

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
LICENCIATURA EM FÍSICA

VANDERLEI RODRIGUES CAVALCANTE

**O ensino de circuitos elétricos aplicado com materiais de baixo custo: um
estudo de caso numa turma da 3ª etapa da EJA**

MACAPÁ - AP
2025

VANDERLEI RODRIGUES CAVALCANTE

O ensino de circuitos elétricos aplicado com materiais de baixo custo: um estudo de caso numa turma da 3ª etapa da EJA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Licenciatura em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de aprovação na disciplina de TCC II.

Orientadora: Prof.^a Dra. Marcenilda Amorim Lima
Coorientador: Prof. Me. Emanuel Thiago Sousa de Oliveira

MACAPÁ - AP

2025

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- C376e Cavalcante, Vanderlei Rodrigues
O ensino de circuitos elétricos aplicados com materiais de baixo custo:
Um estudo de caso numa turma da 3ª etapa da EJA / Vanderlei Rodrigues
Cavalcante - Macapá, 2025.
48 f.: il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá,
Licenciatura em Física, 2025.
- Orientadora: Dra. Marcenilda Amorim Lima.
Coorientador: Me. Emanuel Thiago de Oliveira Sousa.
1. Educação de jovens e adultos. 2. Circuitos elétricos. 3. Eletrodinâmica.
I. Lima, Dra. Marcenilda Amorim, orient. II. Sousa, Me. Emanuel Thiago
de Oliveira, coorient. III. Título.
-


VANDERLEI RODRIGUES CAVALCANTE

O ensino de circuitos elétricos aplicado com materiais de baixo custo: um estudo de caso numa turma da 3ª etapa da EJA


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Licenciatura em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de aprovação na disciplina de TCC II.

Orientadora: Prof.ª Dra. Marcenilda Amorim Lima
Coorientador: Prof. Me. Emanuel Thiago Sousa de Oliveira


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MARCENILDA AMORIM LIMA**
Data: 03/02/2026 15:30:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Marcenilda Amorim Lima (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Documento assinado digitalmente
 **ARGEMIRO MIDONES BASTOS**
Data: 04/02/2026 17:33:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Argemiro Midônes Bastos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Documento assinado digitalmente
 **DARLENE DO SOCORRO DEL TETTO MINERVINO**
Data: 04/02/2026 20:08:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Ma. Darlene do Socorro Del - Tetto Minervino
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Apresentado em: 18 /12 / 2025.

Conceito/Nota: 81,0

À minha mãe que não mediu esforços para que eu tivesse uma educação baseada em adquirir conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança durante toda essa caminhada. Sua presença foi essencial para que eu pudesse superar desafios. Aos meus familiares, pelo apoio incondicional e incentivo constante. Cada palavra de motivação e cada gesto de cuidado foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Aos meus amigos, agradeço pela compreensão, pela parceria e pelo suporte emocional ao longo dessa jornada. A amizade de vocês tornou o percurso mais leve e significativo.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, deixo meu sincero reconhecimento.

Aos meus orientadores Professor Emanuel Thiago que iniciou este projeto comigo, e a Professora Marcenilda Amorim por fazer parte nas contribuições finais desse trabalho.

À minha Mãe, que sempre me apoiou e acreditou no meu percurso acadêmico, oferecendo força nos momentos mais desafiadores.

Por fim, a conclusão deste trabalho simboliza não apenas o término de uma etapa acadêmica, mas também o resultado de um caminho construído com esforço. Cada gesto de apoio, incentivo e compreensão foi essencial para que este percurso se tornasse possível. Expresso, assim, minha mais sincera e profunda gratidão a todos que fizeram parte desta jornada.

“Eu faço da dificuldade
A minha motivação
A volta por cima
Vem na continuação
O que se leva dessa vida
É o que se vive, é o que se faz
Saber muito é muito pouco
Stay real, esteja em paz”

(CHORÃO et al, 2007).

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa sobre os desafios de ensinar Física na Educação de Jovens e Adultos (EJA), destacando que esse público possui trajetórias diversas e experiências de vida que influenciam diretamente na sua forma de aprender. A pesquisa aponta que, muitas vezes, o ensino de Física ocorre de maneira excessivamente teórica, distante da realidade dos estudantes, o que contribui para dificuldades de compreensão e desmotivação. Neste contexto, o trabalho defende a importância da experimentação como estratégia pedagógica capaz de aproximar o conteúdo científico do cotidiano dos alunos, favorecendo uma aprendizagem significativa, crítica e participativa. A escolha do tema “circuitos elétricos” é justificada pela presença desse conteúdo na vida prática dos estudantes, permitindo que compreendam fenômenos com os quais convivem diariamente. A proposta da pesquisa consiste em desenvolver e aplicar uma aula experimental utilizando materiais de baixo custo, permitindo observar como os alunos constroem conceitos a partir da prática e relacionam teoria e realidade. Esta pesquisa também evidencia que a atividade prática possibilita ao professor compreender melhor as dificuldades e avanços dos alunos, contribuindo para aprimorar sua prática docente.

Palavras-chave: circuitos elétricos; educação de jovens e adultos; física.

ABSTRACT

The study presents a qualitative investigation into the challenges of teaching Physics in Youth and Adult Education (EJA), highlighting that this group has diverse educational trajectories and life experiences that directly influence their ways of learning. The research indicates that, in many cases, Physics teaching occurs in an excessively theoretical manner, disconnected from the students' reality, which contributes to difficulties in understanding and to a lack of motivation. In this context, the study emphasizes the importance of experimentation as a pedagogical strategy capable of bringing scientific content closer to the students' daily lives, fostering meaningful, critical, and participatory learning. The choice of the topic "electrical circuits" is justified by the presence of this content in the students' practical lives, allowing them to understand phenomena they encounter on a daily basis. The research proposal consists of developing and implementing an experimental lesson using low-cost materials, enabling the observation of how students construct concepts through practice and relate theory to reality. The study also shows that practical activities allow teachers to better understand students' difficulties and progress, contributing to the improvement of their teaching practice.

Keywords: electrical circuits; youth and Adult Education; physics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação ilustrativa de uma associação em série	24
Figura 2 - Representação ilustrativa de uma associação em paralelo	24
Figura 3 - Representação ilustrativa de uma associação mista	25
Figura 4 - Entrada da Escola Estadual Santa Inês	28
Figura 5 - Sala de aula da Escola Santa Inês	29
Figura 6 - Materiais que constituem um circuito	31
Figura 7 - Representação ilustrativa do circuito misto usado	32
Figura 8 - Interação do pesquisador com os alunos	33
Figura 9 - Alunos no decorrer da atividade	34
Figura 10 - Montagem do circuito misto realizado pelo grupo G1	36
Figura 11 - Montagem do circuito misto realizado pelo grupo G2	37
Figura 12 - Montagem do circuito misto realizado pelo grupo G3	37
Figura 13 - Montagem do circuito misto realizado pelo grupo G4	38
Figura 14 - Perguntas feitas no dia	38
Figura 15 - LDB para a educação de jovens e adultos, artigo 37 ao 38	39

LISTA DE SIGLAS

EJA	Educação de Jovens e Adultos
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo geral	14
2.2	Objetivos específicos	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	O ensino de Física na educação de jovens e adultos	15
3.2	Os materiais de baixo custo em práticas experimentais na educação	17
3.3	Ensino de circuitos na prática, ativa e significativa na EJA	18
3.4	Tópicos sobre estudo da eletrodinâmica	20
3.4.1	Corrente elétrica	21
3.4.2	Lei de Ohm	23
3.4.3	Associação de resistores	23
3.4.3.1	Associação em série	24
3.4.3.2	Associação em paralelo	24
3.4.3.3	Associação mista	25
4	METODOLOGIA	27
4.1	Natureza da pesquisa	27
4.1.1	Caracterização da pesquisa	27
4.1.2	Classificação quanto aos fins da pesquisa	27
4.1.3	Lócus e sujeito da pesquisa	28
4.1.4	Técnicas e instrumentos de pesquisa	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

A educação de Jovens e Adultos (EJA) diz respeito a uma modalidade de ensino voltado àqueles que não tiveram a oportunidade ou as condições de terminar seus estudos no período convencional. A EJA, é destinada a jovens, adultos e idosos que não tiveram acesso ou não concluíram o ensino fundamental ou médio na idade adequada, para alcançar a obtenção do certificado de conclusão do ensino fundamental e médio.

A Física é uma área que tende a ser complexa para o aprendiz, especialmente quando é ensinada de forma excessivamente teórica e sem conexões práticas. Isso pode dificultar a aprendizagem dos alunos da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), uma vez que suas vivências nem sempre estão articuladas ao contexto apresentado pelo ensino escolar de Ciências.

Neste sentido, é necessário desenvolver propostas pedagógicas que articulem os conteúdos ao cotidiano dos estudantes. Conforme Moreira (2006), a aprendizagem mecânica ocorre quando novas informações são assimiladas sem interação com os conhecimentos prévios, sendo armazenadas de forma arbitrária e pouco significativa. Tal perspectiva evidencia a importância de considerar os conhecimentos prévios e as experiências dos estudantes da EJA como ponto de partida para o processo de ensino-aprendizagem.

Diante desse cenário, a presente pesquisa tem como objetivo analisar as dificuldades enfrentadas pelos alunos da EJA na compreensão dos fenômenos físicos, utilizando um estudo de caso, associado a prática experimental, com foco na construção dos tipos de circuitos elétricos, dentro da eletrodinâmica. Assim, será adotada uma abordagem metodológica que integra teoria e prática, promovendo uma relação dialética entre o conteúdo científico e a vivência concreta dos alunos. Conforme enfatiza Freire (1970), a educação deve ser transformadora e libertadora, conectando-se à realidade dos educandos e valorizando seus conhecimentos prévios.

Com base nessa perspectiva, este estudo apresenta uma pesquisa que visa contribuir para um ensino de Física relevante na EJA, tornando o aprendiz mais fácil e aumentando o envolvimento dos alunos. Ademais, busca-se apresentar propostas metodológicas inovadoras que fomentem uma educação mais inclusiva, dinâmica e eficiente, apta a dialogar com a realidade sociocultural dos estudantes da EJA.

O ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos (EJA) é marcado por dificuldades na compreensão dos conceitos científico, no qual os estudantes retornam a estudar em busca de uma nova chance, contudo enfrentam obstáculos na tentativa de entender os conceitos científicos. Portanto, este estudo busca destacar a importância do papel dos docentes na criação de aulas interativas e cativantes, especialmente no ensino de circuitos elétricos e eletrodinâmica.

Freire (1983), defende que o diálogo é essencial no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a troca de conhecimentos entre docente e discente contribui para a construção coletiva do saber. Dentro da EJA, é fundamental utilizar metodologias que conectem teoria e prática para tornar o aprendizado mais relevante. Souza et al. (2015) ressalta que a experimentação em aulas práticas favorece o entendimento de conceitos, diminuindo dificuldades de abstração e elevando o interesse dos estudantes pelo assunto.

Além disso, atividades experimentais aumentam a motivação e o engajamento dos estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico. A construção de circuitos elétricos, por exemplo, possibilita aos alunos estabelecer conexões diretas entre a teoria e suas aplicações no cotidiano, o que facilita a compreensão do conhecimento. Essa abordagem estimula não apenas o raciocínio lógico, mas também a resolução de problemas e o trabalho em equipe, habilidades essenciais para o desenvolvimento pessoal e profissional dos estudantes da EJA.

Dessa forma, este estudo se justifica pela necessidade de tornar o ensino de Física mais acessível e contextualizado para os alunos da EJA, promovendo uma aprendizagem eficaz e contribuindo para a permanência desses estudantes no sistema educacional.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Desenvolver uma aula experimental acessível, utilizando materiais de baixo custo, para abordar o tema de circuitos elétricos de forma integrada entre teoria e prática através de um aprendizado significativo aos estudantes da EJA 3ª etapa, promovendo um ambiente de ensino que estimule a participação ativa, o pensamento crítico e ajude a superar barreiras comuns no ensino da física.

2.2 Objetivos específicos

- Planejar uma aula de física sobre o conteúdo de circuitos elétricos como estratégia metodológica com a utilização de materiais de baixo custo associando teoria e prática para facilitar a aprendizagem dos alunos da EJA.
- Identificar junto aos alunos o alcance da aprendizagem no ensino de física sobre o conteúdo estudado utilizando perguntas sobre o tema em questão e relacionar com o cotidiano.
- Utilizar estratégia metodológica ativas através do conteúdo de circuitos elétricos, que promova nos alunos pensamento crítico e reflexivo.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O ensino de Física na educação de jovens e adultos

Os professores de Física enfrentam inúmeros desafios na Educação de Jovens e Adultos (EJA), especialmente ao considerar que esses estudantes possuem trajetórias de vida marcadas por interrupções no percurso escolar, em razão do trabalho ou de responsabilidades familiares. Segundo Santos (2025), “outro ponto crítico é a formação inadequada dos professores que, por vezes, não possuem o preparo básico para lidar com esse público”.

A literatura indica que a Física é frequentemente ensinada de maneira reducionista, apresentando-a como um conjunto de fórmulas sem relevância. Isso pode resultar em desinteresse e contribuir para as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Essa abordagem, chamada de "matematização da Física", prioriza a execução de exercícios algébricos em vez da contextualização, enfatizando excessivamente a cinemática e transformando a matéria em uma preparação prévia para vestibulares como o ENEM, em vez de focar na própria Física. Segundo Vasconcelos et al, (2021, p.154):

Os docentes que assumem um compromisso com a EJA, assim como os que atuam em outras modalidades de ensino, precisam ter consciência da necessidade de pensar e de utilizar mecanismos que especificam suas práticas docentes para os estudantes.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) publicadas em 2000 através do parecer CNE/CEB nº 11/2000, reconhecem a modalidade da EJA como tendo três funções fundamentais: reparadora, igualadora e qualificante. Segundo Grizão (2024, p.4) “Essas diretrizes ajudaram a orientar as práticas pedagógicas voltadas para essa modalidade. Ainda assim, a formação de profissionais permanece incipiente”. Dessa forma a função reparadora tem como objetivo garantir o direito ao aprendizado para aqueles que foram excluídos da educação formal; a função igualadora trabalha para redistribuir oportunidades e promover práticas sociais e profissionais inclusivas; e a função qualificadora busca melhorar o conhecimento e a autoestima dos alunos, expandindo suas chances de inserção no mercado de trabalho (SOARES, 2002). Nesse cenário, o ensino de Física deve transcender a mera transmissão de conteúdos

e concentrar-se em vincular os conhecimentos científicos às experiências dos estudantes.

Na perspectiva docente, nota-se uma divisão entre os professores que equilibram suas práticas em teorias de aprendizagem e aqueles que não o fazem. Dos Santos (2022, p.3) destaca que “Assim sendo, é preciso criar metodologias interativas e ativas a partir de propostas dinâmicas, com a compreensão e empatia do professor em relação aos seus alunos”. Alguns professores utilizam referenciais teóricos, em especial o construtivismo, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e a abordagem sociocultural de Vygotsky. Tais docentes valorizam o saber prévio dos alunos e estabelecem relações dos novos conceitos com a vivência dos estudantes, além de utilizarem recursos como experimentos alternativos, simulações computacionais e mapas conceituais.

Um grupo distinto de professores não utiliza referenciais teóricos em sua prática, argumentam a falta de formação continuada em licenciatura ou pelo fato destas teorias estarem distantes da realidade escolar. Para esses professores, a experiência adquirida ao longo de anos de trabalho e o uso de livros didáticos deveriam ser suficientes para o planejamento das aulas, o que reforça uma abordagem tradicional e pouco contextualizada (Krummenauer, Darroz, 2020).

Esse cenário evidencia uma diferença entre as necessidades do público da EJA e as metodologias de ensino predominantes. Assim, muitos professores utilizam o mesmo planejamento do ensino regular, ignorando as lacunas de aprendizagem acumuladas ao longo da trajetória escolar e a experiência cultural e profissional dos alunos adultos. Fracaro (2023, p.38) destaca que “Quando falamos em metodologias de ensino, idealizamos que o aluno “caminhe com suas próprias pernas”, ou seja, que ele realmente participe da construção do seu conhecimento”. Quando a Física é ensinada exclusivamente de forma matemática e sem experimentação, a mesma perde sua relevância e é percebida como um conhecimento sem utilidade prática para o trabalhador, servindo apenas como preparação para exames seletivos.

A análise de Krummenauer e Darroz (2020) demonstra que o ensino de Física na EJA ainda não atingiu um padrão ideal. O ensino é improvisado, sem formação continuada específica para esse público, e utiliza metodologias tradicionais que pouco se conectam com a realidade dos alunos.

Sob essa perspectiva, evidencia-se a necessidade de repensar o ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos, adotando práticas pedagógicas

contextualizadas e alinhadas às especificidades desse público. Metodologias que valorizem os saberes prévios e a experiência dos estudantes podem contribuir para a superação das dificuldades de aprendizagem, reforçando o papel do professor como mediador e fortalecendo as funções reparadora, equalizadora e qualificadora da EJA.

3.2 Os materiais de baixo custo em práticas experimentais da educação básica

Aulas com atividades experimentais possibilita maior interação com os fenômenos físicos, estimulando a observação, a reflexão e o desenvolvimento do pensamento científico do aluno. Dessa forma, o estudante atuar como sujeito ativo da aprendizagem, o que fortalece a compreensão conceitual dos conteúdos abordados (CARVALHO, 1998). Logo, constitui um elemento fundamental no ensino de Física, pois contribui para práticas exclusivamente expositivas e favorece a participação ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento. Barbosa et al., (2023, p. 300) destaca:

Aulas são mais fascinantes quando teoria e prática caminham juntas. Se o professor só recorre à teoria, o aluno acaba achando o conteúdo e até mesmo toda a disciplina não muito atraente, não tendo motivação e gosto pela ciência. É possível despertar o interesse dos alunos por Física, através de aulas mais interessantes aos alunos, e para isso há vários livros e sites que possuem uma vasta lista de experimentos que estudantes e professores podem fazer na sala de aula.

Entretanto, a inserção de atividades experimentais no cotidiano escolar ainda enfrenta limitações significativas, especialmente relacionadas à falta de infraestrutura e de recursos financeiros para a manutenção de laboratórios didáticos. Essa realidade é comum escolas públicas, o que acaba restringindo a frequência e a diversidade das práticas experimentais no ensino de Ciências e Física. Nesse sentido, estudos apontam que a ausência de recursos materiais é frequentemente utilizada como justificativa para a não realização de experimentos em sala de aula (BÓRIO, 2022).

Diante dessas dificuldades, o uso de materiais de baixo custo tem se mostrado uma alternativa viável e pedagógica para viabilizar a experimentação no ensino de Física. Essa abordagem permite a realização de atividades práticas mesmo em ambientes que não dispõem de laboratórios estruturados, demonstrando que a experimentação pode ocorrer em diferentes espaços escolares, desde que haja planejamento e intencionalidade pedagógica. Assim, a utilização de recursos simples

amplia as possibilidades de ensino e contribui para a democratização do acesso às atividades experimentais (BÓRIO, 2022).

Além de contornar limitações estruturais, os materiais de baixo custo favorecem o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem, uma vez que possibilitam a construção e a manipulação direta dos experimentos pelos próprios alunos. Esse tipo de prática estimula a investigação, a curiosidade e a autonomia, permitindo que o estudante participe ativamente da elaboração do conhecimento científico, em vez de apenas reproduzir procedimentos previamente estabelecidos (BÓRIO, 2022).

No contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA), a utilização de atividades experimentais com materiais simples e de fácil acesso adquire ainda mais relevância. Desta forma, segundo De Lima e Fernandes (2025, p. 5):

As atividades experimentais ocasionam a curiosidade e o desejo de descobrir, estimulando a participação ativa dos alunos, também, promovem um ambiente de aprendizagem democrático e inclusivo, distribuindo opiniões para expressar suas ideias e conhecimentos.

Assim, quando articuladas a uma proposta pedagógica consistente, as atividades experimentais com materiais de baixo custo configuram-se como uma estratégia eficaz para o ensino de Física, especialmente na EJA. Elas contribuem para a aproximação entre teoria e prática, promovem a participação ativa dos estudantes e favorecem uma aprendizagem mais contextualizada, crítica e significativa.

3.3 Ensino de circuitos na prática, ativa e significativa na EJA

O ensino de circuitos elétricos, dentro da disciplina de Física, historicamente tem sido marcado por uma abordagem excessivamente abstrata, com foco em cálculos e formalizações matemáticas que acabam por desconsiderar a compreensão conceitual dos estudantes. Santos et al (2023. p.4), diz que:

A Física pode ser definida como uma ciência que estuda os fenômenos naturais e a natureza de modo geral, podendo ser entendida como a ciência que investiga seus fenômenos, tornando-se indispensável para o entendimento da existência humana na Terra, pois muitos destes acontecimentos e fenômenos são presenciados em nosso cotidiano, sendo a Física responsável por pensar e indagar o universo em busca de esclarecimentos e possíveis respostas.

Logo, sob a perspectiva analisada, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2019) compõe como uma base para a criação de alternativas didáticas. De acordo com Santos, Almeida e Silva (2023), a aprendizagem verdadeira é aquela cujo novo é conectado a conteúdos já presentes na memória do estudante, criando significados duradouros. Segundo Moreira (2011), a aprendizagem significativa não acontece de forma natural, mas através de uma ação pedagógica planejada, de estratégias que possibilitem a articulação do novo com o já existente na estrutura cognitiva do estudante.

A contextualização, nesse sentido, constitui estratégia central para o ensino de circuitos elétricos. Quando os conteúdos são apresentados a partir de situações reais, como instalações residenciais, eletrodomésticos e equipamentos tecnológicos presentes no cotidiano dos alunos, a aprendizagem se torna mais próxima e motivadora. De acordo com Santos et al. (2023), esse processo amplia o interesse dos estudantes e favorece a compreensão conceitual, uma vez que eles passam a perceber a Física como ciência viva e aplicada ao seu dia a dia.

Outro ponto fundamental é a interação social como parte do processo de construção do conhecimento. Vygotsky (2007) destaca que a aprendizagem é mediada pelo contato com outros sujeitos e pela cultura, sendo a colaboração um elemento indispensável para o desenvolvimento das funções cognitivas superiores. No ensino de Física, isso significa que o papel do professor não deve ser apenas o de transmissor, mas sim de mediador, organizando situações que possibilitem a troca de experiências, o diálogo e a construção conjunta do saber. Sefton e Galini (2022), destacam que:

Importante propor atividades que potencializem o protagonismo, incentivando o/a estudante como “autor/a” da experiência de construção do conhecimento, bem como incentivando o uso autônomo e crítico de ferramentas para acessar e analisar diferentes fontes de informação.

Paulo Freire (1996) ressalta que a educação deve ser dialógica e problematizadora para estimular a reflexão crítica dos indivíduos sobre a realidade. Ao abordar circuitos elétricos de maneira contextualizada, o docente pode promover um processo em que os alunos não só decorem fórmulas, mas também entendam como a eletricidade afeta diretamente seu dia a dia, cultivando uma consciência crítica em relação à ciência e à tecnologia.

A experimentação também ocupa papel central no ensino de Física. Experimentos simples, de baixo custo e próximos da realidade do aluno permitem visualizar fenômenos, manipular materiais e compreender conceitos. Assim, Da Silva et al (2021, p.3) enfatiza que “Dessa forma, este precisa ser respeitado e valorizado em seus saberes, sua vida, devendo seu aprendizado voltar-se para os problemas e situações reais, pois serão estes que ocorrerão na carreira profissional e pessoal”.

Para Santos et al. (2023), quando a prática experimental é integrada à teoria da aprendizagem significativa juntamente com o processo de contextualização, cria-se um ambiente propício à aprendizagem ativa, no qual o aluno deixa de ser mero receptor e se torna protagonista do seu próprio aprendizado.

Deste modo, a integração da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1968) e Moreira (2011), mediação sociocultural de Vygotsky (2007), educação dialógica de Freire (1996) e prática contextualizada de Santos et al. (2023), representam uma abordagem promissora para superar os desafios históricos no ensino de circuitos elétricos. Essa metodologia integrada promove tanto a compreensão conceitual quanto a motivação, a capacidade crítica e o reconhecimento da Física como um conhecimento prático e transformador na vida dos alunos.

3.4 Tópicos sobre estudo da eletrodinâmica

A eletrodinâmica é o ramo da Física que estuda as cargas elétricas em movimento. Conforme Siqueira (2025, p.8):

O estudo da Física, marcado pela observação de fenômenos e teorização de leis e princípios capazes de explicar o comportamento do mundo material, engloba técnicas e abordagens complexas em consonância com ferramentas matemáticas específicas.

Seu progresso histórico está associado às contribuições aos estudos científicas de André-Marie Ampère, Michael Faraday, Georg Simon Ohm e James Clerk Maxwell, que estabeleceram leis e princípios essenciais, possibilitando o avanço da ciência e da tecnologia em diversas áreas. Segundo Yamamoto, Fuke e Shigekiyo (2016), entender a eletrodinâmica é essencial para que os alunos possam conectar os conceitos teóricos às situações práticas do seu dia a dia, dando sentido ao que aprendem na escola.

A Física não só estabelece as bases para a compreensão dos fenômenos elétricos, como também está diretamente ligado às aplicações tecnológicas que permeiam quase todos os aspectos da sociedade, desde os sistemas de produção e distribuição de energia até os aparelhos eletrônicos usados no dia a dia. Assim, o estudo da eletrodinâmica além de cumprir com a exigência curricular, também oferece uma chance de conectar os alunos com o mundo real, promovendo um aprendizado contextualizado e relevante (Halliday, Resnick e Walker, 2016).

Assim, a eletrodinâmica é essencial para a compreensão dos fenômenos elétricos e de suas aplicações no cotidiano. Esse conteúdo contribui para a formação científica dos alunos relacionando a teoria e prática. Além disso, favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e a compreensão das tecnologias presentes no dia a dia.

3.4.1 Corrente elétrica

A corrente elétrica é um dos conceitos fundamentais da eletrodinâmica e pode ser definida como o fluxo organizado de partículas carregadas em um condutor. Em materiais metálicos, a corrente elétrica é o movimento de elétrons livres, que se deslocam devido a uma diferença de potencial aplicada nas extremidades do condutor.

De acordo com Yamamoto e Fuke (2016), a intensidade da corrente elétrica é obtida pela razão entre a quantidade de carga que atravessa a seção de um condutor e o intervalo de tempo considerado. Essa definição é expressa matematicamente pela fórmula:

$$i = \frac{q}{\Delta t} \quad (1)$$

Em que i é a corrente elétrica, q a carga elétrica e Δt a variação do tempo. No Sistema Internacional, a corrente elétrica é medida em ampères (A), equivalente a um coulomb por segundo. De acordo com Da Silva (2025, p.20):

A corrente elétrica é um dos conceitos essenciais da eletrodinâmica e da física como um todo. Tendo em vista o seu papel desempenhado ao longo da história na compreensão de vários fenômenos elétricos e eletrônicos. Seu

estudo é de muita importância para o ensino de física no ensino médio e básico devido ao seu fornecimento da base para compreender o funcionamento de circuitos elétricos, aparelhos eletrônicos e sistemas de energia principalmente

Um aspecto importante refere-se ao sentido da corrente elétrica. Embora os elétrons, que são os portadores de carga nos metais, se movimentem do polo negativo para o positivo, convencionou-se, historicamente, considerar o sentido da corrente como indo do polo positivo para o negativo. Essa convenção foi adotada antes mesmo da descoberta do elétron e permanece em uso por questões de padronização e didática Halliday, Resnick e Walker (2016).

Ademais, há dois tipos principais de corrente elétrica: a corrente contínua (CC), em que as cargas se deslocam de forma organizada e constante, como em pilhas e baterias; e a corrente alternada (CA), em que o movimento das cargas muda de direção periodicamente, como na energia elétrica fornecida pelas concessionárias. Yamamoto e Fuke (2016) destacam que entender essas diferenças é fundamental para o estudo da eletrodinâmica, pois diversas aplicações tecnológicas se baseiam nesses aspectos particulares.

A densidade de corrente elétrica é definida como a intensidade de corrente por área da seção transversal do condutor. Essa grandeza ajuda a compreender como a corrente se distribui em materiais com diferentes dimensões e características. Ademais, a velocidade média de deslocamento dos portadores de carga, chamada de velocidade de deriva, é bastante reduzida, mesmo que os efeitos da corrente elétrica sejam sentidos quase imediatamente. Essa aparente contradição é esclarecida pelo fato de que a propagação do campo elétrico no condutor acontece de forma rápida, transmitindo quase instantaneamente a informação sobre a aplicação da diferença de potencial Halliday, Resnick e Walker (2016).

Compreender a corrente elétrica é, portanto, essencial não apenas para a análise de circuitos teóricos, mas também para a compreensão de dispositivos tecnológicos. Motores, sistemas de comunicação, equipamentos eletrônicos e praticamente todos os dispositivos utilizados cotidianamente dependem da circulação de correntes elétricas em seus componentes internos. Assim, seu estudo estabelece um elo fundamental entre a teoria científica e a vida prática.

3.4.2 Lei de Ohm

Outro conceito fundamental no estudo da eletrodinâmica é a Lei de Ohm, formulada por Georg Simon Ohm em 1827. Essa lei estabelece a relação entre a diferença de potencial aplicada a um condutor, a corrente elétrica que o percorre e sua resistência. Segundo Yamamoto e Fuke (2016), a Primeira Lei de Ohm é expressa pela equação:

$$U = R \cdot I \quad (2)$$

Sendo que (U) Representa a tensão elétrica, sua unidade é o volts (V); (R) a resistência elétrica, sua unidade é o ohm (Ω); (I) a corrente elétrica, sua unidade é o ampère (A). Yamamoto e Fuke (2016) afirmam que a resistência elétrica ((R) corresponde à dificuldade encontrada pelos portadores de carga para se movimentar através do material.

Segundo Paiva e Teixeira (2023, p.5), enfatizam que:

Entre 1825 e 1827, ohm publicou trabalhos importantes que redundaram no desenvolvimento da famosa lei que hoje chamamos de “lei de ohm” (no contexto deste artigo, ela pode ser também denominada “primeira lei de ohm”) e que é crucial para o estudo da eletricidade: em um circuito, a corrente elétrica i é diretamente proporcional à tensão elétrica v do circuito e inversamente proporcional à resistência elétrica r existente no circuito: $i=v/r$.

A Lei de Ohm, portanto constitui um instrumento indispensável para a compreensão de circuitos elétricos e para o dimensionamento de sistemas práticos. A partir dela, é possível projetar e compreender desde simples experimentos escolares até sistemas mais complexos de geração e distribuição de energia.

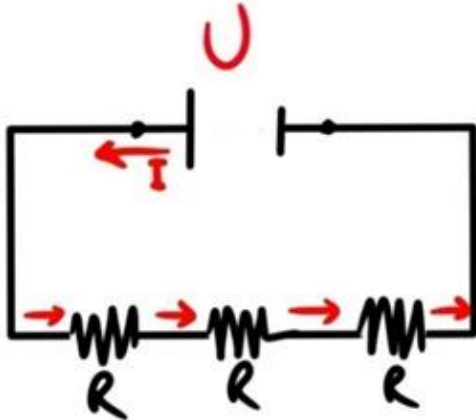
3.4.3 Associação de resistores

Os resistores podem ser ligados de três formas principais: em série, paralelo e em arranjos mistos:

3.4.3.1 Associação em série

A corrente elétrica que percorre todos os resistores é a mesma, enquanto a tensão se divide proporcionalmente entre eles (Figura 1). A resistência equivalente é dada pela soma direta:

Figura 1 - Representação ilustrativa de uma associação em série.



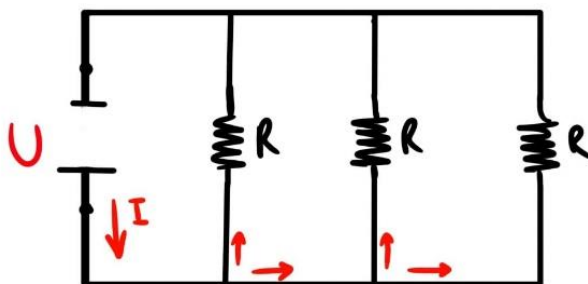
Fonte: Autoral, 2025.

Segundo Yamamoto e Fuke (2016), esse tipo de ligação mostra que a ddp aplicada é distribuída entre os resistores de acordo com os valores de suas resistências.

3.4.3.2 Associação em paralelo

Todos os resistores estão submetidos à mesma tensão, mas a corrente elétrica se divide entre eles (Figura 2). A resistência equivalente é determinada pelo inverso da soma das resistências dos resistores:

Figura 2 - Representação ilustrativa de uma associação em paralelo.



Fonte: Autoral, 2025.

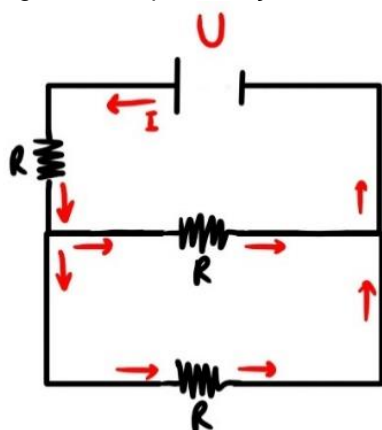
Nesse arranjo, a resistência equivalente é sempre menor que a menor resistência individual do conjunto. Yamamoto e Fuke (2016, p. 121) ressaltam que esse tipo de ligação é essencial em instalações elétricas residenciais, permitindo que os dispositivos funcionem de maneira independente.

3.4.3.3 Associação mista

A associação mista combina trechos em série e em paralelo em um mesmo circuito (Figura 3). Esse tipo de arranjo é considerado o mais frequente em aplicações reais, uma vez que raramente um circuito é formado apenas por resistores em série ou apenas em paralelo.

Yamamoto e Fuke ressaltam (2016) que a associação mista exemplifica situações em que “as combinações de resistores não se apresentam apenas em série ou apenas em paralelo, mas em configurações que exigem a análise conjunta dos dois tipos de ligação.

Figura 3 - Representação ilustrativa de uma associação mista.



Fonte: Autoral, 2025.

A relevância da associação mista está no fato de representar a grande maioria dos sistemas elétricos presentes no cotidiano. Aparelhos eletrônicos, redes de iluminação pública e circuitos de distribuição de energia são exemplos de sistemas que necessitam de uma combinação de resistores em série e em paralelo para seu funcionamento adequado. Dessa forma, compreender a associação mista é essencial para que o estudante desenvolva habilidades de análise mais complexas e, ao mesmo tempo, perceba a conexão entre a teoria estudada e as situações concretas que vivencia.

O estudo da corrente elétrica, Lei de Ohm e das associações de resistores constitui a base da eletrodinâmica e fornece os instrumentos necessários para compreender e analisar circuitos elétricos. Esses conceitos permitem que o estudante transite entre a teoria e a prática, compreendendo desde sistemas simples até redes mais complexas. Além disso, aproximam o aluno de situações reais, como o funcionamento de aparelhos domésticos, sistemas de iluminação e redes de distribuição de energia, tornando o aprendizado mais significativo.

De acordo com Yamamoto e Fuke (2016, p. 140), a Física deve ser apresentada de forma que “o estudante perceba a presença da ciência no seu cotidiano, atribuindo significado ao que aprende”. Assim, a abordagem da eletrodinâmica na escola promove a compreensão de conceitos que expliquem fenômenos do mundo real e produz uma construção da visão crítica sobre o uso e a aplicação da energia elétrica na sociedade contemporânea.

4 METODOLOGIA

4.1 Natureza da pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, uma vez que propõe e analisa uma intervenção pedagógica, por meio da realização de uma aula experimental de circuitos elétricos em uma turma da EJA (Educação de Jovens e Adultos), buscando contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Gil (2019), a pesquisa aplicada visa gerar conhecimentos para resolver problemas concretos e imediatos. Assim, este estudo pretende articular teoria e prática, utilizando-se de uma aula experimental como ferramenta para promover uma aprendizagem significativa e contextualizada.

4.1.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa é inteiramente qualitativa, pois buscou compreender os significados, percepções e interações construídas pelos estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) durante uma aula experimental sobre circuitos elétricos. A coleta de dados ocorreu no ambiente natural da sala de aula, com os alunos organizados em grupos em círculo, favorecendo o diálogo e as interações constantes, configurando uma roda de conversa de caráter direcionado.

Segundo Fonseca (2002), a pesquisa qualitativa tem como foco a interpretação dos significados presentes nas ações humanas, permitindo compreender os fenômenos educacionais em seu contexto natural.

As discussões foram mediadas pelo professor/pesquisador por meio de perguntas norteadoras relacionadas ao cotidiano dos alunos, utilizadas também como instrumento de avaliação da aprendizagem, conforme descrito no plano de aula apresentando no (APÊNDICE A). A análise priorizou a interpretação das interações e do processo de aprendizagem, sem a utilização de dados quantitativos.

4.1.2 Classificação quanto aos fins da pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, uma vez que investigou uma abordagem pedagógica em uma turma da terceira etapa da Educação de Jovens

e Adultos, no contexto real da sala de aula, analisando uma aula experimental sobre circuitos elétricos, considerando as interações entre os alunos durante a atividade.

Conforme define Robert K. Yin (2015), o estudo de caso consiste em uma investigação empírica que examina um fenômeno contemporâneo inserido em seu contexto real, quando os limites entre o fenômeno estudado e o contexto não estão claramente definidos. Dessa forma, o presente estudo buscou compreender, de maneira contextualizada e aprofundada, os processos de aprendizagem dos alunos da EJA a partir da prática experimental, sem a pretensão de generalização dos resultados.

4.1.3 Lócus e sujeito da pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Santa Inês, R. Beira Rio, 369 - Santa Inês, Macapá - AP, 68901-470, sendo em uma turma da 3ª etapa da EJA, onde a escola disponibiliza a modalidade do ensino de jovens e adultos no terceiro turno (Figura 4).

A preferência desta escola atende o propósito e as expectativas da pesquisa, visto que ela se encontra no meio urbano e oferece a modalidade de ensino EJA, com a etapa adequada.

Figura 4 - Entrada da Escola Estadual Santa Inês.



Fonte: Autoral, 2025.

4.1.4 Técnicas e instrumentos de pesquisa

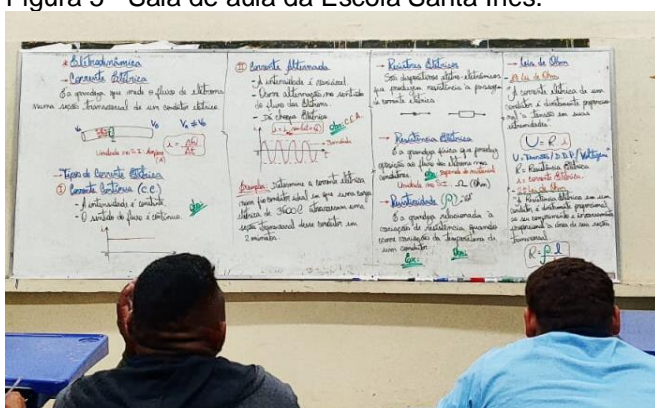
A pesquisa foi realizada em três etapas. Essa divisão visa integrar teoria e prática de maneira contextualizada, levando em consideração as particularidades do público da Educação de Jovens e Adultos, bem como a abordagem qualitativa da pesquisa.

1ª etapa - Aula teórica e contextualização do conteúdo

Na etapa inicial, no dia 22 de novembro de 2024, realizou-se na sala de aula (Figura 5) uma aula teórica conduzida pelo professor (Prof. Emanuel Thiago) da disciplina de Física da escola Santa Inês, com o objetivo de iniciar na turma os conceitos fundamentais da eletrodinâmica e prepará-los para a realização da atividade na prática experimental no dia posterior.

O objetivo dessa fase inicial foi aprofundar o entendimento conceitual dos estudantes sobre a teoria, discutindo sua natureza sobre a movimentação das cargas elétricas, nos condutores e os elementos que influenciam seu comportamento, como resistência elétrica, fonte de diferença de potencial e tipo de material do condutor.

Figura 5 - Sala de aula da Escola Santa Inês.



Fonte: Autoral, 2025.

No decorrer da aula teórica, foi priorizando uma atenção importante em compreender os arranjos em série, paralelo e misto em contextos do dia a dia, como as instalações elétricas em residências e o funcionamento de dispositivos eletrônicos. O objetivo foi despertar o interesse dos alunos, valorizando suas experiências passadas para promover uma aprendizagem significativa.

De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária com o que o aluno já sabe, e quando o professor atua como mediador desse processo, promovendo o diálogo e o feedback contínuo. A transmissão de conteúdos permitiu a construção coletiva do

saber, por meio de questionamentos, discussões e levantamento de hipóteses pelos próprios estudantes.

2ª etapa - Planejamento para a aplicação experimental

A 2ª etapa, correspondeu ao momento de planejamento detalhado da aula experimental. Isso envolveu primeiramente a preparação de um plano de aula estruturado (APÊNDICE A) voltado para EJA, contendo objetivos, metodologia, recursos e organização da prática. Esse planejamento foi essencial para garantir que a atividade prática não fosse conduzida de forma improvisada, mas sim com um procedimento pedagógico claro e coerente com o conteúdo teórico previamente estudado.

O planejamento também definiu o tempo destinado para cada momento da atividade, a qual foi desenvolvida ao longo de duas aulas de 50 minutos cada, contemplando todo o procedimento da proposta. Nesse planejamento, foram estabelecidas a dinâmica de organização da turma, a apresentação dos esquemas dos circuitos, a sequência geral da montagem e as perguntas que seriam utilizadas para estimular a reflexão dos alunos durante a prática experimental.

A atividade prática não necessitaria de roteiro impresso ou questionário formal. Logo as instruções foram explicadas oralmente fazendo o uso de pincel e o quadro branco da sala.

As perguntas orientadoras e norteadoras foram feitas verbalmente durante a atividade. Como lembra Freire (1987), o conhecimento nasce do diálogo e da troca entre professor e alunos, e não da simples transmissão de informações. Além disso, foram definidos os critérios de acompanhamento da atividade, considerando o comportamento dos estudantes, sua participação, suas dúvidas e sua capacidade de aplicar o conteúdo teórico na montagem dos circuitos.

Outro aspecto fundamental dessa etapa foi o levantamento e a organização dos materiais e ferramentas (Tabela 1) necessários para a realização do experimento.

Tabela 1 - Materiais usados na atividade experimental.

Materiais que constituem um circuito elétrico	Ferramentas para a construção do circuito
LÂMPADAS	ALICATES
FIOS CONDUTORES	MULTIMETRO

SOQUETES/BOCAIS

FITA ISOLANTE

INTERRUPTORES

EXTENSÕES

PLUGS MACHOS

Fonte: Informações retiradas na catalogação de materiais para a aula, (Autorial, 2025)

A proposta da pesquisa envolvia o uso de materiais de baixo custo, então foram selecionados itens simples e acessíveis. Todos os materiais foram conferidos, organizados antes da aula, para garantir que os alunos tivessem condições adequadas para realizar a prática sem interrupções ou dificuldades técnicas. Vale ressaltar que os alunos foram notificados que levassem (caso tivessem condições), lâmpadas, fios ou bocais, que muitas vezes sobram em construções ou reformas de residências (Figura 6).

Figura 6 - Materiais que constituem um circuito.



Fonte: Autorial, 2024.

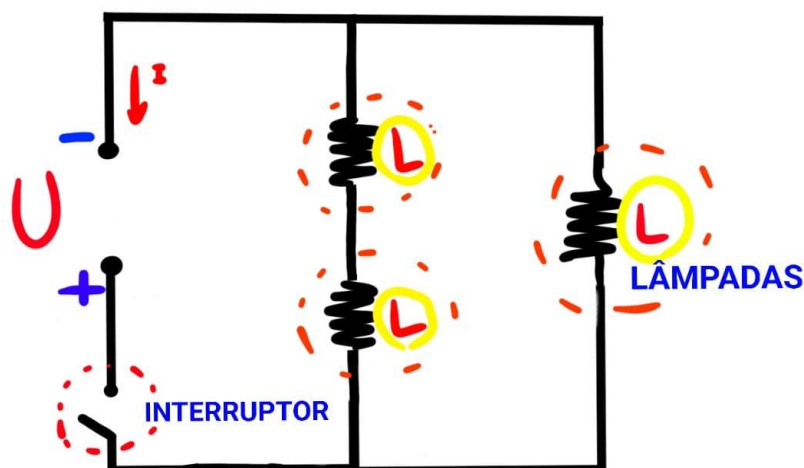
Também foi definido que a turma seria dividida em grupos, organizados de modo a favorecer a colaboração e a troca de ideias, estruturando a atividade em uma roda de conversa de forma direcionada. Esta etapa consolidou a preparação pedagógica, estrutural e logística da aula prática, assegurando que a fase seguinte pudesse ocorrer de maneira eficiente.

3ª etapa - Aplicação da aula prática experimental

A execução da atividade prática foi o ponto principal do estudo de casos, onde foram formados quatro grupos (G1, G2, G3, G4) na sala para a atividade experimental com o uso de materiais que constituem um circuito.

O objetivo da atividade consistiu em que cada grupo construísse um circuito elétrico misto, a partir das orientações previamente apresentadas em aula no dia 23 de novembro de 2024, integrando, de forma prática, um circuito em série e um circuito em paralelo. Além de compreender as diferenças entre esses tipos de associação, buscou-se trabalhar o funcionamento de cada circuito e discutir as formas como são utilizados em situações do cotidiano dos alunos.

Figura 7 - Representação ilustrativa do circuito misto usado.



Fonte: Autoral, 2025.

Ao longo da atividade, os alunos ligavam seus circuitos na tomada de 110V da sala de aula. A intenção era que os estudantes fossem encorajados a debater as possíveis razões para as lâmpadas acenderem ou não, as distinções entre ligações em série, paralelo e misto, e a função da tensão e resistência elétrica em um circuito.

O professor/pesquisador do momento da atividade, acompanhou essa fase, atuando como mediador, incentivando a curiosidade, observando as interações e falas mais relevantes dos participantes/alunos.

A técnica de coleta de dados adotada foi a observação direta com participação moderada, na qual o professor/pesquisador atuou como mediador do processo, auxiliando os estudantes apenas nas orientações da atividade e na resolução de dúvidas conceituais, sem assumir o protagonismo da atividade.

A montagem dos circuitos foi realizada pelos próprios alunos (Figura 9), o que possibilitou observar, em um contexto real de sala de aula, as interações, dificuldades, estratégias de resolução de problemas e formas de articulação entre teoria e prática.

Figura 8 - Interação do pesquisador com os alunos.



Fonte: Autorial, 2025.

Essa abordagem possibilitou observar de forma autêntica as interações e as dificuldades enfrentadas pelos grupos durante a realização da atividade experimental, ao mesmo tempo em que garantiu um ambiente de aprendizagem orientado e seguro. Desse modo, foram preservadas as características da pesquisa qualitativa, permitindo a compreensão do fenômeno educativo em seu contexto real. Ao longo dessa etapa, foram observadas as discussões espontâneas entre os estudantes, suas reações durante a montagem dos circuitos, os questionamentos levantados e as estratégias adotadas para a resolução dos problemas propostos.

Os dados obtidos constituíram material relevante para a análise, pois evidenciaram tanto a compreensão conceitual dos alunos acerca dos fenômenos físicos quanto sua capacidade de relacionar o conteúdo trabalhado com situações do cotidiano, aspecto central para a aprendizagem significativa dentro de um estudo de casos na Educação de Jovens e Adultos. Siqueira (2025, p.8), complementa que:

Considerando a sala de aula e sua heterogeneidade, em que cada estudante representa um conjunto de saberes e experiências, motivados e interpretando a aprendizagem segundo seu prisma, é possível reconhecer determinadas dificuldades gerais de aprendizagem inerentes aos estudantes, permitindo ao professor intervir de maneira adequada durante a ministração dos conteúdos.

Durante a prática (Figura 10), o feedback constante entre o professor/pesquisador e os estudantes, foram essenciais para o progresso de

aprendizagem. As intervenções ocorreram das perguntas levantadas, das suposições formuladas e das interpretações elaboradas pelos estudantes, configurando um processo contínuo de diálogo e reflexão conjunta na construção teórica do aluno.

Esse tipo de interação destacou a importância da prática experimental tanto como um recurso pedagógico, quanto como uma ferramenta metodológica para a coleta de dados em pesquisa qualitativa. Dessa forma, a integração entre o planejamento prévio e a prática em sala de aula permitiram uma experiência pedagógica, crítica e relevante para os alunos da EJA.

Figura 9 - Alunos no decorrer da atividade.



Fonte: Autoral, 2025

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este tópico apresenta e discute os resultados obtidos a partir da aplicação da aula experimental sobre circuitos elétricos em uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA), considerando os dados coletados por meio da observação direta com participação moderada, das interações estabelecidas entre os estudantes e das respostas às perguntas norteadoras realizadas ao longo da atividade. A análise está fundamentada na abordagem qualitativa e no caráter de estudo de caso da pesquisa, buscando compreender o processo de aprendizagem dos alunos em seu contexto real, bem como avaliar a eficácia da prática experimental como estratégia pedagógica para o ensino de Física na EJA.

A aplicação da foi desenvolvida em uma turma composta no total de 15 alunos, no qual foram divididos em quatro grupos, sendo três com quatro participantes e um grupo com três integrantes. Vale frisar que a divisão dos grupos foram feitas propriamente pelo alunos.

A turma era composta por 15 estudantes, sendo 7 homens e 8 mulheres, o que configurou uma distribuição de gênero relativamente equilibrada e favoreceu diferentes formas de colaboração e comunicação durante a atividade. A diversidade presente na (EJA) também se manifestou nas diferenças de experiências de vida e trajetórias escolares, onde incluem, mães de família e trabalhadores com longas jornadas. Destacou-se ainda a presença de alunos indígenas em dois dos grupos, trazendo contribuições culturais distintas. Essa heterogeneidade reforçou o caráter inclusivo da EJA e evidenciou a necessidade de uma abordagem pedagógica sensível, que valorizasse as particularidades, os saberes e os diferentes ritmos de aprendizagem dos estudantes. De Souza (2023, p.36), ressalta que:

O processo educativo na EJA não é meramente uma transmissão de conteúdos passivos e desarticulados da realidade, o educador precisa de uma aproximação com o educando, com uma escuta sensível e sincera, conhecendo sua realidade e compreendendo as situações-limite que os envolve e o contexto, para então, pensar numa proposta pedagógica que observe as questões do cotidiano e os diferentes saberes dos educandos.

A decisão de aplicar a atividade experimental em uma turma da EJA partiu da necessidade de tornar o ensino de Física mais acessível, concreto e significativo, uma vez que esse público, muitas vezes, apresenta distanciamento prévio dos conteúdos.

Além disso, em alguns casos alunos de EJA tem trajetórias escolares interrompidas ou experiências limitadas, o que dificulta ainda mais o aprendizado de física.

Os dados obtidos foram analisados a partir das interações observadas durante a atividade experimental e das discussões realizadas na roda de conversa direcionada. Verificou-se uma variação no desempenho dos grupos, relacionada às experiências prévias dos estudantes, à familiaridade com atividades práticas, à capacidade de interpretação conceitual e à organização interna de cada grupo. No entanto, essas diferenças não se configuraram como aspectos negativos, mas evidenciaram a diversidade de saberes presente na EJA, uma vez que a roda de conversa possibilitou a troca de experiências, o diálogo e a construção coletiva do conhecimento, permitindo que cada estudante contribuísse com seus conhecimentos e vivências sobre a temática abordada.

A organização da turma em quatro grupos permitiu identificar desempenhos distintos, refletindo as diferenças culturais da turma, isso possibilitou observar que alguns estudantes tinham maior domínio sobre tarefas práticas, demonstrando habilidade na manipulação dos materiais, na montagem dos circuitos e na identificação de ligações corretas.

Os grupos G1 e G2 (Figura 14 e 15) demonstram autonomia na montagem do circuito misto, compreensão clara das diferenças entre os tipos de circuitos e capacidade de explicar o funcionamento do arranjo construído. Esses grupos conseguiram estabelecer relações diretas entre o conteúdo trabalhado e situações do cotidiano, como instalações elétricas residenciais e funcionamento de aparelhos eletrodomésticos, indicando uma aprendizagem mais consolidada.

Figura 10 - Montagem do circuito misto realizado pelo grupo G1.



Fonte: Autoral, 2025.

Figura 11 - Montagem do circuito misto realizado pelo grupo G2.



Fonte: Autoral, 2025

Os grupos G3 e G4 (Figura 16 e 17) apresentaram maiores dificuldades na montagem do circuito misto, aspecto relacionado, principalmente, à ausência de experiências prévias com atividades experimentais e à insegurança no manuseio dos materiais e ferramentas. Ambos eram compostos exclusivamente por estudantes indígenas, sendo que o grupo G4 era formado por quatro mulheres indígenas, o que trouxe características específicas ao desenvolvimento da atividade, como uma postura mais cautelosa e colaborativa. Essa heterogeneidade exige do professor uma postura pedagógica sensível e contextualizada, considerando os diferentes tempos, saberes e trajetórias dos alunos. Conforme apontam Da Silva et al. (2021), compreender o perfil dos sujeitos da EJA e realizar uma leitura prévia de suas experiências é fundamental para planejar estratégias que favoreçam a aprendizagem, especialmente em atividades práticas no ensino de Física.

Figura 12 - Montagem do circuito realizado pelo grupo G3.



Fonte: Autoral, 2025.

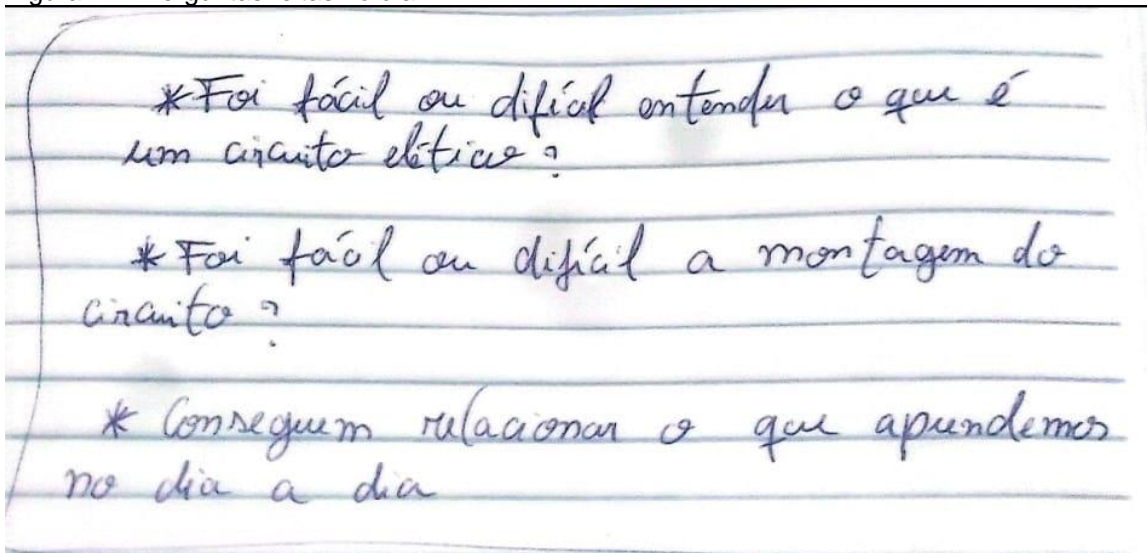
Figura 13 - Montagem do circuito realizado pelo grupo G4.



Fonte: Autoral, 2025.

No contexto da pesquisa qualitativa, as perguntas norteadoras, aplicadas de forma oral, constituíram um instrumento central para a coleta de dados e para a avaliação do processo de aprendizagem, conforme previsto no plano de aula (Apêndice I). Elaboradas em linguagem simples e acessível ao perfil dos alunos da EJA, essas questões estimularam a reflexão, o diálogo e a cooperação durante a atividade experimental. Questionamentos com perguntas do tipo (Figura 18) possibilitaram identificar dificuldades iniciais e acompanhar a construção gradual do entendimento dos conceitos.

Figura 14 - Perguntas feitas no dia.



Fonte: Autoral, 2025.

Essa abordagem está em consonância com Silva e Da Silva (2015), ao destacarem que atividades experimentais com materiais de baixo custo, associadas a questionamentos e momentos de reflexão, favorecem a participação ativa dos

estudantes, valorizam seus conhecimentos prévios e contribuem para uma aprendizagem mais significativa em Física

A observação direta das interações durante a roda de conversa direcionada evidenciou que o diálogo foi um elemento central no processo de aprendizagem. As discussões espontâneas, os questionamentos levantados e as explicações construídas coletivamente indicam que o conhecimento foi construído de forma compartilhada entre os estudantes. Essa dinâmica mostrou-se relevante especialmente por favorecer a relação entre o conteúdo trabalhado e o cotidiano dos alunos. Nesse sentido, Krummenauer e Darroz (2020) apontam que, na Educação de Jovens e Adultos, muitos estudantes apresentam dificuldades em estabelecer conexões entre a Física ensinada em sala de aula e suas experiências diárias, o que reforça a importância de práticas pedagógicas que valorizem o diálogo, a contextualização e a participação ativa dos educandos.

Desta forma, a atividade experimental não só cumpriu o papel de avaliar a aprendizagem, como também o de produzir conhecimento a respeito dos estudantes e de como eles se relacionam com a Física. Este aspecto educativo está em conformidade com os princípios da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996) (Figura 18), que determinam que a educação deve promover o desenvolvimento completo do estudante, preparando-o para a prática da cidadania e para a convivência no seu cotidiano.

Figura 15 - LDB para a educação de jovens e adultos, artigo 37 ao 38.

<p>Seção V Da Educação de Jovens e Adultos</p> <p>Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.</p> <p>§ 1º. Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.</p> <p>§ 2º. O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si.</p> <p>Art. 38. Os sistemas de ensino manterão cursos e exames supletivos, que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando ao prosseguimento de estudos em caráter regular.</p> <p>§ 1º. Os exames a que se refere este artigo realizar-se-ão:</p> <p>I - no nível de conclusão do ensino fundamental, para os maiores de quinze anos;</p> <p>II - no nível de conclusão do ensino médio, para os maiores de dezoito anos.</p> <p>§ 2º. Os conhecimentos e habilidades adquiridos pelos educandos por meios informais serão aferidos e</p>

Fonte: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm, 2025.

A análise dos resultados permitiram verificar que a atividade cumpriu sua função formativa e investigativa, proporcionando uma aprendizagem significativa tanto para os alunos quanto para o professor. As diferenças entre os grupos, constituíram

um elemento enriquecedor, pois evidenciaram a multiplicidade de caminhos possíveis para a construção do conhecimento. O trabalho em grupo mostrou-se extremamente adequado ao público da EJA, pois estimulou a troca de experiências, a valorização da diversidade e a construção coletiva do saber. Já a prática experimental mostrou-se um recurso valioso para aproximar o conteúdo teórico da realidade dos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais concreta, participativa e transformadora.

Dessa forma, os resultados indicam que a atividade experimental não só melhorou a compreensão dos fenômenos relacionados aos circuitos elétricos, como também contribuiu no desenvolvimento de habilidades importantes para a formação dos alunos da EJA, reforçando sua autonomia intelectual, capacidade de investigação e confiança na própria aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou que a atividade experimental com circuitos elétricos foi uma estratégia eficaz para aproximar os alunos da EJA dos conceitos da Eletrodinâmica, tornando a aprendizagem concreta e significativa. A prática permitiu observar fenômenos que geralmente aparecem de forma abstrata na teoria, facilitando a compreensão sobre corrente elétrica, resistência e o funcionamento de circuitos em série, paralelo e misto.

Os resultados evidenciaram desempenhos distintos entre os grupos, refletindo a diversidade da turma. Alguns estudantes demonstraram maior autonomia, enquanto outros precisaram de mais apoio, como os grupos indígenas (G3 e G4), que embora tivessem menor familiaridade com o tema, destacou-se pela colaboração e interesse. Essa heterogeneidade reforçou a importância do trabalho em grupo e do respeito aos diferentes ritmos de aprendizagem.

A prática experimental também favoreceu competências sociais e cognitivas, como comunicação, cooperação e resolução de problemas. Para o professor/pesquisador, a atividade ofereceu elementos importantes para compreender as dificuldades e potencialidades dos alunos, contribuindo para aprimorar a prática pedagógica. Portanto, os objetivos da pesquisa foram alcançados, demonstrando que atividades práticas, mesmo com materiais simples e de baixo custo, podem tornar o ensino de Física significativo, acessível e conectado ao cotidiano dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, Paloma Cristina Ferreira et al. Ensino de circuitos elétricos pela teoria da aprendizagem significativa: contextualização no ensino e aprendizagem de Física. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 9, p. 13879–13902, 2023.
- AUSUBEL, David Paul. **A aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2019.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF: Senado Federal, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 10 de fevereiro de 2026.
- CHARLIE BROWN JR. **Pontes indestrutíveis**. Intérprete *In: Imunidade musical*. Rio de Janeiro: EMI Music, 2007. **Letras.mus.br**. Disponível em: <https://www.lettras.mus.br/charlie-brown-jr/1104568/>. Acesso em: 10 fev. 2026.
- FARIA, Alexandre F.; VAZ, Arnaldo M. Engajamento de estudantes em investigação escolar sobre circuitos elétricos simples. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, p. e10545, 2019.
- FRACARO, Adonis Rogério. Aprendizagem significativa na EJA: utilizando a metodologia de resolução de problemas.: **EDUCAÇÃO, LINGUAGEM E SOCIEDADE EM PESQUISA**. São Paulo: Científica Digital, p. 31–45. 2023
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GRIZÃO, Geovani. Formação de professores em Educação de Jovens e Adultos – EJA. *In: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO (SEMIEDU)*, 32., 2024, Cuiabá, MT. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 849–858.
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 3.
- KRUMMENAUER, Wilson Leandro; DARROZ, Luiz Marcelo. O ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos: o que pensam docentes e discentes. **Revista Thema**, v. 17, n. 2, p. 437–448, 2020.
- LIMA, Ana Gabrielly Bernardo de; FERNANDES, Argeu Cavalcante. Utilização de experimentos de baixo custo nas aulas de Química: um recorte temporal da produção científica do ENEQ (2012–2023). **RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar**, v. 6, n. 3, p. e636329, 2025.

MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa subversiva. **Série-Estudos**, n. 21, 2013.

MOREIRA, Marco Antônio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 73–80, 2018.

OLIVEIRA, Diana Nunes. Produção e uso de energia elétrica: o preço pago pelo desenvolvimento. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 6, n. 13, p. 2594–2607, 2023.

PAIVA, F. G. A.; TEIXEIRA, R. R. P. Estudo experimental das relações entre resistência, tensão, corrente e potência elétrica. **Caderno de Física da UEFS**, v. 21, n. 2, p. 2402.1–19, 2023.

SALDANHA DE SIQUEIRA, Kleber. Ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos: caminhos e reflexões. **Diversitas Journal**, v. 8, n. 2, p. 1106–1124, 2023.

SANTOS, A. M. dos; SANTOS, M. dos. Entraves na prática educativa de professores da EJA. **Ensino em Perspectivas**, v. 3, n. 1, p. 1–10, 2022.

SANTOS, Domingos José. O perfil do estudante da EJA no Brasil: uma revisão bibliográfica sobre desafios, necessidades e perspectivas. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISAS E PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO. **Anais [...]**. p. 1–7. 2025

SEFTON, Ana Paula; GALINI, Marcos Evandro. **Metodologias ativas: desenvolvendo aulas ativas para uma aprendizagem significativa**. São Paulo: Freitas Bastos, 2022.

SIQUEIRA, Kleber Saldanha de. Desafios no ensino da Eletrodinâmica no Ensino Médio. **Revista Sítio Novo**, v. 9, p. e1747, 2025.

SILVA, Deidelane Bezerra; SILVA, Taciana Santos da. Experiência do “faça você mesmo” nas séries: 3º ano e EJA (Educação de Jovens e Adultos) do ensino médio. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 2015. **Anais [...]**.

SILVA, Larissa Carniel da; IGNÁCIO, Patrícia; ESPINOSA, Tobias. Perspectivas de licenciandos em Física sobre a Educação de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 2, 2021.

SILVA, Lucas Felício da. **Análise de metodologias para o ensino de Eletrodinâmica com o uso de sucata eletrônica**. 2025. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Física, Fortaleza, 2025.

SILVA, M. L. C.; KALHIL, J. D. B.; SOUZA, M. R. de C. Metodologias ativas para uma aprendizagem significativa. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 51280–51291, 2021.

SOUZA, Marcelo Luiz de. **Ressignificação de temas geradores na Educação Física da EJA**: das situações-limite aos inéditos viáveis. 2023. 167f. Dissertação (mestrado em física) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. 2023.

VASCONCELOS, Ana Paula Santos; AMORIM, Antônio; FERREIRA, Maria da Conceição Alves. Quando os estudantes vão à escola da EJA: dificuldades encontradas. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 35, n. 1, p. 153–174, 2021.

YAMAMOTO, K.; FUKU, L. F. **Física para o ensino médio**, v.3: mecânica. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

APÊNDICE A**PLANO DE AULA - CIRCUITOS ELÉTRICOS (EJA -3ª ETAPA)****ESCOLA ESTADUAL SANTA INÊS****COMPONENTE CURRICULAR:** Física**TURMA:** EJA-3ª Etapa**DATA:** / /**CARGA HORÁRIA:** 2 aulas de 1h (total: 2 horas) (PODENDO SE ESTENDER).**TEMA:** Circuitos elétricos simples e mistos com materiais de baixo custo**PROFESSOR(A):** _____**1. Ementa**

Estudo introdutório da eletricidade no cotidiano, envolvendo conceitos de corrente elétrica, resistência, diferença de potencial e funcionamento de circuitos série, paralelo e mistos. Compreensão das relações entre teoria e prática por meio da observação e montagem de circuitos, estimulando a interpretação de fenômenos elétricos e o desenvolvimento do pensamento crítico.

2. Objetivos**Objetivos Geral**

Promover a compreensão dos conceitos básicos de circuitos elétricos (série, paralelo e misto) por meio de uma atividade experimental prática, utilizando materiais de baixo custo, de modo a aproximar teoria e prática e favorecer uma aprendizagem significativa para os alunos da EJA.

Objetivos específicos

- Compreender os conceitos básicos de corrente elétrica, resistência e diferença de potencial.
- Identificar e diferenciar circuitos elétricos em série, paralelo e misto.
- Realizar a montagem prática de circuitos utilizando materiais de baixo custo.

- Relacionar os fenômenos observados na prática com os conceitos teóricos estudados em aula.
- Incentivar o trabalho em grupo e a colaboração entre os alunos.

OBJETIVOS DO PRESENTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

2.1 OBJETIVO GERAL

- *Desenvolver uma aula experimental acessível, utilizando materiais de baixo custo, para abordar o tema de circuitos elétricos de forma integrada entre teoria e prática através de um aprendizado significativo aos estudantes da EJA 3ª etapa, promovendo um ambiente de ensino que estimule a participação ativa, o pensamento crítico e ajude a superar barreiras comuns no ensino da física.*

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- *Planejar uma aula de física sobre o conteúdo de circuitos elétricos como estratégia metodológica com a utilização de materiais de baixo custo associando teoria e prática para facilitar a aprendizagem dos alunos da EJA.*
- *Identificar junto aos alunos o alcance da aprendizagem no ensino de física sobre o conteúdo estudado utilizando perguntas sobre o tema em questão e relacionar com o cotidiano.*
- *Utilizar estratégia metodológica ativas através do conteúdo de circuitos elétricos, que promova nos alunos pensamento crítico e reflexivo.*

3. Conteúdos

- Conceito de corrente elétrica
- Resistência elétrica
- Diferença de potencial
- Circuitos em série, paralelo e misto
- Representação e interpretação de esquemas elétricos

- Montagem prática com materiais simples

4. Recursos Didáticos

- Fios condutores
- Lâmpadas
- Soquetes/bocais
- Interruptores
- Fita isolante
- Quadro, pincéis e imagens ilustrativas

5. Avaliação

A avaliação será contínua, considerando:

- Participação e envolvimento dos alunos nas atividades;
- Capacidade de trabalhar em grupo;
- Montagem dos circuitos;
- Compreensão dos conceitos demonstrada pelas explicações e interações;
- Relacionamento da prática com a teoria.
- Utilização de perguntas orais como instrumento avaliativo.

6. Referências

AUSUBEL, David Paul. **A aprendizagem significativa**. São Paulo, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

YAMAMOTO, K.; FUKE, L. F. **Física para o ensino médio**, v.3: mecânica. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 3.