TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICS) NO ENSINO DE FÍSICA: um relato de experiência

Weslle da Silva Barbosa [1]

Bruno César da Silva Alves [2]

Ernesto Arcenio Valdés Rodriguez [3]

RESUMO

A apresentação sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino de Física evidenciou simplificações e resultados positivos, por meio de contribuições fundamentadas em metodologias ativas, durante o acompanhamento das atividades. Além disso, discutiu-se a viabilidade de incorporar avanços tecnológicos contemporâneos à sala de aula, considerando as demandas da era digital, que já integra a realidade escolar por meio das TDICs. Como exemplos, destacam-se o uso do GeoGebra como aplicativo digital e do datashow como recurso pedagógico amplamente utilizado na elaboração de aulas. Ressalta-se, contudo, que a utilização dessas tecnologias, sejam digitais ou equipamentos físicos, exige conhecimento prévio para que sua aplicação ocorra de forma intencional e pedagógica. Entretanto, a adaptação a esses meios, apesar de sua relevância, ainda é limitada pela falta de familiaridade e domínio por parte de alguns docentes. Entre as possibilidades de aplicação, podem-se citar o ensino de óptica com o apoio de apresentações em slides ou o uso do Arduino em demonstrações com sensores de variação de temperatura em aulas de termodinâmica, além de outros conteúdos com potencial para integração tecnológica. Dessa forma, o uso das tecnologias digitais, quando planejado e implementado de maneira consciente, evidencia sua importância na comunicação didática. Não se trata apenas de adaptar a aula, mas de potencializar a construção do conhecimento de forma inovadora e significativa. Tal perspectiva também contribui para a formação de professores de Física, promovendo maior praticidade, segurança e familiaridade com recursos que poderão ser incorporados tanto em aulas teóricas quanto conceituais.

Palavras-chave: Arduino, Tecnologias Digitais, Ensino de Física, Engajamento, Metodologias Ativas.

[1] Graduando em Licenciatura em Física pelo Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CAA-UFPE). E-mail: weslle.barbosa@ufpe.br;

[2] Licenciado em Física (2026) pelo Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CAA-UFPE), Centro Acadêmico do Agreste (CAA). E-mail: bruno.csalves@ufpe.br. ORCID: https://orcid.org/0009-0004-9279-8693;

[3] Doutor em Física (2007) pelo Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN), Departamento de Física (DF), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professor Associado do Núcleo de Formação Docente (NFD) do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CAA-UFPE), e orientador. E-mail: ernesto.rodriguez@ufpe.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4323-4600.

1 INTRODUÇÃO

A demanda da era digital está em constante crescimento e a sociedade torna-se cada vez mais dependente da tecnologia. Essa transformação atinge também a educação, em particular o ensino de Física. Por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), é possível aproximar os estudantes de recursos tecnológicos e favorecer uma aprendizagem mais dinâmica, especialmente na compreensão e modelagem de conceitos complexos.

Essas ferramentas também podem contribuir para a prática docente, considerando as dificuldades de aprendizagem frequentemente associadas à Física. De acordo com Valente (2018), as tecnologias digitais vêm modificando o modelo tradicional de ensino expositivo, uma vez que os estudantes demonstram crescente interesse por recursos tecnológicos e interativos.

Nesse contexto, torna-se necessário integrar as TDICs às práticas pedagógicas, considerando uma sociedade marcada pelo acesso à informação e pelo uso constante da tecnologia. Assim, a inserção desses recursos no contexto escolar pode ampliar as possibilidades de ensino e favorecer a compreensão dos conteúdos de Física.

Diante disso, este estudo busca responder à seguinte questão: **como as TDICs podem contribuir para o ensino e a aprendizagem de Física?** Objetiva-se discutir suas potencialidades no contexto educacional, destacando suas contribuições para a prática docente, para a diversificação das estratégias de ensino e para a aprendizagem dos estudantes.

Conteúdos como Mecânica, Termodinâmica e Eletromagnetismo são frequentemente considerados complexos pelos estudantes. Para Rocha et al. (2021), dificuldades observadas no Ensino Médio podem ter origem ainda no Ensino Fundamental, gerando obstáculos à compreensão conceitual e teórica de determinados temas e constituindo um desafio para os professores da área. Esse cenário reforça a necessidade de diversificar as estratégias utilizadas no ensino da disciplina.

Diante desse cenário, torna-se necessário desenvolver as competências previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e promover uma formação científica consistente. Nesse sentido, as TDICs apresentam-se como uma alternativa para a modelagem digital no ensino de Física, contribuindo para a compreensão dos conteúdos e para uma maior articulação entre ciência e tecnologia.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de revisão bibliográfica, de natureza qualitativa e descritiva. A fundamentação teórica foi construída a partir da seleção e análise de produções acadêmicas de diversos autores, visando embasar e fortalecer os argumentos propostos ao longo do texto. Para o levantamento do acervo bibliográfico, utilizaram-se plataformas e softwares de busca acadêmicos na web, que permitiram a localização de artigos científicos, revistas especializadas e teses.

Além disso, recorreu-se à literatura contínua em livros voltados à instrumentalização do Arduino e de outras tecnologias da informação, elemento essencial para dimensionar a relevância dessas ferramentas na construção do pensamento científico e didático. A busca pelos materiais foi aplicada pelo uso de palavras-chave estratégicas, tais como: "ensino", "eletrônica", "inclusão digital" e "TDICs".

Essa delimitação garantiu o alinhamento com o objetivo central do artigo, que consiste em correlacionar o ensino ao mundo digital e analisar a participação efetiva da escola nesse processo. Por fim, a análise dos dados ocorreu por meio da leitura analítica e interpretativa dos textos selecionados, buscando compreender e sintetizar as propostas dos autores para a articulação do tema.

3 FORMAÇÃO DOCENTE PARA A MUNDO TECNOLÓGICO

Diante das transformações promovidas pela cultura digital, a formação docente passa a envolver não apenas o domínio dos conhecimentos específicos da área, mas também o desenvolvimento de competências para integrar criticamente as tecnologias às práticas pedagógicas. Esse processo exige que o professor compreenda as possibilidades e os limites desses recursos, articulando-os aos objetivos de aprendizagem e às necessidades dos estudantes. Nesse sentido, a formação continuada assume papel importante diante das constantes mudanças tecnológicas presentes no contexto educacional.

A Figura 1 sintetiza alguns dos desafios e possibilidades que emergem desse novo cenário.

Figura 1 – Formação docente diante das transformações da cultura digital e das novas demandas educacionais



Fonte: Elaboração Própria – gerada por IA (2026)

Como representado na Figura 1, a formação docente para a cultura digital envolve formação contínua, domínio tecnológico, inovação pedagógica e adaptação às novas demandas educacionais.

Entre os desafios para a integração das TDICs estão a formação dos professores e as condições para sua implementação. Segundo Andersen (2013), professor e escola desempenham papel fundamental na mediação da inclusão social e digital dos estudantes. Nesse sentido, o uso das tecnologias requer planejamento e objetivos pedagógicos bem definidos.

Caixeta, Branco e Amaral (2024) destacam a ampliação do uso de recursos digitais nas redes de ensino no período pós-pandemia, reforçando a necessidade de formação docente e de condições adequadas de infraestrutura. Esse cenário também evidencia a importância de políticas que favoreçam a democratização do acesso às tecnologias.

Segundo Falavigna (2011), o acesso à informação e ao conhecimento relaciona-se às próprias transformações sociais, econômicas e culturais. Nessa perspectiva, Tardif (2002) ressalta a importância dos saberes docentes, que são continuamente ressignificados diante das mudanças sociais e das práticas educativas.

3.1 A dualidade do mundo digital para o Ensino

A presença cada vez mais intensa das tecnologias digitais na sociedade também produz impactos significativos no contexto educacional, trazendo novas possibilidades, mas também desafios relacionados ao acesso, à formação docente e às formas de utilização desses recursos. Nesse cenário, torna-se necessário compreender que a tecnologia pode tanto ampliar as oportunidades de aprendizagem quanto evidenciar limitações existentes no ambiente escolar.

A inserção das TDICs no ambiente educacional estabelece novas relações entre recursos tecnológicos, práticas pedagógicas e construção do conhecimento. No ensino de Física, essas possibilidades podem favorecer diferentes formas de representação e compreensão dos fenômenos, conforme sintetizado na Figura 2.

Figura 2 – Integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) ao processo de ensino-aprendizagem de Física



Fonte: Elaboração Própria – gerado por IA (2026)

A Figura 2 evidencia diferentes possibilidades de integração das TDICs, como simulações, softwares e ambientes virtuais. Entretanto, sua contribuição depende da articulação com objetivos pedagógicos e da mediação docente.

Conforme descreve Valente (2018), diversos setores — como indústrias, hospitais e o meio rural — vêm sendo transformados digitalmente com o intuito de otimizar processos e reduzir a necessidade de intervenção humana direta. Na educação, essa transformação pode se refletir por meio de mediações tecnológicas que promovam aulas mais engajadoras, alinhando a escola à realidade da sociedade contemporânea. Contudo, a educação básica ainda enfrenta lacunas, situando-se em um setor que não se adequou plenamente à cultura digital, apesar dos esforços individuais de professores que buscam metodologias diversificadas para ampliar o envolvimento dos estudantes.

No âmbito do ensino de Física, destaca-se a relevância de articular a teoria com práticas lúdicas e inovadoras. Essa abordagem permite aproximar os estudantes de uma disciplina frequentemente vista como sobrecarregada de conceitos abstratos e cálculos complexos. Segundo Almeida (2018), a integração entre formação docente e tecnologia fundamenta-se na perspectiva do web currículo, o qual situa as TDICs como parte integrante da vivência da cultura digital em sala de aula.

Essa integração pedagógica favorece a construção de saberes interdisciplinares e estimula o letramento tecnológico dos educadores. Sob a ótica de Aguiar et al. (2023), o professor desempenha um papel central ao instrumentalizar os recursos tecnológicos e mediar a inserção dos estudantes nas práticas digitais. Esse papel ultrapassa o domínio individual, efetivando-se na participação cidadã. A mídia digital, como recurso pedagógico, fomenta a aliança entre a criatividade do estudante e a do professor, promovendo o equilíbrio na mediação da informação.

Na perspectiva de Guimarães e Ribeiro (2007), a tecnologia deve ser compreendida como uma construção social, desenvolvida pela humanidade também para ampliar as possibilidades de produção científica. À medida que a ciência evolui, tornam-se necessários recursos modernos e digitais para realizar experimentos e demonstrar fenômenos físicos, reforçando a urgência da formação de professores voltada ao uso das TDICs.

3.2 Tecnologias Digitais e suas contribuições para o Ensino de Física

No ensino de Física, ferramentas digitais podem favorecer experimentação, programação, modelagem e visualização de fenômenos, aproximando conceitos teóricos de situações práticas e ampliando as possibilidades de investigação.

Nesse contexto, a Figura 3 apresenta algumas possibilidades de utilização do Arduino, Raspberry Pi e GeoGebra como recursos tecnológicos aplicados ao ensino de Física.

Figura 3 – Possibilidades de utilização do Arduino, Raspberry Pi e GeoGebra como recursos tecnológicos para o Ensino de Física



Fonte: Elaboração Própria – gerado por IA (2026)

O Arduino destaca-se como recurso didático de baixo custo. Mourão (2018) ressalta seu potencial para atividades experimentais, estimulando a curiosidade e a participação dos estudantes.

Admiral (2020) aponta o Arduino como alternativa para escolas sem laboratórios tradicionais, possibilitando atividades interdisciplinares envolvendo Física, informática e eletrônica.

O Raspberry Pi também constitui uma alternativa acessível para programação e modelagem. Segundo Jucá e Pereira (2018), o recurso favorece o contato dos estudantes com softwares e interfaces aplicáveis às Ciências e à Matemática.

Lemos (2002) destaca as relações entre eletrônica, cultura digital e novas formas de representação. Nesse sentido, Ramos e Gomes (2025) associam o letramento digital ao uso prático e à compreensão das tecnologias.

Arduino, Raspberry Pi e GeoGebra podem ampliar a experimentação e a visualização de conceitos. Para Andersen (2013), as tecnologias digitais contribuem para superar limitações do ensino tradicional e ampliar a inclusão digital.

A Figura 4 apresenta alguns dos principais componentes que podem constituir essas atividades experimentais com a plataforma Arduino.

Figura 4 – Componentes eletrônicos e recursos associados à plataforma Arduino para atividades experimentais no ensino de Física: placa Arduino, protoboard, LEDs, resistores, sensores, cabos jumper e módulos eletrônicos



Fonte: Elaboração Própria – gerado por IA (2026)

A Figura 4 evidencia a diversidade de componentes associados ao Arduino, possibilitando diferentes arranjos experimentais para coleta e análise de dados, visualização de resultados e exploração prática de fenômenos físicos, ampliando as possibilidades de experimentação no ensino de Física.

3.3 Potencializando as aulas de Física por meio das TDICs

A potencialização das aulas de Física por meio das TDICs depende da articulação entre diferentes elementos que constituem o processo educativo. A Figura 5 representa essa relação ao aproximar professor, estudante, conhecimento científico e tecnologias digitais em torno da construção da aprendizagem.

Figura 5 – Articulação entre professor, estudante, conhecimento científico e tecnologias digitais no Ensino de Física



Fonte: Elaboração Própria – gerado por IA (2026)

Como sintetizado na Figura 5, as TDICs integram uma relação em que o professor exerce a mediação, o estudante participa ativamente e o conhecimento científico orienta as experiências de aprendizagem.

Assim, o potencial das tecnologias depende de planejamento e de sua articulação com os objetivos pedagógicos, não apenas da presença dos recursos em sala de aula.

Guimarães e Ribeiro (2007) destacam a autonomia proporcionada pelas tecnologias, enquanto Bentes (2005, apud Fantin, 2018) ressalta o potencial dos dispositivos digitais e dos recursos visuais nas práticas educativas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das diferentes perspectivas teóricas evidencia que a inserção das TDICs no ensino de Física envolve desafios estruturais e pedagógicos, desde a inclusão digital até a formação docente contínua. A análise evidenciou a relevância do letramento digital tanto para professores quanto para estudantes, garantindo que o acesso à informação seja revertido em conhecimento científico aplicável. Conforme aponta Mantoan (2003), a exclusão digital se manifesta de diversas formas e precisa ser enfrentada para que o acesso à educação seja verdadeiramente democratizado.

Cabe ressaltar que os saberes e as práticas docentes são fundamentais para atender às diretrizes da BNCC, que orienta uma abordagem interdisciplinar e contextualizada. Nesse cenário, o ambiente escolar não pode permanecer alheio à transformação digital observada em outros setores da sociedade, devendo modernizar-se para despertar o interesse das novas gerações. Para Machado e Rivera (2017), o alto custo de determinados recursos tecnológicos pode atuar como um fator de exclusão de determinados grupos sociais.

Isso reforça a necessidade de buscar soluções acessíveis, como o uso de tecnologias livres e de baixo custo. Em suma, conclui-se que o profissional da educação necessita de uma formação tecnológica consistente para enfrentar as demandas da sociedade contemporânea, promovendo uma prática pedagógica inclusiva, científica e integradora.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos colegas, amigos e familiares pelo apoio ao longo da trajetória acadêmica e científica. Em especial, prestam homenagem (in memoriam) ao professor Dr. Ernesto Rodriguez, pelo apoio e pelos materiais essenciais ao estudo das TDICs e por todo seu amor e dedicação expressada ao Ensino de Física e ao Curso de Licenciatura em Física do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da Universidade Federal e Pernambuco (UFPE), bem como ao Núcleo de Formação Docente (NFD) pelo acolhimento e compromisso com a formação dos futuros profissionais da educação.

REFERÊNCIAS

ADMIRAL, Tiago Destéffani. Ensino de física por investigação: usando Arduino como ferramenta educacional. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 9, n. 1, p. 116-131, 2020.

AGUIAR, Antônia Aniellen Raianne Moisés et al. Novas tecnologias e mediação pedagógica. In: ALMEIDA, Elzenir Pereira de Oliveira; SOUSA, Milena Nunes Alves de; BEZERRA, André Luiz Dantas (org.). **Preparação pedagógica: concepções para a prática educativa no Ensino Superior**. Campina Grande: Licuri, 2023. p. 33-50.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Tecnologias e formação de professores: relações entre o sujeito e a experiência no decorrer da história. In: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis (org.). **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018. p. 99-121.

ANDERSEN, Bent B.; VAN WEERT, Tom J. **Uso de multimídia digital no ensino: guia prático**. Tradução de M. H. C. Célia. Brasília: UNESCO, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

CAIXETA, Dayse Maria; BRANCO, Josimar de Castro Sene; AMARAL, Cláudia Torquato do. Tecnologias digitais e formação docente. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 16, n. 35, e813, 2024.

FALAVIGNA, Maurício Serrano. Os programas públicos: uma corrida política. In: FALAVIGNA, Maurício Serrano. **Inclusão digital: vivências brasileiras**. São Paulo: IPSO – Instituto de Projetos e Pesquisas Sociais e Tecnológicas, 2011. p. 25-53.

FANTIN, Monica. Tecnologias como dispositivo de participação e práticas colaborativas na escola. In: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis (org.). **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018. p. 348-377.

GUIMARÃES, Angelo de Moura; RIBEIRO, Antônio Mendes. **Introdução às tecnologias da informação e da comunicação: tecnologia da informação e da comunicação**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

JUCÁ, Sandro; PEREIRA, Renata. Sobre o Raspberry Pi. In: JUCÁ, Sandro; PEREIRA, Renata. **Aplicações práticas de sistemas embarcados Linux utilizando Raspberry Pi**. Rio de Janeiro: Pod Editora, 2018. p. 15-18.

LEMOS, André. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

MACHADO, Raquel Cavalcanti Ramos; RIVERA, Laura Nathalie Hernandez. Democratização na era digital: desafios para um diálogo consciente e igualitário. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, DF, v. 7, n. 3, p. 601-616, dez. 2017.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MOURÃO, Oséias. Orientações didáticas. In: MOURÃO, Oséias. **Arduino & ensino de Física: automação de práticas experimentais**. Tianguá: Clube dos Autores, 2018. p. 105-113.

RAMOS, Rommel Gabriel Gonçalves; GOMES, Diogo Campos. Do letramento digital à fluência: competências digitais na era das TDICs e da inteligência artificial generativa. **TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, n. 32, p. 228-245, 2025.

ROCHA, Denise Ferreira da Silva Soares; SIQUEIRA, Crediana Chris de; BRAGA, Claudilene Ribeiro; OLIVEIRA, Adhimar Flávio. Diagnóstico de dificuldades de ensino-aprendizagem de Física no Ensino Fundamental e Médio e implicações das competências e habilidades das novas diretrizes. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, e239101421980, 2021.

TARDIF, Maurice. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. In: TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 56-111.

VALENTE, José Armando. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis (org.). **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018. p. 17-41.