

O ensino de Física e o letramento digital na Educação do Campo: uma revisão sistemática de literatura

1

Physics Teaching and Digital Literacy in Rural Education: A Systematic Literature Review

La enseñanza de la Física y la alfabetización digital en la Educación del Campo: una revisión sistemática de la literatura

Adenauro Martini¹
Renato Ribeiro Guimarães²
Dulce Maria Strieder³

Resumo: Este estudo foi orientado pela seguinte pergunta: o que a literatura evidencia sobre a abordagem das tecnologias digitais e do letramento digital no planejamento e no desenvolvimento de aulas de Física no contexto da Educação do Campo, bem como sobre a pertinência e os impactos dessas práticas nesse cenário? O objetivo foi apresentar um panorama das pesquisas, identificando tendências, aproximações, ausências e possibilidades de aprofundamento. Metodologicamente, realizou-se uma Revisão Sistemática da Literatura no Portal de Periódicos CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, abrangendo estudos publicados entre 2000 e 2025. Após os critérios de seleção, 76 trabalhos compuseram o corpus. Os resultados revelaram predominância de pesquisas em escolas públicas urbanas, crescimento após 2020 e uso de simuladores, aplicativos, plataformas digitais, robótica e metodologias ativas. Embora os estudos indiquem impactos positivos na aprendizagem, são escassas as investigações que articulam ensino de Física, letramento digital e Educação do Campo.

Palavras-chave: Ensino de Física. Tecnologias Digitais. Educação do Campo. Revisão Sistemática de Literatura.

Abstract: This study was guided by the following question: what does the literature reveal about digital technologies and digital literacy in the planning and development of Physics classes in Rural Education, and about the relevance and impacts of these practices? The objective was to present an overview of the research, identifying trends, convergences, gaps, and possibilities for further investigation. A Systematic Literature Review was conducted in the CAPES Journals Portal and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, covering studies published between 2000 and 2025. After applying the selection criteria, 76 studies composed the corpus. The results showed a predominance of research in urban public schools, growth after 2020, and the use of simulators, applications, digital platforms, robotics, and active methodologies. Although the studies indicate positive impacts on learning, investigations connecting Physics teaching, digital literacy, and Rural Education remain scarce.

Keywords: Physics Teaching. Digital Technologies. Rural Education. Systematic Literature Review.

¹Mestre em Ensino de Física. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. <https://orcid.org/0000-0002-8711-0741>
E-mail: adenauro.martini@escola.pr.gov.br

²Doutor em Física. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. <https://orcid.org/0000-0002-4125-560> E-mail: renato.guimaraes@unioeste.br

³Doutora em Educação. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. <https://orcid.org/0000-0003-4495-6664> E-mail: dulce.strieder@unioeste.br



Resumen: Este estudio se orientó por la siguiente pregunta: ¿qué revela la literatura sobre las tecnologías digitales y la alfabetización digital en la planificación y el desarrollo de clases de Física en la Educación del Campo, y sobre la pertinencia e impactos de estas prácticas? El objetivo fue presentar un panorama, identificando tendencias, ausencias y posibilidades de profundización. Se realizó una Revisión Sistemática de la Literatura en el Portal de Periódicos CAPES y en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones, con estudios publicados entre 2000 y 2025. Tras aplicar los criterios de selección, 76 trabajos conformaron el corpus. Los resultados mostraron predominio de investigaciones en escuelas públicas urbanas, crecimiento después de 2020 y uso de simuladores, aplicaciones, plataformas digitales, robótica y metodologías activas. Aunque los estudios indican impactos positivos en el aprendizaje, siguen siendo escasas las investigaciones que articulan enseñanza de Física, alfabetización digital y Educación del Campo.

Palabras clave: Enseñanza de la Física. Tecnologías Digitales. Educación del Campo. Revisión Sistemática de la Literatura.

Submetido 02/06/2026

Aceito 04/09/2026

Publicado 15/09/2026

Introdução

A importância e as potencialidades das tecnologias digitais na educação têm sido amplamente discutidas na produção bibliográfica. A intensificação da circulação de informações e conhecimentos vem transformando as formas de ensinar e aprender, o que exige dos profissionais da educação não apenas familiaridade técnica com os recursos disponíveis, mas também reflexão crítica sobre a intencionalidade pedagógica que orienta seu uso. Nesse debate, diferentes estudos analisam modos de inserção das tecnologias digitais na educação e suas implicações para os processos de ensino e aprendizagem, a exemplo de Lévy (1993), Munarim (2014), Vieira (2021), Stefanello *et al.* (2021, 2023), Kenski (2020) e Moran (2022, 2023, 2024).

As tecnologias digitais, cada vez mais presentes no cotidiano, ampliam o acesso à informação e as formas de interação, desempenhando papel importante no ensino e na aprendizagem. Desde o início da civilização, o predomínio de determinadas tecnologias tem influenciado o comportamento humano e social, em todas as épocas a aprendizagem foi mediada por algum tipo de técnica disponível. Segundo Vieira Pinto (2005), a técnica é um ato produtivo que nasce do pensamento humano, permitindo criar meios e objetos úteis à vida em sociedade. Esses artefatos, que vão desde simples recursos até complexas máquinas, materializam o saber técnico e refletem o caráter social da produção. Assim, a técnica, surgida com o próprio ser humano, entrelaça-se à cultura e à formação da humanidade, desenvolvendo-se junto com ela como parte essencial de sua existência.

A incorporação de tecnologias, contudo, não se reduz à presença de recursos na sala de aula. Como assinala Kenski (2003), o predomínio de determinadas tecnologias redefine valores e demanda aprendizagens sociais, enquanto Lévy (1998) indica que cada configuração tecnológica tende a encaminhar sujeitos e coletividades a novas formas de aprender. No ambiente educacional, jogos digitais, simuladores, plataformas, internet e outros recursos têm sido integrados ao trabalho docente, com finalidades diversas, como apoiar a aprendizagem, ampliar estratégias de avaliação e reorganizar processos pedagógicos (Stefanello, 2023). Ainda assim, é necessário considerar que a simples adoção de suportes digitais não garante mudança pedagógica: uma aula pode permanecer tradicional mesmo com recursos tecnológicos, caso não haja transformação nas mediações didáticas e nos papéis assumidos pelos sujeitos no processo educativo (Neto, 2020).

No caso do ensino de Física, componente curricular da área de Ciências da Natureza, essa discussão adquire contornos específicos, pois envolve a compreensão de fenômenos naturais e tecnológicos e o desenvolvimento de modos de pensar próprios da ciência, como formular hipóteses, argumentar e interpretar dados. Discutir o planejamento e o desenvolvimento de aulas de Física na Educação do Campo implica considerar, simultaneamente, as exigências conceituais e investigativas da disciplina e as condições concretas de escolarização no campo, evitando transportar para esse cenário propostas elaboradas para outras realidades e favorecendo práticas que dialoguem com a vida e as necessidades dos sujeitos do campo. No contexto da Educação do Campo, as normativas vigentes da área da Educação denominam como *colégios estaduais do campo* os estabelecimentos de ensino que ofertam a educação básica em nível médio a diferentes povos do campo, como ribeirinhos, assentados, arrendatários, bóias-frias, pequenos proprietários e latifundiários (Paraná, 2021).

Nos últimos anos, as tecnologias digitais têm sido incorporadas às práticas docentes em diferentes níveis e contextos educacionais, o que também se reflete nas pesquisas sobre o ensino de Física. Diante disso, este estudo analisa, em um primeiro movimento, como a literatura tem abordado o uso de tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem de Física de forma ampla, identificando tendências, enfoques e recursos mobilizados nas investigações.

Em um segundo movimento analítico, o estudo se volta ao que emerge na literatura sobre a Educação do Campo e o letramento digital, buscando compreender se e como esses elementos aparecem articulados ao planejamento e ao desenvolvimento de aulas de Física. Assim, a pesquisa foi orientada pela seguinte questão: o que a literatura evidencia sobre a abordagem das tecnologias digitais e do letramento digital no planejamento e no desenvolvimento de aulas de Física no contexto da Educação do Campo, bem como sobre a pertinência e os impactos dessas práticas para o ensino de Física nesse cenário educacional?

Para responder a essas questões, realizou-se uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), com o objetivo de apresentar um panorama das pesquisas e evidenciar aproximações, ausências e possibilidades de aprofundamento no recorte proposto.

As tecnologias na educação e o letramento digital

As transformações tecnológicas das últimas décadas têm impactado intensamente a sociedade e, de modo particular, os espaços educacionais. Essas mudanças também tensionam o trabalho docente, pois, conforme apontam Correia *et al.* (2025), esse cenário exige do professor, que ocupa papel central no processo educacional, uma postura que ultrapasse a função de transmissor de conteúdos, atuando como mediador crítico capaz de integrar recursos digitais às práticas educativas. Nesse sentido, o desafio consiste em desenvolver competências digitais que superem o domínio meramente instrumental, incorporando dimensões éticas, críticas e pedagógicas que sustentem uma mediação reflexiva.

Analisar a integração das tecnologias digitais na educação básica brasileira torna-se estratégico não apenas para compreender desafios e particularidades de diferentes realidades escolares, mas também para refletir sobre inovação e equidade no país. No âmbito nacional, a disponibilidade de recursos tecnológicos nas escolas de ensino médio é maior do que nas de ensino fundamental, de acordo com dados do relatório técnico do Inep (2024). Na rede estadual, que concentra o maior número de escolas de ensino médio, 82,9% das unidades possuem internet banda larga; nesse mesmo recorte, o percentual de computadores portáteis para alunos é de 66,5% e o de tablets para alunos é de 37,8% (Inep, 2024). Esses dados ajudam a situar condições de acesso que influenciam a presença e os limites do uso pedagógico das tecnologias.

Ao se referir ao letramento digital, é comum associá-lo apenas à habilidade de operar o computador ou acessar redes sociais. Contudo, esse conceito ultrapassa o simples domínio técnico de ferramentas, envolvendo competências de leitura, análise, seleção e produção de informações em ambientes digitais. Gilster (1997) define, de forma ampla, que a pessoa letrada digitalmente é capaz de compreender e utilizar informações provenientes de diferentes suportes digitais, de modo a favorecer sua própria qualidade de vida. Moreira (2012) corrobora essa compreensão ao afirmar que os ambientes digitais produzem múltiplas formas de informação, como textos, imagens e sons, exigindo um tipo de alfabetização capaz de atribuir sentido a essas diversas linguagens. Assim, muitas pessoas permanecem conectadas por longos períodos sem desenvolver, de fato, o letramento digital, que demanda interpretação, criticidade e responsabilidade, ser letrado digitalmente implica interpretar informações, fazer uso adequado de plataformas virtuais e distinguir conteúdos confiáveis daqueles que não o são.

Nessa perspectiva, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) regulamenta aprendizagens essenciais orientadas ao desenvolvimento de competências e habilidades, destacando a presença das tecnologias digitais como necessárias, desde que utilizadas de maneira significativa, reflexiva e ética, voltadas às práticas sociais e presentes em diversos componentes curriculares (Brasil, 2018). Entre as dez competências gerais, duas fazem menção direta às tecnologias, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 01 - Competências da BNCC que fazem menção ao uso de tecnologias

Competências BNCC	
04	Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital , bem como conhecimentos das linguagens artísticas, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo
05	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 .

Fonte: Adaptado pelos autores (Brasil, 2018, p. 9)

Para garantir o desenvolvimento dessas competências, os componentes curriculares apresentam habilidades que expressam aprendizagens essenciais a serem asseguradas aos estudantes em diferentes contextos escolares (Brasil, 2018). Além disso, com o intuito de adequar currículos escolares aos desafios contemporâneos, especialmente no ensino de competências digitais, o Brasil aprovou, em 11 de janeiro de 2023, a Política Nacional de Educação Digital, que altera a Lei de Diretrizes e Bases e inclui competências digitais em diferentes níveis e modalidades, com estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, programação, robótica e outras competências (Brasil, 2023).

Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a BNCC orienta a integração das tecnologias digitais ao ensino de Física, indicando seu uso como suporte à pesquisa e à experimentação, ao emprego de softwares para coleta e análise de dados e à produção e ao compartilhamento de conhecimentos em plataformas digitais. Essas diretrizes aparecem de modo mais explícito na competência específica 4, que enfatiza a utilização crítica, reflexiva e ética das tecnologias digitais em práticas de investigação, comunicação e aprendizagem, e

também se articulam, ainda que de forma indireta, com as competências específicas 3 e 5 (Brasil, 2018). Nos últimos anos, observa-se um crescimento na incorporação de tecnologias digitais no ensino de Física, tanto como recursos de visualização quanto como ferramentas de experimentação, modelização e interação. Nesse contexto, estudos destacam o uso de simulações (Souza; Silva, 2019), aquisição e análise de dados (Araujo; Veit et al., 2010), animações interativas (Veit; Teodoro, 2002; Silva, 2010), gamificação (Silva; Sales; Castro, 2018), celular e sensores como recurso didático mediador (Morimoto, 2009), computador como ferramenta auxiliar (Angotti, 2015; Mortale, 2017, simuladores em Java Applets (Fu-Kwun Hwang, 2010) e objetos virtuais de aprendizagem (Tarouco, 2006), além de referências à realidade virtual e ao uso da internet como parte do repertório de possibilidades (Fiolhais; Trindade, 2003).

Contudo, Dullius e Neide (2023) argumentam que, para favorecer a aprendizagem e a construção de conhecimento, as tecnologias precisam estar integradas às atividades, e não empregadas apenas como motivação para os estudantes. Essa preocupação também se articula com a perspectiva de Paulo Freire (1995), que defende a tecnologia como ferramenta voltada à emancipação e à humanização, e não como um fim em si mesma, de modo que sua integração na educação deve ser compreendida como ato político e ético orientado à construção do pensamento crítico. Nesse horizonte, cabe explicitar a distinção entre inserir e integrar tecnologias digitais na prática pedagógica. Segundo Bittar (2011), inserir significa utilizá-la sem que esteja direcionada à aprendizagem, um uso desconectado das ações didáticas planejadas pelo professor, funcionando como um recurso extra que não se articula ao restante do trabalho pedagógico. Integrar, por sua vez, significa incorporar o instrumento ao conjunto de meios que o professor mobiliza para atingir objetivos pedagógicos, de forma que ele contribua efetivamente para a aprendizagem do estudante e amplie possibilidades de acesso e exploração do conhecimento. Assim, o professor precisa planejar e refletir sobre como a tecnologia pode potencializar a aprendizagem.

Ainda no campo das leituras críticas, Paulo Freire (1984), ao discutir o tema, critica o dualismo entre divinização e “demonologização” da tecnologia, enfatizando que ela não é boa nem má em si mesma, pois adquire sentidos conforme os interesses aos quais serve. Ao mesmo tempo, reconhece riscos e potencialidades, destacando sua importância para processos de conscientização e humanização. Freire (1996) exemplifica essas possibilidades ao mencionar a

curiosidade instigada por meios como computador, rádio e televisão, entendidos como recursos que podem favorecer conhecer o mundo, refletir, repensar e pesquisar.

Essa compreensão crítica contribui para analisar como recursos digitais vêm sendo incorporados em diferentes contextos sociais, inclusive no campo. Coutinho (2022) observa que a tecnologia digital passou a se fazer presente com maior efetividade nos últimos cinco anos e que, com a intensificação provocada pela pandemia de Covid-19 a partir de 2020, ampliou-se o uso de recursos digitais por camponeses, especialmente para comercialização virtual e divulgação da produção junto a consumidores urbanos, com destaque para Facebook, Instagram e WhatsApp. No cotidiano das unidades de produção camponesas, o conhecimento técnico-científico nem sempre está disponível de forma sistematizada, sendo frequentemente construído a partir de referências empíricas, como observação do solo, dos animais, das plantas e das condições físicas do ambiente. Nesses casos, quando não há acompanhamento técnico, dispositivos móveis com acesso à internet apoiam diagnósticos e decisões práticas, e conteúdos audiovisuais, como vídeos do YouTube em canais voltados à temática agrícola, assumem papel recorrente.

Em contraste, nas propriedades vinculadas ao agronegócio, estudos apontam uma incorporação mais diversificada de tecnologias digitais, envolvendo automação de máquinas, plataformas de gestão, digitalização de processos e telemetria ou monitoramento remoto (Salvodi, 2023), além do uso de imagens de satélite, índices de vegetação como o NDVI, sensoriamento aéreo e ferramentas de geoprocessamento para definição de zonas de manejo (Rosa, 2021). Também são mencionadas soluções voltadas à integração de sistemas e dados, com serviços web, microsserviços, formatos de dados, articulação entre imagens de satélite e dados, e gerenciamento em nuvem (Conti, 2021), bem como softwares de gestão, automação industrial em nível limitado, digitalização de processos e iniciativas de capacitação digital (Brotto, 2025). Em conjunto, esses trabalhos sugerem que novas tecnologias vêm se incorporando ao cenário campesino, mas que sua disseminação e seu grau de uso variam conforme o porte e as características das propriedades, as condições de conectividade e a disponibilidade de serviços.

No âmbito escolar do campo, o componente curricular de Física está inserido na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e fenômenos, situações e linguagens vinculadas à ciência, à tecnologia e ao letramento digital atravessam o cotidiano dos estudantes, como no

funcionamento de eletrodomésticos, em lâmpadas automatizadas, no comando de equipamentos, em carros e maquinários agrícolas, e no uso de celulares, computadores e dispositivos eletrônicos. O ensino de Física nas escolas do e no campo deve respeitar especificidades regionais e contemplar necessidades dos sujeitos que delas fazem parte. Nesse sentido, Pietrocola (2005) reforça que a Física, enquanto forma de conhecimento, integra-se ao patrimônio intelectual dos indivíduos quando é compreendida em relação ao mundo que os cerca; por isso, o ensino de Física pode se beneficiar do uso de tecnologias digitais, ampliando possibilidades de aprendizagem e contribuindo para o desenvolvimento do letramento digital dos estudantes.

A definição de letramento digital também aponta para a necessidade de um ambiente favorável ao seu desenvolvimento, atento aos contextos social e cultural. Dudeney, Hockly e Pegrum (2016) definem letramentos digitais como habilidades individuais e sociais necessárias para interpretar, administrar, compartilhar e criar sentido de forma eficaz nos canais de comunicação digital, destacando que tais habilidades não se restringem à sala de aula, mas se conectam à participação no mundo fora da escola. Nessa direção, Vasconcelos e Ribeiro (2021) alertam que promover letramento digital como inclusão social implica dominar a tecnologia para fins de cidadania; paralelamente, Soares (2002) destaca a urgência de que a formação docente se volte à compreensão do letramento digital, dada a presença cada vez mais intensa das tecnologias no ambiente escolar.

Ademais, no contexto atual, empresas e indústrias passam por processos de transformação digital que exigem novas habilidades e competências, e essa necessidade também alcança o campo, diante da modernização do setor agropecuário por tecnologias como agricultura de precisão, sensores, drones e softwares de gestão rural. Nesse cenário, promover a integração de tecnologias digitais na educação básica de estudantes do campo pode favorecer o letramento digital, a inclusão social e a ampliação de conhecimentos que sirvam de base para projetos e soluções voltadas a problemas reais, articulando o uso de tecnologias às experiências concretas dos sujeitos e às demandas do território.

Metodologia

Esta investigação é de natureza qualitativa e tem como recorte produções nacionais em língua portuguesa, publicadas entre 2000 e o segundo semestre de 2025. A delimitação temporal

se justifica por abranger um período marcado por mudanças tecnológicas, sociais, culturais e educacionais, além de contemplar a consolidação do debate sobre letramento digital, termo introduzido por Paul Gilster em 1997, definido como a capacidade de compreender e utilizar informações em múltiplos formatos, provenientes de diferentes fontes, quando apresentadas via computador (Gilster, 1997).

A busca, seleção e análise dos trabalhos foram realizadas durante o mês de dezembro de 2025. Para esse processo, utilizaram-se duas bases: o *Portal de Periódicos da CAPES* e a *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)*, por serem amplamente empregadas no meio acadêmico e por reunirem publicações científicas e produções de pós-graduação. Ressalta-se que este estudo integra uma pesquisa de tese de doutorado vinculada a um Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática.

Adotou-se como procedimento metodológico a Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Segundo Galvão e Pereira (2014), esse tipo de revisão envolve etapas que abrangem desde a formulação da pergunta de pesquisa até a síntese e avaliação das evidências e a publicação dos resultados, passando pela busca, seleção, análise e avaliação metodológica dos estudos. A realização desta RSL se justifica pela necessidade de discutir o uso de tecnologias digitais no ensino de Física, investigando como o letramento digital vem sendo abordado nas pesquisas e de que modo essa perspectiva aparece quando relacionada ao contexto da Educação do Campo, considerando também a pertinência de analisar impactos positivos e negativos atribuídos a essas práticas.

A condução da RSL foi organizada em cinco etapas: definição da pergunta de pesquisa; escolha das bases de dados, dos critérios de inclusão e exclusão e das palavras-chave; seleção dos trabalhos; análise e síntese dos estudos incluídos; e redação e publicação dos resultados. Essa organização segue referenciais consolidados para revisões sistemáticas, especialmente no que se refere à transparência dos procedimentos e à rastreabilidade das decisões metodológicas (Kitchenham, 2004; Gonçalves; Nascimento, 2015; Bottentuit Junior; Albuquerque; Coutinho, 2021).

A questão problematizadora que orienta esta revisão centra-se no objetivo de compreender como a literatura tem abordado as tecnologias digitais e o letramento digital no ensino e aprendizagem de Física, especialmente quando relacionados ao contexto da educação do campo. Assim, busca-se responder: o que emerge na literatura acerca da abordagem das

tecnologias digitais e do letramento digital no ensino e aprendizagem de Física, particularmente no contexto da educação do campo, e quais são as evidências sobre a pertinência e os impactos dessas práticas para o Ensino de Física nesse cenário educacional?

Para orientar a seleção, foram definidos critérios de inclusão e exclusão. Como critérios de inclusão, consideraram-se publicações nacionais, em língua portuguesa, no recorte temporal estabelecido, que abordassem tecnologias digitais (aplicativos, softwares, plataformas, jogos, entre outros) na prática pedagógica e nos processos de ensino e aprendizagem de Física, bem como estudos que relacionassem tecnologias digitais ao letramento digital. Como critérios de exclusão, descartaram-se publicações não alinhadas às questões e aos objetivos propostos, estudos voltados a outras áreas do conhecimento sem perspectiva educacional docente no componente curricular de Física, trabalhos em duplicidade e publicados em outros idiomas. A seleção foi conduzida com base em uma *string* de busca implementadas nas bases, conforme orientações metodológicas para revisões sistemáticas (Kitchenham; Charters, 2007).

A *string* de busca foi definida a partir do interesse de pesquisa, resultando na combinação “*tecnologias digitais*” AND “*ensino de física*”, que foi implementada nas bases de dados, com aplicação manual do filtro temporal, delimitando o período de 2000 a 2025. Optou-se por não incluir o descritor “*Educação do Campo*” na *string* de busca devido à expectativa de um número reduzido de publicações especificamente indexadas com esse termo. Dessa forma, adotou-se uma estratégia de busca mais abrangente, possibilitando identificar estudos que abordassem a Educação do Campo no título, resumo ou corpo do texto, mesmo sem explicitá-la entre os descritores.

A busca nas bases de dados ocorreu entre 1º e 30 de dezembro de 2025. No Portal de Periódicos da CAPES, após a inserção da *string* de busca, aplicaram-se manualmente filtros referentes ao recorte temporal e às produções nacionais. A busca inicial identificou 183 trabalhos, dos quais 10 não estavam disponíveis para acesso, resultando em 173 registros válidos. Na BDTD, utilizando-se a mesma *string*, foram localizadas 10 teses e 108 dissertações, totalizando 118 trabalhos. Assim, ao final da etapa de identificação, reuniu-se um conjunto de 291 publicações para triagem. Após a análise dos trabalhos e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram incluídos no presente estudo 76 trabalhos, o que corresponde a 26,1% do total de publicações encontradas. Quanto à natureza das produções incluídas, identificaram-se 02 teses, 21 dissertações e 53 artigos.

De posse dos trabalhos selecionados, procedeu-se à leitura dos títulos, resumos, palavras-chave e considerações finais, concentrando-se, portanto, naqueles que atenderam aos critérios de inclusão. Na sequência, após a leitura, os estudos foram analisados e sistematizados a partir de aspectos considerados relevantes para este recorte, contemplando: o título, o ano e a autoria das publicações; as tendências de abordagem das tecnologias digitais ao longo do período investigado; as principais tecnologias digitais discutidas; o contexto educacional e os níveis de ensino contemplados; os pilares epistemológicos mobilizados, bem como os principais autores e referenciais teóricos utilizados; as evidências relacionadas a impactos na aprendizagem; a presença, ou não, de preocupação em analisar o uso efetivo das tecnologias em sala de aula; as tendências temáticas de Física associadas às abordagens identificadas; e, por fim, as lacunas de pesquisa apontadas, tanto a partir da leitura realizada quanto aquelas explicitadas pelos próprios autores.

Resultados e Discussão

Nesta seção, apresentamos as descobertas que emergiram ao longo do percurso desta investigação e sistematizamos os principais resultados obtidos, evidenciando tendências, padrões e achados relevantes identificados a partir do *corpus* analisado. A leitura inicial dos títulos e resumos indicou que uma parcela expressiva das publicações não se alinhava à temática desta pesquisa. Em razão disso, após essa triagem, 215 trabalhos foram excluídos por diferentes motivos, permanecendo 76 estudos para análise.

Ao analisar a base de dados da BDTD, as produções selecionadas foram organizadas considerando sua natureza acadêmica, identificando-se teses de doutorado e dissertações de mestrado. Para fins de sistematização e melhor organização do quadro, os títulos originais foram sintetizados por meio de palavras-chave e expressões representativas do foco de cada estudo, preservando-se seus elementos centrais. Essa classificação permitiu caracterizar o *corpus* da pesquisa quanto ao nível de formação em que os estudos foram desenvolvidos, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – Teses e dissertações que compõem o *corpus* de análise.

Id	Título	Autor(es)	Natureza
T1	TIC no ensino de Física	Andrade, 2023	Tese
T2	TPACK e Formação Inicial de professores	Gonçalo, 2024	Tese
T3	Tecnologias digitais no ensino de física	Alves, 2025	Dissertação
T4	Website educativo	Silva, 2024	Dissertação
T5	Tecnologias digitais na formação continuada	Silva, 2012	Dissertação
T6	Material didático digital para aulas práticas	Souza, 2021	Dissertação
T7	Cultura Maker	Gonçalves, 2021	Dissertação
T8	Ensino Remoto Emergencial	Goulart, 2023	Dissertação
T9	Laboratórios remotos	Galvão, 2021	Dissertação
T10	O currículo e a formação inicial para TD	Nascimento, 2024	Dissertação
T11	Cibercultura e tecnologias digitais	Fernandes, 2020	Dissertação
T12	TDIC e prática pedagógica docente	Rocha, 2023	Dissertação
T13	Ambiente virtual de aprendizagem (Física Moderna)	Silva, 2022	Dissertação
T14	Webquest	Eduardo, 2024	Dissertação
T15	Dispositivos móveis no ensino de Ondulatória	Santos, 2018	Dissertação
T16	Blog educacional	Oliveira, 2018	Dissertação
T17	Ensino híbrido e sala de aula invertida	Silva, 2019	Dissertação
T18	Blog educacional (Energia Mecânica)	Borges, 2023	Dissertação
T19	TDIC na formação inicial de professores	Teixeira, 2014	Dissertação
T20	Smartphone e Arduino Science Journal	Silva, 2022	Dissertação
T21	CTS e TDIC no ensino de Energia	Silva, 2025	Dissertação
T22	Robótica Educacional	Foscarin Neto, 2021	Dissertação
T23	Metacognição e vídeos curtos	Soares, 2022	Dissertação

Fonte: Organizado pelos autores (2025)

No que se refere ao Portal de Periódicos da CAPES, após a aplicação dos critérios de

inclusão e exclusão, foram selecionados 53 artigos científicos para compor o corpus desta revisão. Esses artigos, recuperados a partir das buscas realizadas na base, estão listados no Quadro 6, que sintetiza as publicações identificadas e consideradas pertinentes à análise.

Quadro 6 – Artigos identificados e selecionados para a análise.

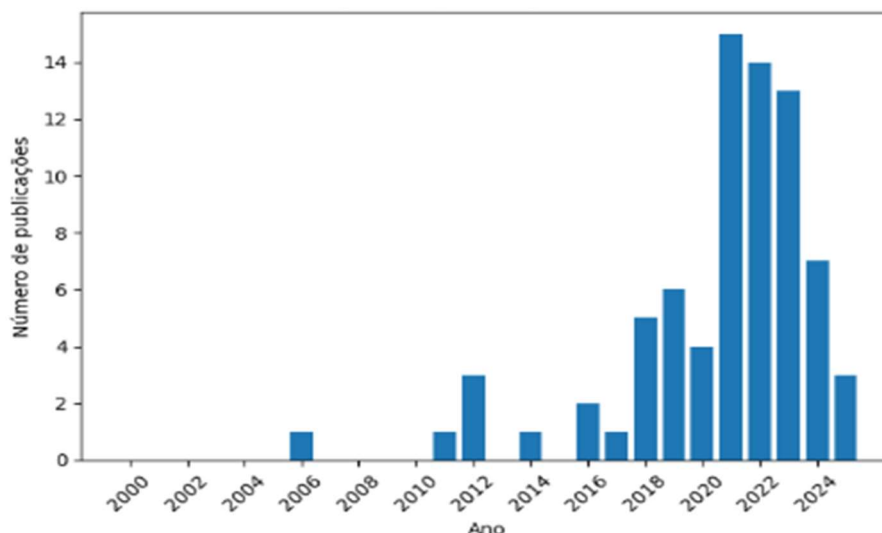
Id	Tema	Autor(es) / Ano
T24	Blogs no ensino de Física e Química	Silvia; Behar/ 2006
T25	TIC no ensino de Física e Matemática	Barroqueiro; Amaral/ 2011
T26	Objetos de aprendizagem no ensino do lançamento vertical	Lagrecia <i>et al.</i> / 2012
T27	Tecnologias digitais e literacia científica no ensino de Física	Rangel; Santos; Ribeiro/ 2012
T28	Software PhET no ensino de eletricidade	Araújo <i>et al.</i> / 2016
T29	Física das radiações no cotidiano	Sá <i>et al.</i> / 2016
T30	Gamificação e ensino híbrido no ensino de Física	Sales <i>et al.</i> / 2017
T31	TDIC na formação inicial de professores de Física	Andrade; Coelho/ 2018
T32	Kahoot na avaliação gamificada no ensino de Física	Cavalcante; Sales; da Silva/ 2018
T33	Tecnologias digitais na prática de professores de Física do Ensino Médio	Rosa; Soso; Darroz/ 2018
T34	Realidade virtual no ensino do lançamento horizontal	Melendez <i>et al.</i> / 2019
T35	Aplicativo no ensino de Física Moderna	Oliveira; Pinheiro; Gomes/ 2019
T36	Uso do celular na abordagem de conteúdos programáticos de velocidade	Santos <i>et al.</i> / 2019
T37	Arduino no monitoramento da temperatura e da umidade	Stuchi <i>et al.</i> / 2019
T38	Cultura surda e astronomia no ensino de Física	Vivian; Leonel/ 2019
T39	Web 2.0 na Residência Pedagógica de Física	Alves; Cardoso; Da Silva/ 2020
T40	Socrative no engajamento e na aprendizagem em Física	Anastácio; Voelzke/ 2020
T41	Óptica geométrica com vídeos, aplicativos e jogos para smartphones	Ferreira <i>et al.</i> / 2020
T42	Simulações computacionais em Física para estudantes com deficiência	Carvalho; Oliveira/ 2021
T43	Formação contínua e tecnologias digitais no ensino de Física	Conceição; Samba/ 2021
T44	Aplicativo no ensino de energia elétrica fotovoltaica e matriz energética	Junior; Soltau/ 2021
T45	Percepções de professores de Física sobre tecnologias digitais	Dalt; Garcez; Liao/ 2021
T46	Teoria da Relatividade Geral no ensino de astronomia	Ferreira <i>et al.</i> / 2021
T47	Simuladores digitais no ensino de eletricidade e circuitos elétricos	Ferreira <i>et al.</i> / 2021
T48	Ensino de força de arrasto em meio líquido	Fontes; Santos; Batista/ 2021
T49	Formação/integração das TDIC em Física	Leonel; Muryel; Dioni/ 2021
T50	Aplicativos no ensino de eletromagnetismo e eletrodinâmica	Silva <i>et al.</i> / 2021
T51	Laboratórios on-line para ensino de Física	Silva <i>et al.</i> / 2021
T52	Software physis no ensino de Física	Silveira; Melo; da Silva/ 2021
T53	Arduino no ensino da carga e descarga de capacitores	Andrades <i>et al.</i> / 2022
T54	Objetos Digitais de Aprendizagem e metodologias ativas no ensino de absorção e emissão de energia	Barros; Lima/ 2022
T55	Letramento científico e olimpíadas	Barros; Xavier; Perez/ 2022
T56	Jornadas formativas e tecnologias digitais na formação inicial	Ferreira <i>et al.</i> / 2022

T57	WebQuest na avaliação e na aprendizagem significativa crítica em Ciências	Ferreira <i>et al.</i> / 2022
T58	Jogos digitais no ensino de Física de Partículas	Júnior/ 2022
T59	Avaliação no ensino emoto	Kistemann; Amaral; Giordano/ 2022
T60	Ensino remoto de física	Neto <i>et al.</i> / 2022
T61	Formação Inicial à Distância	Raimundo <i>et al.</i> / 2022
T62	Tecnologias digitais e experimentação no Ensino de Física	Santos <i>et al.</i> / 2022
T63	Meios digitais educativos	Testoni <i>et al.</i> / 2022
T64	TDIC no Ensino de Física	Andrade; Viveiro; D'Abreu/ 2023
T65	Ensino remoto na formação inicial	Andrades; Silva/ 2023
T66	Ambiente Virtual de Aprendizagem	Anunciação; Corrallo/ 2023
T67	WebQuests e aprendizagem significativa	Filho; Ferreira/ 2023
T68	O papel do professor e TDIC	Goulart; Pastório; Vidmar/ 2023
T69	TDIC na Educação em Ciências	Lopes; Pastório/ 2023
T70	TDIC no ensino de Astronomia	Paganotti; Voelzke/ 2023
T71	Simulações Virtuais e Alfabetização Científica	Pereira; Santos/ 2023
T71	Cultura Digital e TDIC no ensino de Física	Testa <i>et al.</i> / 2023
T73	Ambiente virtual de aprendizagem	Anunciação; Corrallo/ 2024
T74	Computação quântica no Ensino Médio	Galvão; Rosa; Cruz/ 2024
T75	Tecnologias digitais na formação inicial	Santos <i>et al.</i> / 2024
T76	Metodologias de ensino e identidade docente	Neto; Macedo/ 2025

Fonte: Organizado pelos autores com dados da pesquisa (2025)

Ao analisar os estudos selecionados, considerando o período do surgimento do termo letramento digital em meados do ano 2000, é possível identificar tendências consistentes relacionadas ao uso de tecnologias digitais no ensino de Física, com maior concentração de produções no último quinquênio. A distribuição temporal dos trabalhos pode ser visualizada na figura 01.

Figura 1- Distribuição das publicações sobre as tecnologias digitais com ênfase ao letramento digital por ano (2000-2025)



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O movimento das publicações no recorte analisado permite observar um crescimento mais acentuado a partir de 2020 e uma concentração expressiva das produções em 2021, o que sinaliza a ampliação do interesse acadêmico pelas tecnologias digitais no Ensino de Física no período pós-pandemia. Nesse cenário, o contexto pandêmico da Covid-19, conforme apontam Mendes, Bastos e Lopes (2024), contribuiu para intensificar o debate sobre a integração dessas tecnologias aos processos educativos. Assim, a distribuição temporal das publicações sugere a influência do ensino remoto e da expansão do uso de recursos digitais na educação durante e após a pandemia, repercutindo diretamente no aumento das produções acadêmicas sobre o tema.

Com o objetivo de aprofundar a compreensão do fenômeno observado nas produções acadêmicas analisadas, buscou-se identificar, nos trabalhos selecionados, tendências relacionadas às principais tecnologias digitais mobilizadas no ensino de Física. A partir desse levantamento, os achados foram sistematizados em categorias, permitindo visualizar recorrências e ênfases presentes no *corpus*.

A primeira categoria reúne ambientes virtuais e ensino remoto, principalmente nos trabalhos T8, T11, T60, T65, T66, T68, T73, que incluem AVAs, plataformas online, ensino remoto emergencial e interações digitais entre professor e estudantes. As investigações discutem a mediação pedagógica online, a interação, o engajamento e a reorganização do ensino de Física no formato digital. Essa tendência revela-se mais intensamente entre 2020 e 2023,

período em que enfrentamos a Pandemia pelo COVID19, as discussões sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ganharam novos rumos, em decorrência da excepcionalidade das práticas vivenciadas, e da necessidade em se pensar em soluções educacionais que pudessem atender aos alunos de forma remota (Santos, 2021). Destaca-se que o uso de recursos digitais se tornou obrigatório, mesmo entre aqueles que tinham pouco letramento digital ou que não tinham clareza sobre a importância desses recursos para o processo educativo.

A segunda categoria refere-se a dispositivos móveis e aplicativos para *smartphones*, identificados nos trabalhos T15, T20, T32, T35, T36, T44 e T50, que abordam principalmente aplicativos de medição (som, movimento, luz), sensores de *smartphone*, aplicativos educacionais e uso do celular como laboratório portátil, utilizados como ferramentas de experimentação. Segundo Gardner e Davis (2014), esses dispositivos seguem ganhando cada vez mais espaço nas atividades cotidianas. Inúmeras ações desempenhadas atualmente são feitas através, acompanhadas ou mediadas por dispositivo móvel ou softwares nele instalados. Esses aplicativos, são como atalhos para inúmeras atividades, e estão sempre ao alcance das mãos, além de muitas vezes atuarem como extensão da própria memória. Neste sentido, esta tendência tem transformado o celular em ferramenta experimental e de coleta de dados, aproximando a Física do cotidiano do estudante reforçando abordagens contextualizadas.

A terceira categoria contempla ferramentas de simulações, laboratórios virtuais e ambientes interativos com integrações de simuladores, laboratórios virtuais e remotos, presentes em T9, T13, T26, T28, T41, T42, T47, T51, T52 e T71, com uso de softwares físicos, softwares de simulação e visualização e recursos multimídia, como vídeos curtos, animações e materiais audiovisuais, frequentemente associados à visualização de fenômenos físicos e à experimentação simulada, sobretudo em contextos nos quais há limitações de infraestrutura e ausência de laboratórios físicos. Essa potencialidade das simulações computacionais para favorecer a compreensão de fenômenos abstratos da Física também é discutida por Fiolhais e Trindade (2003), ao enfatizarem que tais recursos permitem representar situações difíceis de serem observadas experimentalmente, ampliando as possibilidades de aprendizagem.

A produção de recursos digitais pelos próprios estudantes também é abordada em pelos menos sete estudos (T4, T16, T18, T23, T34, T57, T67), onde são integradas tecnologias como blogs, websites, webQuests, vídeos curtos e jogos digitais produzidos por alunos. Esse

entendimento alinha-se às discussões de Moran (2015) e Bacich e Moran (2018), que ressaltam o papel das tecnologias digitais na criação de ambientes de aprendizagem mais participativos, nos quais os estudantes assumem uma postura mais ativa na construção do conhecimento. A tendência observada nestes estudos é o foco na autoria e protagonismo discente, com o estudante deixando de ser apenas consumidor e tornando-se produtor de conteúdo digital.

Outra categoria transversal, diz respeito às tecnologias voltadas à formação de professores para uso de TDIC, com focos em TPACK, saberes docentes para integração de TDIC e formação inicial e continuada, observadas nos trabalhos T2, T5, T10, T12, T19, T31, T43, T49, T56. Nesta tendência identifica-se uma crescente preocupação em como o professor aprende a usar pedagogicamente as tecnologias, e não só tecnicamente, mostrando uma mudança do foco na ferramenta do conhecimento técnico para o pedagógico.

Esta tendência evidencia uma compreensão de que a integração das tecnologias digitais ao ensino depende da articulação entre diferentes saberes docentes. Nessa direção, Tardif (2014) destaca que os saberes docentes são construídos ao longo da trajetória profissional e mobilizados conforme as demandas da prática educativa, enquanto Bacich e Moran (2018) defendem que a incorporação das tecnologias deve estar vinculada a intencionalidades pedagógicas e à reorganização das práticas de ensino. Assim, percebe-se ênfase no letramento digital docente, em competências digitais e na integração reflexiva das tecnologias ao ensino.

Outra tendência evidenciada no estudo, refere-se aos pilares epistemológicos e às concepções teóricas mobilizadas para fundamentar o uso de tecnologias digitais no ensino de Física. Entre as abordagens mais recorrentes, destaca-se forte alinhamento ao construtivismo, os estudos T3, T4, T6, T13, T15, T18, T23 orientando a compreensão de que a aprendizagem ocorre por meio da atividade do estudante e da interação com o meio, inclusive mediada por recursos digitais. Este enfoque, está alinhado com a teoria de Vygotsky (2007) que tanto o desenvolvimento quanto a aprendizagem são consequências das condições sociais em que o indivíduo está imerso, abordando assim, a perspectiva histórico-cultural e afirma que o meio social é determinante do desenvolvimento humano e que isso acontece pela aprendizagem da linguagem. Dessa forma, as tecnologias digitais deixam de ser compreendidas apenas como recursos didáticos e passam a constituir elementos da mediação social nos processos de aprendizagem da Física.

Também aparece com frequência a aproximação à Aprendizagem Significativa,

observada nos trabalhos T13, T15, T23, T41, T54, T57 e T67. Essa tendência enfatiza a construção de conhecimentos vinculados às experiências e aos saberes prévios dos estudantes, reforçando a ideia de que os alunos constroem sentidos de forma ativa no processo de aprendizagem. Neste sentido, Moran (2013) defende que com as tecnologias atuais a escola pode transformar-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagens significativas, presenciais e digitais, que motivem os alunos aprender ativamente, a pesquisar o tempo todo, a serem pró-ativos, a saberem tomar iniciativas, a saber inter-agir.

Nesta direção, outra concepção encontrada diz respeito às Metodologias Ativas, presentes nos estudos T7, T17, T22, T30, T32 e T5, onde estão associadas a sala de aula invertida, ensino híbrido, gamificação, cultura maker e robótica educacional. Grande parte articulados à aprendizagem baseada em projetos e a propostas “mão na massa”, integrando Física, tecnologia e, em alguns casos, sustentabilidade. Nessas abordagens evidenciam-se estratégias que atribuem ao estudante papel central no desenvolvimento das atividades, com o professor atuando como mediador e organizador das situações de aprendizagem. Portanto, as tecnologias digitais constituem importantes recursos de apoio, favorecendo a pesquisa, a comunicação, a colaboração e a socialização dos resultados em ambientes digitais.

Centrados em competências digitais críticas, reflexivas e comunicativas, foram identificados os trabalhos T23, T30, T41, T49 e T56, que enfatizam a produção de conteúdo e autoria digital dos estudantes. Já em relação a ambientes virtuais como espaços de interação e cultura digital, os trabalhos T13, T17, T27, T53 e T65, que abordam a aprendizagem mediada por redes, comunicação digital e interação síncrona/assíncrona. Em relação à formação docente voltada para cultura digital, com foco em preparar o professor para atuar criticamente e não apenas tecnicamente, os trabalhos T2, T5, T12, T49 e T56 discutem o desenvolvimento de competências digitais pedagógicas e reflexivas. De modo geral, esses trabalhos embasam a fundamentação em autores como Gilster, Lévy, Lankshear e Knobel, Rojo, Buzato e Paulo Freire.

Por fim, esse conjunto de tendências, dialoga com a literatura recente ao indicar que a incorporação de ferramentas digitais tem sido associada a objetivos como ampliação do acesso, diversificação de estratégias didáticas e reorganização de práticas pedagógicas no ensino de Física, em um cenário de rápida transformação tecnológica (Costa Junior *et al.*, 2025). A análise permitiu evidenciar a predominância dos estudos no Ensino Médio, principalmente com foco

em Física geral e contextualizada, mas também com presença significativa na formação de professores, a menor incidência observou-se no ensino técnico e universitário. Esta análise também revela que cerca de 50% dos estudos contemplaram contextos de escolas públicas urbanas, 11,8% escolas do campo, 6,6% dos estudos contemplam contextos híbridos e 31% outros, somando a formação superior e estudos teóricos.

Nos estudos desenvolvidos na Educação do Campo, predominam propostas que utilizam tecnologias digitais para contextualizar o ensino de Física, com destaque para simuladores, aplicativos, plataformas digitais, robótica e metodologias ativas. Em geral, essas pesquisas concentram-se na avaliação de estratégias didáticas e de seus efeitos na aprendizagem, sem aprofundar discussões sobre letramento digital, as especificidades da Educação do Campo e a tecnologia como prática social, evidenciando uma lacuna na produção científica.

A análise dos contextos educacionais contemplados nos trabalhos revela a predominância de pesquisas desenvolvidas em escolas públicas urbanas, sobretudo em instituições que apresentam condições mais estruturadas para o uso das tecnologias digitais. Em contrapartida, observa-se uma presença reduzida de estudos voltados às escolas do campo e às especificidades que caracterizam esses territórios. Esse resultado indica uma lacuna na produção acadêmica sobre o uso das tecnologias digitais no ensino de Física em contextos rurais e aponta para a necessidade de ampliar as investigações para diferentes realidades educacionais. Tal ampliação requer considerar que as condições de acesso, as formas de uso e os sentidos atribuídos às tecnologias estão relacionados a fatores sociais, culturais, econômicos e geográficos.

A análise dos estudos evidencia que, na maior parte do *corpus*, a integração das tecnologias digitais ao ensino de Física foi associada a contribuições para a aprendizagem dos estudantes. Dentre os principais impactos revelados, estão maior engajamento e motivação dos estudantes (T10, T18, T30, T41, T48, T60), aprendizagens mais significativas e melhoria na compreensão dos conceitos quando as tecnologias digitais são integradas de modo planejado e contextualizado (T1, T7, T8, T14, T19, T24, T33, T45, T52), ampliação das possibilidades experimentais e de visualização de fenômenos físicos, aproximação entre teoria e prática (T8, T21, T24, T38, T52), ampliação da interação e colaboração entre estudantes e professor (T13, T27, T49, T56, T65), o desenvolvimento autonomia e protagonismo (T17, T23, T27, T53, T65).

A partir desta constatação, De Oliveira (2015) corrobora, afirmando que a tecnologia

pode se tornar um ponto relevante para ajudar os alunos a mudarem seus pensamentos quanto à Física, e seu contexto de aplicação. Com o uso das tecnologias, possibilita-se novas formas de compreender e novas competências são exigidas. Assim, é necessário formar continuamente o professor para atuar neste ambiente tecnológico, em que a tecnologia serve como intercessor do processo de ensino e aprendizagem. Contudo, a maior parte das evidências apresentadas é de natureza qualitativa ou baseada na percepção dos participantes, havendo ainda espaço para investigações que avaliem de forma mais sistemática os ganhos conceituais.

Ao aprofundar a análise desse fenômeno, observa-se uma mudança gradual no foco atribuído às tecnologias digitais ao longo do período investigado. Nos estudos publicados até 2012, elas aparecem predominantemente como recursos de apoio às práticas tradicionais de ensino, acompanhadas de preocupações relacionadas à formação dos professores para sua utilização. Entre 2013 e 2019, ganham espaço as discussões sobre metodologias ativas, ensino híbrido, aprendizagem colaborativa e autonomia discente, indicando uma compreensão mais ampla das possibilidades pedagógicas desses recursos. Nesse movimento, as tecnologias deixam de ser apresentadas apenas como ferramentas auxiliares e passam a integrar processos de interação, participação e construção da aprendizagem. Nos estudos publicados a partir de 2020, essa perspectiva se amplia, pois as tecnologias digitais passam a constituir também os próprios ambientes em que se desenvolvem as práticas educativas, articuladas a debates sobre cultura digital, letramento digital e novas formas de interação pedagógica. Nos trabalhos mais recentes, identifica-se ainda maior aproximação com as orientações da BNCC relativas à cultura digital.

Embora predomine, no corpus analisado, uma abordagem positiva e propositiva acerca das possibilidades de uso das tecnologias digitais para potencializar a aprendizagem, os estudos também apresentam críticas e ressalvas relevantes. Nenhum dos trabalhos rejeita sua integração ao ensino de Física, mas parte deles questiona concepções que atribuem à tecnologia, de forma isolada, a capacidade de promover a aprendizagem. Pelo menos seis estudos ressaltam que sua simples presença nas práticas pedagógicas não garante resultados educacionais, pois estes dependem da intencionalidade pedagógica, das formas de mediação e das condições em que os recursos são utilizados. Além disso, oito trabalhos apontam fragilidades na formação docente para o uso das TDIC, enquanto pelo menos seis problematizam as desigualdades de acesso aos equipamentos, à conectividade e à infraestrutura escolar, aspecto particularmente presente nas

pesquisas desenvolvidas durante ou após o período da pandemia.

Nesta direção Kenski (2003) destaca que: “[...] a integração destas tecnologias para fins pedagógicos requer um amplo entendimento de suas especificidades tecnológicas e comunicacionais, as quais devem ser harmonizadas com um profundo conhecimento das metodologias de ensino e dos processos de aprendizagem [...]” (p. 5). Destaca-se que os impactos na aprendizagem dependem da intencionalidade pedagógica, da formação adequada dos professores e das condições de acesso dos estudantes.

Nos trabalhos analisados, observa-se uma preocupação crescente em compreender como as tecnologias digitais têm sido utilizadas em sala de aula ao longo das últimas duas décadas. Os estudos localizados na BDTD e na CAPES indicam que, até meados da década de 2010, as discussões enfatizavam principalmente o acesso aos recursos e o domínio de habilidades técnicas, como a utilização de computadores, simuladores e softwares. A partir desse período, identifica-se uma ampliação do foco das pesquisas, que passam a examinar de maneira mais crítica as práticas pedagógicas, com atenção à mediação docente e às formas de integração das tecnologias digitais ao planejamento e ao desenvolvimento das aulas. Esse movimento também envolve a problematização das implicações sociais, culturais e epistemológicas relacionadas ao uso dessas tecnologias na educação.

Além disso, foram identificadas tendências temáticas relacionadas ao uso das tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem de Física. No corpus analisado, observa-se maior incidência de estudos voltados a conteúdos de Eletromagnetismo e Eletricidade, seguidos por Ondulatória e Óptica e, em menor número, por Mecânica. A utilização desses recursos aparece com maior frequência em conteúdos cuja experimentação prática pode ser dificultada pela complexidade dos fenômenos, pela necessidade de equipamentos específicos ou pelas limitações de infraestrutura das instituições de ensino. Nesses casos, predominam simulações, laboratórios virtuais, aplicativos móveis, blogs e ambientes digitais interativos, empregados principalmente para favorecer a visualização de fenômenos, ampliar as possibilidades de experimentação e promover maior participação dos estudantes.

A revisão evidenciou que a maioria dos estudos sobre ensino de Física se concentra na Educação Básica em contextos urbanos ou no Ensino Superior, especialmente em cursos de licenciatura, programas de residência pedagógica e formações vinculadas ao ensino técnico. Em geral, são produções voltadas à formação de professores e a práticas de letramento digital

desenvolvidas em ambientes urbanos ou institucionais, nas quais se destacam propostas de integração de aplicativos, realidade virtual, WebQuests, blogs e objetos digitais de aprendizagem.

Embora poucos estudos abordam de forma explícita o uso de tecnologias digitais na Educação do Campo, diversos trabalhos analisados apresentam recursos potencialmente adaptáveis a esse contexto. Destacam-se propostas baseadas no uso de *smartphones* como instrumentos de experimentação, softwares e simulações que podem ser utilizados offline, kits de Arduino de baixo custo e aplicativos relacionados à produção e ao consumo de energia. Esses recursos possibilitam a contextualização de conteúdos de Física a partir de fenômenos presentes no cotidiano dos estudantes camponeses, como variações de temperatura, propagação do som em espaços abertos e aproveitamento de energia solar, favorecendo um ensino mais situado e significativo.

Considerações Finais

As publicações analisadas convergem ao reconhecer que, embora as tecnologias digitais apresentem grande potencial motivador e transformador no Ensino de Física, sua integração efetiva depende de condições estruturais, políticas e pedagógicas que ainda se distribuem de forma desigual no cenário educacional brasileiro.

O uso de tais tecnologias precisa passar por um olhar aguçado e que compreenda, de fato, de que tipo de escola e sujeitos estamos falando. Nesse contexto, a atuação do professor e o projeto político pedagógico da instituição de ensino, no sentido de contemplar as tecnologias digitais no trabalho pedagógico, podem contribuir para que os estudantes construam e reconstruam conhecimentos de forma colaborativa, por meio dos recursos disponíveis.

Por esse motivo, muito se tem discutido sobre estratégias de alfabetização científica e tecnológica para que docentes e discentes saibam como fazer o melhor uso dessas amplas tecnologias que se tornam cada vez mais sofisticadas e integradas. Portanto, integrar as tecnologias digitais em sala de aula é algo importante, que precisa ser pensado tanto nos cursos de licenciatura de futuros professores como na formação continuada dos docentes atuantes.

Nos dias atuais, mesmo que a escola não seja para os estudantes a principal fonte de informação, ela pode desempenhar o papel de mediadora de possibilidades ainda desconhecidas, tanto por estudantes como por professores. Sendo assim, é necessário refletir

sobre os desafios e contradições vivenciados nos diferentes contextos em que estão inseridas as escolas, principalmente no que se refere a utilização das tecnologias digitais e a sua integração à prática pedagógica.

A apresentação de trabalhos dos últimos 25 anos oferece um recorte sobre o que se tem pesquisado, permitindo dizer que temos um número reduzido de trabalhos relacionados à abordagem das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem de Física com vistas a favorecer o letramento digital no contexto da educação do campo. Neste sentido, o estudo revela-se um campo bem fértil para a pesquisa, visto que, quanto mais se utilizam as tecnologias digitais nos processos educativos, mais podemos problematizar e empreender estudos científicos.

Considerando a questão de pesquisa que orientou este estudo, os resultados indicam que a produção acadêmica analisada evidencia um campo de investigação ainda em desenvolvimento, especialmente quando relacionada ao contexto da Educação do Campo. Dessa forma, a análise revelou que, embora as pesquisas evidenciem possibilidades pedagógicas associadas ao uso das tecnologias digitais, ainda são necessárias investigações que considerem as especificidades socioculturais e territoriais das escolas do campo. Nesse sentido, os objetivos propostos foram alcançados, pois permitiu identificar as principais tendências da produção acadêmica, caracterizar os enfoques atribuídos às tecnologias digitais no ensino de Física e evidenciar lacunas relacionadas ao letramento digital nesse contexto.

A pesquisa evidencia que se trata de um tema ainda pouco explorado, o que reforça a necessidade de aprofundar e delimitar investigações que articulem, de modo mais direto, tecnologias digitais, letramento digital e ensino de Física. Tal aprofundamento é especialmente relevante quando se considera a Educação do Campo, marcada pela diversidade de sujeitos, territórios e modos de vida. Nesse sentido, torna-se importante compreender como o letramento digital vem sendo concebido e mobilizado nas pesquisas recentes do ensino de Física e em que medida essa perspectiva é discutida de forma situada, considerando as especificidades do campo, para que o planejamento e o desenvolvimento das aulas dialoguem com as necessidades formativas e com o cotidiano dos estudantes.



Referências

ANGOTTI, J. A. P. **Ensino de Física com TDIC**. Florianópolis: UFSC/EAD/CFM/CED, 2015.

ARAÚJO, I. S.; VEIT, E, A. Uma revisão da literatura sobre estudos relativos a tecnologias computacionais no ensino de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 4, n. 3, p. 5–18, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4069>. Acesso em: 28 dez. 2025.

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BITTAR, M. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em Revista**, Curitiba, p. 157–171, 2011.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; ALBUQUERQUE, O. C. P.; COUTINHO, C. P. WhatsApp e suas aplicações na educação: uma revisão sistemática da literatura. **Revista EducaOnline**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 67–87, 2016.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Resumo técnico do Censo Escolar da Educação Básica 2024**. Brasília, DF: INEP, 2025. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2024.pdf. Acesso em: 28 dez. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/BNCC_EI_EF_EM-versao_final_pdf.pdf. Acesso em: 27 dez. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. Diário Oficial da União: seção 1, edição extra, Brasília, DF, 11 jan. 2023. Disponível em: Planalto – Lei nº 14.533/2023 https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm. Acesso em: 27 dez. 2025.

BROTO, O. C. **Adoção de tecnologias digitais em micro e pequenas empresas do agronegócio da região Oeste do Paraná**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2025.

CONTI, G. **Aplicação computacional AgDataBox-RS: gerenciamento de dados de sensoriamento remoto**. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Computacionais para o Agronegócio), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2021.

CORREIA, J. L. P.; SILVA, Z. R. M.; SILVA, I. V. G. T.; MELO, M. M. S.; OLIVEIRA, A. P.; AMADOR, F. C. Competências digitais dos professores da educação básica: desafios para a integração pedagógica de tecnologias e inteligência artificial. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 11, n. 8, p. 3087–3098, 2025. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v11i8.20775>. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/20775>. Acesso em 25/04/2026.

COSTA JÚNIOR, J. F.; SANTOS, M. C. F. dos; FERREIRA, A. A.; SIMAS, S. S.; CASTRO, D. dos S. C. de; SOARES, E. S. M.; FREIRE, K. M. de A.; RODRIGUES, S. P.; SOUSA, E. C. de; SANTOS, G. M. dos; SANTOS, A. P. dos; LINS, P. P. M.; OGGIONE, G. B.; SOUSA, E. M.; MONTE, F. S. do. **Tecnologias da educação**: solução ou problema para o século XXI? *Revista DCS (Debates em Ciências Sociais)*, v. 22, n. 85, e4128, 2025. DOI: <https://doi.org/10.54899/dcs.v22i85.4128>. Disponível em: <https://ojs.revistadcs.com/index.php/revista/article/view/4128>. Acesso em: 25 abr. 2026.

COUTINHO, A. D. L. **Tecnologia social adequada sociotecnicamente às condições camponesas nos assentamentos de reforma agrária do Oeste do Paraná**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural Sustentável), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2022.

OLIVEIRA, C. TICs na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 75–95, 2015.

DUDENEY, G.; HOCKLY, N.; PEGRUM, M. **Letramentos digitais**. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no computador: o computador como ferramenta no ensino e aprendizagem das ciências físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo v. 25, p. 259–272, 2003.

FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. São Paulo: Olho d'Água, 1995.

FREIRE, P. A máquina está a serviço de quem? **Revista BITS**, São Paulo, v. 1, n. 7, p. 6, maio 1984.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183–184, 2014. DOI: 10.5123/S1679-49742014000100018.

GARDNER, H.; DAVIS, K. **La generación app**. Buenos Aires: Paidós, 2014.

GILSTER, P. **Digital literacy**. New York: Wiley Computer Publications, 1997.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2003.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2012.

- KENSKI, V. M. Redes, comunidades e educação. In: SALES, M. V. S. (org.). **Tecnologias digitais, redes e educação: perspectivas contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2020. p. 17–28.
- KITCHENHAM, B. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Technical Report EBSE-2007-01. Keele University; University of Durham, 2004.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Technical Report EBSE-2007-001. Keele University; Durham University, 2007.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 1993.
- LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 1998.
- MORAN, J. M. Desafios que as tecnologias digitais nos trazem. In: MORAN, J.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013. p. 30–35.
- MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, v. 2, 2015. p. 15-33.
- MORAN, J. M. **A transformação digital na educação**. 2022. Disponível em: <https://josemoran.com.br/a-transformacao-digital-na-educacao/>. Acesso em: 26 out. 2025.
- MORAN, J. M. **Reinventando as formas de ensinar e de aprender**. 2023. Disponível em: <https://josemoran.com.br/reinventando-as-formas-de-ensinar-e-de-aprender/>. Acesso em: 26 out. 2025.
- MORAN, J. M. **Educação e Tecnologia: o uso da Inteligência Artificial na Educação Básica**. Brasília: ANEC, 2024.
- MUNARIM, I. **As Tecnologias Digitais nas escolas do campo: contextos, desafios e possibilidades**. 2014. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.
- NETO, A. S. **Escola, Currículo e Tecnologias: desafios da integração pedagógica**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2020.
- PIETROCOLA, M. **Ensino de Física**. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SOARES, M. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 81, p. 143–162, 2002.



SOUZA, C. H. S.; SILVA, I. P. Práticas pedagógicas de ensino de Física mediadas por simulações digitais. **Revista Paidéia**, Belo Horizonte, v. 11, n. 19, 2019. DOI: 10.29327/3860.11.19-5.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TAROUÇO, L. M. R.; KONRATH, M. L. P.; CARVALHO, M. J. S.; AVILA, B. G. Formação de professores para produção e uso de objetos de aprendizagem. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, 2006. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.13886>. Acesso em 25/04/2026.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIEIRA, M. F. Pedagogia de Paulo Freire e tecnologias digitais na educação. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 26–46, 2021.