


MATEMÁTICA APLICADA À DISCIPLINA DE MOTORES ELÉTRICOS: UMA EXPERIÊNCIA COM A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.037-174>

Itamar dos Santos Fonseca

Especialização em Matemática, suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho
Universidade Federal do Piauí -UFPI
E-mail: itamar.fonseca@estudante.ifto.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4474-0970>

Clemilda Sousa Oliveira

Ciências Biológicas Universidade Cesumar – UNICESUMAR
E-mail: clemilda@unifesspa.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4170-0685>

Kellen Cristina Pires Correia Soares

Doutora em Estudos do Lazer pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
E-mail: Khellen.correia@ifto.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8413-250X>

RESUMO

O curso de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – DocentEPT é ofertado pelos institutos federais e tem como objetivo formar professores na área do ensino técnico profissional. É mister destacar que no eixo controle e processos industriais há cursos que trabalham com conteúdo que requer uma atenção especial na área da matemática. Dentre esses cursos, pode-se mencionar o curso de eletrotécnica. Nesse sentido, este trabalho buscou desenvolver uma experiência de intervenção pedagógica em uma escola de ensino técnico e profissionalizante. Para isso foi escolhida uma turma de eletrotécnica onde foi aplicado um questionário para verificar em qual conteúdo da área da matemática básica os alunos tinham mais dificuldade. O estudo foi realizado com 18 alunos os quais responderam cinco questões objetivas. Os resultados obtidos mostraram que metade da turma tinham uma maior dificuldade com a trigonometria. Diante disso, foi aplicada uma revisão dos principais conceitos da trigonometria como seno, cosseno e tangente. Estes conhecimentos matemáticos são essenciais na formação técnica destes profissionais.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica. Área da matemática. Intervenção Pedagógica.



1 INTRODUÇÃO

A Educação Profissional e Tecnológica – EPT é subdividida em eixos tecnológicos, dentre os quais podemos destacar o eixo *controle e processos industriais* que, por sua vez, compõe os cursos técnicos de eletroeletrônica, eletrônica, mecânica, química, eletromecânica, mecatrônica e eletrotécnica. Este último possui disciplinas voltadas para a área da eletricidade tais como Circuitos elétricos, eletrônica básica, linguagem de programação I, comandos elétricos, manutenção elétrica, motores elétricos, eletrotécnica, entre outras.

Desta maneira, de acordo com Porto (2023), o curso técnico em eletrotécnica possui uma grande importância para o desenvolvimento industrial de um país. Isso porque, segundo a autora, a eletrotécnica está presente em diversos setores da área industrial, como áreas de telecomunicações, manutenção elétrica, energia, manutenção de equipamentos elétricos, entre outros. Uma característica presente em cursos técnicos da área industrial é o constante emprego de cálculos matemáticos para a execução de suas atividades.

A Matemática é uma ciência que está presente no dia a dia dos seres humanos e o domínio da mesma se faz importante para o desenvolvimento de técnicas e instrumentos para o trabalho e para o desempenho de outras atividades. Sendo assim, no campo do ensino técnico e profissional, a matemática se torna essencial para o manejo correto de ferramentas, tanto no aspecto econômico quanto para a segurança dos indivíduos. Sabe-se ainda, de acordo com Palhares (2022), que apenas 5% dos estudantes que terminam o ensino médio tem um desempenho adequado na área de Matemática. No que tange à aprendizagem em física, também é nítido que muitos alunos possuem dificuldade para entender conceitos e fórmulas.

Diante disso, este trabalho buscou desenvolver uma intervenção pedagógica em uma turma de eletrotécnica, elaborando e executando uma aula de revisão de conteúdos da área da Matemática. O conteúdo que foi revisado refere-se à trigonometria básica, conforme apontado pela maioria dos alunos quando perguntados sobre suas maiores dificuldades nos conteúdos de Matemática básica. Esta pesquisa teve como local de desenvolvimento uma escola de ensino Técnico e Profissional.

Sobre o espaço onde foi desenvolvida esta pesquisa, a escola está inserida no mercado da educação técnica, no município de Canaã dos Carajás, desde o ano de 2020. Assim sendo, a mesma tem como missão oferecer a qualificação profissional técnica em diversos cursos, tais como: Técnico em administração, Técnico em automação industrial, Técnico em enfermagem, Técnico em eletrotécnica, Técnico em eletromecânica, Técnico em edificações, Técnico em logística, Técnico em metalurgia, Técnico em informática, Técnico em mecânica, Técnico em mecatrônica, Técnico em meio ambiente, Técnico em mineração e Técnico em segurança do trabalho.

O município de Canaã dos Carajás, em seu contexto social, abriga povos de diversas regiões do estado e do país. No último censo demográfico, no ano de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro

de Geografia e Estatística -IBGE, mostrou que o município de Canaã dos Carajás foi o que mais cresceu a nível nacional.

No que tange a esta pesquisa a mesma é fruto de uma intervenção pedagógica, como citado anteriormente. As intervenções pedagógicas é uma ação ou conjuntos de ações que possibilitam a atuação do acadêmico de Pós-Graduação frente a um problema identificado em um dado ambiente escolar. As mesmas devem ser realizadas por estudantes de Pós-graduações do curso DocentEPT, do Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Tocantins. De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso- PPC, o mesmo prevê em seu estatuto que o acadêmico de pós-graduação em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica faça uma intervenção pedagógica em uma instituição de ensino técnico profissional.

Desta maneira, como estudante do curso de DocentEPT, vejo que o contato com a prática docente no ambiente profissional e tecnológico é essencial para uma boa formação acadêmica, isso porque além de trazer novas experiências com diferentes temáticas para a formação do estudante de Pós-Graduação, o curso nos ajuda a acompanhar de perto a realidade da educação profissional.

Neste sentido, este trabalho tem como problema de pesquisa identificar quais os principais conteúdos teóricos de Matemática em que os discentes têm mais dificuldades de aprender ou compreender no âmbito do ensino da eletrotécnica?

Sobre os objetivos deste trabalho o mesmo buscou desenvolver uma proposta de intervenção baseada nos resultados da pesquisa, como supracitado anteriormente, em que será verificado quais as ferramentas que os estudantes do curso de eletrotécnica utilizam para o aprendizado em conteúdos de Matemática bem como identificar suas dificuldades e aplicar uma aula de revisão de conteúdo.

2 METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica. De acordo Marconi e Lakatos (2018), uma pesquisa bibliográfica é a pesquisa que busca realizar levantamentos de bibliografias já publicadas como artigos científicos (impressos ou digitais), livros, teses de doutorado e dissertação de mestrado, por exemplo. Quanto à sua importância, as autoras destacam que “sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com o que já foi escrito” (Marconi, Lakatos, 2018, p. 33).

A pesquisa ainda se destaca como uma pesquisa de campo, onde será aplicada uma intervenção pedagógica em uma escola técnica. Contribuindo com esta temática, Marconi e Lakatos (2018), apontam que uma pesquisa de campo é onde “o objeto é abordado em seu ambiente e a coleta de informações é realizada nas condições naturais em que os fenômenos ocorrem” (Marconi, Lakatos, 2018, p. 32).



Quanto a forma de análise de informações da pesquisa, a mesma se caracterizou como do tipo quantitativa onde houve o levantamento em números absolutos e percentuais dos principais conteúdos que os discentes tinham mais dificuldades na área da Matemática. Dentre os conteúdos que foram abordados nesta pesquisa, foi tratado os conteúdos de expressões numéricas, expressões algébricas, porcentagens, trigonometria ou outros assuntos que podem ser citados pelos discentes.

No que se refere ao instrumento de coleta de dados, foi aplicado um questionário para sondar quais os principais conteúdos de matemática que os alunos possuem mais dificuldades e que também gostariam de revisar. Após verificar quais as principais dificuldades dos alunos, foi ministrada uma aula (Intervenção pedagógica) buscando trabalhar uma revisão de conteúdos com a turma.

Além de buscar responder estas questões, a turma de eletrotécnica procurou responder algumas outras questões referentes ao modo de estudo com o conteúdo da Matemática. Nesse sentido, buscou-se responder na primeira questão como cada discente se considera em nível de aprendizagem em temas ou conteúdos da área da Matemática. Já para a segunda questão, a mesma procurou saber quais os métodos que os alunos da turma de eletrotécnica utilizam para estudar ou aprender Matemática. Na terceira questão, os estudantes devem apontar ou descrever se utilizam algum aplicativo para o auxílio de suas aprendizagens. Desta forma, esta pesquisa foi realizada com um total de 18 alunos e estudantes do curso técnico em eletrotécnica de uma escola de ensino Técnico e Profissional.

3 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: REFLEXÕES

O ensino técnico e profissional, no âmbito de sua existência, tem como objetivo promover o acesso à educação de qualidade inerente à formação de profissionais habilitados para o mercado de trabalho. Sobre essa temática Moura (2008), salienta em seu trabalho de pesquisa que, para o ensino técnico avançar diante de seus desafios, é preciso que professores, gestores de instituições e técnico-administrativos precisem ser devidamente capacitados no âmbito profissional. Nesse sentido, o autor pontua da seguinte forma:

A formação e a capacitação devem, portanto, ir além da aquisição de técnicas didáticas de transmissão de conteúdos para os professores e de técnicas de gestão para os dirigentes. Evidentemente, esses aspectos continuarão sendo importantes, mas o objetivo macro é mais ambicioso e deve privilegiar a formação no âmbito das políticas públicas do país, principalmente as educacionais, numa perspectiva de superação do modelo de desenvolvimento socioeconômico vigente, de modo que se deve priorizar mais o ser humano do que, simplesmente, as relações de mercado e o fortalecimento da economia (Moura, 2008, p. 30).

Neste texto, Moura (2008) traz algumas reflexões para a formação docente na EPT, que de acordo com o autor, a formação deste profissional deve ir além das habilidades técnicas e didáticas, ou seja, é preciso formar conforme as políticas públicas vigentes em nosso País.

Nesta perspectiva o autor ainda destaca que a educação Profissional e Tecnológica, bem como a formação docente para exercer esta importante função, necessita que o “professor deve assumir outra atitude, forjada a partir de outro tipo de formação, que deve ser crítica, reflexiva e orientada pela responsabilidade social” (Moura, 2008, p. 30).

Ainda nesta perspectiva, da formação docente para a EPT, Moura (2008) pontua que a formação deste profissional segue duas vertentes ou eixos, sendo elas: a formação inicial da formação do profissional e a segunda referente a formação didático-política-pedagógico. A primeira, de acordo com o autor, como se refere a formação inicial do profissional, deve-se buscar uma formação continuada na própria área de atuação. A segunda, a didático-política-pedagógica, trata-se de especificidades que estão relacionadas à formação para a EPT.

Colaborando com as ideias de Moura (2008), principalmente o que se refere ao tratar o ensino da EPT em consonância com as políticas públicas, Pacheco (2020) aponta em seu artigo, *desvendando os institutos federais: identidade e objetivos*, algumas particularidades da função social que os IF's têm que prestar diante da sociedade.

Dessa forma, de acordo com Pacheco (2020), no que se refere aos institutos federais ou IFs, os mesmos foram criados pela lei federal nº 11.892/2008, tendo como objetivo ofertar uma educação pública e gratuita em âmbito democrático, possibilitando as classes mais excluídas de nossa sociedade o acesso ao ensino profissional e técnico, é um dos objetivos do IF's trabalhar o ensino técnico profissional em articulação com outras modalidades como a educação a distância-EAD, por exemplo, e também projetos de extensão que estejam voltados para as condições socioeconômicas no território de atuação da instituição (Pacheco, 2020).

Ao tratar sobre a institucionalidade dos institutos federais, Pacheco (2010), aponta que os mesmos devem contribuir para além do “desenvolvimento e tecnológico nacional”, mas como um fator que seja determinante para a inserção de milhões de brasileiros.

Desta forma, o autor faz a seguinte colocação:

Nesse contexto, o Instituto Federal aponta para um novo tipo de instituição, identificada e pactuada com o projeto de sociedade em curso no país. Representa, portanto, um salto qualitativo em uma caminhada singular, prestes a completar cem anos. Trata-se de um projeto progressista que entende a educação como compromisso de transformação e de enriquecimento de conhecimentos objetivos capazes de modificar a vida social e de atribuir-lhe maior sentido e alcance no conjunto da experiência humana, proposta incompatível com uma visão conservadora de sociedade. Trata-se, portanto, de uma estratégia de ação política e de transformação social (Pacheco, 2010, p. 16).

Desta maneira o autor descreve que as instituições técnicas ou institutos federais tem como papel a valorização da “educação e das instituições públicas, aspectos das atuais políticas assumidos como fundamentais para a construção de uma nação soberana e democrática, [...]” (Pacheco, 2010, p. 16).



Assim como os outros autores citados anteriormente, é possível destacar em Pacheco (2010) a ideia de que os institutos federais nascem a partir da necessidade de ter políticas públicas e sociais que propicie o acesso à educação de forma mais igualitária e democrática.

No âmbito político o autor destaca que os institutos federais “representa a superação de visões reducionistas e a instituição de uma política pública que concorra para a concretização de um projeto viável de nação para este século.” (Pacheco, 2010, p. 16).

4 O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EPT

A educação Profissional e Tecnológica é uma área do ensino voltada para a formação de profissionais devidamente qualificados para o mercado de trabalho. Entende-se que os alunos da EPT também deveriam ser motivados com a formação do pensamento crítico sobre suas próprias aprendizagens. Desta forma, conforme Pontes (2022), em seus estudos, o mesmo destaca que a educação profissional e tecnológica requer que a prática docente em Matemática tenha a intenção de diminuir as defasagens entre a própria Matemática e as ferramentas tecnológicas atuais. Nesse sentido, destaca o autor: “O ensino de Matemática na EPT necessita seguir as melhores estratégias para associar seus conceitos, regras e relações com as novas tecnologias da Educação Matemática, visando à qualificação profissional do aprendiz” (Pontes, 2022, p. 3).

Assim também descreve Pinheiro (2020), sobre o uso da tecnologia na educação profissional, que diz:

Usar a tecnologia em prol do ensino da Matemática oferece diferentes oportunidades aos estudantes de observação, criação e discussão dos resultados. Atualmente há diversos programas que vem auxiliar o professor na sua dinâmica em sala de aula, sendo possível criar situações nas quais os estudantes possam interagir com a disciplina de forma criativa. Porém, o profissional precisa ter conhecimento sobre essas ferramentas para que possa assessorar os alunos com destreza (Pinheiro, 2020, p. 5).

Nesse sentido, é importante destacar que o fato de existir as ferramentas tecnológicas não significa que todos saibam utilizar tais instrumentos como facilitadores de aprendizagem. Com respeito ainda as tecnologias, Pinheiro (2020) fala que:

Através do uso dos computadores, a capacidade para resoluções de problemas aumentou e as formas de abordagens dos conteúdos matemáticos que antes eram vistos somente através de cálculos, sem ilustrações estão sofrendo alterações, graças ao encorajamento que o profissional vem aplicando nos estudantes, pois é de suma importância que esses, possam alargar seu conhecimento sobre as diferentes formas de resoluções e assim colocar em prática novos planejamentos envolvendo interação e simulação dos dados (Pinheiro, 2020, p. 6).

Desta maneira, de acordo com Pinheiro (2020), o uso das tecnologias são fundamentais para auxiliar os estudantes na aprendizagem em Matemática na educação profissional e tecnológica e, para

que isso ocorra de forma efetiva, é preciso incentivar alunos e professores para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem.

Ainda sobre o ensino de matemática na educação profissional, há as considerações de Gonçalves e Pires (2014) que trabalharam a interdisciplinaridade como forma de integralização na aprendizagem da matemática. Desta forma, os autores destacam a importância do vislumbre da interdisciplinaridade que funciona como uma exigência que é dada pela própria sociedade devido as fragmentações acarretadas pela ciência. Assim, os autores acreditam que:

Para que ocorra de fato uma abordagem interdisciplinar da Matemática no Ensino Médio e na Educação Profissional, acreditamos necessário que a organização do trabalho pedagógico na escola aconteça de maneira coletiva, participativa e democrática. Assim, professores podem vislumbrar com outros professores perspectivas de tratamento dos conceitos além das fronteiras das disciplinas que refletem na formação disciplinar dos professores (Gonçalves; Pires, 2014, p. 246).

Estes autores ainda destacam que o ensino de matemática, tanto para o ensino médio ou para o ensino profissional, “pode materializar-se a partir de uma prática pedagógica coletiva na escola que perpassa pela sua organização na dimensão macro e em nível curricular” (Gonçalves; Pires, 2014, p. 246).

Falar em disciplinaridade, para os autores, se refere a integração de disciplinas, ou seja, a junção das mesmas para o ensino de uma ciência. Sobre as dificuldades de aprendizagem de matemática no ensino técnico, houve uma pesquisa realizada pelos autores em três cursos subsequentes do IFMG – Instituto Federal de Minas Gerais. Nesta pesquisa os autores puderam constatar as dificuldades de aprendizagens em conteúdos de matemática aplicada nos cursos de Mecânica, Edificações e mineração. No que tange a importância da matemática no ensino técnico: “Sabe-se que a Matemática é disciplina indispensável para estes alunos devido à grande aplicabilidade de seus conceitos e técnicas em outras disciplinas e na futura carreira” (Viana *et al.*, 2017, p. 393).

Por meio destas ideias é possível identificar que a matemática possui uma grande relevância na área técnica, isso porque a mesma funciona como se fosse uma base para o segmento de muitas profissões.

Assim, para Viana *et al.*, (2017), conforme seus estudos, a matemática é como uma ferramenta de trabalho, onde caso os alunos tenham dificuldade, os mesmos estarão em condições de empecilho na prática profissional.

Ainda sobre a prática matemática no ensino técnico, Silva (2021), destaca em sua pesquisa as contribuições da modelagem matemática em uma turma de eletrotécnica. Neste trabalho, o autor visa o conteúdo fator de potência que é um tema voltado para o estudo de motores elétricos. Vale destacar que neste conteúdo há a presença de muitas contas e operações matemáticas para, assim, descobrir a potência e desempenho de motores.



Nesse sentido, Silva (2021) pôde comprovar, por meio de modelos matemáticos, a resolução de algumas contas aplicadas à disciplina de motores elétricos como, por exemplo, a utilização do teorema de Pitágoras na resolução do assunto fator de potência.

5 RELATO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

O início das atividades para a intervenção pedagógica ocorreu a partir do dia 13 de novembro de 2023, sendo dois momentos de observação em sala de aula. Desta maneira, no dia 13 de novembro, houve o primeiro contato com a turma de eletrotécnica da escola de ensino Técnico Vale do Pará – ETVP. Nesse primeiro momento foi realizado anotações sobre os conteúdos que eram ministrados na disciplina de motores elétricos e também como eram construídas as dinâmicas de aprendizagens entre o professor da disciplina e os alunos.

Igualmente, no dia 14 de novembro, foi dado sequência as observações e anotações. Dentre as anotações sobre o conteúdo, pode ser destacado a demonstração da parte teórica de funcionamento dos motores elétricos e suas aplicações. Foi realizado as descrições sobre os tipos de correntes empregadas em motores como, por exemplo, sistemas de corrente alternada monofásica e sistema de corrente alternada trifásica. Sobre o conteúdo observado, ainda podemos citar os seguintes tópicos que foram abordados: relação entre conjugado de potência, rendimento, frequência, Tensão de corrente máxima, corrente máxima, ligações em série e paralelo, ligação triângulo, corrente de linha, estator e rotor e escorregamento de um motor elétrico.

Feito essas considerações, no que se refere aos cálculos para saber o escorregamento de um motor elétrico, foi observado uma certa dificuldade de alguns alunos com respeito a sequência de procedimentos para realizar as operações matemáticas da referida disciplina.

Desta forma, como uma melhor maneira de mensurar as dificuldades dos alunos sobre os conteúdos de matemática básica, foi aplicado um questionário no dia 20 de novembro para a turma de eletrotécnica. O questionário possuía 5 questões objetivas que tinha a finalidade de identificar em que grau de aprendizagem os alunos se consideravam estar quais ferramentas os mesmos utilizavam para estudar questões matemáticas, quais aplicativos usavam para o estudo de matemática, quais os conteúdos que tinham mais dificuldade e qual conteúdo eles gostariam que fosse revisado. Dentre os conteúdos da matemática básica foi colocado para a turma de eletrotécnica os seguintes conteúdos: Expressões numéricas, Expressões algébricas, Porcentagem e Trigonometria. Caso os estudantes possuíssem um outro conteúdo que tivesse mais dificuldade, foi deixado uma opção em branco no qual os alunos poderiam descrevê-lo.

Vale destacar que a turma de eletrotécnica, da Escola Técnica Vale do Pará, possui em torno de 40 alunos. No entanto, a pesquisa foi realizada apenas com 18 estudantes.

5.1 ANÁLISE DE RESULTADOS

A primeira questão tinha como objetivo verificar em qual grau de aprendizagem, em conteúdo da matemática, os estudantes do curso técnico em eletrotécnica se considerava está. Assim, foi descrito as opções a) Excelente, b) Bom, c) Regular e d) Insuficiente. Dessa forma, a tabela a seguir mostra os resultados obtidos.

Tabela 1 – Grau de aprendizagem em Matemática dos alunos

Grau de aprendizagem	Frequência absoluta	Frequência relativa
Excelente	0	0
Bom	8	44,44
Regular	10	55,55
Insuficiente	0	0
Total	18	100%

Fonte: O Autor (2023).

Pelos dados mostrados na tabela, é possível verificar a percepção que os estudantes tem de si mesmos quando o assunto é a Matemática em suas aprendizagens. Dessa maneira, em números absolutos houve 8 alunos que se considerou bons em conteúdos de Matemática, totalizando em 44,44 % dos alunos entrevistados. Sobre os alunos que se consideram regulares quando o assunto é sobre conteúdo de Matemática, achou-se 10 que se consideram possuir um saber regular nesta disciplina.

Estes resultados descrevem os níveis de conhecimentos da turma e mostram que nenhum aluno se considera excelente na área da Matemática. Desta forma, vê-se uma necessidade de trabalhar mais conteúdos de Matemática e criar ações como projetos de extensão ou formação continuada para a formação técnica e profissional.

A segunda questão tinha por objetivo verificar quais ferramentas os discentes da turma de eletrotécnica utilizavam em disciplinas que envolviam o uso de cálculos. Nesse sentido, tiveram como opção ferramentas como calculadoras científicas, calculadora comum, aplicativos, software ou se os mesmos costumavam realizar cálculos à mão. Também foi inserido uma opção em branco para que os alunos pudessem mencionar uma outra forma ou ferramenta. A tabela 2 descreve os resultados alcançados na entrevista.

Tabela 2 – Ferramentas utilizadas em disciplinas de cálculo

Ferramentas	Frequência absoluta	Frequência relativa
Calculadora Científica	2	11,11
Calculadora comum	11	61,11
Aplicativos	1	5,55
Software	0	0
Realizar cálculo à mão	4	22,22
Total	18	100%

Fonte: O Autor (2023).

Conforme a tabela 2 descreve, apenas 2 alunos responderam que utilizavam calculadoras científicas em disciplinas de cálculos, totalizando 11,11% dos estudantes entrevistados. Enquanto 11

alunos utilizam calculadoras comuns ou no próprio smartphone, correspondendo a 61,11 % da turma. No que se refere ao uso de aplicativos, apenas 1 estudante declarou-se usuário deste tipo de ferramenta, sendo apenas 5,55 % dos alunos entrevistados. Na categoria de software não houve alunos que se declararam usuários. Sobre a forma de realizar cálculos à mão, houve apenas 4 alunos que se manifestaram ser usuários desta prática de aprendizagem, totalizando em números percentuais da turma 22,22%.

Estes resultados mostram como é a prática dos estudantes com respeito a conteúdos da Matemática. A maioria utiliza somente calculadora comum para resolver questões em sala de aula. Nesse sentido não há a utilização de software ou programas como ferramentas de aprendizagens, o que se destaca como uma possível melhora para o ensino e a aprendizagem em Matemática no ensino técnico profissional.

Sobre a terceira pergunta, que se refere ao tipo de aplicativo que os discentes usam nas aulas de eletrotécnica, houve os seguintes resultados obtidos com a turma, conforme a tabela 3 descreve.

Tabela 3 – Aplicativos utilizados pela turma de eletrotécnica

Aplicativos	Frequência absoluta	Frequência relativa
PhotoMath	0	0
Symbolab	0	0
Calculadora de Matemática	8	44,44
Mathway	0	0
Outro	1	5,55
Não se aplica	9	50
Total	18	100%

Fonte: O Autor (2023).

De acordo com os resultados obtidos na tabela acima, 8 alunos utilizam o aplicativo *Calculadora de Matemática* representando 44,44% da turma. Em números absolutos, 9 dos 18 alunos responderam que não utilizavam aplicativos totalizando, assim, 50% da turma. Apenas um aluno manifestou que utilizava outro tipo de aplicativo ou tecnologia, mencionando o chat GPT.

Aqui aparece aplicativos de utilização simples em cálculos matemáticos, como o aplicativo *Calculadora de Matemática*, que mostra que os alunos da turma de eletrotécnica utilizam apenas para resolução de operações aritméticas básicas.

Sobre a quarta pergunta, que buscava saber qual conteúdo da área da Matemática os alunos da turma de eletrotécnica tinham mais dificuldade, tem-se os seguintes resultados, conforme a tabela 4.

Tabela 4 – Conteúdo de Matemática que a turma tem mais dificuldade

Dificuldade	Frequência absoluta	Frequência relativa
Expressões numéricas	0	0
Expressões algébricas	7	38,88
Porcentagem	2	11,11
Trigonometria	9	50
Outro	2	11,11



Total	20	111,1%
-------	----	--------

Fonte: O Autor (2023).

Referente as maiores dificuldades relatadas pela turma de eletrotécnica, quando o assunto é Matemática básica, foram obtidos os seguintes resultados: para o conteúdo de expressões numéricas não houve manifestação de alunos; sobre as dificuldades com conteúdo de expressões algébricas, 7 alunos se manifestaram em um total de 38,88 % da turma entrevistada. Sobre o conteúdo de porcentagem apenas 2 alunos manifestaram que tinham mais dificuldade nesse conteúdo, representando 11,11 % da turma. Sobre a trigonometria houve, em números absolutos, 9 alunos que declararam possuir mais dificuldade nesta temática representando, assim, 50% da turma. Houve ainda 2 estudantes que manifestaram haver dificuldade em outra temática como, por exemplo, o conteúdo de logaritmo. Na tabela é possível identificarmos que dois alunos tiveram dificuldades em dois temas distintos, sendo assim o número de frequência absoluta aparece 20 em vez de 18, assim como acontece com a frequência relativa, em vez de 100% aparece 111,1%.

De acordo com os dados, é possível perceber que muitos dos alunos possuem dificuldades em manipulações algébricas e conteúdos referentes à trigonometria. Isso mostra que em dados assuntos e temas voltados para a disciplina de motores elétricos, que necessita de conhecimentos sobre seno ou cosseno de um dado ângulo para calcular, por exemplo, o fator de potência de um motor elétrico, os alunos poderão encontrar dificuldades caso os mesmos não compreendam sobre os conceitos básicos da trigonometria.

Na quinta e última pergunta, que procurava responder qual conteúdo os alunos preferiam que houvesse uma revisão, foram obtidos os seguintes resultados, conforme mostra a tabela de número 5.

Tabela 5 – Conteúdo para ser revisado

Revisão	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA
Expressões numéricas	3	16,66
Expressões algébricas	7	38,88
Porcentagem	2	11,11
Trigonometria	9	50
Outro	2	11,11
Total	23	127,76%

Fonte: O Autor (2023).

Os dados da 5ª tabela descrevem que 3 estudantes pediram uma revisão de expressões numéricas, representando 16,66% da turma. Para o conteúdo de expressões algébricas, houve 7 identificações, ou seja, 38,88%; para o conteúdo de porcentagem, 2 alunos pediram revisão do dado conteúdo, totalizando em 11,11% da turma.

No conteúdo de trigonometria, houve 9 alunos que se manifestaram a favor de uma revisão desse conteúdo, ou seja, 50% da sala. Mais uma vez 2 alunos, ou em números relativos 11,11% da turma entrevistada, identificaram no espaço em branco o conteúdo de logaritmo, dessa vez para uma



revisão de conteúdo. Ainda é possível vermos na tabela 5, que do total dos 18 alunos que responderam ao questionário houve 2 alunos que pediram 3 revisões (expressões algébricas, porcentagem, trigonometria), (expressões numéricas, expressões algébricas, trigonometria) e 1 aluno que pediu duas revisões (Expressões numéricas e expressões algébricas). Daí haver uma frequência absoluta e relativa diferente de 18 e 100%, respectivamente.

Por meio destes resultados, entende-se que há uma necessidade de revisar estes conceitos já que a trigonometria funciona como uma base para a compreensão da disciplina de motores elétricos. Além do mais, como percebido durante as observações de sala de aula e da regência do professor da disciplina, o conteúdo de motores elétricos que foi visto também aborda funções trigonométricas, explicando o seu funcionamento.

5.2 REVISÃO DO CONTEÚDO DE TRIGONOMETRIA

Conforme os dados obtidos na pesquisa, foi demonstrada uma aula sobre o conteúdo de Trigonometria para a turma de eletrotécnica. A referida aula ocorreu no dia 27 de novembro de 2023, na Escola Técnica Vale do Pará, sob a supervisão do professor da disciplina de motores elétricos.

Esta temática trouxe como contribuição para a turma de eletrotécnica alguns conteúdos e temas relacionados com a disciplina de motores elétricos, tais como o que é o seno, cosseno e tangente de um ângulo. Pois, conforme a demanda da disciplina, estes assuntos eram aplicados em fórmulas matemáticas para a solução de alguns problemas, como por exemplo, descobrir a potência ou rendimentos de um motor elétrico que, neste caso, utiliza a razão cosseno de ângulos.

Desse modo e durante a aula foi trabalhado sobre as razões seno, cosseno e tangente em um triângulo retângulo. Também houve a demonstração de algumas propriedades da trigonometria como, por exemplo: razões trigonométricas; relação entre seno, cosseno e tangente de ângulos agudos; seno e cosseno de ângulos complementares; relação fundamental da trigonometria; relação entre seno, cosseno e tangente e seno, cosseno e tangente de ângulos notáveis.

Durante a aula foi percebido que muitos alunos tinham dificuldade com a matemática básica como a soma de frações com mesmos denominadores, radiciação e também com respeito a divisão.

Dessa maneira, a aula foi desenvolvida de forma interativa buscando dialogar sobre as dificuldades dos alunos sobre as formas utilizadas para a resolução das questões. Assim sendo, para um melhor acompanhamento da aula, foi distribuído para cada discente uma atividade para ser respondida. Nesta atividade havia algumas questões aplicadas do triângulo retângulo e também demonstrações da trigonometria referente aos conceitos de seno, cosseno e tangente.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho pretendeu mostrar os resultados de uma pesquisa realizada com uma turma de eletrotécnica de uma instituição de ensino técnico subsequente ao ensino médio. A pesquisa aconteceu em uma escola de ensino técnico e profissional dos dias 13 ao dia 27 de novembro de 2023.

A partir dos resultados obtidos é possível inferir que a maioria dos estudantes possuíam dificuldades em conteúdo da matemática, como expressões algébricas 38,88% e conteúdos de Trigonometria com índice de dificuldade de 50% da turma, respectivamente. Baseado nesses resultados foi aplicado uma aula na referida turma sobre o conteúdo de trigonometria. Nesta aula os alunos puderam relembrar alguns conceitos como o seno, cosseno e tangente, que eram empregados nas disciplinas do curso de eletrotécnica de forma aplicada.

Ainda foi possível trazer um diagnóstico sobre o perfil da turma de eletrotécnica em relação ao modo de estudo e de aprender conteúdos da área da Matemática. Dessa maneira, a maioria dos alunos se consideravam ter uma aprendizagem regular em Matemática. Diante disso, é possível constatar as dificuldades apontadas por alguns autores sobre o baixo desempenho Matemático de alunos egressos do ensino médio em relação a aprendizagem básica.

Um outro ponto a ser constatado foi as ferramentas de estudos utilizadas pelos alunos para cálculos matemáticos. Onde foi apontado pela metade da turma que não se aplicava nenhuma das ferramentas como aplicativos e software para aprender Matemática Básica. Apenas uma parte da turma descreveu utilizar o aplicativo *Calculadora de Matemática*, ou utilizam somente calculadora para realizar os cálculos na disciplina. Desta forma, é possível concluir que há a necessidade de desenvolver novas técnicas ou ferramentas para o aprendizado de conteúdos da eletrotécnica ou ainda incentivar a iniciativa de seminários para o desenvolvimento de temas aplicados que englobam a Matemática e o curso de eletrotécnica.



REFERÊNCIAS

DEVI, S. Frase da matemática indiana Shakuntala Devi. Clube de matemática SPM – Frases de matemáticos. Disponível em: < <https://clube.spm.pt/news/4474>>. Acesso em: 12 de dez. 2023.

GONÇALVES, H. J. L.; PIRES, C. M. C. Educação Matemática na Educação Profissional de Nível Médio: análise sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro – SP, v. 28, p. 230-254, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/mYh6HVX3yww9Fcdkqyc4MNf/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 10 de dez. 2023.

JUNIOR, A. da L.; NASCIMENTO, N. D. P.; AMORIM, P. K. D. F.; BONFIM, D. A. do; SILVA, G. M. da.; FILHO, A. D. P.; SILVA, J. C. N. Projeto Pedagógico de curso de Pós-Graduação Lato Sensu. 1ª ed. Curso de Pós-Graduação Lato Sensu (especialização) em Docência para Educação Profissional e Tecnológica. Modalidade EAD, Porto Nacional, 2022. Disponível em: <<https://portal.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-porto-nacional/especializacao-em-docencia/ppc-de-pos-graduacao-lato-sensu-em-docencia-para-a-educacao-profissional-e-tecnologica-campus-porto-nacional.pdf/view>>. Acesso em: 09 de dez. 2023.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Metodologia do Trabalho Científico. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MOURA, D. H. A formação de docentes para a educação profissional e tecnológica. *Revista Brasileira da educação profissional e tecnológica*, Natal - RN, v. 1, n. 1, p. 23-38, 2008. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2863/1004>>. Acesso em: 11 de dez. 2023.

PACHECO, E. Desvendando os Institutos Federais: identidade e objetivos. *Educação Profissional e Tecnológica em revista*, Vitória – ES, v. 4, n. 1, p. 4-22, 2020. Disponível em: <<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/575>>. Acesso em: 10 de dez. 2023.

PACHECO, E. M. Os Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica. - Natal: IFRN, 2010. E-book. Disponível em: <<https://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/1013>>. Acesso em: 08 de dez. 2023.

PALHARES, I. Só 5% terminam ensino médio com aprendizado adequado em matemática. Disponível em: <<https://www.acesa.com/noticias/2022/11/113123-so-5-terminam-ensino-medio-com-aprendizado-adequado-em-matematica.html>>. Acesso em: 13 de nov. de 2023.

PORTO, M. Por que escolher a eletrotécnica como caminho para seu futuro profissional? FASPEC evoluir importa. 2023. Disponível em: < <https://blog.faspec.edu.br/eletrotecnica-comocaminhoparaoseufuturoprofissional/#:~:text=Import%C3%A2ncia%20da%20Eletrot%C3%A9cnica&text=Ela%20est%C3%A1%20presente%20em%20diversos,eficiente%20de%20equipamentos%20e%20dispositivos>>. Acesso em: 07 de dez. 2023.

SILVA, C. F. da. Modelagem Matemática: Contribuições para Cursos Técnicos em Eletrotécnica. 2021. 93 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2021.



VIANA, G. A. X.; FREITAS, V. J. T.; PATRONO, R. M.; RESENDE, R. A. Alternativas de aprendizagem da Matemática Aplicada nos cursos técnicos subsequentes do Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Congonhas. In. MOTTIN A. C. (Org.). Coletânea de Pesquisa no IFMG Campus Congonhas 2014 – 2018. 1ª ed. – Congonhas [MG]: Editora Espaço Acadêmico, 2018. P. 390 – 405. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/congonhas/pesquisa/documentos-pesquisa/CapaColetneadePesquisanoIFMGCampusCongonhas201420182.pdf>. Acesso em: 11 de dez. 2023.