de insumos. Em relação à satisfação com a QEE, 75% dos entrevistados relataram estar parcialmente satisfeitos e os outros 25% afirmaram estar totalmente satisfeitos.

6.4. PERGUNTAS ESPECÍFICAS PARA CONSUMIDORES INDUSTRIAIS (Metodologia Ativa: Aprendizagem baseada em desafios)

No contexto industrial, em que são utilizados equipamentos de maior porte e linhas de produção em larga escala, foram elaboradas perguntas direcionadas para entender a QEE, no cenário industrial. Essa abordagem promove a aprendizagem baseada em desafios, incentivando os entrevistados a refletirem sobre os problemas enfrentados e a buscar soluções.

Ao perguntar sobre a ocorrência mais frequente em relação à qualidade de energia, a resposta indicou a presença de "picos" de energia, ou seja, interrupções no fornecimento de energia. A empresa entrevistada relatou a ausência de oferta de capacitação sobre qualidade de energia e manuseio de instrumentos elétricos.

6.5. PERGUNTAS ESPECÍFICAS PARA TRABALHADORES DO SETOR ELÉTRICO (Metodologia Ativa: Aprendizagem baseada em experiência)

Por fim, os trabalhadores do setor elétrico foram questionados sobre qualidade de energia e aspectos técnicos, aplicando uma abordagem de aprendizagem baseada em experiência.

Dos entrevistados, 60% atuam em empresas de instalações e manutenções, enquanto 40% trabalham na transmissão, distribuição ou geração de energia elétrica. As ocorrências mais frequentes relatadas foram:

- Sobretensão na rede.
- Falta de energia, oscilações de tensão e queda de tensão.
- Falta de fase na composição do sistema trifásico.

Em relação aos desafios enfrentados, questionou-se quais são as dificuldades para convencer empresas ou consumidores a realizarem correções ou adequações na parte elétrica a fim de mitigar e prevenir surtos ou mau funcionamento. Todas as respostas destacaram o desafio relacionado aos custos envolvidos nessas ações. Quando perguntados sobre os parâmetros adotados para identificar a origem do problema, foi mencionado o uso de equipamentos analisadores de rede. Por fim, questionou-se se tinham conhecimento sobre o PRODIST, especialmente o Módulo 8, que trata da QEE. Nesse caso, 80% responderam que sim, enquanto 20% afirmaram possuir um conhecimento limitado sobre o assunto.

7 CONCLUSÃO

Diante das transformações sociais e tecnológicas, é essencial repensar as abordagens de ensino, buscando métodos que promovam a participação ativa dos alunos e a conexão com situações reais. Nesse contexto, a metodologia ativa se destaca como uma abordagem que estimula a autonomia e a construção do conhecimento pelos alunos.

No contexto da disciplina de Qualidade de Energia Elétrica do curso de Engenharia Elétrica do IFMG - Campus Formiga, foi desenvolvido um formulário on-line utilizando o Google Forms como uma estratégia de metodologia ativa. Esse formulário foi aplicado a diferentes perfis de consumidores, incluindo consumidores residenciais, consumidores rurais, consumidores comerciais, consumidores industriais e trabalhadores do setor elétrico. A aplicação do formulário teve como objetivo medir a percepção e avaliar o nível de conhecimento dos entrevistados, além de diagnosticar as diferentes causas de problemas relacionados à QEE e problemas nas instalações elétricas específicas de cada perfil de consumidor. Os resultados obtidos permitiram a associação dos problemas reais descritos pelos entrevistados com os principais indicadores de QEE abordados na disciplina, bem como com as diretrizes normativas do módulo 8 do Prodist.

A utilização do Google Forms como ferramenta de coleta de dados mostrou-se eficaz, permitindo abranger mais participantes em diferentes regiões. Além disso, a análise qualitativa e quantitativa dos dados contribuiu para fortalecer o conhecimento teórico adquirido na disciplina, estabelecendo uma conexão entre a teoria e as situações reais enfrentadas pelos consumidores. Ao analisar as respostas dos entrevistados, foi possível identificar diferentes percepções e experiências relacionadas à qualidade da energia elétrica. Os resultados também revelaram a importância das instalações elétricas adequadas, o impacto dos problemas na produtividade dos estabelecimentos comerciais e a necessidade de conscientização e investimento na melhoria da qualidade de energia.

A aplicação da metodologia ativa por meio do formulário on-line demonstrou que os alunos puderam se envolver ativamente na busca pelo conhecimento, relacionando-o com situações reais e ampliando sua compreensão sobre a QEE. Essa abordagem estimulou o protagonismo dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Dessa forma, a utilização de metodologias ativas, como o formulário on-line, mostrou-se uma estratégia eficiente para o ensino da QEE, permitindo aos alunos aplicar o conhecimento teórico, analisar casos reais e promover uma aprendizagem mais engajada e participativa. Essa abordagem contribui para a formação de profissionais mais preparados e conscientes da importância da QEE em diversas áreas de atuação, agregando ao perfil do profissional a capacidade de investigar e intervir de diversas maneiras em um mesmo aspecto tratado, proporcionando a compreensão daquilo que está sendo trabalhado.

AGRADECIMENTOS

Expressamos um profundo agradecimento ao Prof. Dr. Patrick Santos de Oliveira pelo incentivo educacional recebido. Reconhecemos o impacto positivo que este apoio teve na construção deste trabalho. Assim como, agradecemos ao GSE - Grupo de Soluções em Engenharia e ao LICEU - Laboratório de Inovação, Criatividade e Empreendedorismo Universitário pelo incentivo à pesquisa. Agradecemos aos entrevistados, pois, sem os mesmos não seria possível fomentar essa experiência extensionista.

REFERÊNCIAS

BERBEL, Neusi A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v.32, n.1, p.25-40, 2011.

CARVALHO, Fernanda A. H. de. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v.8, n.3, p.537-550, 2011.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS - IFMG CAMPUS FORMIGA. **Projeto pedagógico do curso de engenharia elétrica**. Formiga: IFMG, 2019.

LACERDA, Tiago. JUNIOR, Raul. **EDUCAÇÃO REMOTA EM TEMPOS DE PANDEMIA: ensinar, aprender e ressignificar a educação**. [s.l.]. Editora BAGAI, 2021. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/601699/2/Editora%20BAGAI%20-%20Edu>

[ca%C3%A7%C3%A3o%20Remota%20em%20Tempos%20de%20Pandemia.pdf](#). Acesso em: 12 mai. 2023.

MARTINS, César. Por que o modelo de educação tradicional está com os dias contados? Escolas Disruptivas. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/escolas-do-seculo-xxi/por-que-o-modelo-de-educacao-tradicional-esta-com-os-dias-contados/>. Acesso em: 12 mai. 2023.

MATTAR, João. Metodologias Ativas. Disponível em: <https://youtu.be/9m-wf2qHSOo>. Acesso em: 13 mai. 2023.

MORAN, José. Metodologias ativas. Escola Digital - Professor. Disponível em: https://professor.escoladigital.pr.gov.br/metodologias_ativas. Acesso em: 13 mai. 2023.

MOTA, Janine da S. Utilização do Google Forms em Pesquisa Acadêmica. **Revista Humanidades e Tecnologia**, v.6, n.12, p.371-380, 2019.

OLIVEIRA, Melina D. de. SILVA, Lucy L. M. Estudantes universitários: a influência das variáveis socioeconômicas e culturais na carreira. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v.14, n.1, p. 23-34, 2010.

PINTO, Lucas B. F. Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática. **Revista de Formação e Prática Docente**, Teresópolis, n.4, p. 89-91, 2020.

REGRAS E PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO (PRODIST). **Resolução Normativa ANEEI nº 956/2021**: Módulo 8 - Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica. 2021.

SILVA, Fabiane. PILQUEVITCH, Lincoln. DAMASCENO, Márcia. MAGALHÃES, Epaminondas. AVALIAÇÃO ESCOLAR E O GOOGLE FORMULÁRIOS: USO DE TIC DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19. *Semi Edu. [S.I.]* 2021. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/semiedu_estendido/article/view/21007/20832. Acesso em: 12 mai. 2023.

APPLICATION OF FORMS AS A TOOL FOR EVALUATION OF ACTIVE METHODOLOGY IN THE DISCIPLINE OF ELECTRIC POWER QUALITY IN THE BACHELOR'S DEGREE IN ELECTRICAL ENGINEERING

Abstract: *In the educational process, the effective participation of students is of paramount importance, guaranteeing the development of their cognitive potential and ensuring their effective participation in society. To guarantee this, methodological strategies must be adopted that guarantee the development of these skills, which is one of*

the greatest challenges for teachers. The active methodology is one of the methodological practices in which the student is the protagonist in the learning process, in this, the student is encouraged to seek knowledge and practice with much more autonomy. Aiming at the application of an alternative methodology in the Electricity Quality discipline, it was proposed the submission of an online form using Google Forms, where the students sought to reach the public of residential units, rural residences, commercial, industrial and workers in the electrical sector, and understand which situations they are subjected to on a day-to-day basis, a reflection due to the quality of electrical energy in their occupations. From the results obtained from this form, the students acquired the ability to analyze and assimilate the information and correlate it with the technical-scientific knowledge in line with the syllabus of the discipline and with Normative Resolution 956/2021 that establishes the Electricity Distribution Procedures (Prodist) which provides for module 8 which regulates the quality of energy that must be delivered to the final consumer.

Keywords: Active methodology, PRODIST, Electric Power Quality.