



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

RAFAEL ANTONIO MARTINS DE DEUS

A INFLUÊNCIA DO ENSINO DE DISCIPLINAS DE ELETROELETRÔNICA NO
ENSINO MÉDIO, SOBRE O DESEMPENHO DOS ALUNOS EM CURSOS DE
ÁREAS TECNOLÓGICAS DE NÍVEL SUPERIOR

FORTALEZA

2023

RAFAEL ANTONIO MARTINS DE DEUS

A INFLUÊNCIA DO ENSINO DE DISCIPLINAS DE ELETROELETRÔNICA NO ENSINO MÉDIO, SOBRE O DESEMPENHO DOS ALUNOS EM CURSOS DE ÁREAS TECNOLÓGICAS DE NÍVEL SUPERIOR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Amaral

FORTALEZA
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- D495i Deus, Rafael Antonio Martins de.
A influência do ensino de disciplinas de eletroeletrônica no ensino médio, sobre o desempenho dos alunos em cursos de áreas tecnológicas de nível superior / Rafael Antonio Martins de Deus. – 2023.
51 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Elétrica, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Raphael Amaral da Câmara.
1. Desempenho no ensino de nível superior. 2. Ensino técnico de nível médio e impacto no ensino superior. 3. Metodologias ativas e ensino técnico. 4. Influência do ensino de eletroeletrônica. I. Título.
CDD 621.3
-

RAFAEL ANTONIO MARTINS DE DEUS

A INFLUÊNCIA DO ENSINO DE DISCIPLINAS DE ELETROELETRÔNICA NO
ENSINO MÉDIO, SOBRE O DESEMPENHO DOS ALUNOS EM CURSOS DE
ÁREAS TECNOLÓGICAS DE NÍVEL SUPERIOR

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de
Graduação em Engenharia Elétrica
da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do
título de Engenheiro Eletricista.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Raphael Amaral da Câmara (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a. Ph.D. Ruth Pastôra Saraiva Leão
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Fernando Luiz Marcelo Antunes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À Deus,
Aos meus Pais, Maria Aurismar e Ricardo Maia
À minha família

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, que me permitiu chegar até aqui, com saúde e fé, concedendo-me a oportunidade da realização do sonho de ser engenheiro.

Aos meus pais, por serem valorosos e por sempre me mostrarem o caminho a ser seguido, por mais árduo que ele se apresente.

À minha família, que em seus momentos de união, demonstra que o esforço pode servir de exemplo.

Ao professor Dr. Raphael Amaral pela orientação desse trabalho e a paciência durante o processo.

Aos professores, mestres e doutores, que durante a caminhada da graduação, contribuíram com a formação do discente, cada um à sua maneira, mas nunca deixando de ensinar algo valioso.

“Ainda que eu ande pelo vale da sombra da morte,
não temerei mal algum, porque Tu estás comigo;”

Salmos 23:4

RESUMO

Em alunos recém ingressos nas faculdades de tecnologia, há uma tendência positiva quanto ao desempenho daqueles que tiveram um contato prévio com disciplinas específicas do curso, as quais demandam tempo para amadurecimento da compreensão e do aprendizado.

As disciplinas de eletroeletrônica normalmente envolvem um conhecimento que não é comum na formação do ensino médio, como por exemplo: dispositivos em circuitos elétricos, eletrônica digital e a formação da lógica, ou até mesmo semicondutores em eletrônica analógica. Esse campo específico tem a característica de ser novo para muitos alunos iniciantes e isso acaba dificultando a assimilação do conteúdo.

Dentro desse contexto, o trabalho visa mostrar a influência do ensino prévio de disciplinas de eletroeletrônica, sobre o desempenho dos alunos de nível superior recém ingressos em faculdades de tecnologia. As afirmações desse trabalho foram feitas através do resultado de uma pesquisa Qualitativa, no qual é focada no ponto de vista dos entrevistados para se obter conclusões.

Essa pesquisa teve como público alvo os alunos de primeiro (1^a) e segundo (2^a) semestre de Engenharia Elétrica - UFC (Universidade Federal Ceará), Engenharia Elétrica - UNIFOR (Universidade de Fortaleza) e Engenharia de Mecatrônica - IFCE (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará). Foram obtidas sessenta e três (63) respostas ao questionário, no qual continha quinze (15) perguntas, com cinco (5) itens de respostas cada uma. O resultado analisado indicou a facilidade no aprendizado das disciplinas de eletroeletrônica no curso de nível superior por parte dos alunos que previamente tiveram esse contato.

ABSTRACT

Among students recently admitted to technology colleges, there is a positive trend regarding the performance of those who have had prior contact with specific course subjects, which require time to mature understanding and learning.

Electronics subjects typically involve knowledge that is not common in high school education, such as: devices in electrical circuits, digital electronics and the formation of logic, or even semiconductors in analog electronics. This specific field has the characteristic of being new for many beginning students and this ends up making it difficult to assimilate the content.

Within this context, the work aims to show the influence of prior teaching of electronics subjects on the performance of higher education students recently admitted to technology colleges. The statements in this work were made through the results of a Quantitative research, which is based on numbers and graphs to reach a result.

This research targeted students of the first (1st) and second (2nd) semester of Electrical Engineering - UFC (Universidade Federal do Ceará), Electrical Engineering - UNIFOR (Universidade de Fortaleza) and Mechatronics Engineering - IFCE (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará). Sixty-three (63) responses were obtained to the questionnaire, which contained fifteen (15) questions, with five (5) response items each. The analyzed result indicated the ease in learning electronics subjects in the higher education course for students who previously had this contact.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Contexto e Justificativa.....	14
1.2. Objetivos do trabalho.....	14
1.2.1. Objetivo Principal.....	15
1.2.2. Objetivos Específicos	15
1.2.3. Estrutura do Trabalho	15
2. Fundamentação Teórica	16
2.1. Referencial Teórico.....	16
2.2. A Disciplina de Eletrônica e Circuitos Elétricos.	18
2.3. A Eletrônica	18
2.3.1. Classificação da Disciplina de Eletrônica	19
2.4. A Disciplina de Circuitos Elétricos.....	20
2.5. As Metodologias Ativas de Ensino.....	21
2.5.1. Metodologia Ativa: Gamificação	22
2.5.2. Metodologia Ativa: Sala de Aula Invertida.....	22
2.5.3. Metodologia Ativa: Ensino Híbrido	23
2.5.4. Metodologia Ativa: Baseado em Projeto.....	24
3. Desenvolvimento.....	25
3.1. Dificuldades no aprendizado das disciplinas de Eletrônica e Circuitos	25
3.1.1. A Falta de Fundamentos	25
3.1.2. Complexidade Inicial.....	26
3.1.3. Equações e Cálculos	27
3.1.4. Dificuldades na Solução de Problemas	28
3.1.5. Falta de familiaridade com os componentes eletrônicos.....	29
3.1.6. Laboratórios Práticos	31
3.1.7. Terminologia técnica	32
3.1.8. Autoconfiança e motivação	33
3.2. As Abordagens de Ensino Técnico de Nível Médio	34
3.3. A Educação Profissional Técnica de Nível Médio	34
3.3.1. Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio.....	34
3.3.2. Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio.....	34
3.3.3. Especialização Técnica de Nível Médio.....	35

3.3.4. Instituições Ofertantes	35
4. Estudo de Caso	37
4.1. A Pesquisa.....	37
4.2. O Método Utilizado	37
4.3. O Público Alvo	37
4.4. O Questionário	38
4.5. Os Resultados	38
4.5.1. Questão 01	38
4.5.2. Questão 02	38
4.5.3. Questão 03	39
4.5.4. Questão 04	39
4.5.5. Questão 05	40
4.5.6. Questão 06	40
4.5.7. Questão 07	41
4.5.8. Questão 08	41
4.5.9. Questão 09	42
4.5.10. Questão 10	42
4.5.11. Questão 11	43
4.5.12. Questão 12	43
4.5.13. Questão 13	44
4.5.14. Questão 14	44
4.5.15. Questão 15	45
5. Conclusão.....	46
5.1. Sugestões para Trabalhos Futuros	46
6. REFERÊNCIAS	52

FIGURAS

Figura 1 -	Conceitos de Tensão Elétrica, Corrente Elétrica e Resistência Elétrica...	20
Figura 2 -	Resposta transitória	21
Figura 3 -	Fluxo da Sala de Aula Invertida	22
Figura 4 -	Comparativo de modelo de sala de aula tradicional e invertido.....	23
Figura 5 -	Estrutura atômica.....	25
Figura 6 -	Corrente elétrica	26
Figura 7 -	Opções de Cursos Online de Eletrônica	27
Figura 8 -	Kirchhoff: lei dos nós	28
Figura 9 -	Kirchhoff: lei das malhas.....	28
Figura 10 -	Componente Resistor	29
Figura 11 -	Componente Capacitor	30
Figura 12 -	Componente Transistor.....	30
Figura 13 -	Multímetro	31
Figura 14 -	Osciloscópio.....	31
Figura 15 -	Laboratório Técnico.....	32
Figura 16 -	Questão 01	38
Figura 17 -	Questão 02	38
Figura 18 -	Questão 03	39
Figura 19 -	Questão 04	39
Figura 20 -	Questão 05	40
Figura 21 -	Questão 06	40
Figura 22 -	Questão 07	41
Figura 23 -	Questão 08	41
Figura 24 -	Questão 09	42
Figura 25 -	Questão 10	42
Figura 26 -	Questão 11	43
Figura 27 -	Questão 12	43
Figura 28 -	Questão 13	44
Figura 29 -	Questão 14	44
Figura 30 -	Questão 15	45

ANEXOS

ANEXO 01 – Perguntas e Respostas do Questionário.....	47
---	----

1. INTRODUÇÃO

No ambiente Universitário existe o desafio enfrentado pelos alunos recém-ingressos no aprendizado das disciplinas de eletroeletrônica, devido a necessidade de tempo, para que o conhecimento seja amadurecido na mente dos estudantes. O contato prévio com essas disciplinas, pode apresentar uma influência no desempenho do aluno de nível superior.

1.1. Contexto e Justificativa

De acordo com Alaim (2018), é necessário para as novas relações educativas, estabelecer uma proposição de aprender e ensinar, com a mediação de tecnologias, digitais e analógicas. Não tratar como obstáculos essas tecnologias, precisa fazer parte do processo pedagógico e é muito importante que se tome consciência para não resistir a sua incorporação nos processos educativos. Contudo deve-se também percebê-las como artefatos que, entre outras coisas, tem também a função de contribuir com o processo de aprendizagem, seja por parte dos estudantes, seja por parte dos educadores.

A aprendizagem de disciplinas de eletrônica é uma das peças chave no desenvolvimento de futuros profissionais na área de engenharia, seja no departamento de engenharia elétrica ou em outras áreas que envolvem tecnologia. Sabe-se que a crescente complexidade das tecnologias eletrônicas e sua ampla aplicação em várias indústrias, fez a necessidade da compreensão amadurecida dos princípios e conceitos correlatos, essencial para o sucesso no campo. Contudo no sistema de ensino, muitos alunos recém-ingressos em faculdades de tecnologia, enfrentam dificuldades significativas ao abordar essas disciplinas desafiadoras.

Segundo Angelo (2011), baseando-se nas descobertas científicas nesses últimos anos, vários avanços na área da tecnologia estão à disposição da humanidade. As mídias eletrônicas são a parte em que estamos interessados com relação ao avanço tecnológico, viabilizadas pelo uso dos computadores, das redes sociais e em especial da internet.

Nas palavras de Angelo (2011), o que permitiu a união de todas as mídias ao computador foi a tecnologia digital, em que até então eram desenvolvidas em separado: a escrita (impresso), o filme, a animação, a música, o som, os gráficos e o programa de computador. Todos eles acrescidos de um novo componente que os transforma em algo novo e com um potencial que começamos (timidamente) a explorar: a interação.

1.2. Objetivos do trabalho

Nos tópicos abaixo são apresentados o objetivo principal desse trabalho, assim como os objetivos específicos.

1.2.1. Objetivo Principal

Esse trabalho tem como objetivo principal apresentar, através do resultado de uma pesquisa quantitativa, a influência do ensino prévio de disciplinas de eletroeletrônica, sobre o desempenho dos alunos de nível superior, recém ingressos em faculdades de tecnologia.

1.2.2. Objetivos Específicos

Esse trabalho tem como objetivos específicos:

- Identificar as principais dificuldades que os alunos recém-ingressos nas faculdades de tecnologia enfrentam, ao iniciarem o estudo das disciplinas de eletroeletrônica.;
- Apresentar as Metodologias Ativas de Ensino;
- Conceituar e informar a respeito do Ensino Profissional Técnico de Nível Médio (EPTNM).

1.2.3. Estrutura do Trabalho

Esse trabalho é composto de cinco (05) capítulos, sendo ele dividido em:

- No capítulo 01, é apresentado a introdução ao tema, o contexto do estudo, a justificativa e a estruturação do trabalho.
- No capítulo 02, é dado o referencial teórico, no qual são apresentados materiais e obras, já realizados com intuito similar ao conteúdo desse trabalho. Também é apresentada a fundamentação teórica e são explorados os conceitos fundamentais de eletrônica assim como os conceitos de circuitos elétricos.
- No capítulo 03, é dedicado a identificação das principais dificuldades que os alunos recém-ingressos nas faculdades de tecnologia enfrentam, ao iniciarem o estudo das disciplinas de eletroeletrônica. São examinados fatores como a complexidade dos conceitos, a falta de base prévia e as metodologias de ensino adotadas. Neste capítulo também há a informação com relação ao ensino de formação técnico de nível médio no Brasil, apresentando as principais características e diferenciações.
- No capítulo 04 é apresentada a pesquisa realizada, a estrutura do questionário, a metodologia utilizada, os dados obtidos, o público alvo e o número de respostas alcançadas, assim como os comentários a respeito de cada resultado.
- No capítulo 05 há a apresentação das conclusões do trabalho, assim como as propostas para os trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

Neste capítulo são apresentados um referencial teórico, no qual são apresentados materiais e obras, já realizados com intuito similar ao conteúdo desse trabalho, assim como são explorados os conceitos fundamentais de eletroeletrônica. São apresentadas também as Metodologias Ativas de Ensino.

2.1. Referencial Teórico

Para Alexandre (2016), é fundamental a qualidade na formação de Engenheiros e isso impacta diretamente no desempenho da economia brasileira. São utilizados como métodos para identificar problemas e permitir ações corretivas, os dispositivos para avaliação da qualidade da formação de alunos em cursos de graduação. Entretanto, são objetos de estudo e de investigação, os aspectos que envolvem o impacto na qualidade de vida desses alunos e o seu desempenho Acadêmico durante o ensino superior. Para o Engenheiro recém formado, a qualidade da sua formação acadêmica está diretamente em seu perfil profissional em especial no planejamento e execuções de atividades técnicas da sua profissão.

Nas palavras de Alexandre (2016), no Ensino Profissional Técnico de Nível Médio (EPTNM), a formação profissional torna-se fundamental e auxilia para a sua formação acadêmica profissional posterior. O Ensino Profissional De Nível Técnico compreende as habilitações profissionais e possui regulamentação quanto as diretrizes curriculares, de carga horaria, de competências e habilidades básicas a serem desenvolvidas no campo profissional. As disciplinas dos cursos de EPTNM podem ser agrupadas em módulos e os concluintes desses módulos podem receber certificados de extensão, enquanto que os concluintes de curso completo de habilitação recebem certificado de Habilitação Profissional.

Dessa forma, Alexandre (2016) afirma que, em contrapartida ao EPTNM, o Ensino Médio Propedêutico atende a demanda de uma formação básica do conhecimento a partir de cursos de introdução em um determinado assunto. O termo “Propedêutico” tem origem grega e está relacionada a ensino introdutório, básico, preparatório ou o que se prepara para o ensino mais completo.

Segundo Mauricio (2022), os cursos técnicos de nível médio no Brasil tendem a oferecer educação de boa qualidade, preparando os alunos para atuarem no mercado de trabalho após o seu término. Os egressos desses cursos também apresentam uma inserção elevada no ensino superior. Dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), apontam que os alunos de cursos técnicos de nível médio apresentam melhores índices em relação aos alunos do ensino médio regular, sem se limitar ao ingresso na educação superior, mas também de melhores notas em testes padronizados.

Nas palavras de Mauricio (2022), esse resultado está de acordo com os índices, também observada em muitos países, dos jovens que desejam continuar os seus estudos em faculdades. Aponta-se como consequência da maior ambição educacional e do aumento significativo da procura por trabalhadores cada vez mais qualificados. Com relação ao Brasil, em que uma parcela acentuada dos jovens tem alcançado o ensino médio, o grande diferencial de rendimentos entre os profissionais com ensino superior e os menos

escolarizados, é mais um fator que reforça o interesse em seguir os estudos após a conclusão do ensino médio.

Assim, Mauricio (2022) conclui que, os melhores indicadores observados para os alunos de cursos técnicos no Brasil são devido à melhor qualidade dos estudantes desse tipo de curso, e não necessariamente a um viés acadêmico dos cursos técnicos. Dessa forma, com um processo de admissão geralmente mais exigente, os estudantes selecionados pelos cursos técnicos devem ser, em média, mais capacitados que os outros. Resultado esse, alcançado ao custo de uma elevada carga horária das matérias do currículo regular e também das disciplinas relacionadas com a área técnica escolhida. Entretanto, a carga horária elevada dos cursos técnicos, pode contribuir para que muitos alunos que pretendem seguir na educação superior, escolham o ensino médio regular.

De acordo com Sylvia (2018), a Educação Profissional é um tipo de ensino que visa a formação do aluno para a exercício de uma profissão, a partir do conhecimento que estão relacionados aos mais diversos tipos de trabalho. Espera-se que, partindo de aulas formativas que relacionem teoria e prática, logo após a conclusão de um curso nestes segmentos, o aluno esteja apto a adentrar no mercado de trabalho, com competência. Para que isso ocorra, é necessário que a formação deste aluno (futuro trabalhador) seja feita de modo a atender às demandas do mercado de trabalho, bem como às aspirações que os alunos apresentam ao buscar um curso profissionalizante.

Nas palavras de Sylvia (2018), aulas práticas, com a utilização de laboratórios específicos para cada conteúdo a ser ministrado, são importantes para que o discente tenha contato com a realidade que irá enfrentar no decorrer de sua vida profissional. No entanto, não significa que o aluno deve aprender a teoria e tempos depois, a prática, ou vice-versa. Há a necessidade de criar componentes que eximam essa cultura de forma a tornar teoria e prática unidades complementares do processo de ensino e aprendizagem.

Desta forma, Sylvia (2018) declara que, a aprendizagem baseada em projetos (ABP) possibilita uma alternativa para que se possa superar esse costume, aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula e em atividades práticas, uma vez que a ABP, coloca o discente como protagonista da aprendizagem e o docente se apresenta como mediador do processo

Segundo Sonia (2003) as reformas do ensino médio e da educação profissional por meio da Lei 9394/ 96 e do Decreto Federal 2.208/97 trazem como grande fato inovador, entre outros aspectos, a segregação do ensino técnico-profissional do ensino médio em geral. Na atual legislação de ensino, a educação profissional está regida em capítulo à parte da educação básica e do ensino superior. Assim, definiu-se, no artigo 39 da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que o estudante matriculado ou egresso do ensino fundamental, médio e superior, bem como o profissional já atuante, contarão com a chance de acesso à educação profissional. No artigo 40, estabelece-se que a educação profissional irá ser desenvolvida em articulação com o ensino regular, este compreendendo os níveis fundamental, médio e superior. Assim, a educação profissional é formalizada como complementar à educação de caráter geral.

De acordo com Sonia (2003), a implementação da reforma da educação profissional e do ensino médio pode ter sido calcada nesses vários fatores. Por exemplo, o crescimento de

vagas oferecidas no vestibular tem sido vagaroso em relação ao aumento do número de concluintes do ensino médio e, com a veloz melhora do desempenho do ensino médio, a procura por vagas tende a crescer. Assim, com relação a expansão do ensino médio, tornou-se cada vez mais necessária a criação de cursos técnicos pós-médios. A solução visa ser considerada pelo governo como vantajosa para grande parte dos egressos de ensino médio que, embora revelem expectativa de continuidade de estudos, apresentarão dificuldades em ser absorvidos pelo ensino superior.

2.2. A Disciplina de Eletrônica e Circuitos Elétricos.

Em cursos de formação técnica de ensino médio e de graduação, a base do estudo de tecnologia é feita por meio das disciplinas de:

- Eletrônica;

Já a disciplina de circuitos elétricos, normalmente é dividida em duas:

- Circuitos Elétricos C.C (Corrente Contínua);
- Circuitos Elétricos C.A (Corrente Alternada);

2.3. A Eletrônica

De acordo com Horowitz (2017), a eletrônica possui o campo que reúne grandes histórias de sucesso do século XX. Iniciando com transmissores de centelhas rudimentares, continuando com detectores denominados de “ponto de contato” (sendo conhecidos também de outra forma, a expressão: “bigode de gato”) em que foram usados inicialmente. A primeira metade do século apresentou um período em que a eletrônica denominada tubo de vácuo (também conhecida como válvula termiônica), garantiu a sofisticação e encontrou, quase que de imediato, aplicação em áreas como: instrumentação, navegação, comunicação, computação e controle.

Ainda segundo Horowitz (2017), na segunda parte do século XX, a eletrônica foi trazida como “de estado sólido”, inicialmente com transistores discretos, posteriormente como magníficos arranjos dentro de “circuitos integrados” (mais comumente conhecidos como “CIs”), em uma grande quantidade de avanços impressionantes aos quais não mostra sinais de diminuição. Muitos produtos de consumo compactos e baratos, no momento presente contém muitos milhões de transistores em chips VLSI (integração em escala muito ampla), associados com a optoeletrônica refinada (tais como lasers, monitores e assim por diante). Eles podem processar sons, imagens e dados, e também permitir que redes sem fio e dispositivos menores com aspecto portátil, acessem recursos múltiplos da Internet, por exemplo.

Segundo Malvino (2016), ao se estudar eletrônica ou eletricidade, é necessário entender os conceitos como corrente elétrica, tensão elétrica e resistência elétrica. No entanto, uma explicação verbal pode não ser suficiente, porque sua ideia de corrente precisa ser matematicamente idêntica ao restante das pessoas. Dessa forma, o meio para se obter essa identidade é com uma fórmula de definição, na qual foi inventada para um conceito novo. De maneira resumida, as fórmulas por definição, são aquelas que os pesquisadores criam.

Sendo elas fundamentadas em observações científicas, formam a base para o estudo da eletrônica. Essas formulas são simplesmente aceitas como fatos, o que é feito a todo instante na ciência. Assim, uma fórmula por definição só é verdadeira no mesmo sentido que um conceito é verdadeiro. Cada fórmula representa algo a qual se quer comentar. Ao se saber quais fórmulas são definições, torna-se mais fácil entender eletrônica. Dessa forma, as fórmulas de definições são o ponto de partida e que tudo o que se precisa fazer é entendê-las.

De acordo com Boylestad (2013), os novos dispositivos surgem todos os dias. Os sistemas se tornaram incrivelmente menores e as velocidades de corrente da operação são realmente extraordinárias o que nos obriga a imaginar para onde a tecnologia está caminhando. Quando se pensa por um instante na maioria dos dispositivos em uso, ela foi inventada há décadas. Há técnicas voltadas para os projetos, citadas em textos da década de 30 e que continuam sendo usadas até hoje e percebe-se que grande do que é visto é essencialmente uma melhoria constante em técnicas de construção, características gerais e aplicação, ao invés do desenvolvimento de novos elementos e projetos.

Ainda, de acordo com Boylestad (2013), o resultado disso provê que a maioria dos dispositivos discutidos ao longo deste livro já existe há algum tempo e que muitos dos textos sobre o assunto escritos por pelo menos uma década e ainda são boas referências, com um conteúdo sem grandes modificações. O que traz como benefício: o aluno, ao iniciar os estudos através de livro, neste assunto, espera-se atingir um nível de fácil assimilação e as informações ainda terão utilidade por muitos anos.

2.3.1. Classificação da Disciplina de Eletrônica

A Disciplina de Eletrônica, pode ser classificada ao longo dos seus estudos, em três grupos:

- A Eletrônica Analógica;
- A Eletrônica Digital;

Segundo Diolino (2019), a Eletrônica Analógica trata do estudo de circuitos em que se são vistos sinais de natureza contínua, ou que variam continuamente no tempo. Por outro lado, Hugo (2018) afirma que a Eletrônica Analógica é um campo da ciência que trabalha as propriedades e aplicações de dispositivos, que dependem do movimento das cargas, no caso, os elétrons, em semicondutores, ou gases, ou no vácuo. E conclui que um circuito eletrônico analógico pode responder ou produzir uma saída que assuma um número infinito de estados.

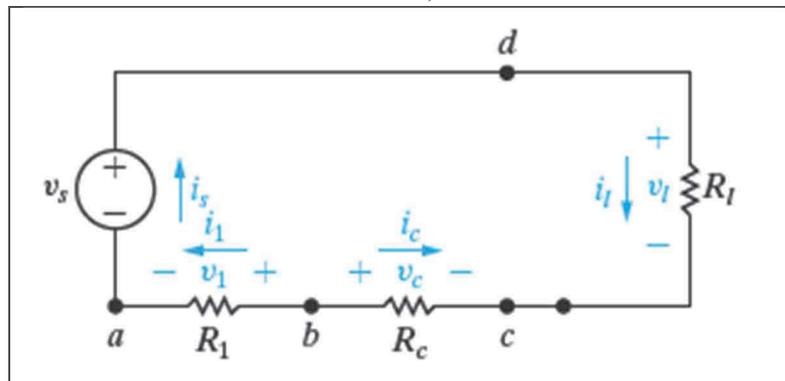
De acordo com Diolino (2019), a Eletrônica Digital aborda os sinais que variam de forma discreta no tempo, analisados a partir de pulsos. Segundo Hugo (2018), a Eletrônica Digital analisa o circuito eletrônico digital ou um dispositivo que irá reconhecer ou reproduzir uma saída que possa assumir um número limitado de valores.

2.4. A Disciplina de Circuitos Elétricos

De acordo com Nilsson (2016), ao iniciar o estudo de análise de circuitos, deve-se ter a noção do lugar que esse assunto ocupa na estrutura de tópicos que compreendem uma introdução ao curso de engenharia elétrica. Devido a isso, inicia-se apresentando uma visão geral da engenharia elétrica e algumas ideias sobre um ponto de vista relacionados com a análise de circuitos, além de uma revisão do Sistema Internacional de Unidades, comumente debatido em aulas de caráter técnico.

Ainda Nilsson (2016) afirma que, consiste que na análise de circuitos são apresentados os conceitos de tensão elétrica e corrente elétrica. No entanto, é também discutido um elemento básico ideal em conjunto com a necessidade de um sistema de referência de polaridade. A figura 1 ilustra um circuito série com dois resistores, discriminando os elementos básicos para a análise do circuito.

Figura 1 - Conceitos de Tensão Elétrica, Corrente Elétrica e Resistência Elétrica

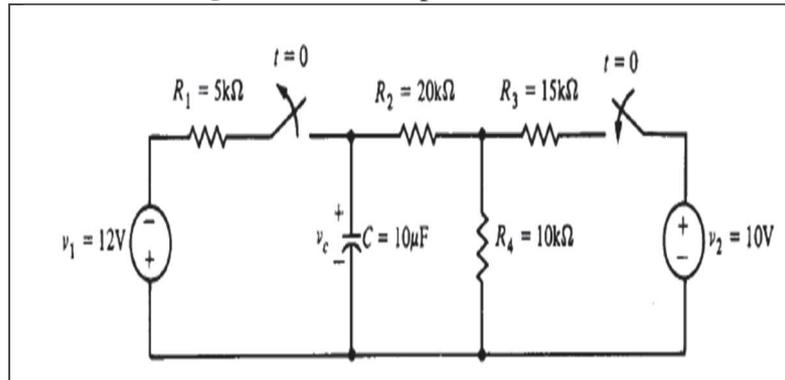


Fonte: NILSSON, 2016, pag. 39.

De acordo Johnson (1994), com Grande parte dos estudantes, quando inicia o estudo da teoria elementar de circuitos, normalmente possui o conhecimento prévio de eletricidade e magnetismo, durante o curso de física do ensino médio. Esse conhecimento prévio é útil, obviamente, no entanto não é um pré-requisito para iniciar a leitura desse livro. O material a qual está sendo apresentado pode ser, de maneira fácil, entendido por um estudante que tenha tido contato com cursos básicos de Integral e Derivada. A teoria, que é necessária, de equações diferenciais está incluída no texto e integrada com os tópicos apropriados.

Segundo Johnson (1994), da mesma forma que Determinantes, Eliminação de Gauss e a teoria de números complexos estão apresentadas no apêndice. Quando o tema é amplificador operacional, o assunto, de imediato, é apresentado após o estudo de resistores, capacitores e indutores, como um elemento básico ao longo do texto. Dessa mesma maneira, fontes dependentes e sua construção com a aplicação de amplificadores operacionais, são estudadas ao longo de todos os capítulos. Na figura 2, tem-se uma ilustração quanto a análise de uma resposta transitória em um circuito elétrico.

Figura 2 - Resposta transitória



Fonte: JOHNSON, 1994, pag. 193.

Sadiku (2013) explica que todos os campos da área de engenharia elétrica se baseiam nas teorias de circuitos elétricos e de eletromagnetismo, as quais são duas teorias fundamentais. Diversas áreas da engenharia elétrica, como geração de energia, máquinas elétricas, eletrônica, controle, Instrumentação e comunicações, têm como princípio teoria dos circuitos elétricos. Portanto, o curso mais importante para um estudante de engenharia elétrica é o curso básico de teoria de circuitos elétricos e sempre é um excelente ponto de partida para quem está entrando em contato com essa área, pela primeira vez.

Ainda de acordo com Sadiku (2013), sabe-se que a teoria de circuitos é valiosa também para os alunos que estão se especializando em outras áreas de ciências físicas, porque os circuitos são uma forma excelente de modelo para o estudo de sistemas de energia em geral, não esquecendo que por ter matemática aplicada, física e topologia estão envolvidas. Durante a graduação de Engenharia Elétrica, é necessária uma interconexão de dispositivos elétricos e para isso, há o interesse, muitas vezes, na comunicação ou na transmissão de energia de um ponto a outro. Tal interconexão é conhecida como circuito elétrico e cada componente do circuito é denominado elemento.

2.5. As Metodologias Ativas de Ensino

Na educação, com relação as metodologias de ensino, existem as Metodologias Ativas, as quais podem ser definidas como metodologias de ensino que usam tecnologias digitais, como recursos de áudio e vídeo, para promover o melhor engajamento do(a) aluno(a), aumentando o seu protagonismo no processo de aprendizagem. Podemos citar como exemplos, os seguintes tipos de metodologias:

- Gamificação;
- Sala de Aula Invertida;
- Ensino híbrido;
- Baseada em Projeto.

2.5.1. Metodologia Ativa: Gamificação

De acordo com Burke (2020), o termo “gamification” foi elaborado pelo jornalista britânico Nick Pelling, na data de 2002, para designar um fenômeno que se demandava atenção: o uso de elementos de jogos em interfaces de portais web. Assim, a gamificação foi praticada, inicialmente por designers envolvidos com complicações de Marketing Digital e que inovaram “aplicando um design de interface acelerado, usando como exemplo, um jogo para tornar as transações eletrônicas agradáveis e rápidas”.

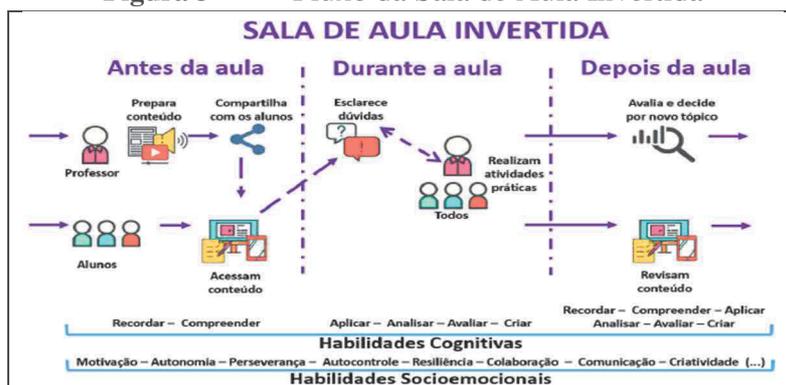
Dessa forma, Burke (2015) afirma que “gamificar” consiste em incrementar um sistema através do “processo de tornar as atividades mais parecidas com jogo”. Então trata-se de transformar algo, de modo a torna-lo mais atrativo com o “uso de técnicas de design de jogos em contextos não-lúdicos”, no intuito de resolver problemas motivacionais em consumidores.

De acordo com SBGames (2020), a gamificação de dispõe a incrementar serviços e produtos, de tal maneira que se tornem semelhantes a jogos. Essa abordagem conta com diversas teorias e métodos, oferecendo desafios em termos de rigor conceitual e estudos de validação.

2.5.2. Metodologia Ativa: Sala de Aula Invertida

Como aponta Elieser (2016), a definição básica de inversão da sala de aula é realizar em casa o que era feito em sala de aula. Por exemplo: em sala de aula, resolver questões e trabalhos, aos quais o conteúdo foi assistido ou visto em casa. Em síntese, significa mudar os eventos que normalmente eram feitos em sala de aula para fora da sala. De maneira resumida, pode ser definida como uma abordagem pela qual o estudante assume a responsabilidade pelo estudo teórico e a aula presencial serve como aplicação prática dos conceitos. Na figura 3, há a ilustração do fluxo da Sala de Aula invertida.

Figura 3 - Fluxo da Sala de Aula Invertida



Fonte: Elieser (2016), pag. 7.

Para Elieser (2016), a sala de aula invertida prevê o acesso ao conteúdo de maneira antecipada a aula, pelos alunos, e o uso do início da sala para esclarecimento de dúvidas, de modo a sanar dificuldades antes dos conceitos serem devidamente utilizados nas atividades práticas mais extensas no tempo de classe.

Luís (2018) declara que a inversão da sala de aula em resumo, consiste em fazer em sala de aula o que era feito em casa. Pode-se citar como exemplo, atividades relacionadas à transmissão dos conhecimentos e, em aula, as atividades designadas a serem realizadas em casa, responsáveis pela assimilação do conhecimento, como resolver problemas e realizar trabalhos em grupo.

Ainda Luis (2018) explica que para que essa inversão possa ocorrer sem prejuízo às partes interessadas, precisa-se discutir os momentos de ocorrência da transmissão e da absorção dos conhecimentos e habilidades, apresentando exemplos de ações e atividades para ambos. Na figura 4, é apresentado um comparativo no qual se confronta os dois modelos de educação.

Figura 4 - Comparativo de modelo de sala de aula tradicional e invertido.

	 (Sala de aula)	 (Outros espaços)
 (Modelo Tradicional)	<ul style="list-style-type: none"> - Transmissão de informação e conhecimento - Professor palestrante - Estudante passivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Exercícios - Projetos - Trabalhos - Solução de problemas
 (Sala de Aula Invertida)	<ul style="list-style-type: none"> - Debates - Projetos - Simulação - Trabalhos em grupos - Solução de problemas - Estudante ativo 	<ul style="list-style-type: none"> - Leituras - Vídeos - Pesquisas - Busca de materiais alternativos

Fonte: Luis (2018), pag. 8.

2.5.3. Metodologia Ativa: Ensino Híbrido

De acordo com Miranda (2005) o ensino híbrido é uma junção dos recursos e dos métodos usados presencial e online, em que se procura tirar proveito das vantagens de qualquer dos dois sistemas de ensino. O “Blended Learning”, é um termo do inglês, relacionado à Educação a distância, que pode ser entendido também como ensino semipresencial ou ensino híbrido que se caracteriza pela oferta mista e conectada de conteúdo presencial e virtual.

Para Alex (2019) é importante que se preste atenção no termo “programa educacional formal” para identificar o conceito de “híbrido”. Dessa forma, não se pode confundir uma atividade de game ou outra situação em que os jovens baixam um APP (Aplicativo) e jogam (independente esta ação promova algum tipo de aprendizagem). Não se pode denominá-la como ensino híbrido.

Por isso Alex (2019) pontua que o ensino híbrido se trata de uma metodologia que propõe momentos em que o estudante aprende sozinho, de maneira virtual, com outros em que a aprendizagem ocorre de forma presencial, com o suporte da tecnologia, valorizando a interação entre alunos e educadores.

2.5.4. Metodologia Ativa: Baseado em Projeto

Nas palavras de Juliana (2020) a Aprendizagem Baseada em Projetos (definida pela sigla PBL, na qual o termo em inglês Project Based Learning) é uma metodologia sistemática que envolve os estudantes na aquisição de conhecimentos e habilidades, por meio de buscas, questionamentos, desenvolvimento de atividades práticas, planejadas com o objetivo de obter uma aprendizagem eficaz.

De acordo com Juliana (2020), esta metodologia surgiu em 1900, nos Estados Unidos, quando o filósofo americano John Dewey constatou que era possível “aprender mediante o fazer”, enaltecendo as habilidades dos estudantes para a solução de problemas reais, motivando-os a pensar, questionar e se aprimorarem tanto intelectualmente como também fisicamente.

Por meio da PBL, afirma Juliana (2020), o estudante desenvolve a capacidade de solucionar problemas da sua realidade, melhora a relação com o docente, além do trabalho em grupo, conhecimento e respeito mútuo. Dessa forma, a metodologia ativa em questão além de buscar promover um estudo significativo e o desenvolvimento de habilidades, também tem como objetivo paralelo a aprendizagem colaborativa e as atividades interdisciplinares.

Segundo Aline (2022), a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma metodologia de investigação em que os professores incentivam os alunos na elaboração de projetos, com tarefas e desafios para solucionar problemas específicos. Esse método reúne diferentes conhecimentos e motiva ao aluno o raciocínio no desenvolvimento de diversas competências como:

- Trabalho em equipe
- Protagonismo
- Pensamento crítico

O ponto chave dos projetos está em problemas e questões originais do mundo real, colaborativas, que englobam a produção de artefatos e com rubricas para avaliação.

Como aponta Aline (2022), o início do processo surge mediante um problema que seja desafiador, e que não apresente resposta imediata, não apresente facilidade e incentive a imaginação. A ABP (Aprendizagem Baseada em Projetos) torna o aprender e o fazer duas peças unidas, sendo que o aprender está diretamente ligado com a exploração do contexto, comunicação entre os pares e criação a partir do conhecimento. No entanto, o fazer aborda aspectos de construção.

3. Desenvolvimento

Esse capítulo possui foco na identificação das principais dificuldades que os iniciantes nas faculdades de tecnologia, encaram ao terem o primeiro contato com as disciplinas de eletroeletrônica. Nesse capítulo também é apresentado o esclarecimento quanto aos diferentes tipos de cursos na educação profissional técnica de nível médio.

3.1. Dificuldades no aprendizado das disciplinas de Eletrônica e Circuitos

Os alunos recém-ingressos nas faculdades de tecnologia podem enfrentar, muitas dificuldades ao iniciar o aprendizado de ensino superior. Foram citadas como algumas das principais:

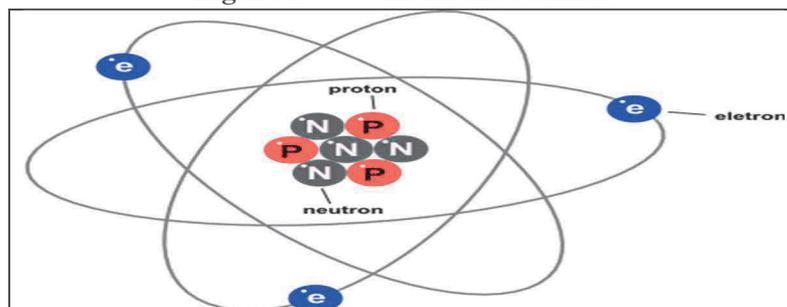
- A Falta de Fundamentos
- Complexidade Inicial
- Equações e Cálculos
- Dificuldade na Solução de Problemas
- Falta de Familiaridade com Componentes Eletrônicos
- Laboratórios Práticos
- Terminologia Técnica
- Autoconfiança e Motivação

3.1.1. A Falta de Fundamentos

O estudo da disciplina de eletrônica analógica, assim como circuitos elétricos são disciplinas que têm uma base sólida em princípios matemáticos e físicos. Portanto, os alunos sem um entendimento prévio desses conceitos apresentam uma demanda de esforço maior para acompanhar o aprendizado, com relação aos demais que já possuem. Durante uma graduação em engenharia elétrica, por exemplo, pode ser um problema significativo, que dificulta o aprendizado do aluno de várias maneiras.

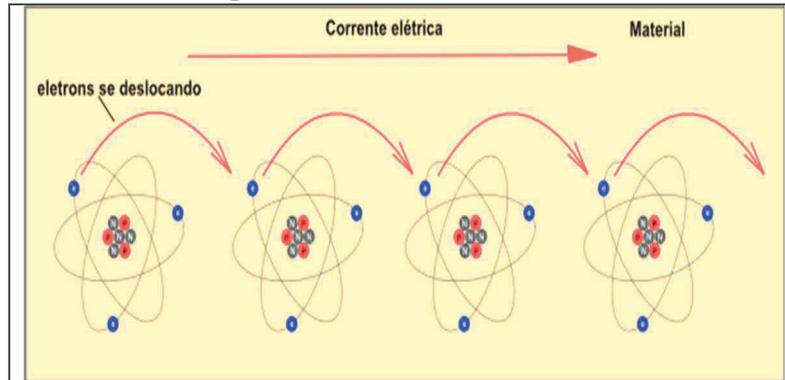
Esses fundamentos são essenciais, pois estabelecem as bases necessárias para compreender conceitos mais avançados e complexos na área. Na figura 5, há a ilustração da estrutura atômica, conteúdo apresentado ao aluno na disciplina de química, durante o ensino médio, já na figura 6, é a representação do elétron se deslocando, conteúdo a qual permite o entendimento da corrente elétrica em circuitos.

Figura 5 - Estrutura atômica



Fonte: (eletronpi.com.br), 2023

Figura 6 - Corrente elétrica



Fonte: (eletronpi.com.br), 2023

Diante da dificuldade da construção do conhecimento que é progressivo, a maioria dos cursos de tecnologia de nível superior é estruturada de uma maneira que os tópicos e capítulos mais avançados, necessitam dos conhecimentos e conceitos fundamentais. Se, no contexto citado, um aluno não adquire uma compreensão adequada desses fundamentos, ele pode apresentar uma problemática em acompanhar o conteúdo subsequente, o que muitas vezes gera, em seu conhecimento, as lacunas.

Ainda nessa abordagem, a falta de fundamentos pode dificultar a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, pois sem a sólida compreensão dos conceitos básicos, um aluno pode levar muito tempo para resolver problemas reais e projetar, como, por exemplo, sistemas elétricos com eficiência, o que é essencial em engenharia elétrica.

3.1.2. Complexidade Inicial

O aprendizado de eletrônica muitas vezes se apresenta como um desafio significativo devido à aparente complexidade dos circuitos elétricos. Para os alunos recém-ingressos, os diagramas cheios de símbolos e componentes podem ser intimidadores. Contudo, é importante lembrar que a eletrônica é uma disciplina fundamental que está por trás de muitos dispositivos que usamos diariamente.

Inicialmente, a dificuldade pode surgir da necessidade de compreender os conceitos básicos, como corrente, tensão e resistência. Além do mais, a interpretação de diagramas elétricos pode parecer um mistério, com símbolos que representam componentes como resistores, capacitores, transistores e muitos outros. O tempo para amadurecimento desse conteúdo, ajuda muito no aprendizado. Não se pode esquecer de que superar essa dificuldade é recompensador. À medida que os estudantes de eletrônica avançam em seu aprendizado, eles começam a desvendar os segredos dos circuitos e a entender como os dispositivos eletrônicos funcionam. A persistência e a prática tornam os circuitos elétricos, que pareciam complexos no início, compreensíveis e manipuláveis.

É importante destacar que a eletrônica não precisa ser inacessível. Existem recursos, cursos online e tutoriais que podem ajudar os interessados a dominar essa área, principalmente nessa era digital em que ferramentas como “smartphones” estão na palma das mãos. Com dedicação, paciência e uma abordagem passo a passo, é possível superar

a dificuldade inicial e abrir as portas para um mundo de possibilidades na eletrônica, seja para projetos pessoais, profissionais ou simplesmente para entender melhor os dispositivos eletrônicos que fazem parte de nossas vidas. Na figura 7, é possível observar a oferta de diferentes cursos em plataformas on-line.

Figura 7 - Opções de Cursos Online de Eletrônica



Fonte: (udemy.com), 2023

3.1.3. Equações e Cálculos

Muitos alunos encaram certas dificuldades na análise de circuitos elétricos devido a uma série de desafios. Primeiramente, os cálculos e equações envolvidos podem ser complexos e demandar um sólido domínio da matemática, incluindo cálculo e álgebra. A eletricidade é uma área abstrata, onde conceitos como corrente, tensão e resistência não são facilmente visualizáveis, tornando a compreensão inicial um desafio. Além disso, a aplicação prática dos teoremas clássicos para soluções de circuitos elétricos, ou seja, das leis fundamentais, como a Lei de Ohm e a Lei de Kirchhoff, pode ser complexa para os iniciantes.

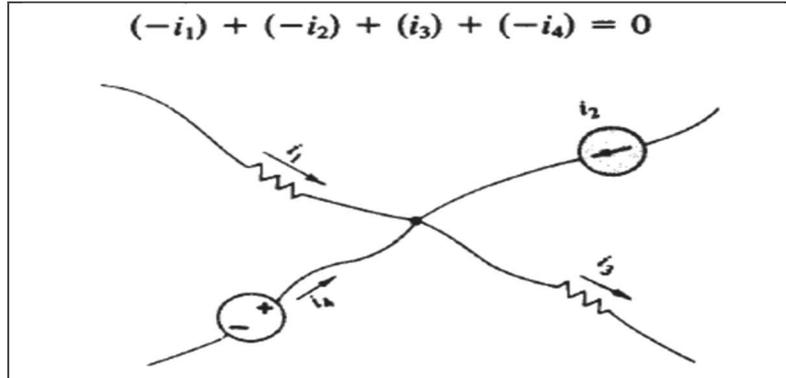
A Lei de Ohm, por exemplo, relaciona corrente, tensão e resistência, mas entender como esses elementos se interligam em circuitos reais pode ser confuso para os alunos recém ingressos.

A Lei de Kirchhoff, como é sabido, envolve a conservação de corrente e energia em um circuito, sua aplicação requer habilidades analíticas bem consolidadas e a capacidade de raciocinar logicamente sobre as relações entre os componentes de um circuito.

Contornar essas adversidades, exige principalmente paciência, prática e uma abordagem passo a passo. Recorrer a exemplos práticos, experimentos e aulas explicativas pode ajudar os alunos a compreender melhor os conceitos e aperfeiçoar suas habilidades de resolução de problemas em eletrônica.

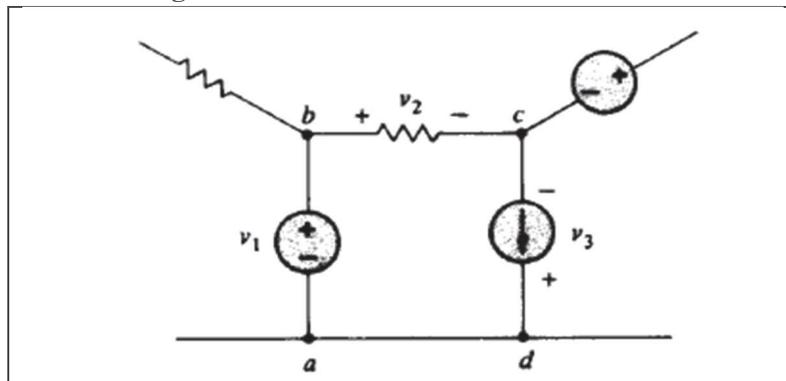
À medida que os fundamentos se solidificam, a análise de circuitos elétricos se torna mais acessível e gratificante, permitindo aos estudantes explorar um mundo de inovação e tecnologia. Nas figuras 8 e 9, tem-se a aplicação das leis de Kirchhoff, das malhas e dos nós.

Figura 8 - Kirchhoff: lei dos nós



Fonte: JOHNSON, 1994, pag. 20.

Figura 9 - Kirchhoff: lei das malhas



Fonte: JOHNSON, 1994, pag. 21.

3.1.4. Dificuldades na Solução de Problemas

O raciocínio lógico é uma ferramenta necessária para resolver problemas de circuitos elétricos, sendo essa uma habilidade nova e desafiadora para muitos alunos, principalmente devido à natureza abstrata e complexa desses problemas. Além disso, a aplicação desses conceitos em situações práticas requer a capacidade de raciocinar logicamente.

Uma das maiores dificuldades que os alunos enfrentam é determinar como abordar um problema de circuito elétrico. A variedade de componentes e configurações possíveis pode ser inumerável, levando à incerteza sobre por onde começar ou qual estratégia é mais recomendada. Muitas vezes, é necessário identificar as leis relevantes, como a Lei de Ohm e a Lei de Kirchhoff, e aplicá-las de maneira sistemática.

Um exercício que auxilia muito nesse ponto é fazer os alunos terem uma prática constante, resolvendo uma variedade de problemas de circuitos elétricos. Isso ajuda a desenvolver o raciocínio lógico necessário e aprimorar a habilidade de decompor um problema complexo em etapas menores e mais gerenciáveis. Além disso, buscar orientação de professores ou recursos educacionais pode ser fundamental para entender os princípios subjacentes e ganhar confiança na resolução de problemas elétricos, pois como é o tema desse trabalho defender que o contato prévio e o tempo ajudam a amadurecer esse

conteúdo específico. Com o tempo e a dedicação, o raciocínio lógico necessário para lidar com circuitos elétricos se torna mais familiar e acessível, permitindo aos alunos dominar essa habilidade desafiadora e emocionante.

3.1.5. Falta de familiaridade com os componentes eletrônicos

Os universitários recém-ingressos nesse campo podem não estar familiarizados com os diversos tipos de componentes eletrônicos, como resistores, capacitores e transistores, e como viria a ser o funcionamento deste. A engenharia elétrica é uma graduação imensa e empolgante que abrange o estudo e a aplicação de princípios elétricos e eletrônicos para principalmente projetar, desenvolver e manter uma diversidade de sistemas e dispositivos.

Os resistores são componentes, cuja função principal é limitar o fluxo da corrente elétrica no circuito. Essa oposição a passagem da corrente é devido a característica do material que é feito. Isso é fundamental para proteger outros componentes, sem descartar que há outros dispositivos que realizam a proteção, mas no caso do resistor, ele também ajusta as características de um circuito.

A unidade de medida da resistência elétrica é o ohm (Ω) e a figura 10 apresenta resistores, com as suas respectivas cores de identificação, as quais permitem a determinação do valor da resistência.

Figura 10 - Componente Resistor



Fonte: Resistores: Funções, tipos e aplicações - AJP EletroInfo, 2023.

Outro tipo de componente, é o capacitor, de maneira resumida é um dispositivo que armazena carga elétrica temporariamente. O capacitor é composto por dois condutores separados por um material dielétrico, as placas. Quando a diferença de potencial aplicada as placas desse capacitor, ele armazena energia na forma de carga elétrica.

Uma das aplicações mais comuns é a utilização para suavizar flutuações de tensão, assim como também filtrar sinais. A unidade de medida da capacitância é o Farad (F). A figura 11 apresenta diversos capacitores, de cerâmica, poliéster e do tipo eletrolítico, com diversos tamanhos e valores de capacitância.

Figura 11 - Componente Capacitor



Fonte: Um Pouco Sobre Capacitores | O Baricentro da Mente, 2023.

Um componente de grande importância é o transistor. Esse componente é um dispositivo semicondutor que desempenha um papel fundamental na amplificação e controle de sinais elétricos, existe também o funcionamento como chave eletrônica, muito eficiente em diferentes tipos de circuitos. A estrutura do transistor é comumente apresentada em três terminais, sendo eles: a base, o coletor e o emissor. Os transistores podem amplificar os valores de corrente elétrica, por consequência, a queda de tensão em um determinado ponto da malha.

Pode atuar também como interruptores eletrônicos ou amplificadores de sinal. São essenciais em muitos dispositivos eletrônicos, desde rádios até computadores. Durante a formação, o aluno deve compreender como os transistores funcionam, pois é crucial para projetar circuitos eletrônicos avançados. A figura 12 apresenta alguns tipos mais comuns de transistores.

Figura 12 - Componente Transistor



Fonte: GPET Física (unicentro.br), 2023.

Dessa forma, entender os componentes eletrônicos fundamentais, como resistores, capacitores e transistores, é essencial para construir uma base sólida na disciplina. Como o estudo é gradual e acumulativo, à medida que avançam em seus estudos, esses conceitos serão aplicados em projetos mais complexos e desafiadores. Portanto, o tempo é de extrema importância para o aluno se familiarizar com o estudo e amadurecer o conhecimento.

3.1.6. Laboratórios Práticos

A aplicação prática dos conceitos teóricos em laboratórios pode ser uma tarefa desafiadora para alunos da área de tecnologia que não possuem experiência anterior com equipamentos de laboratório e técnicas de medição, sendo os mais comuns o multímetro e osciloscópio. A causa disso pode ser que os livros e as salas de aula forneçam uma base sólida de conhecimento teórico, mas no momento da transição, ou seja, aquela mudança de sala de aula para o ambiente prático, pode ser intimidante.

As figuras abaixo, ilustram duas das ferramentas básicas que devem estar presentes nos laboratórios de aulas práticas. No caso, a figura 13 apresenta o multímetro e a figura 14 o osciloscópio.

Figura 13 - Multímetro



Fonte: Multímetro Digital ET-2082E - Minipa | Ritec Máquinas e Ferramentas, 2023.

Figura 14 - Osciloscópio



Fonte: (mundodaeletrica.com.br), 2023.

Inicialmente, os estudantes podem se deparar com uma diversidade de instrumentos e dispositivos que nunca viram antes, e entender sua função e operação adequada pode ser confuso.

Em resumo, antes de aplicar os conhecimentos teóricos aprendidos sobre circuitos elétricos ou eletrônica analógica, o aluno terá de entender o funcionamento do instrumento. Além disso, as técnicas de medição requerem precisão e habilidade manual, o que exige prática e paciência para dominar. Normalmente o aluno durante a formação

de base, foi submetido a apenas testes escritos. A figura 15 representa o estudante em laboratório, realizando medidas, observando os resultados e fazendo uso das ferramentas técnicas.

Figura 15 - Laboratório Técnico



Fonte: Univates - Laboratórios, Museus e Salas Especiais, 2023.

É importante lembrar que a aplicação prática é crucial para a compreensão completa dos conceitos teóricos. As aulas em laboratórios dão ao aluno a oportunidade de ver na prática como as teorias se traduzem em resultados reais. O convencimento provocado pela provação em prática dos cálculos e deduções realizadas nas aulas teóricas, fortifica o aprendizado. Portanto, é fundamental que as instituições de ensino forneçam um ambiente de laboratório acessível e orientação adequada para que os alunos possam superar esses desafios iniciais. Adquirindo familiaridade, os alunos podem desenvolver confiança em suas habilidades práticas e manuais, melhorar suas técnicas de medição e, finalmente, ver a conexão entre a teoria e a aplicação prática, preparando-os para carreiras bem-sucedidas na área de tecnologia.

3.1.7. Terminologia técnica

As disciplinas de eletroeletrônica muitas vezes causam uma certa confusão e, por vezes intimidam iniciantes devido à sua terminologia técnica específica. Dominar o vocabulário apropriado é essencial para quem deseja mergulhar nessas áreas, pois trata de se reeducar na área técnica.

A terminologia desses campos é complexa e rica, com inúmeras siglas e jargões que podem parecer um enigma para os iniciantes. Um exemplo disso é: termos como "amplificador operacional," "transistor," "MOSFET," e "circuito integrado" são fundamentais, mas podem ser opressores inicialmente. Sem um entendimento sólido desses termos, é difícil seguir adiante e compreender os princípios subjacentes.

Dessa forma, deve-se, primeiramente, aprender o vocabulário apropriado, pois é o primeiro passo para se tornar competente na eletrônica e na engenharia elétrica. Isso não apenas facilita a comunicação com outros profissionais, como também transmite confiança e domínio no conhecimento. Compreender esses termos permite que os iniciantes construam uma base sólida para a aprendizagem futura e a aplicação prática.

Existem muitos recursos disponíveis para ajudar os iniciantes a dominar essa terminologia técnica. Livros didáticos, cursos online, Youtube e tutoriais são amplamente

acessíveis e podem simplificar a curva de aprendizado. Além do mais, a prática é fundamental. Trabalhar em projetos simples ajuda a internalizar os conceitos e a terminologia, tornando o processo de aprendizado mais envolvente.

Outro exemplo desse mesmo problema encontrado é que, ocorre a confusão com relação a grandeza e a unidade de medidas elétricas. É comum que as pessoas digam “medir a voltagem”, quando o correto é dizer “medir a tensão elétrica”. Nesse ponto durante o curso, apresenta-se que: “a medição é feita na grandeza elétrica, e o resultado numérico da medição é acompanhado pela unidade elétrica, daquela respectiva grandeza.”

3.1.8. Autoconfiança e motivação

A complexidade das disciplinas pode, de fato, levar os alunos a duvidarem de suas habilidades e levá-los a ficarem desmotivados, especialmente quando, no início, não há a obtenção de sucesso. Esse desafio é enfrentado por muitos estudantes ao longo da sua formação, em todos os níveis de ensino, desde o fundamental até o superior. Contudo, é importante compreender que esse problema não é um indicativo de falta de capacidade ou de talento dos alunos, mas sim um reflexo da natureza intrincada do aprendizado e das disciplinas acadêmicas. Em primeiro lugar, é de extrema importância reconhecer que o processo de aprendizado não é linear, sendo necessário muitas vezes a adaptação. Cada indivíduo possui um ritmo e estilo de aprendizagem próprios, uma maneira de absorver o conhecimento, o que significa que alguns podem levar mais tempo para dominar determinados conceitos ou habilidades do que outros alunos.

A necessidade de aprovação nas disciplinas ocasiona uma pressão por resultados imediatos, e pode ser avassaladora e levar os alunos a se sentirem desmotivados, crises de ansiedade, ou até mesmo apresentarem sintomas de depressão quando não alcançam o sucesso de imediato. Além disso, a complexidade envolvida nas disciplinas acadêmicas, tornam os conceitos desafiadores, o que requer dedicação, esforço e prática constante para serem compreendidos plenamente. Por fim, os alunos podem se sentir sobrecarregados diante da quantidade de informações a assimilar e das exigências das avaliações.

O que contribui também para a desmotivação do estudante é a falta de apoio adequado. Grande parte dos estudantes de faculdades públicas não possuem recursos, pois são oriundos de famílias com baixa renda ou pouco poder aquisitivo. Quando não têm acesso a recursos educacionais de qualidade, orientação de professores ou tutores, os alunos podem se sentir perdidos e incapazes de superar os obstáculos. Contudo, a superação desses desafios também pode apresentar um caráter contributivo, para o aluno. Os estudantes podem desenvolver habilidades de resiliência e perseverança ao enfrentar a complexidade das disciplinas. É essencial que escolas e instituições de ensino promovam um ambiente de apoio, incentivando os estudantes a buscar ajuda quando necessário e a entender que o fracasso não é o fim, mas sim uma etapa no caminho para o sucesso.

Em conclusão, a autoconfiança e motivação, de fato, pode levar os alunos a duvidar de suas habilidades e a sentir-se desmotivados, especialmente quando enfrentam dificuldades iniciais. Contudo, é crucial lembrar que o aprendizado é um processo gradual e que todos podem superar essas barreiras com determinação, apoio adequado e a compreensão de que o sucesso muitas vezes requer tempo e esforço.

3.2. As Abordagens de Ensino Técnico de Nível Médio no Brasil

No Brasil, temos a educação profissional técnica de nível médio que inclui desde as qualificações profissionais técnicas de nível médio (EPTNM), como saídas intermediárias, até a correspondente habilitação profissional do técnico de nível médio. Pois assim, inclui-se também, a especialização técnica de nível médio, na qual complementa profissionalmente o itinerário formativo planejado e ofertado pela instituição.

Sabe-se que os programas e cursos de educação profissional técnica de nível médio são organizados pelos chamados “eixos tecnológicos”, nos quais possibilitam itinerários formativos flexíveis, atualizados e diversificados, segundo possibilidades das instituições educacionais e interesses dos sujeitos, observadas as normas do respectivo sistema e nível de ensino para a modalidade de EPTNM (mec.gov.br, 2023).

3.3. A Educação Profissional Técnica de Nível Médio

Nos tópicos a seguir são descritas algumas informações a respeito da Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

3.3.1. Qualificação Profissional Técnica de Nível Médio

Esses são os cursos que se integram à organização curricular de uma Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio, ou seja, um curso técnico. No qual é composto o respectivo itinerário formativo aprovado pelo sistema de ensino.

No entanto, podem ser chamados de unidades ou módulos, em que correspondem a saídas intermediárias do plano curricular com carga horária mínima de 20% do previsto para a respectiva habilitação. Possuem o intuito de propiciar o desenvolvimento de competências básicas ao exercício de um ou mais cargos visados no mercado de trabalho (mec.gov.br, 2023).

3.3.2. Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio

Esses são os cursos que habilitam para o exercício profissional em função reconhecida pelo mercado de trabalho. Esse reconhecimento se dá por meio da CBO – Classificação Brasileira de Ocupações. Os cursos de Habilitação Profissional priorizam o desenvolvimento da capacidade de aprender e aplicar as novas técnicas e tecnologias no trabalho, fazendo assim com que haja a compreensão dos processos de melhoria contínua nos setores de produção e serviços. Esses cursos são denominados de cursos técnicos, e possuem a característica de destinarem-se a pessoas que tenham concluído o Ensino Fundamental, estejam cursando ou tenham concluído o ensino médio. É de extrema necessidade que não se esqueça de ressaltar que para a obtenção do diploma de técnico é necessário a conclusão do ensino médio (mec.gov.br, 2023).

A carga horária pode variar entre 800, 1.000 e 1.200 horas, dependendo da respectiva habilitação profissional técnica. A estrutura pode ser estruturada com diferentes arranjos

curriculares, possibilitando a organização de itinerários formativos com saídas intermediárias de qualificação profissional técnica. Para, tanto devem seguir as normativas estabelecidas no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos do Ministério da Educação que disciplina a oferta destes cursos. Isto inclui a denominação do curso (mec.gov.br, 2023).

Os Cursos Técnicos podem ser desenvolvidos de forma articulada com o Ensino Médio ou serem subsequentes a ele, em que, a forma articulada pode ocorrer de forma integrada com o Ensino Médio, ou seja, para os estudantes que concluíram o ensino fundamental. Também pode ser concomitante com ele, para estudantes que irão iniciar ou estejam cursando o ensino médio. Tanto as escolas como outras instituições podem fazer as ofertas. Pode, ainda, ser desenvolvida em regime intercomplementar, ou seja, concomitante na forma e integrado em projeto pedagógico conjunto. A denominação da forma subsequente destina-se a quem já concluiu o ensino médio (mec.gov.br, 2023).

3.3.3. Especialização Técnica de Nível Médio

Esse termo é dado para os cursos voltados aos concluintes dos cursos técnicos, com carga horária mínima de 25% da respectiva habilitação profissional que compõe o correspondente itinerário formativo da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio. Essas especializações tem que propiciar o domínio de novas competências àqueles que possuem habilitação e que tem o desejo de especializar-se em um segmento profissional específico (mec.gov.br, 2023).

3.3.4. Instituições Ofertantes

É necessário o credenciamento para uma instituição poder ofertar cursos da Educação Profissional Técnica de ensino médio. São exemplos:

- Institutos Federais;
- Colégio Pedro II;
- Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais;
- Centros Federais de Educação Tecnológica e
- Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
- Rede de Instituições Educacionais do Sistema Único de Saúde – a RET SUS, vinculada ao Ministério da Saúde;
- SENAI, SENAC, SENAR e SENAT, vinculados aos Serviços Nacionais de Aprendizagem (SNA), como instituições privadas de educação profissional, vinculadas ao sistema Sindical, nos termos do Art. 240 da Constituição Federal;
- Instituições de ensino superior devidamente habilitadas para ofertar cursos técnicos, nos termos do Art. 20-B da Lei nº 12.513/2011, na redação dada pela Lei nº 12.816/2013.
- Sistemas estaduais, distrital e municipais de ensino:
- Redes públicas estaduais, distrital e municipais de educação profissional e tecnológica;
- Escolas técnicas privadas;

- Instituições de ensino superior mantidas pelo poder público estadual ou municipais devidamente habilitadas para ofertar cursos técnicos.

Existem as leis federais, estaduais e municipais para cada modalidade especificando diretrizes e normativas, para como o aluno deva cursar e os requisitos para concluir essas modalidades de ensino (mec.gov.br, 2023)

4. Estudo de Caso

Para esse trabalho, foi elaborada uma pesquisa com intuito de levantar dados, aos quais foram analisados para corroborar as afirmações presentes na conclusão desse trabalho.

4.1. A Pesquisa

A Pesquisa Qualitativa tem a característica de argumentar os resultados do estudo por meio de análises e percepções. Inicialmente, é necessário descrever o problema que, normalmente, tem interpretações bem subjetivas. Pode-se citar como exemplos: sensações, pensamentos, opiniões, sentimentos e percepções.

Esse trabalho visa mostrar a influência do ensino de disciplinas de eletroeletrônica sobre um desempenho estudantil de nível superior, dessa forma, a pesquisa qualitativa é que melhor se encaixa.

O meio utilizado foi um questionário de perguntas e respostas. A forma de obtenção de dados foi através do compartilhamento via “Google Forms”, através do link de acesso:

- <https://forms.gle/dXnALR5pwCXiPrLz5>

4.2. O Método Utilizado

O questionário elaborado e compartilhado, via “Google Forms” apresenta quinze (15) perguntas com cinco (05) itens de resposta, cada uma delas. As respostas foram organizadas em forma gráfica do tipo “pizza”, informando em percentuais, os resultados obtidos do público alvo, ou seja, quanto maior a quantidade de respostas para aquele item, maior é o seu percentual de indicação. O questionário, para aquisição dos dados ficou disponível no seguinte período:

- de 02/ Nov/ 2023 a 02/ Dez/ 2023.

Após esse tempo, as respostas foram coletadas, mas o questionário permaneceu em aberto.

4.3. O Público Alvo

Essa pesquisa teve como público alvo os alunos de primeiro (1^a) e segundo (2^a) semestre de Engenharia Elétrica - UFC (Universidade Federal Ceará), Engenharia Elétrica - UNIFOR (Universidade de Fortaleza) e Engenharia de Mecatrônica - IFCE (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará). O meio principal do compartilhamento do link foi via redes sociais, o que permitiu um alcance considerável para realizar a pesquisa.

4.4. O Questionário

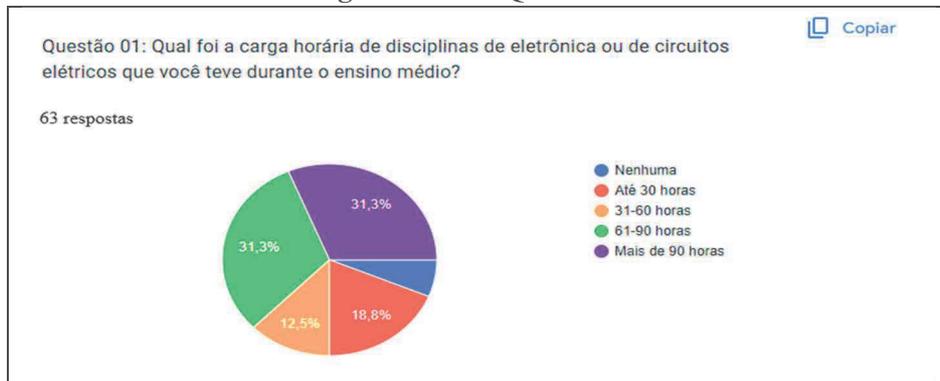
Estão apresentados no Anexo 01 desse trabalho, as perguntas e as respostas, direcionadas ao público através da plataforma do “Google Forms”. Destacando que não há resposta certa ou errada, apenas com intenção de levantar os dados a serem analisados.

4.5. Os Resultados

Foram obtidas sessenta e três (63) respostas ao questionário. O resultado analisado foi através da verificação da maior incidência de respostas ao questionamento. Sendo feita para cada questão uma observação sobre o resultado obtido. Os resultados obtidos foram expostos através dos gráficos das imagens dos itens a seguir.

4.5.1. Questão 01

Figura 16 - Questão 01



Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

O resultado desse item, a figura 01 indicou que um pouco mais de 60% dos entrevistados, tiveram um contato com as disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos com uma carga horária superior a 60 horas.

4.5.2. Questão 02

Figura 17 - Questão 02

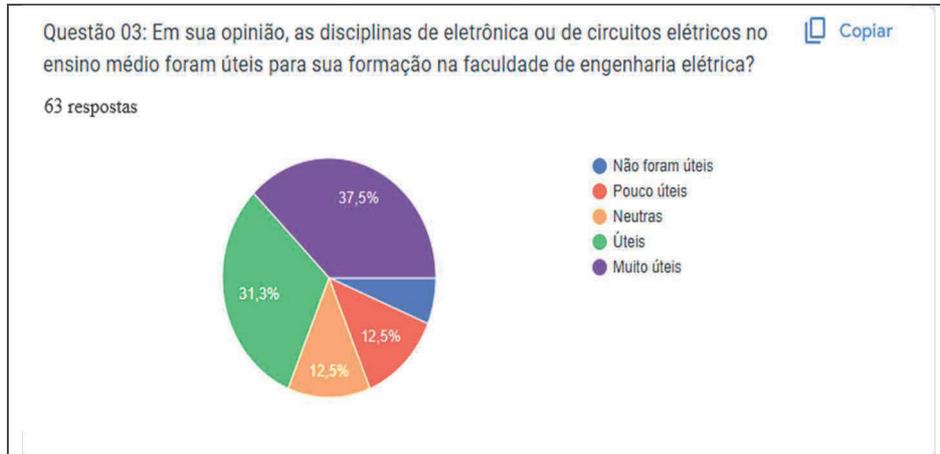


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

Na figura 02, foi apresentado que, 43,8% dos entrevistados consideraram que a qualidade de ensino das disciplinas de eletrônica ou circuitos elétricos, durante o ensino médio ou anterior à formação acadêmica de graduação, foi satisfatório.

4.5.3. Questão 03

Figura 18 - Questão 03

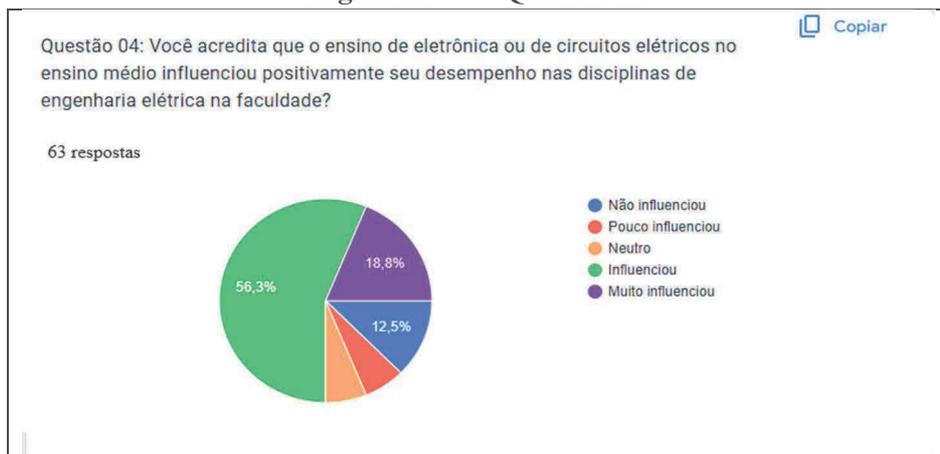


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

De acordo com o indicado na figura 03, nessa questão foi apresentado que mais de 68,9% dos entrevistados, consideram que o contato prévio com as disciplinas de eletrônica e circuitos elétricos, foi útil ou muito útil para a formação acadêmica.

4.5.4. Questão 04

Figura 19 - Questão 04

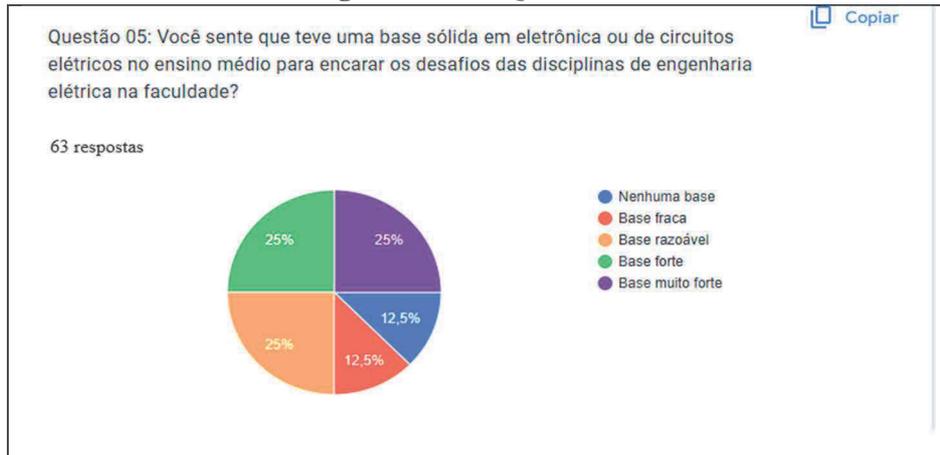


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

O resultado desse item, indicado na figura 04, mostra que, em torno de 56,3% dos entrevistados consideram que o contato prévio com as disciplinas de eletrônica e circuitos elétricos, contribuíram positivamente no desempenho da graduação.

4.5.5. Questão 05

Figura 20 - Questão 05

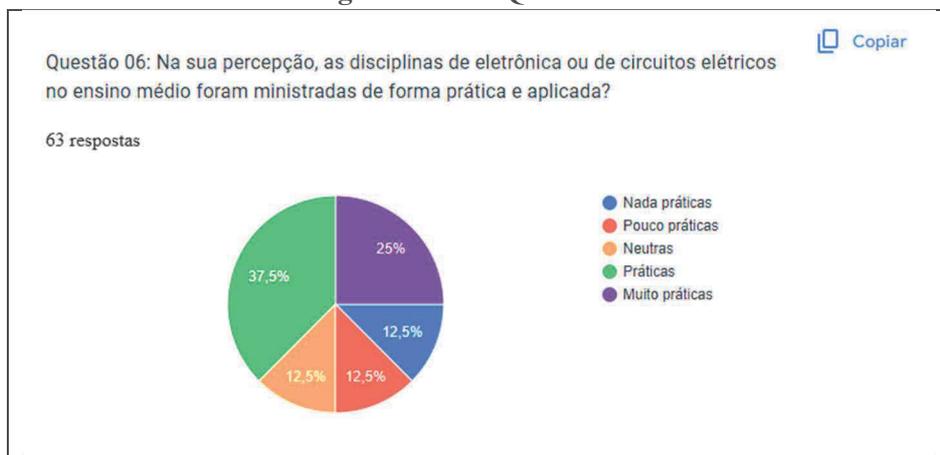


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

Através das respostas desse item, pode-se observar na figura 05 que os alunos recém ingressos nas graduações de tecnologia, apresentaram uma base razoável ou forte, mediante a apresentação dos conteúdos dessas disciplinas na graduação.

4.5.6. Questão 06

Figura 21 - Questão 06

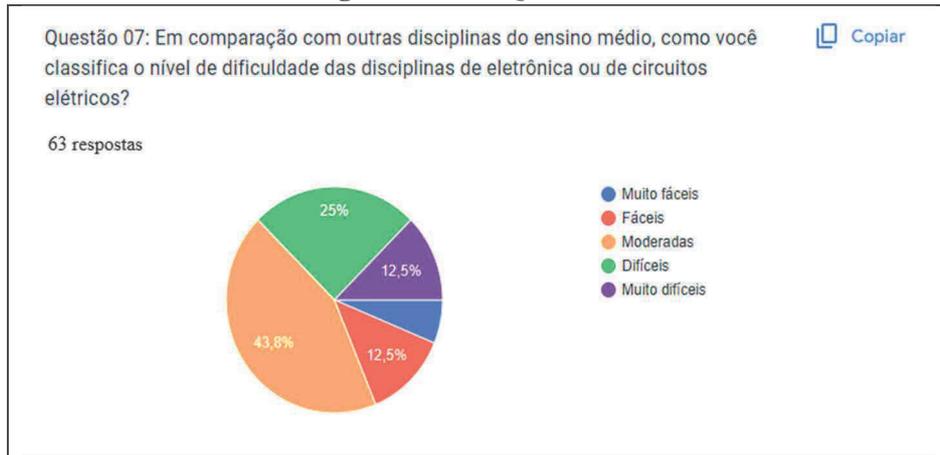


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

Através dessas informações obtidas na figura 06 nas respostas da questão 06, há a indicação que em torno de 50% dos alunos que tiveram contato com as disciplinas de eletroeletrônica ou circuitos elétricos, elas foram ministradas com caráter prático.

4.5.7. Questão 07

Figura 22 - Questão 07

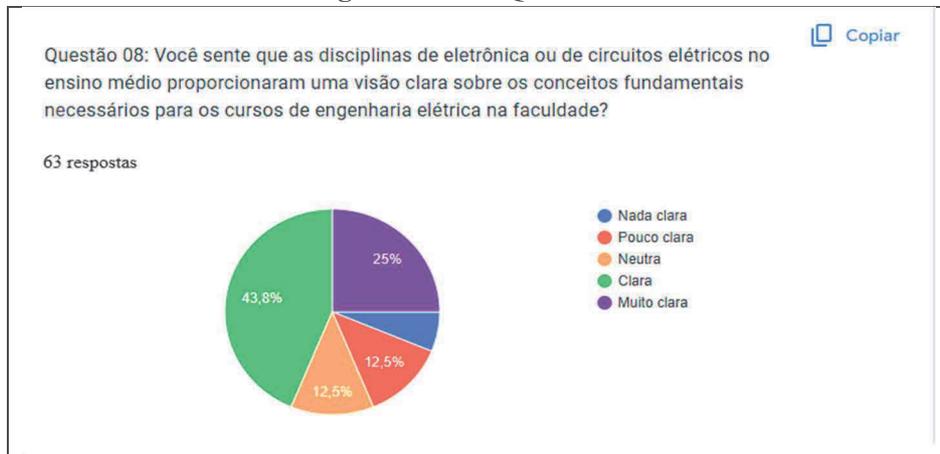


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

A figura 07 do questionário aplicado aos alunos recém ingressos em faculdades tecnológicas, faz referência ao nível de dificuldade enfrentado comparado às outras disciplinas de ensino médio. A resposta indica que mais de 50%, consideram a dificuldade moderada ou difíceis.

4.5.8. Questão 08

Figura 23 - Questão 08

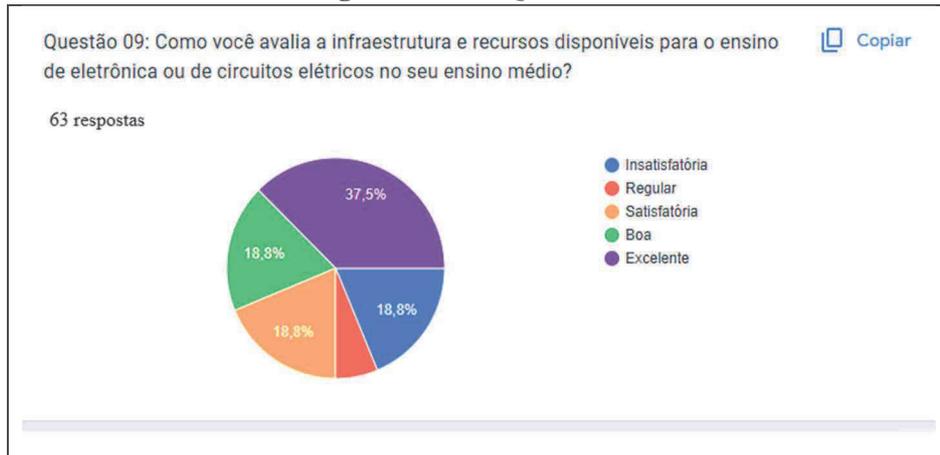


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

Na figura 08, na qual faz uma referência ao desenvolvimento de uma visão clara sobre os conceitos fundamentais das disciplinas de circuitos elétricos e eletroeletrônica, quase 70% dos entrevistados, consideram a abordagem de ensino clara ou muito clara.

4.5.9. Questão 09

Figura 24 - Questão 09

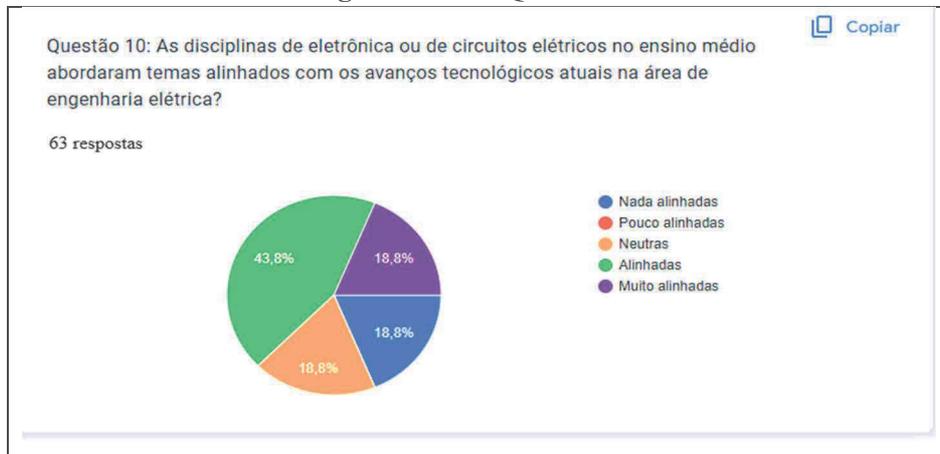


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

De acordo com a figura 09, é apontado que quase 40% dos entrevistados consideram que a infraestrutura e os recursos disponíveis para o ensino das disciplinas de circuitos ou eletroeletrônica, foi excelente, no entanto há uma divisão de partes iguais em que afirmam ser boas e satisfatória.

4.5.10. Questão 10

Figura 25 - Questão 10

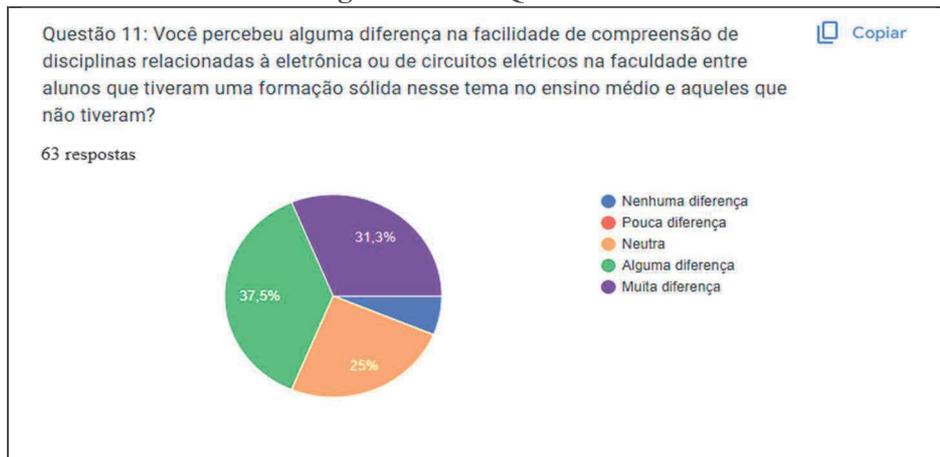


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

O item apresentado na figura 10, aborda como as disciplinas de eletroeletrônica ou de circuitos elétricos estavam alinhadas com os avanços tecnológicos, quando foram ministradas aos alunos recém ingressos nas faculdades. Dessa forma, de acordo com as respostas, 43,8% afirmam positivamente para o questionamento.

4.5.11. Questão 11

Figura 26 - Questão 11



Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

A figura 11 indica que mais de 60% dos alunos recém ingressos nas faculdades, apresentaram alguma ou muita diferença, na facilidade na compreensão das disciplinas no nível superior, ministrado nas faculdades, devido o contato prévio do ensino médio com eletroeletrônica e circuitos elétricos.

4.5.12. Questão 12

Figura 27 - Questão 12

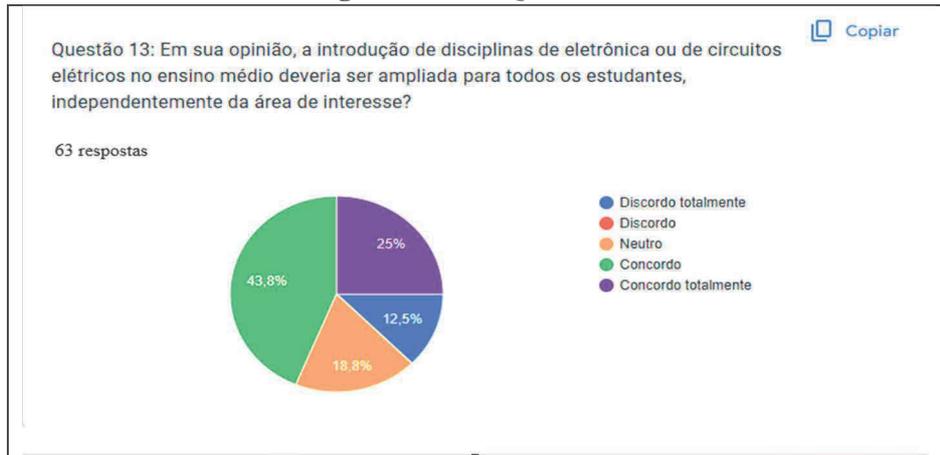


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

De acordo com a figura 12, as respostas dos entrevistados, pode-se observar que mais de 70% dos entrevistados, informam que houve contribuição ou muita contribuição, para o desenvolvimento das habilidades práticas e soluções de problemas, devido durante o ensino médio, terem recebido aulas com as disciplinas de eletroeletrônica e circuitos elétricos.

4.5.13. Questão 13

Figura 28 - Questão 13

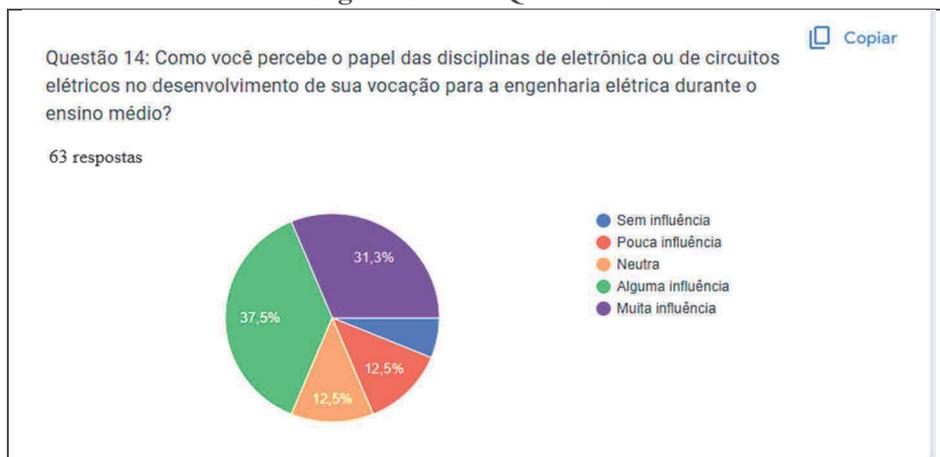


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

A figura 13, é voltada diretamente para se saber a opinião do aluno recém ingresso em faculdade de tecnologia, quanto ao serem, durante o ensino médio, independente da área a ser seguida, ministradas as disciplinas de eletroeletrônica ou circuitos elétricos. Como resultado, foi obtido que mais de 65% concordam ou concordam totalmente. No entanto, a resposta desse item, torna-se questionável, já que o público entrevistado faz parte de cursos de graduação na área de tecnologia, ou seja, os mais beneficiados com a afirmação positiva desse item.

4.5.14. Questão 14

Figura 29 - Questão 14

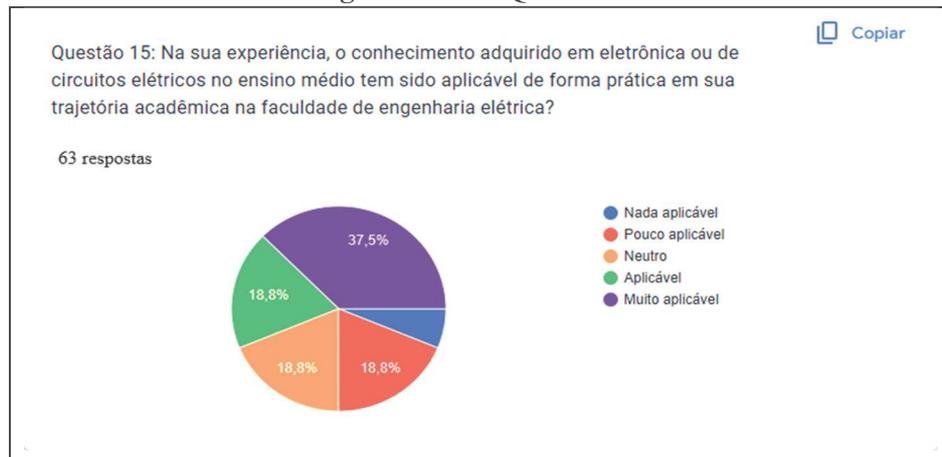


Fonte: Google Forms, Próprio Autor.

A figura 14 envolve o discernimento do entrevistado, informando de acordo com a sua visão, o valor da importância no qual o papel das disciplinas de eletroeletrônica e circuitos elétricos, é desempenhado com relação à vocação para a formação do engenheiro eletricitista. De acordo com as respostas mais de 60% dos alunos recém ingressos, afirmam que as disciplinas apresentam algum ou muita importância para tal.

4.5.15. Questão 15

Figura 30 - Questão 15



No último item do questionário, figura 15, aplicado aos entrevistados, há o objetivo de saber o quanto das disciplinas de eletroeletrônica e circuitos elétricos foram aplicados de forma prática, durante a trajetória acadêmica. Dessa forma, em torno de 50% do público entrevistado, afirma que é aplicável ou muito aplicável.

5. Conclusão

O objetivo principal desse trabalho foi alcançado, a partir das respostas obtidas provenientes das perguntas realizadas aos entrevistados. Dessa forma, pode-se afirmar que houve uma influência positiva no aprendizado de disciplinas de eletroeletrônica no ensino superior, dos alunos recém ingressos em cursos de áreas tecnológicas. Essas disciplinas que apresentam complexidade natural para o seu entendimento, quando são tratadas de maneira antecipada, proporcionam uma facilidade no aprendizado, devido o tempo para tornar o conhecimento maduro na mente dos estudantes.

Nesse trabalho também foram identificadas e discutidas, as principais dificuldades que os alunos recém-ingressos nas faculdades de tecnologia enfrentam, ao iniciarem o estudo das disciplinas de eletroeletrônica. E assim como as Metodologias Ativas de Ensino também foram apresentadas, foi conceituado também, o Ensino Profissional Técnico de Nível Médio (EPTNM).

5.1. Sugestões para Trabalhos Futuros

Propõe-se como trabalhos futuros:

- Realizar a pesquisa com número de respostas mais amplo;
- Implementar a pesquisa com questionamentos mais específicos e direcionados;
- Explorar as aplicações das Metodologias Ativas;
- Conceituar mais informações relacionadas ao Ensino Profissional Técnico de Nível Médio (EPTNM).

ANEXO 01 – Perguntas e Respostas do Questionário.

Questão 01: Qual foi a carga horária de disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos que você teve durante o ensino médio?

- a) Nenhuma
- b) Até 30 horas
- c) 31-60 horas
- d) 61-90 horas
- e) Mais de 90 horas

Essa pergunta tem o objetivo de analisar o tempo com o qual o aluno teve contato com as disciplinas, identificando ou não a existência de tempo para amadurecimento do conhecimento.

Questão 02: Como você avalia a qualidade do ensino de disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos no seu ensino médio?

- a) Muito insatisfatória
- b) Insatisfatória
- c) Regular
- d) Satisfatória
- e) Muito satisfatória

Essa pergunta tem o objetivo de analisar a qualidade do aprendizado, sabendo-se que, no ensino médio o nível do conteúdo apresentado é uma escala abaixo do nível apresentado em curso de graduação.

Questão 03: Em sua opinião, as disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos no ensino médio foram úteis para sua formação na faculdade de engenharia elétrica?

- a) Não foram úteis
- b) Pouco úteis
- c) Neutras
- d) Úteis
- e) Muito úteis

Questão 04: Você acredita que o ensino de eletrônica ou de circuitos elétricos no ensino médio influenciou positivamente seu desempenho nas disciplinas de engenharia elétrica na faculdade?

- a) Não influenciou
- b) Pouco influenciou
- c) Neutro
- d) Influenciou
- e) Muito influenciou

Questão 05: Você sente que teve uma base sólida em eletrônica ou de circuitos elétricos no ensino médio para encarar os desafios das disciplinas de engenharia elétrica na faculdade?

- a) Nenhuma base
- b) Base fraca
- c) Base razoável
- d) Base forte
- e) Base muito forte

Questão 06: Na sua percepção, as disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos no ensino médio foram ministradas de forma prática e aplicada?

- a) Nada práticas
- b) Pouco práticas
- c) Neutras
- d) Práticas
- e) Muito práticas

Questão 07: Em comparação com outras disciplinas do ensino médio, como você classifica o nível de dificuldade das disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos?

- a) Muito fáceis
- b) Fáceis
- c) Moderadas
- d) Difíceis
- e) Muito difíceis

Questão 08: Você sente que as disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos no ensino médio proporcionaram uma visão clara sobre os conceitos fundamentais necessários para os cursos de engenharia elétrica na faculdade?

- a) Nada clara
- b) Pouco clara
- c) Neutra
- d) Clara
- e) Muito clara

Questão 09: Como você avalia a infraestrutura e recursos disponíveis para o ensino de eletrônica ou de circuitos elétricos no seu ensino médio?

- a) Insatisfatória
- b) Regular
- c) Satisfatória
- d) Boa
- e) Excelente

Questão 10: As disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos no ensino médio abordaram temas alinhados com os avanços tecnológicos atuais na área de engenharia elétrica?

- a) Nada alinhadas
- b) Pouco alinhadas
- c) Neutras
- d) Alinhadas
- e) Muito alinhadas

Questão 11: Você percebeu alguma diferença na facilidade de compreensão de disciplinas relacionadas à eletrônica ou de circuitos elétricos na faculdade entre alunos que tiveram uma formação sólida nesse tema no ensino médio e aqueles que não tiveram?

- a) Nenhuma diferença
- b) Pouca diferença
- c) Neutra
- d) Alguma diferença

e) Muita diferença

Questão 12: As disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos no ensino médio contribuíram para o desenvolvimento de habilidades práticas e de resolução de problemas relacionados à engenharia elétrica?

a) Nenhuma contribuição

b) Pouca contribuição

c) Neutra

d) Contribuição

e) Muita contribuição

Questão 13: Em sua opinião, a introdução de disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos no ensino médio deveria ser ampliada para todos os estudantes, independentemente da área de interesse?

a) Discordo totalmente

b) Discordo

c) Neutro

d) Concordo

e) Concordo totalmente

Questão 14: Como você percebe o papel das disciplinas de eletrônica ou de circuitos elétricos no desenvolvimento de sua vocação para a engenharia elétrica durante o ensino médio?

a) Sem influência

b) Pouca influência

c) Neutra

d) Alguma influência

e) Muita influência

Questão 15: Na sua experiência, o conhecimento adquirido em eletrônica ou de circuitos elétricos no ensino médio tem sido aplicável de forma prática em sua trajetória acadêmica na faculdade de engenharia elétrica?

a) Nada aplicável

- b) Pouco aplicável
- c) Neutro
- d) Aplicável
- e) Muito aplicável

6. REFERÊNCIAS

- JAMES W. N. **Circuitos Elétricos**. Pearson Education: 2016.
- DAVID E. J. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. Prentice/ Hall do Brasil: 1994.
- SADIKU. M. N. **Fundamentos de circuitos elétricos**. Mc Graw Hill Education: 2013.
- DIOLINO J. S. **ELETRÔNICA ANALÓGICA PARTE I**. São Paulo: 2019
- HUGO T. T. **ELETRÔNICA ANALÓGICA**. Editora e Distribuidora Educacional S.A. 2018.
- SEDRA. S. **Microeletrônica**. Pearson: 2007
- BOYLESTAD R. L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos**. Pearson: 2013.
- MALVINO A. **Eletrônica Volume I**. Mc Graw Hill Education: 2016.
- MALVINO A. **Eletrônica Volume II**. Mc Graw Hill Education: 2016.
- HOROWITZ H. **A Arte da Eletrônica: Circuitos Eletrônicos e Microeletrônica**. Bookman: 2017.
- SYLVIA M. L. **Aprendizagem De Eletrônica Baseada Em Problemas Em Curso De Formação Profissionalizante Nível Médio**. Ponta Grossa: 2018.
- ALEXANDRE W. P. **Análise da Influência da Formação de Ensino Médio no Desempenho Acadêmico de Estudantes de Engenharia**. ISSN: 2358-1271. Revista Eletrônica Engenharia Viva. (Online). Goiânia, v. 3, n. 2, p. 65-77, ago./dez 2016
- MAURICIO C. R. **Curso Técnico De Nível Médio E Inserção No Ensino Superior**. IPEA: 2022.
- SONIA R. M. **Cursos técnicos pós-médios: análise das possíveis relações com o fenômeno de contenção da demanda pelo ensino superior**. 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1981-77462003000200006>>
- RICARDO D. **Tecnologias Educacionais**. Quipá: 2021.
- ELIESER X. S. S. **Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede**. CE/UFSM/2016
- LUIS A. S. **O método da sala de aula invertida (*flipped classroom*)**. Univates: 2018.
- MIRANDA, L. A. V. **Educação online: Interações e estilos de aprendizagem de alunos do ensino superior numa plataforma web**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Minho, Braga (2005).
- ALEX A. D. **O ensino híbrido: alternativa para a educação inclusiva de surdo**. Universidade Federal de Itajubá: 2019.
- JULIANA S. V. **Manual Para Aplicação Da Metodologia Aprendizagem Baseada Em Projetos De Maneira Interdisciplinar**. Manaus: 2020.

ALINE R. G. Guia Prático De Introdução Às Metodologias Ativas De Aprendizagem. UFMS: 2022

ALAIM S. N. Educação, Aprendizagem e Tecnologias. Pimenta Cultural: 2018.

DARLY F. A. Educação no Século XXI: Tecnologias. Poisson: 2019.

BURKE. B. Gamificar: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS Editora, 2015

SBC – Proceedings of SBGames. **Design de gamificação: revisão de teorias e métodos.** ISSN: 2179-2259. Recife: 2020.

ANGELO M. G. Introdução as tecnologias da informação e da comunicação: tecnologia da informação e da comunicação. Editora UFMG: 2011.

JOSÉ A. V. Tecnologia e Educação: passado, presente e o que está por vir. NIED: 2018.

MÁRCIO L. C. V. Tecnologia, Sociedade e Educação na Era Digital. Duque de Caxias: 2016.

ROBSON P. S. Tecnologias Digitais na Educação. Eduepb: 2011.

ANTONIA R. Tecnologias na Sala de Aula: uma experiência em escolas públicas de ensino médio. UNESCO: 2007.

EPTNM. Ensino Profissional Técnico de Nível Médio. Disponível em: <http://mec.gov.br>. Acesso em: 02/ Dez/ 2023).