



SIMULADOR PHET COMO RECURSO PEDAGÓGICO: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

VLADIMIR ULIANOV GLÓRIA REIS¹; AMILTON ALVES DE SOUZA²

¹ Mestrando em Educação, UNEB. Grupo de Pesquisa em EJA e Tecnologias Digitais. E-mail: vladreis77@gmail.com

² Doutor em Educação, Professor da UNEB. Grupo de Pesquisa em Currículo e EJA
E-mail: amasouza@uneb.br

**EIXO TEMÁTICO: EDUCAÇÃO EM CONSTRUÇÃO A PARTIR DOS SABERES
TECNOLÓGICOS**

RESUMO:

Introdução e Contextualização: A Educação de Jovens e Adultos (EJA) constitui-se como modalidade que busca reparar, equalizar e qualificar o direito à educação para aqueles que não tiveram acesso à escolarização na idade própria. A partir da LDB nº 9.394/96, consolidou-se uma proposta que ultrapassa a dimensão compensatória, afirmando-se como espaço de atualização contínua e de reconhecimento dos saberes construídos ao longo da vida. Neste contexto, o ensino de Ciências da Natureza, em especial da Física, enfrenta o desafio de articular conceitos abstratos à realidade dos sujeitos da EJA.: **Problema de Pesquisa:** Como o uso do simulador PhET pode contribuir para a aprendizagem de conceitos de circuitos elétricos no ensino de Física da EJA, promovendo integração entre teoria, prática e experiências de vida dos estudantes? **Objetivos** - **Objetivo Geral:** Investigar as contribuições do simulador PhET como ferramenta pedagógica para a compreensão de circuitos elétricos na disciplina de Física da EJA. **Objetivos Específicos:** Identificar conhecimentos prévios dos estudantes sobre circuitos elétricos; Desenvolver atividades práticas integrando simulador e montagem real de circuitos; Avaliar impactos na motivação e desempenho dos estudantes; Promover interatividade e colaboração entre os sujeitos; Analisar a relevância do PhET como recurso didático na superação de barreiras de aprendizagem.

Referencial Teórico: A Educação de Jovens e Adultos (EJA), consagrada na LDB nº 9.394/1996, afirma o direito à escolarização ao longo da vida, deslocando a modalidade de um viés meramente compensatório para uma perspectiva de formação integral, reconhecimento de saberes e atualização permanente. Esse horizonte exige um tratamento didático-metodológico que respeite a heterogeneidade de trajetórias, tempos e conhecimentos dos sujeitos da EJA e, ao mesmo tempo, lhes assegure acesso crítico aos conhecimentos culturalmente relevantes, entre os quais se destaca a Física.

Por lidar com abstrações, formalizações matemáticas e fenômenos nem sempre observáveis diretamente, o ensino de Física apresenta-se como um campo fértil para a incorporação de recursos digitais interativos, capazes de promover visualizações, experimentações seguras e aprendizagens ativas. Nesse cenário, o simulador PhET (Physics Education Technology) constitui um artefato pedagógico que potencializa a investigação em sala, ao permitir manipulação de variáveis, modelagem de situações e feedback imediato sobre as decisões do estudante. Do ponto de vista teórico, parte-se da concepção freireana de educação como prática da liberdade, na qual os saberes de experiência feitos dos educandos são ponto de partida para a problematização do mundo (Freire, 1996). Tratar a EJA sob essa ótica supõe reconhecer os estudantes como sujeitos históricos e produtores de conhecimento, evitando tanto o tecnicismo quanto o adultocentrismo que desconsidera a autoria dos jovens e adultos.

O diálogo pedagógico, entendido como encontro de saberes, alicerça a construção compartilhada de significados e orienta o trabalho com temas geradores vinculados às práticas sociais – no caso desta pesquisa, práticas que mobilizam energia e eletricidade em contextos cotidianos (instalações residenciais, uso seguro de equipamentos, manutenção, economia de energia etc.). Complementarmente, a noção de saberes docentes e profissionais (Tardif, 2002) ilumina o papel do professor como mediador que articula conhecimentos curriculares, disciplinares, pedagógicos e experienciais. No trabalho com simulações, o saber profissional não se restringe à operação técnica do software: envolve selecionar tarefas cognitivamente desafiadoras, organizar interações colaborativas, conduzir questionamentos que favoreçam a autorregulação e avaliar processos e produtos da aprendizagem. Ao professor cabe também legitimar os saberes práticos trazidos pelos estudantes – por exemplo, experiências de trabalho com eletricidade – transformando-os em objeto de análise conceitual e de formalização científica.

A integração entre tecnologias digitais e ensino é discutida por Kenski (2010), para quem os recursos digitais expandem a memória, a imaginação e o raciocínio, possibilitando outras formas de representação e manipulação da informação. O PhET, ao oferecer um ambiente lúdico e responsivo, se alinha a esse entendimento, pois permite representações múltiplas (gráficos, valores numéricos, ícones) e controle direto de parâmetros (tensão, resistência, configuração de circuitos), tornando visíveis relações funcionais que, no experimento físico real, demandam instrumentação específica ou condições nem sempre disponíveis. Importa, todavia, evitar a substituição da interação humana pela técnica: como alerta Arroyo (2000), a tecnologia deve reforçar o vínculo pedagógico, não o eclipsar.

Assim, as atividades com PhET são concebidas como situações de mediação, colaboração e autoria, e não como consumo passivo de conteúdo digital. No campo específico da aprendizagem de conceitos de eletricidade, destacam-se contribuições da abordagem de aprendizagem significativa, que, em diálogo com Ausubel, sublinha a importância de ancoragem dos novos conceitos na estrutura cognitiva prévia. A simulação oferece um meio para explicitar concepções alternativas (por exemplo, a ideia de 'consumo' de corrente em resistores) e promover conflitos cognitivos produtivos, à medida que o estudante observa, testa e confronta previsões com resultados.

Ao manipular virtualmente circuitos em série, paralelo e mistos, o aluno pode verificar regularidades (a conservação da corrente em série; a divisão de corrente em paralelo; a aditividade de quedas de tensão etc.) e relacioná-las às grandezas físicas envolvidas, estabelecendo pontes com a linguagem matemática das leis de Ohm e de Kirchhoff. A literatura sobre metodologias ativas em EJA, incluindo relatos de

experiência em contextos de ensino remoto e híbrido, tem indicado que estratégias como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e investigação guiada favorecem autonomia, engajamento e colaboração (Santos; Gomes; Almeida, 2021). O uso do PhET pode operar como núcleo articulador dessas metodologias: em ABP, por exemplo, equipes definem problemas práticos (montar um sistema de iluminação eficiente para um cômodo), planejam testes no simulador, registram dados, constroem argumentos baseados em evidências e, por fim, comparam o protótipo virtual a uma montagem física simples. Esse ciclo integra teoria e prática, desenvolve competências científicas (modelar, medir, interpretar) e dá sentido social ao conteúdo, aproximando escola e vida. A perspectiva de currículo como prática cultural e política demanda que o trabalho com tecnologias esteja comprometido com inclusão e justiça social.

Além de apoiar a compreensão conceitual, o PhET pode funcionar como porta de entrada para itinerários formativos e profissionais no campo eletroeletrônico, rompendo barreiras simbólicas e ampliando horizontes de participação cidadã. Do ponto de vista epistêmico, a simulação não substitui a realidade, mas constitui um modelo. É crucial, portanto, trabalhar com a ideia de limites de validade: o estudante precisa discernir o que o modelo representa, o que abstrai e como se relaciona com medições e dispositivos concretos. A articulação entre simulador e experimentação de bancada – ainda que simples – auxilia nessa compreensão, pois confronta previsões com dados e coloca em cena fontes de incerteza, tolerâncias de componentes e questões de segurança. Esse movimento fortalece o pensamento científico e o letramento científico-tecnológico, objetivos caros à formação omnilateral defendida nos marcos da EJA.

Em síntese, o referencial teórico desta investigação combina: (i) uma pedagogia dialógica e problematizadora (Freire, 1996), que legitima os saberes dos estudantes e organiza o ensino por temas geradores; (ii) a noção de saberes docentes como integração de conhecimentos e experiências (Tardif, 2002), orientando a mediação; (iii) uma compreensão crítica das tecnologias digitais como amplificadoras de capacidades cognitivas e do trabalho colaborativo (Kenski, 2010; Arroyo, 2000); e (iv) fundamentos de aprendizagem significativa e investigação guiada, que sustentam o uso do PhET para explicitar, confrontar e reconstruir concepções sobre circuitos elétricos.

Essa tessitura teórica embasa a escolha metodológica de articular simulações e práticas experimentais, em atividades ativas e colaborativas, no contexto concreto de turmas da EJA, visando ampliar compreensão conceitual, autonomia, segurança no manuseio de dispositivos e ponte com projetos de vida e trabalho.

Metodologia: (Pesquisa Aplicada em Educação, abordagem DBR). Esta investigação adota a Design-Based Research (DBR) como estratégia metodológica de natureza aplicada, voltada a conceber, implementar e refinar, em ciclos iterativos, uma intervenção pedagógica com o simulador PhET para a aprendizagem de circuitos elétricos por estudantes da EJA no Colégio Estadual Presidente Costa e Silva - Salvador/BA.

O estudo se organiza em ciclos de análise–design–implementação–avaliação, com forte vinculação ao contexto real de ensino, buscando simultaneamente produzir conhecimento prático para a escola e conhecimento teórico sobre ensino de Física mediado por tecnologias digitais. No ciclo de análise, serão mapeados currículos, rotinas e concepções dos sujeitos (estudantes e professor), por meio de observação de aulas, entrevistas breves, questionário diagnóstico de conhecimentos prévios sobre eletricidade e levantamento de condições materiais e de acessibilidade digital; também serão identificadas práticas sociais relevantes (uso doméstico de energia, segurança elétrica, economia) para compor situações-problema contextualizadas.

No ciclo de design, será elaborada uma sequência de atividades baseada em metodologias ativas (investigação guiada e ABP), integrando exploração no PhET e montagens de bancada simples, com tarefas que explicitem previsões, teste de hipóteses, registro de dados (tensão, corrente, resistência) e construção de explicações apoiadas em leis de Ohm e Kirchhoff; a sequência incluirá rubricas de desempenho, instrumentos de coleta e materiais de apoio. No ciclo de implementação, o professor mediador conduzirá a intervenção em duas turmas da EJA (Tempo Formativo II – Etapa VI), ao longo de 4 a 6 encontros contíguos, alternando exploração virtual e prática material, com momentos de socialização e feedback formativo; todo o percurso será documentado por vídeo registros (quando autorizado), diários de campo, artefatos produzidos pelos estudantes e logs/screenshots do PhET. No ciclo de avaliação e redesign, será empregada triangulação de dados qualitativos e quantitativos: (i) análise temática de falas e registros para identificar mudanças conceituais, estratégias de resolução de problemas e evidências de autonomia/colaboração; (ii) testes de desempenho pré e pós-intervenção focados em conceitos de série/paralelo, queda de tensão e conservação de corrente; (iii) escalas de engajamento e autoeficácia; (iv) estatística descritiva (médias, desvios-padrão, ganhos normalizados) e comparação entre turmas para estimar efeitos e sensibilidade do desenho.

A validade ecológica será buscada pela realização em contexto autêntico e pela coprodução com o professor; confiabilidade será fortalecida por protocolos de observação, dupla codificação de amostras e rastreabilidade dos dados; relevância prática será avaliada com critérios negociados com os participantes (clareza de instruções, exequibilidade com recursos da escola, segurança elétrica, pertinência cultural). Aspectos éticos incluem consentimento livre e esclarecido, anonimização, direito de desistência e cuidado com imagens. Produtos esperados do processo DBR incluem uma sequência didática validada, um guia de uso do PhET para EJA com recomendações de acessibilidade (on-line/off-line, mobile/desktop), instrumentos de avaliação abertos e um modelo de formação docente situado.

Os resultados serão discutidos à luz do referencial de Freire (dialogicidade e temas geradores), Tardif (saberes profissionais), Kenski (tecnologias e cognição) e literatura de aprendizagem significativa, explicitando princípios de desenho (design principles) transferíveis para contextos análogos. Resultados Esperados: Espera-se que o uso do PhET favoreça a motivação e engajamento dos estudantes, permitindo uma compreensão mais concreta dos conceitos de eletricidade.

Além disso, busca-se fortalecer a interdisciplinaridade entre Física e Matemática, estimular a autonomia dos estudantes e fomentar práticas colaborativas que reconheçam os saberes de vida dos sujeitos da EJA. O estudo também pretende evidenciar o potencial do simulador para ampliar horizontes profissionais, relacionando conteúdos escolares a práticas sociais, como instalações elétricas residenciais.

Conclusão Parcial: Ainda em andamento, a pesquisa aponta para a relevância do PhET como recurso pedagógico capaz de integrar teoria e prática, valorizando o protagonismo dos estudantes da EJA. O professor, nesse processo, assume papel de mediador, promovendo interações que possibilitam aprendizagens significativas, colaborativas e contextualizadas.

Palavras-chave: EJA; Física; Metodologias Ativas; Simulador PhET; Tecnologias Digitais.

REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel G. Ofício de mestre. Petrópolis: Vozes, 2000.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação. 7. ed. Campinas: Papirus, 2010.

SANTOS, Jocenildes Z.; GOMES, Jainara F. A. R.; ALMEIDA, Mônica T. P. Metodologias ativas e tecnologias digitais para promoção de práticas pedagógicas inovadoras na EJA: relato de experiência. UNEB, 2021.

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. 4. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

VAN VALKENBURGH, E.; NOOGER, W. J.; NEVILLE, P. E. Eletricidade básica: volume 2. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 1996.