

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

José Lucas Alves de Souza

**O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UM RELATO DE
EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DE INDAIABIRA–MG**

DIAMANTINA - MG

2025

José Lucas Alves de Souza

**O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UM RELATO DE
EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DE INDAIABIRA–MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
Programa de Graduação em Educação da
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha
e Mucuri, como requisito parcial para obtenção de
Licenciatura em Física.

Orientadora: Dra. Crislane Souza Santos

DIAMANTINA - MG

2025

José Lucas Alves de Souza

**O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UM RELATO DE
EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DE INDAIABIRA–MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
Programa de Graduação em Educação da
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e
Mucuri, como requisito parcial para obtenção de
Licenciatura em Física.

Orientadora: Dra. Crislane Souza Santos

Data de aprovação: ____/____/____

Dr. Olavo Cosme da Silva

Instituto de Ciência e Tecnologia - ICT- UFVJM

Dr. Gabriel Alves Mendes

Centro de Ciências Exatas – CCET - UFMA

Dra. Crislane de Souza Santos

Faculdade de Ciência Exatas-FACET-UFVJM

DIAMANTINA - MG

2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, e o por me permitir realizar esta caminhada até aqui. E a minha família que sempre me apoiou desde o começo, em especial a minha namorada Elenilza, minhas irmãs Maria Inês e Ana Claudia, que não me deixaram desanimar sempre me incentivando a continuar, meu falecido irmão Gabriel e a meu pai e mãe e todos os outros irmãos.

A minha orientadora Professora Doutora Crislane Souza Santos, pela amizade e apoio, sempre presente desde o início da graduação, pela disposição em tirar dúvidas, orientando e cobrando quando necessário. Mas principalmente pela empatia que sempre teve não somente comigo, mas também com todos os meus colegas de curso.

Aos tutores presenciais do polo Taiobeiras, Neide e Danubia pelo apoio e disposição. E a todos os professores da UFVJM e tutores a distância que estiveram presentes nessa jornada.

Ao professor Jairo Vieira ministrante da disciplina de física da escola onde foi realizado o estágio supervisionado, com a pesquisa de observação do uso do software apresentado nesse trabalho foi realizado. E todos os profissionais da universidade que tiveram participação direta ou indireta nesse processo de formação.

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso apresenta uma análise sobre a inserção de tecnologias digitais no ensino de Física, a partir de um relato de experiência desenvolvido em uma escola pública de ensino médio situada no município de Indaiabira–MG. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com caráter descritivo, articulando levantamento bibliográfico com a aplicação de práticas pedagógicas mediadas por recursos tecnológicos, com destaque para o uso do simulador PHET Colorado. No referencial teórico, discutem-se os desafios do ensino de Física na educação básica, frequentemente marcado por metodologias de ensino tradicionais que dificultam a compreensão conceitual dos conteúdos, bem como a relevância de estratégias que favoreçam a aprendizagem significativa. A experiência pedagógica foi realizada com duas turmas do ensino médio e buscou promover maior interação dos estudantes com os conceitos físicos, aproximando teoria e prática por meio do uso de simulações computacionais. A análise das atividades desenvolvidas evidenciou maior envolvimento dos alunos, aumento do interesse pelas aulas e melhor compreensão dos fenômenos abordados. Dessa forma, conclui-se que o uso planejado de tecnologias digitais no ensino de Física constitui uma alternativa pedagógica pertinente, contribuindo para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem e para o desenvolvimento de práticas docentes mais contextualizadas e significativas.

Palavras-chave: Ensino de Física; Tecnologias Digitais; Relato de Experiência; Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

This Undergraduate Thesis presents an analysis of the integration of digital technologies into Physics teaching, based on an experience report developed in a public high school located in the municipality of Indaiabira, Minas Gerais, Brazil. The study adopts a qualitative approach with a descriptive character, combining a bibliographic review with the implementation of pedagogical practices mediated by technological resources, with emphasis on the use of the PHET Colorado simulator. The theoretical framework discusses the challenges of Physics teaching in basic education, which is often marked by traditional teaching methodologies that hinder the conceptual understanding of content, as well as the relevance of strategies that promote meaningful learning. The pedagogical experience was carried out with two high school classes and aimed to promote greater student interaction with physical concepts, bringing theory and practice closer together through the use of computer simulations. The analysis of the activities developed revealed greater student engagement, increased interest in classes, and improved understanding of the phenomena addressed. Thus, it is concluded that the planned use of digital technologies in Physics teaching constitutes a relevant pedagogical alternative, contributing to the improvement of the teaching and learning process and to the development of more contextualized and meaningful teaching practices.

Keywords: Physics teaching; digital technologies; experience report; meaningful learning.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE SIGLAS.....	9
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo geral.....	13
2.1 Objetivos específicos	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
4 METODOLOGIA.....	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
6 CONCLUSÃO.....	27
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXO.....	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Aula expositiva contendo a explicação do uso do simulador PHET Colorado.	21
Figura 2 Turma do terceiro ano do turno matutino no laboratório	22
Figura 3 Turma do terceiro ano do turno vespertino no laboratório	22
Figura 4 Fotos das telas dos computadores durante a realização das atividades.....	24

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CTS - Ciência-Tecnologia-Sociedade

PHET- Physics Education Technology

TDICs - Tecnologias Digitais de informação e Comunicação

ESII – Estágio Supervisionado para o Ensino de Física II

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física no Brasil enfrenta desafios históricos e persistentes, que vão desde a carência de metodologias atrativas até dificuldades de ordem cognitiva e pedagógica enfrentadas pelos estudantes. Muitos alunos associam a disciplina a conteúdos excessivamente abstratos e distantes da realidade cotidiana, o que contribui para a desmotivação e para a construção de barreiras psicológicas diante do processo de ensino/aprendizagem.

Além disso, fatores estruturais, como a limitação de recursos didáticos em diversas escolas, e a formação inicial e continuada de professores, agravam esse cenário. Nesse contexto, discutir novas estratégias, como o uso de tecnologias digitais, torna-se primordial para superar tais dificuldades e aproximar o ensino da disciplina de Física das demandas da sociedade contemporânea.

Em um cenário interconectado, em que a internet e os dispositivos móveis ampliaram as formas de acesso à informação, a tecnologia deixou de ser apenas um recurso de trabalho para se tornar elemento indispensável do cotidiano. Tais mudanças têm transformado os processos de leitura, escrita, criatividade e construção do pensamento crítico, o que impõe a necessidade de novas abordagens pedagógicas e reforça a necessidade de repensar estratégias para o ensino de Física.

De acordo com dados da Fundação Lemann (2019) a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras, demonstra que 25% das escolas públicas não têm acesso à internet e que apenas 4% de tais instituições possuem internet com padrões de velocidade internacionais. Além dessa limitação com a conexão, o estudo expõe que 70% dos docentes em escolas urbanas sentem dificuldade em utilizar a tecnologia.

Moran (2015) descreve a necessidade de aprimorar constantemente as metodologias de ensino para tornar as aulas mais atrativas e significativas. O autor destaca que a integração da tecnologia surge como recurso essencial para o processo educacional, capaz de estimular a participação dos estudantes e ampliar as possibilidades pedagógicas. Franco (2022) reforça essa perspectiva ao afirmar que cabe ao professor buscar ferramentas que promovam a construção contínua do conhecimento, assumindo o papel de mediador no uso dos recursos tecnológicos.

No ensino de Física, a abstração dos conceitos e a dificuldade em relacioná-los ao cotidiano representam obstáculos frequentes para os alunos, tal distanciamento muitas vezes gera desinteresse, limitando o processo educacional. Desta maneira, os recursos tecnológicos como simulações, softwares, ambientes virtuais, dentre outros tornam-se estratégias relevantes

para aproximar os conteúdos da realidade dos alunos, tornando os conteúdos mais significativos e palpáveis.

Dessa maneira, o presente estudo propõe-se a analisar criticamente a relevância do uso de tecnologias digitais no ensino de Física, investigando seus impactos no interesse dos estudantes e na compreensão dos conteúdos trabalhados. Para isso, fundamenta-se em aportes teóricos da literatura especializada e em experiências pedagógicas desenvolvidas no contexto escolar com a utilização do software PHET, que subsidiaram o planejamento de atividades didáticas.

De acordo com Medeiros et al. (2024), o PHET foi desenvolvido na Universidade do Colorado em Boulder, nos Estados Unidos, a partir de pesquisas em Ensino de Física coordenadas por Carl Wieman. Essa iniciativa forneceu subsídios fundamentais para a criação das Simulações Interativas do PHET, concebidas de forma distinta das animações de caráter passivo disponíveis à época, com o objetivo de tornar a Física mais acessível e de combater a imagem negativa associada à disciplina, por meio de um ambiente digital inovador e centrado na interatividade.

Medeiros et al. (2024) complementa que o projeto buscou utilizar dispositivos tecnológicos familiares aos usuários para evidenciar as conexões entre tecnologia, pesquisa científica, teorias e experimentos básicos. Ademais, a proposta visava valorizar as conquistas da Física do século XX e destacar a importância da pesquisa científica, por meio de cursos interdisciplinares voltados a estudantes de diferentes áreas do conhecimento.

Diante desse contexto, este estudo parte do seguinte questionamento: “Qual é a contribuição do uso da tecnologia para o ensino da Física?”. A reflexão almeja compreender de que modo os recursos digitais, como o software PHET, podem auxiliar na superação das dificuldades tradicionais da disciplina e promover uma aprendizagem mais dinâmica, interativa e significativa para os estudantes.

A investigação tem como objeto de estudo as turmas do ensino médio de uma escola pública do município de Indaiabira–MG, nas quais foram implementadas práticas educativas mediadas por recursos tecnológicos. A partir da análise de produções acadêmicas e da observação dessas práticas, busca-se compreender de que forma as tecnologias digitais podem contribuir para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o trabalho destaca a importância do uso intencional dessas ferramentas como suporte à atuação docente, favorecendo o engajamento discente e a construção de aprendizagens mais significativas no ensino de Física.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a contribuição do uso de tecnologias digitais no ensino de Física, a partir de um relato de experiência com o uso do simulador PHET Colorado em turmas do ensino médio, considerando seus impactos no engajamento dos estudantes e na compreensão dos conteúdos físicos.

2.1 Objetivos específicos:

- Investigar os desafios do ensino de Física na educação básica e as limitações das metodologias tradicionais, a partir da literatura especializada.
- Analisar o potencial das tecnologias digitais, especialmente das simulações computacionais, como estratégias pedagógicas para promover a aprendizagem significativa em Física.
- Descrever e analisar a experiência pedagógica desenvolvida durante o estágio supervisionado, com o uso do simulador PHET Colorado em turmas do ensino médio.
- Avaliar o envolvimento dos estudantes e a contribuição do uso de tecnologias digitais para a compreensão dos conceitos de circuitos elétricos, corrente e tensão.

O próximo capítulo apresenta o referencial teórico que sustenta as discussões e análises desenvolvidas neste trabalho.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Moreira (2021) o ensino da Física, historicamente, enfrenta o desafio de ser percebido pelos estudantes como uma disciplina excessivamente abstrata e descolada da realidade. Este autor descreve que a aprendizagem em torno de tal disciplina se limita à memorização de fórmulas, definições e procedimentos para resolução de exercícios, o que resulta em um conhecimento frágil, rapidamente esquecido após avaliações formais.

Vivemos na cultura do ensino para a testagem, conhecido internacionalmente como *teaching for testing*. As escolas funcionam mais como centros de treinamento do que como centros educacionais e professores e alunos têm que se submeter a essa cultura treinadora que tem por trás a preparação para o mercado. Desde que entram na educação básica os alunos começam a ser treinados para dar respostas corretas nas provas. Passar doze anos preparando alunos para provas é um absurdo, mas é comum na cultura do ensino para a testagem (MOREIRA, 2021, p. 3).

Para Franco (2022) o modelo tradicional dificulta a construção de aprendizagens significativas, pois não estimula a compreensão conceitual, a criticidade nem a capacidade de relacionar os conteúdos com situações concretas. Sendo assim a tecnologia pode ressignificar o processo educacional da Física, uma vez que Smartphones, tablets e computadores possibilitam o uso de jogos, simulações e ambientes virtuais que favorecem o engajamento dos estudantes e promovem experiências mais interativas, onde o caráter lúdico dessas ferramentas contribui para despertar o interesse e a motivação dos alunos.

A Física é considerada uma das ciências de grande aplicabilidade prática no cotidiano, apresenta-se como parte essencial para o avanço da sociedade, pois deve ser reconhecida como um processo de construção histórica da humanidade envolvendo contribuições sociais, econômicas e culturais onde são desenvolvidas, a cada dia, diferentes tecnologias são impulsionadas por elas. Ensinar e aprender Física envolve conceitos, modelos e modelagem, atividades experimentais, competências científicas, situações que façam sentido, vários dos quais apesar de não serem novos se constituem em desafios para o ensino da Física (ANTONOWISKI & ALENCAR, 2017, p. 57).

Rodrigues (2024) ressalta que a educação contemporânea deve reconhecer o aluno como sujeito singular e em constante formação, o que exige metodologias dinâmicas e participativas para a formação de indivíduos críticos e conscientes, o autor aponta que a utilização da tecnologia amplia a flexibilidade de tempo e espaço, além de facilitar o acesso a materiais produzidos por professores, construindo um processo mais colaborativo, diversificado e capaz de promover aprendizagens significativas no ensino da Física.

De acordo com Sweller (1998) sua Teoria da Carga Cognitiva afirma que a aprendizagem é favorecida quando os materiais instrucionais são organizados de modo a otimizar os recursos limitados da memória de trabalho, reduzindo cargas cognitivas desnecessárias e direcionando o esforço mental para a construção de esquemas conceituais relevantes. Nesse sentido, Sweller argumenta que estratégias didáticas que integram representações visuais e interativas contribuem para minimizar a sobrecarga cognitiva, favorecendo a compreensão de conceitos abstratos e a aprendizagem significativa, de modo que o software PHET enquadra-se nesse entendimento.

Conforme Santos *et al.* (2022) no contexto do ensino de Física, observa-se uma ampla diversidade de epistemologias, conceitos e metodologias, nas quais a didática exerce papel central, os autores ressaltam que diferentes abordagens, como: experimental, investigativa, de modelagem e representação, resolução de problemas, letramento científico e a análise das relações entre ciência, tecnologia e sociedade; podem ser integradas ao processo educacional. Essa pluralidade evidencia a importância da incorporação de tecnologias como instrumentos que tendem a potencializar a aprendizagem, aproximando os conteúdos científicos da realidade dos estudantes e promovendo experiências mais significativas.

A Física como corpo de conhecimento das ciências naturais e exatas, é recorrentemente incompreendida, muito porque mal concebida curricularmente, muito porque mal desenvolvida didaticamente. Dentre as variadas causas para esse estado de coisas, há que se citar o pouco recurso a metodologias de ensino que instiguem o interesse e a participação dos estudantes durante as aulas, estendendo-se a experiências posteriores e extraclasse dando-lhes, portanto, significado. Assim, embora possa parecer óbvio, o uso das tecnologias para o ensino da Física ainda requer cuidados para a sua devida incorporação em abordagens pedagógicas que ressaltem as dimensões investigativas, autônomas e críticas (SANTOS *et al.*, 2022, p. 2).

Franco (2022) destaca que metodologias que incorporam recursos tecnológicos colocam o aluno como protagonista de sua aprendizagem, promovendo autonomia e capacidade de construir conhecimento de forma ativa. Nesse processo, o professor atua como mediador, estabelecendo uma ponte entre o estudante e os conteúdos de Física, estimulando o pensamento crítico e a reflexão. O uso da tecnologia possibilita que o aluno questione, explore conceitos e participe de experiências significativas, contribuindo para a formação de competências cognitivas e analíticas, bem como para uma aprendizagem mais profunda e duradoura.

Sem conceitos não compreendemos nada, conceitos estão na essência do desenvolvimento cognitivo. Disciplinas têm conceitos estruturantes sem os quais não existiriam. No ensino da Física é mais importante dar atenção aos conceitos físicos do que às fórmulas. As fórmulas contêm conceitos. Não tem sentido decorar fórmulas sem entender os conceitos que as constituem. Se o ensino da Física der mais atenção aos conceitos físicos do que ao formalismo matemático estará contribuindo para uma maior compreensão da Física e para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes (MOREIRA, 2021, p. 3).

Ausubel (2010) defende a aprendizagem significativa de modo que estudos apontam que as tecnologias de informação e comunicação, comumente chamadas de TICs, possuem grande relevância para o processo de ensino/aprendizagem no qual as informações são

entrelaçadas a um ponto relevante na estrutura cognitiva do estudante, uma vez que os alunos querem aulas mais dinâmicas e atrativas que podem ser oportunizadas pelo uso da tecnologia.

Segundo a BNCC, dentre as competências gerais da educação básica estão:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas; Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018).

Sales (2017) observa que o aluno contemporâneo, caracterizado como nativo digital, cresce imerso em uma linguagem própria do ambiente em rede, atribuindo maior atenção a imagens e estímulos visuais do que a textos puramente verbais. Desta maneira, a presença da tecnologia na educação configura-se como um fenômeno emergente, capaz de ampliar as potencialidades pedagógicas ao integrar metodologias ativas e recursos digitais ao processo de ensino. Assim, cabe ao professor ir além do uso tradicional de quadro e pincel, a fim de explorar metodologias que dialoguem com a realidade digital dos estudantes e favoreça aprendizagens mais significativas no ensino da Física.

Cavalcante *et al.* (2018) descrevem que os alunos contemporâneos já nascem imersos no mundo e na linguagem proporcionada pelas novas tecnologias, sendo tais tecnologias potencializadoras dos processos de aprendizagem, nas formas de relacionamento social, comunicação e a maneira de aquisição de informações, sendo deste modo vital que as escolas utilizem da tecnologia para adentrar nesse universo dos alunos e conseguir engajar os mesmos e proporcionar uma forma colaborativa de ensino através da autonomia e pertencimento.

Para Moreira (2011) as tecnologias digitais de informação e comunicação, as TDICs, representam uma metodologia extremamente relevante para os alunos contemporâneos, uma vez que todo processo de aprendizagem significativa, carece de princípios que vão ao encontro com as bases da educação de qualidade, obedecendo as diretrizes curriculares pautada por uma entidade organizada e comprometida, que acompanha as inovações e evoluções do mundo moderno, no qual o desafio é garantir que a tecnologia seja um direito acessível a todos os estudantes, independentemente de sua rede de ensino ou condição socioeconômica.

Através das informações expostas pelos autores acima mencionados até então, torna-se notório que a incorporação de tecnologias emerge como alternativa estratégica para

potencializar a aprendizagem, possibilitando desde a exposição dinâmica de materiais até a criação de jogos lúdicos, enquetes interativas, ambientes virtuais de simulação e experimentos digitais, dentre outros. Tais ferramentas ampliam as condições de protagonismo estudantil, com metodologias que contribuem para a superação das barreiras históricas do ensino de Física, estimulando o pensamento crítico, a autonomia e o prazer em aprender.

Cada vez mais os alunos têm acesso a computadores e internet, na escola ou em casa. Em laboratórios virtuais os alunos podem fazer simulações, construir modelos computacionais, alterar variáveis em modelos preexistentes para ver o que acontece, fazer experimentos remotos. Enfim, podem aprender Física e desenvolver competências científicas. Celulares também têm potencial para o desenvolvimento de atividades experimentais no ensino da Física. Na aprendizagem significativa há uma incorporação de conhecimentos à estrutura cognitiva de forma substantiva, não arbitrária, com significado, com compreensão, com capacidades de explicação, descrição e transferência desses conhecimentos, inclusive a situações novas. (MOREIRA, 2021, p. 6).

Segundo Araújo (2015) diversos estudantes chegam ao ensino médio com uma percepção negativa da Física, o que pode gerar resistência ao aprendizado e desmotivação frente aos conteúdos a serem ministrados. Nesse contexto, as tecnologias digitais configuram-se como aliadas fundamentais para a universalização e a equidade do ensino, ampliando o acesso ao conhecimento científico e favorecendo metodologias pedagógicas mais dinâmicas.

Para Araújo (2015) recursos digitais, quando aplicados de forma planejada, podem transformar a sala de aula em um espaço interativo, no qual a Física deixa de ser percebida apenas como um conjunto de fórmulas abstratas e passa a ser vivenciada em sua dimensão prática e aplicada. Entretanto, para que esses potenciais sejam efetivamente explorados, é preciso que a formação docente e o currículo estejam alinhados às demandas do mundo contemporâneo, permitindo a integração de metodologias que utilizem a tecnologia como suporte à aprendizagem.

É necessário dar especial atenção à formulação de políticas públicas de inserção da tecnologia na educação, no tocante à formação dos professores, às adequações dos espaços formais e não formais de ensino e, principalmente, à recepção dela pela comunidade escolar, sob pena de ter iniciativas que sofram descontinuidades ou simplesmente não sejam apropriadas pela comunidade (MONDINI *et al.*, 2016, p. 11).

Conforme Sullivan *et al.* (2019), os recursos tecnológicos aos quais os alunos têm acesso oferecem múltiplas potencialidades, possibilitando experiências de aprendizagem personalizadas, colaborativas e autênticas. Além de integrarem-se naturalmente ao universo

social dos alunos, as tecnologias da informação ampliam as formas de interação, favorecem a construção de conhecimentos de maneira ativa, cabe ao professor e às instituições educacionais assumir o papel de mediadores, explorando esses instrumentos para criar ambientes inovadores que estimulem a criatividade, a criticidade e o engajamento discente.

A tecnologia abre possibilidades transformadoras. O ensino remoto, a gamificação e o uso de inteligência artificial já são realidade em diversas instituições. Aplicativos educativos, plataformas de ensino adaptativo e até mesmo a programação e robótica vêm se tornando ferramentas essenciais para o desenvolvimento de habilidades do século XXI, como pensamento crítico e resolução de problemas (FUNDAÇÃO LEMANN, 2019).

Diante do exposto, evidencia-se que a tecnologia constitui um recurso estratégico para melhoria do ensino aprendizagem como um todo. No que se refere ao ensino da Física, o uso da tecnologia pode ampliar as possibilidades didáticas e favorecer aprendizagens mais significativas. Ao integrar jogos digitais, simulações, ambientes virtuais e ferramentas interativas, cria-se um espaço dinâmico que estimula a investigação, a resolução de problemas e a construção de novos conhecimentos. Desta maneira, professores e alunos podem estabelecer relações mais colaborativas, transformando o processo de ensino em uma experiência participativa, contextualizada e alinhada às demandas da sociedade contemporânea.

Diante das discussões teóricas e conceituais apresentadas ao longo deste capítulo, torna-se necessário explicitar os procedimentos metodológicos que orientaram a realização da pesquisa, os quais serão detalhados no capítulo seguinte.

4 METODOLOGIA

A metodologia ocupa papel estruturante na pesquisa científica, pois organiza e orienta o percurso investigativo a partir de procedimentos sistemáticos e critérios definidos. No campo da pesquisa educacional, ela possibilita a articulação entre fundamentos teóricos e práticas investigativas, garantindo coerência entre objetivos, métodos e resultados.

De acordo com a literatura, a metodologia científica envolve o estudo e a aplicação de métodos capazes de permitir a análise rigorosa da realidade investigada, assegurando a consistência do processo de produção do conhecimento (LAKATOS; MARCONI, 2017). Nessa perspectiva, Alves e Bego (2020, p. 92) definem o método como “o conjunto formado por estratégias e recursos, resultado dos ajustes sofridos em virtude da metodologia assumida e das

condições concretas de sala de aula (...)”. Assim, neste trabalho, as escolhas metodológicas foram delineadas de modo a atender aos objetivos propostos, considerando o contexto educacional, as especificidades do ensino de Física e o uso de tecnologias digitais como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem.

O presente estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica sistemática a respeito do uso de TICs no processo de ensino aprendizagem, em especial no ensino de Física seguida de um relato de experiência vivenciado pelo autor deste trabalho. Desta maneira foi possível articular a investigação teórica e prática pedagógica no ensino da Física de forma harmônica.

A revisão bibliográfica foi conduzida segundo um delineamento exploratório, descritivo e qualitativo, com base em produções científicas publicadas nos últimos anos e disponíveis em bases de dados como SciELO, Google Acadêmico e acervo bibliográfico da UFVJM. Para tanto, seguiu-se as seguintes etapas:

- Definição do escopo da pesquisa, delimitando como objeto central a contribuição do uso da tecnologia para o ensino da Física.
- Seleção de palavras-chave específicas nos mecanismos de busca, priorizando estudos recentes.
- Identificação e organização das referências mais relevantes, com ênfase em artigos, teses e relatos de práticas que abordassem metodologias ativas, recursos digitais e processos de aprendizagem em Física.
- Análise crítica das produções, destacando contribuições, limites e tendências do uso de tecnologias educacionais.

Além da revisão bibliográfica, o estudo incorporou um relato de experiência vivenciado pelo autor durante o seu estágio curricular supervisionado obrigatório. Na unidade curricular Estágio Supervisionado para o Ensino de Física II – ESII- é solicitado ao discente que realize a coparticipação em todas as séries do Ensino médio. Contudo como objeto deste relato de experiência foram escolhidas duas turmas do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública localizada na cidade de Idaiabira-MG, sendo uma do turno matutino e outra do turno vespertino. A escolha das turmas se deu de forma estratégica, uma vez que as mesmas possuam características diferentes, tanto no quesito econômico quanto no quesito interesse dos alunos. De forma que fosse possível identificar se seriam diferentes os comportamentos dos discentes que possuam acesso prévio a tecnologias digitais e os que não possuam tal acesso.

No que se refere a abordagem do conteúdo, a mesma foi conduzida pelo professor de Física substituindo a abordagem expositiva tradicional pelo uso do software livre de simulação experimental o Physics Education Technology -PHET Colorado. Foi escolhido pelo docente a simulação de um experimento de circuito elétrico. Essa estratégia permitiu que os alunos interagissem diretamente com os conceitos físicos, testando hipóteses, visualizando resultados simulados em tempo real e construindo de forma mais autônoma e participativa o entendimento sobre o tema.

Essa metodologia, ao unir fundamentação teórica e prática pedagógica, almejou compreender de maneira mais ampla o potencial da tecnologia como recurso didático no ensino da Física, ressaltando sua capacidade de estimular o protagonismo estudantil, desenvolver o pensamento crítico e favorecer aprendizagens significativas dos alunos. Além disso, possibilitou identificar novos caminhos para aproximar os conteúdos científicos da realidade dos discentes, tornando o processo de ensino mais dinâmico e contextualizado.

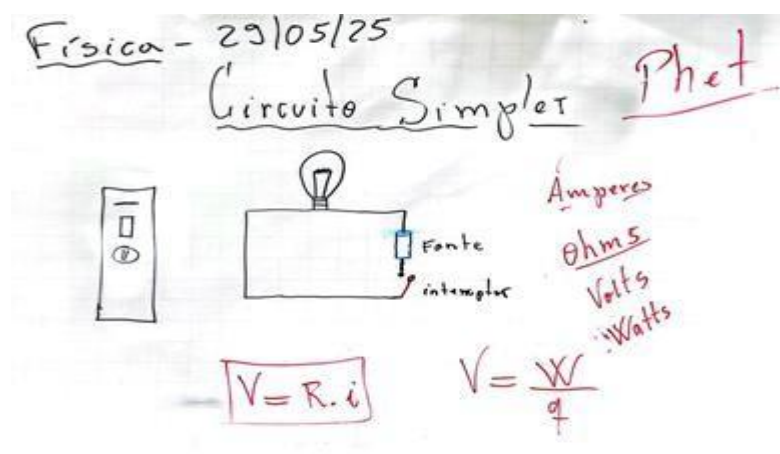
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do relato de experiência foi realizada a partir de observações sistemáticas, anotações do autor e diálogo com os estudantes durante as atividades. O estudo foi conduzido em duas turmas do terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual da rede pública, utilizando o software livre de simulação experimental PHET Colorado, com foco no experimento de circuito elétrico.

5.1 Relato de experiência

A realização da atividade ocorreu de forma similar nas duas turmas, em três etapas: inicialmente, em sala de aula, foi realizada a revisão do conteúdo previamente trabalho pelo professor da disciplina. Em seguida, os alunos receberam instruções detalhadas sobre o funcionamento do software. O conteúdo escolhido pelo professor e estagiário para ser abordado nessa atividade foi circuito elétrico, mais especificamente a construção de circuitos, com diferenciação entre circuitos em série e paralelo e também, a definição de corrente contínua e alternada. Na figura 1 trazemos um registro do momento da revisão.

Figura 1 – Aula expositiva contendo a explicação do uso do simulador PHET Colorado.



Fonte: De autoria própria

Na segunda fase, após a revisão, cada turma foi conduzida ao laboratório de informática da escola. O espaço era equipado com dezoito computadores, dos quais apenas dezesseis apresentavam conexão funcional à internet, condição que influenciou, de forma negativa, diretamente a dinâmica da atividade. O ambiente possuía limitação física, caracterizado por área pequena e de circulação limitada. Isto comprometeu a movimentação dos estudantes durante a realização da atividade. Uma vez que exigiu do docente maior cuidado na organização dos grupos e no gerenciamento do fluxo interno.

A turma do terceiro ano do turno matutino era composta por vinte e nove estudantes matriculados com uma faixa etária entre dezessete e dezoito anos de idade. Contudo, foi registrada a presença de apenas vinte e seis alunos no dia da realização da atividade. Tal fato impactou de forma negativa no planejamento inicial do professor e estagiário. Essa etapa prática teve como intuito promover simulações de experimentos orientados com o uso software escolhido, o PHET Colorado, almejando avaliar não apenas sua aplicabilidade pedagógica, mas também a capacidade dos alunos de interagir com ferramentas digitais em um contexto real. Nas figuras 2 e 3 trazemos o registro das duas turmas no laboratório. É nítida a falta de espaço no laboratório. Entretanto, pode se observar nas fotos que as máquinas eram relativamente novas e conservadas. O mesmo pode se dizer acerca do mobiliário.

Figura 2 - Turma do terceiro ano do turno matutino no laboratório.



Fonte: De autoria própria.

Figura 3 - Turma do terceiro ano do turno vespertino no laboratório



Fonte: De autoria própria

Entre os alunos da turma matutina presentes no dia da realização das atividades, oito destes se recusaram participar da parte prática, ou seja, da simulação. Apesar de questionados sobre o motivo da recusa, não ficou muito claro se o mesmo se deu por considerar as aulas de física enfadonhas e cansativas, ou se simplesmente julgaram que iriam ficar à toa durante a realização das atividades. Independentemente do motivo, este fato demandou reorganização imediata do planejamento inicial por parte da equipe docente (professor e estagiário). Para auxiliar o acompanhamento pedagógico adequado, o professor optou por permanecer em sala de aula com esses alunos, enquanto os demais foram conduzidos ao laboratório sob a orientação do estagiário.

Do mesmo modo, observou-se situação semelhante na turma do turno vespertino, composta por trinta e um estudantes de mesma faixa etária dos alunos do turno matutino. Nessa turma estavam presentes, no dia da atividade, apenas vinte e cinco estudantes, dos quais cinco se recusaram a participar da etapa prática. Aqui também não ficou claro o motivo da recusa dos alunos. A dinâmica abordada para contornar essa etapa foi a mesma. Tais alunos permaneceram em sala de aula sob a supervisão do professor, enquanto os demais foram conduzidos ao laboratório de informática acompanhados pelo estagiário.

Na terceira e última fase foi aplicado para todos os alunos das duas turmas uma atividade de fixação não avaliativa para que os alunos pudessem demonstrar o que aprenderam sem se preocupar com nota, composta por questões conceituais e problemas os quais abordavam o conteúdo trabalhado. O resultado foi de acordo com o esperado. Os alunos que realizaram as atividades experimentais simuladas conseguiram fazer a lista de exercícios sem muitas dificuldades. Ao passo que os alunos que optaram por não participar da aula prática tiveram mais dificuldades na resolução. Eles necessitaram de suporte do professor e estagiário para completar a tarefa.

5.2 Análise do comportamento dos estudantes

Na primeira fase não foi observado aumento de interesse dos alunos. Os mesmos reproduziram o comportamento padrão. A maioria encontrava-se dispersa. Contudo, devemos destacar que ao serem informados a respeito da realização da parte prática da aula, os alunos ficaram um pouco mais ativos. Sendo que na turma vespertina a curiosidade dos discentes era bem maior. Atribuímos essa empolgação ao fato de que a maioria deles não possuía

computadores em casa, nem internet. Apenas alguns possuíam celulares. Conforme dito anteriormente, a turma vespertina era composta mais por alunos moradores na zona rural e/ou baixo poder aquisitivo.

Na segunda fase é importante salientar que a falta de engajamento por parte de alguns alunos demonstra, na prática, os desafios de adesão e participação efetiva dos discentes no contexto das experimentações simuladas propostas. Esse comportamento foi relativamente decepcionante tanto para o professor quanto para o estagiário. Criou-se uma expectativa por partes dos organizadores da atividade a qual não foi alcançada em sua totalidade.

Durante a realização das atividades, os estudantes de ambas as turmas demonstraram elevado engajamento, explorando diferentes configurações de circuitos elétricos, como a inclusão de resistores, lâmpadas, medição de voltagem e corrente elétrica, e variando fontes contínuas e alternadas. Contudo, notou-se que os alunos da turma matutina possuíam mais familiaridade com os computadores e consequentemente mais facilidade no uso do software PHET Colorado.

A realização das simulações dos experimentos se deu de forma tranquila sem maiores dificuldades. Tal fato é atribuído a condição financeira dos discentes. Nesta turma quase a maioria dos alunos possuíam ou computador em casa ou acesso a ele e/ou aparelho de celular. Já na turma vespertina, os discentes em sua maioria na zona rural, sendo que poucos desses possuíam computadores em casa ou acesso aos mesmos; com exceção é claro, do laboratório da escola. Porém, vale ressaltar que segundo relatos dos alunos das duas turmas, o laboratório de informática era pouco utilizado pelos professores em suas aulas, e aqui eles se referiram a todos os professores que trabalham na escola.

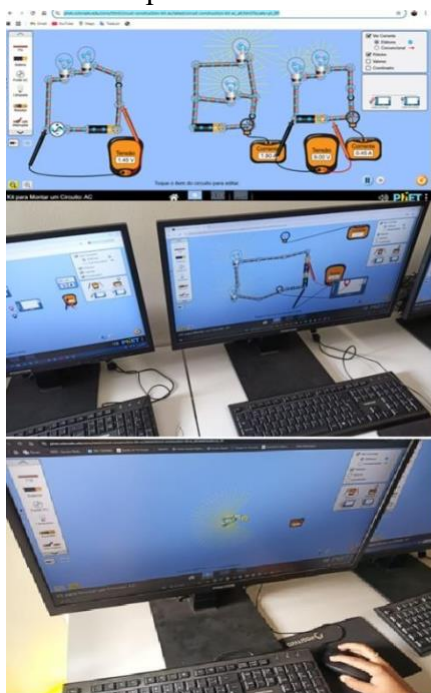
5.3 Análise geral dos resultados

Neste sentido, verifica-se através do relato dos estudantes a necessidade também de incentivo aos docentes a respeito do uso das TICs em suas práticas conforme apontados pelos autores citados no referencial teórico. Essa inatividade no laboratório pode ser atribuída tanto à falta de tempo, uma vez que a carga horária da disciplina de Física e outras disciplinas foram bruscamente diminuídas com o passar do tempo, por meio das reformas nas grades escolares propostas tanto pelos governos. Mas também, pode ser atribuída pela falta de treinamento adequando aos docentes.

A capacitação adequada dos docentes é um fator muito importante para almejar uma prática adequada. Aos profissionais deveriam ser ofertados cursos gratuitos de qualidade, especializações, entre outros, para o aprimoramento de sua prática. Um docente qualificado pode se tornar um profissional mais empolgado e satisfeito com seu trabalho. É claro que os baixos salários e a falta de incentivos também contribuem para a deterioração da prática, uma vez que os profissionais precisam acumular cargos para aumentar sua renda.

A seguir são apresentados na figura 4 registros da realização das atividades com as duas turmas.

Figura 4- Fotos das telas dos computadores durante a realização das atividades.



Fonte: De autoria própria

Durante a realização das atividades foi possível observar, nas duas turmas, que a simulação favoreceu a curiosidade acerca do conteúdo abordado e sua aplicabilidade no cotidiano. Também foi verificado o interesse na utilização de software de experimentação, por parte dos alunos, não somente para a disciplina de Física mais também para outras, como Química e Biologia. Houve também o questionamento acerca da possibilidade de realização os experimentos em laboratórios físicos. Alguns alunos chegaram até a imaginar a confecção de circuitos utilizando materiais de baixo custo.

Nesse sentido podemos dizer que a construção ativa do conhecimento almejada pela equipe docente foi alcançada, promovendo assim aprendizagens significativas e estimulando a

autonomia e o protagonismo estudantil, corroborando as perspectivas de Moran (2015) e Franco (2022) sobre metodologias dinâmicas e centradas no aluno.

Outro ponto importante foi que a utilização da tecnologia permitiu feedbacks imediatos, tornando a metodologia transparente e colaborativa, alinhada com os conceitos de Sales (2017) sobre o aluno nativo digital.

Esse relato de experiência evidencia que a inserção de recursos tecnológicos no ensino da Física não apenas torna os conteúdos considerados anteriormente mais acessíveis e contextualizados, mas também transforma a relação aluno-professor-conteúdo, aproximando o aprendizado do cotidiano dos estudantes.

Os participantes relataram maior interesse e motivação para aprender, destacando a percepção de que a prática se aproxima de sua realidade diária, em que dispositivos eletrônicos fazem parte do ambiente dos alunos. Assim, essa experiência reforça a ideia de que metodologias ativas de ensino aprendizagem apoiadas em tecnologias digitais constituem estratégias eficazes para superar barreiras tradicionais do ensino da Física, promovendo uma aprendizagem crítica, colaborativa e significativa.

A análise das observações ocorridas durante todo o período de realização do ESII e também do engajamento dos estudantes durante e após a realização da atividade em laboratório de informática indicou ganhos significativos no processo de ensino e aprendizagem. Os alunos demonstraram maior interesse e curiosidade ao manipular os componentes do circuito elétrico, testar hipóteses e visualizar resultados em tempo real, destacando a eficácia de experiências práticas mediadas por tecnologia.

Essa abordagem evidencia o papel do professor como mediador do conhecimento, conforme destacado por Franco (2022), que orienta, acompanha e estimula o protagonismo do estudante, sem centralizar a atividade, promovendo uma aprendizagem ativa, participativa e prazerosa. O uso do software PHET Colorado apresentou-se como um recurso estratégico para diversificar metodologias pedagógicas e favorecer a aprendizagem significativa, apoiando a construção do conhecimento de forma contextualizada e interativa.

Mondini (2016) enfatiza que a tecnologia permite ambientes de experimentação com feedback imediato, potencializando a compreensão de conceitos complexos como corrente elétrica, circuitos em série e em paralelo, e corrente contínua e alternada. Moreira (2021) e Rodrigues (2024) reforçam que a familiaridade dos estudantes com recursos digitais favorece a autonomia, o pensamento crítico e a colaboração, criando oportunidades para que a disciplina de Física se torne mais próxima da realidade cotidiana e do interesse dos alunos.

Os resultados provenientes desta investigação deixam notório que a utilização das TICs perante o processo educacional gera benefícios para o processo educacional acerca do ensino de Física. Os autores mencionados na revisão bibliográfica exaltam que o emprego de recursos tecnológicos, como softwares de simulação e ferramentas digitais interativas, possibilita o desenvolvimento da criatividade dos estudantes, além do prazer por aprender, conferindo um ambiente de cooperação e protagonismo por parte do discente.

De acordo com resultados expostos por Araújo (2015), a utilização de softwares educacionais apresenta-se como uma metodologia extremamente significativa para o ensino da cinemática, tendo em vista que permite aos discentes a compreensão de fenômenos físicos complexos, através da exploração de hipóteses e o reconhecimento prático dos conceitos físicos.

As investigações de Franco (2022) afirmam que a adoção de metodologias significativas, que integrem tecnologia promove um ensino mais dinâmico e contextualizado, aproximando o estudante dos conceitos físicos por meio de práticas investigativas mais prazerosas, o autor apresenta como resultado de suas pesquisas que a mediação tecnológica favorece a comunicação e a troca de saberes, tornando o processo de ensino mais participativo.

Por outro lado, como resultados dessa investigação foram detectadas limitações na utilização da tecnologia no ensino da Física, especialmente as questões estruturais e limitantes de diversas escolas públicas no país. Rodrigues (2024), apresenta em seus estudos que a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade, conhecida como abordagem CTS, deve guiar a utilização das TDICs no ensino da Física, de modo que a tecnologia não seja apenas um apoio instrumental, mas um meio de reflexão crítica e contextualização do conhecimento científico. O autor ainda define que a tecnologia pode ampliar a compreensão dos conceitos físicos, tornando-se uma metodologia indispensável para o progresso cognitivo e reflexivo dos alunos.

6 CONCLUSÃO

O presente relato de experiência possibilitou uma breve análise sobre a contribuição do uso da tecnologia para o ensino da Física, evidenciando que recursos digitais tais como simulações, jogos lúdicos, ambientes virtuais e softwares educativos podem tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, interativo, significativo e prazeroso para o discente.

A revisão bibliográfica sistemática demonstrou que métodos tradicionais, pautados na memorização de fórmulas, podem contribuir para uma limitação em relação a compreensão dos

conceitos, enquanto as incorporações de tecnologias podem favorecer e na maioria das vezes oferecem a autonomia, o protagonismo estudantil e o desenvolvimento do pensamento crítico.

O relato de experiência teve como campo todo o período de realização do ESII. Contudo, focamos aqui na atividade prática realizadas por duas por duas turmas do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Indaiabira MG. Em síntese a atividade proposta utilizava o software PHET Colorado para o estudo de circuitos elétricos. Tal experiência indicou uma certa eficácia do uso da tecnologia como mediadora da aprendizagem. Durante a realização das simulações experimentais observou-se um maior engajamento e construção ativa do conhecimento nas duas turmas trabalhadas. Sendo que na turma vespertina ocorrendo em um maior grau do que na turma matutina. Entretanto, podemos indicar, baseados nessa vivência, que as aplicações de metodologias ativas apoiadas em tecnologias digitais auxiliam a aproximar os conteúdos trabalhados em sala de aula da realidade dos estudantes e estimula uma aprendizagem contextualizada e prazerosa.

Desta maneira a realização deste estudo evidencia que a utilização das tecnologias perante o ensino de Física é uma estratégia relevante e significativas para promover melhorias no processo de ensino aprendizagem. Uma vez que tende a favorecer a compreensão dos fenômenos físicos por meio de simulações, experimentos virtuais e recursos interativos. De modo que a utilização pedagógica das TDICs constitui um importante incentivo para que os professores explorem novas práticas e se tornem mediadores do conhecimento. Contudo, o mesmo estudo indica a necessidade de incentivo e capacitação dos professores. O pouco uso do laboratório de informática pode ser devido à falta de familiaridade com as tecnologias digitais bem como a pouca carga horária atribuída a disciplina de Física e outras mais, após as recentes reformas realizadas pelo governo na grade do ensino médio.

Por fim, foi possível verificar que integrar a tecnologia ao ensino da Física não apenas amplia os recursos pedagógicos disponíveis, mas também constitui uma estratégia promissora para superar barreiras históricas da disciplina, promovendo aulas mais significativas, colaborativas e alinhadas às demandas da sociedade contemporânea. Espera-se que este estudo sirva de referência para professores e pesquisadores que busquem implementar práticas inovadoras e eficazes no ensino da Física.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.; BEGO, A. M. **A celeuma em torno da temática do planejamento didático-pedagógico: Definição e caracterização de seus elementos constituintes.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 71-96, 2020.

ANTONOWISKI, R.; ALENCAR, M. V. F. **Difficulties to learn and to teach modern physics.** Scientific Electronic Archives, Sinop, v. 10, n. 4, 2017. Disponível em: <<https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/384>>. Acesso em: 26 de setembro de 2025.

ARAÚJO, J. D. O. **O Software Modellus como ferramenta potencialmente significativa no ensino da cinemática.** Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal Central, Natal, 2015.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional.** Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2010.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#introducao>>. Acesso em 07 de novembro de 2025.

CAVALCANTE, A. A.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. **Tecnologias digitais no Ensino de Física: um relato de experiência utilizando o Kahoot como ferramenta de avaliação gamificada.** Research, Society and Development, v.7, n.11, p. 01-17, e7711456, 2018. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/rsd/article/view/456/342>>. Acesso em 25 de setembro de 2025.

FRANCO, D. L. **O uso de metodologias adequadas no ensino de Física.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Ituiutaba, MG, Brasil. Ensino em Perspectivas, Fortaleza, v.3, n.1, 2022. Disponível em: <<https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/8814/7346>>. Acesso em 25 de setembro de 2025.

FUNDAÇÃO LEMANN. **Tecnologia na educação: desafios, oportunidades e o direito ao aprendizado digital.** 2019. Disponível em: <<https://fundacaolemann.org.br/noticias/tecnologia-na-educacao-desafios-oportunidades-e-o-direito-ao-aprendizado-digital/>>. Acesso em 07 de novembro de 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MEDEIROS, R. Nonato de; NAIA, M. Duarte; LOPES, J. Bernardino. **Simulações interativas do PhET nas práticas de ensino da física: uma meta-análise.** Revista Brasileira

de Ensino de Física, vol. 46, e20240186 (2024). Disponível em: <www.scielo.br/rbef DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2024-0186>>. Acesso em 28 de dezembro de 2025.

MONDINI, M.; SAAVEDRA, N.; MERKLE, L. E. **Educação e Tecnologia: reflexões para uma compreensão crítica numa perspectiva dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v.9, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4047/pdf>. Acesso em 25 de setembro de 2025.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Orgs.). Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa, PR: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MOREIRA, M. A. **Desafios no ensino da Física**. Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol.43, suppl.1, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsfCRNFCxFhqLy/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 25 de setembro de 2025.

MOREIRA, M. A. **Organizadores prévios e aprendizagem significativa**. Revista Chilena de Educación Científica, v.7, n. 2, 2008, p. 23-30. Revisado em 2012.

RODRIGUES, J. J. V. **A abordagem ciência-tecnologia-sociedade no ensino da física com enfoque na energia: uma revisão sistemática da literatura**. Ensino de física – Energia – Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). 1- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Palmas, TO, Brasil. Educ. Pesqui., São Paulo, v.50, e271775, 2024. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ep/a/Y6Dq4K9mCYFQXsdk3QpQd5G/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 25 de setembro de 2025.

SALES, G. L. *et al.* **Gamificação e aprendizagem híbrida na sala de aula de física: metodologias ativas aplicadas aos espaços de aprendizagem e na prática docente**. Conexões: ciência e tecnologia, v.11, n.2, .2017.

SANTOS, A. M.; FERREIRA, M.; FILHO, O. L. S. F.; VERDEAUX, M. F. S.; COUTO, R. V. L. **Ensino de Física: possibilidades e perspectivas associadas ao uso de tecnologias digitais e experimentação**. Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN. Revista do Professor de Física, v. 6, n. 2, Brasília, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.26512/rpf.v6i2.44949>>. Acesso em 25 de setembro de 2025.

SULLIVAN, T.; SLATER, I.; PHAN, J.; TAN, A.; DAVIS, J. **M-learning: Exploring mobile technologies for secondary and primary school science inquiry**. Teaching Science, v.65, n.1, Mar 2019. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1212987&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em 25 de setembro de 2025.

SWELLER, J., J.J.G. Van Merriënboer e F.G.C. Paas, **Educational Psychology**. Review 10, 1998.

ANEXO

Roteiro da atividade: Simulação com simulador PHET

DISCIPLINAS / PROFESSOR / Duração:

Disciplina: Física

Professor: Jairo Rodrigues Vieira

Estagiário: José Lucas Alves de Souza

Turmas: 3º ano do ensino médio (matutino) e 3º ano do ensino médio (vespertino)

Duração: Três horas aulas (cento e cinquenta minutos) em cada turma.

Software: Simulator Circuit Construction Kit AC – Phet Colorado.

OBJETIVOS/ CONTÚDOS:

Objetivo Geral:

Compreender os conceitos fundamentais da eletricidade por meio de simulações em ambiente virtual, analisando circuitos em série e paralelo e o comportamento da corrente e da tensão em fontes contínuas e alternadas, além de desenvolver habilidades de investigação científica.

Objetivos específicos:

- Compreender, por meio de simulações, os conceitos de corrente elétrica, diferença de potenciais e resistência elétrica;
- Identificar as características de circuitos em série e paralelo;
- Relacionar o comportamento da corrente e da tensão quando se utiliza fonte contínua (DC) e fonte alternada (AC);
- Desenvolver habilidades de investigação científica em ambiente virtual.

Conteúdos abordados:

- Circuitos em série e paralelo;
- Diferença entre corrente contínua e alternada;
- Montagem de circuitos (virtual);
- Medição com voltímetro e amperímetro;

ROTEIRO:

Turma: 3º Anodo ensino médio(matutino)

1º Aula (50 minutos)

Em sala de aula:

- Revisão dos conceitos de tensão, corrente e resistência;
- Expliucação do uso do simulador PHET Colorado simulação circuito DC;
- Apresentação do uso do simulador;
- Debate onde aparecem esses cicúitos no cotidiano;

2º Aula (50 minutos);

Em laboratório de informática:

- Circuito em série:
- Montagem de cícúito com fonte DC duas lâmpadas interruptor em série;
- Observação do brílio da lâmpada e a intensidade da corrente;
- Medição de corrente total e tensões individuais.

1. Circuito em paralélo :

- Montagem de circúito com duas lâmpadas em paralelo;
- Medições de corrente nos ramos e tensão nos elementos;
- Comparações diretas com circúito em série;
- Observação do comportamento ao remover uma lâmpada.

2. Comparações entre fontes DC e AC:

- Substituição da fonte DC por uma AC;
- Observação da oscilação da corrente;
- Comparação da intensidade das lâmpadas em AC e DC.

3º Aula (50 minutos)

Em sala de aula:

- Aplicação de uma pequena lista de exercícios com questões teóricas e problemas abordando o conteúdo trabalhado em sala de aula.

Turma: 3º Anodo ensino médio(vespertino)

1º Aula (50 minutos)

Em sala de aula:

- Revisão dos conceitos de tensão, corrente e resistência;
- Expliuação do uso do simulador Phet simulação circúito DC;
- Apresentação do uso do simulador;
- Debate onde aparecem esses cicuitos no cotidiano.

2º Aula (50 minutos);

Em laboratório de informática:

1. Circúito em série:

- Montagem de cícuito com fonte DC duas lâmpadas interruptor em série;
- Observação do brílio da lâmpada e a intensidade da corrente;
- Medição de corrente total e tensões individuais;

2. Circúito em paralélo:

- Montagem de circúito com duas lâmpadas em paralelo;
- Medições de corrente nos ramos e tensão nos elementos;
- Comparações diretas com circuito em série;
- Observação do comportamento ao remover uma lâmpada;

3. Comparações entre fontes DC e AC:

- Subistituição da fonte DC por uma AC;
- Obcervação da oscilação da corrente;
- Comparação da intensidade das lâmpadas em AC e DC.

3º Aula (50 minutos).

Em sala de aula:

- Aplicação de uma pequena lista de exercícios com questões teóricas e problemas abordando o conteúdo trabalhado em sala de aula.

RECURSOS UTILIZADOS:

- Lousa branca e pincel;
- Computador conectado a internet;
- Software Simulador PHET Colorado.

AVALIAÇÃO:

- Participação nas três aulas
- E visto na atividade.

Referências Bibliográficas

UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER. **Circuit Construction Kit: AC (simulador)**. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-ac/latest/circuit-construction-kit-ac_all.html?locale=pt_BR>. Acesso em: 26 maio 2025.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física: eletromagnetismo**. 8ª. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2010.