

**TENDÊNCIAS DO ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA (2019-2026): UMA REVISÃO SISTEMÁTICA¹**
**TRENDS IN PHYSICS TEACHING IN PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL
EDUCATION (2019-2026): A SYSTEMATIC REVIEW**

Bruce Willian Silva Souza²
Argemiro Midonês Bastos³

RESUMO: Este artigo analisa a produção científica acerca do ensino de Física no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) entre os anos de 2019 e 2026. Por meio de uma revisão sistemática de literatura quali-quantitativa em bases de dados Portal de Periódicos CAPES, SciELO e Scopus, com buscas realizadas entre junho e julho de 2026, o estudo investiga as transformações e tendências metodológicas e curriculares em um corpus de 11 artigos selecionados. O referencial teórico ancora-se nos eixos estruturantes da EPT — trabalho, ciência, tecnologia e cultura — e na pedagogia da autonomia. Os resultados evidenciam tendências metodológicas de transição gradual de modelos tradicionais para abordagens integradas e fenomenológicas, embora o processo de implementação sofra limitações impostas pela precariedade de infraestrutura e por carências na formação docente continuada. Conclui-se que a integração de tecnologias móveis e a experimentação de baixo custo emergem como caminhos promissores para a superação do caráter abstrato da disciplina.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica; Ensino de Física; Metodologias Ativas; Revisão Sistemática.

ABSTRACT: This paper analyzes scientific production regarding Physics teaching within Professional and Technological Education (PTE) between 2019 and 2026. Through a qualitative-quantitative systematic literature review conducted in the Portal de Periódicos CAPES, SciELO, and Scopus databases, with searches carried out between June and July 2026, the study investigates methodological and curricular trends in a corpus of 11 selected articles. The theoretical framework is anchored in the structural axes of PTE — work, science, technology, and culture — and the pedagogy of autonomy. Results show methodological trends of a gradual transition from traditional models to integrated and phenomenological approaches, although this process is limited by infrastructure precariousness and gaps in continuing teacher education. It is concluded that the integration of mobile technologies and low-cost experimentation emerge as trends to overcome the subject's abstract nature.

Keywords: professional and technological education; physics teaching; active methodologies; systematic review.

¹ Artigo apresentado ao Instituto Federal do Amapá como requisito para a obtenção do título de Especialista em Docência na Educação Profissional e Tecnológica.

² Especializando do Curso de Pós-Graduação *Latu Sensu* em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal do Amapá (IFAP). E-mail: bruce.souza@ifap.edu.br

³ Professor Orientador. Docente do Instituto Federal do Amapá (IFAP). E-mail: argemiro.bastos@ifap.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física no Brasil possui raízes que remontam ao período colonial, sob a influência dos jesuítas, tanto no ensino secundário quanto no superior. Durante o Império, a disciplina ocupava apenas uma parcela reduzida da carga horária, situação que começou a se alterar significativamente após a década de 1930, quando a área de ciências e matemática ganhou maior reconhecimento curricular (BEZERRA et al., 2009). Contudo, apesar do avanço histórico, a Física consolidou-se no imaginário escolar como uma disciplina difícil, complexa e, por vezes, ininteligível, desconectada da realidade cotidiana dos estudantes.

Essa desconexão é acentuada por um problema histórico persistente na rede pública de ensino: a escassez de infraestrutura física adequada e de laboratórios didáticos de Física específicos (ARAÚJO; FARIAS, 2025). Sem espaços de experimentação, a disciplina tende a se limitar a aulas teóricas expositivas e à resolução mecânica de equações abstratas, o que distancia ainda mais o estudante da compreensão prática e intuitiva dos fenômenos científicos e de suas aplicações reais no cotidiano e na técnica.

No contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), a problemática reside na fragmentação do saber. A Física, frequentemente, é tratada como um mero apêndice acadêmico e não como parte da formação humana integral. O desafio contemporâneo consiste em integrá-la aos eixos estruturantes da EPT: trabalho, ciência, tecnologia e cultura, conectando-a diretamente com a formação técnica de nível médio. Compreender a Física nessa perspectiva é fundamental para que o estudante não a perceba como um bloco de conhecimentos isolado, mas como uma ferramenta de leitura e transformação do mundo produtivo e social. Esta integração é vital para romper com a dicotomia histórica entre a formação instrumental voltada estritamente ao mercado de trabalho e a formação acadêmica propedêutica voltada ao ensino superior.

A partir desse cenário de distanciamento prático e fragmentação curricular, estabelece-se a seguinte questão norteadora: De que maneira o ensino de Física na EPT transitou de modelos tradicionalistas para abordagens integradas e dialógicas entre os anos de 2019 e 2026? O objetivo deste trabalho é analisar as tendências no ensino de Física nessa janela temporal de 2019 a 2026, utilizando uma amostra de 11 artigos científicos selecionados por meio de revisão sistemática de literatura. Busca-se compreender como as práticas pedagógicas e as propostas curriculares têm se adaptado às demandas por uma formação crítica, autônoma e omnilateral na EPT.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Contexto histórico e político da Educação Profissional e Tecnológica (EPT)

A trajetória da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil é marcada por transformações estruturais e políticas que refletem os diferentes projetos de desenvolvimento econômico e social do país. A institucionalização da educação profissional pelo Estado remonta a 1909, com a criação das Escolas de Aprendizes Artífices pelo Decreto nº 7.566, assinado pelo presidente Nilo Peçanha. Essas instituições, de caráter inicialmente assistencialista, tinham como objetivo formar operários das classes proletárias para atender ao parque industrial nascente (CANDIDO et al., 2019). Ao longo do século XX, a EPT se distanciou dessa abordagem meramente instrumental e assistencialista para se consolidar como campo de formação integrada.

Nesse percurso, marcos legais fundamentais foram estabelecidos, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/1996), que previu a articulação da EPT com o Ensino Médio, o Decreto nº 5.154/2004, que regulamentou a oferta de cursos técnicos integrados, e a Lei nº 11.892/2008, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Essas políticas públicas e as Diretrizes Curriculares Nacionais (2012)

reforçam o compromisso com a formação integral, articulando saberes científicos, técnicos e humanísticos em eixos tecnológicos e integrando a teoria à prática (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2012).

2.2 Fundamentos filosóficos, sociais e pedagógicos da EPT

A EPT fundamenta-se em concepções filosóficas e pedagógicas que compreendem a educação como prática social vinculada ao trabalho. A concepção de formação integral na EPT está ancorada na indissociabilidade entre teoria e prática, na centralidade do trabalho como princípio educativo e na integração entre ciência, tecnologia e cultura (SAVIANI, 2012). O trabalho é concebido como atividade fundamental para a realização humana, defendendo-se uma educação que transcenda a mera formação técnica instrumental e promova a conscientização social e a emancipação (FRIGOTTO, 2005).

Saviani (2012) argumenta que a educação profissional deve promover o desenvolvimento omnilateral do indivíduo, capacitando-o não apenas para o exercício de uma profissão, mas para a compreensão crítica da realidade e para a participação ativa na transformação social. Frigotto (2005) defende a EPT politécnica, que articula os diversos saberes em uma perspectiva totalizante, valorizando o trabalho como atividade formadora e humanizadora, e não apenas como meio de inserção produtiva. Essa abordagem amplia o papel da escola como espaço de construção de identidade, memória e emancipação, em consonância com a pedagogia crítica de Paulo Freire (1996), que vê a educação como prática da liberdade e instrumento de conscientização e transformação social.

A noção de politecnia propõe uma formação que integra ciência, cultura e trabalho, superando a fragmentação entre saberes e promovendo o desenvolvimento de competências críticas e criativas. A politecnia está diretamente relacionada à formação omnilateral, ao considerar o ser humano em sua totalidade e complexidade. A proposta de educação integrada, conforme Ciavatta (2023), busca articular os conhecimentos gerais e específicos, superando a dicotomia entre formação acadêmica e formação técnica. O modelo de ensino médio integrado emerge como expressão concreta dessa concepção, ao propor uma formação que contemple as dimensões científica, tecnológica, cultural e ética do conhecimento, capacitando os indivíduos a se tornarem cidadãos críticos e agentes de mudança social.

2.3 Ensino na Educação Profissional

O ensino na EPT apresenta especificidades que o diferenciam do ensino regular. Enquanto este se concentra na formação geral, a EPT articula saberes científicos e técnicos, com o objetivo de preparar o estudante para atuar de forma crítica e criativa no mundo do trabalho. Essa articulação exige práticas pedagógicas que valorizem a contextualização, a interdisciplinaridade e a resolução de problemas reais.

As práticas pedagógicas características da EPT incluem o uso de metodologias que promovam a integração entre teoria e prática, como projetos integradores, oficinas, visitas técnicas e atividades experimentais aplicadas. A disciplina de Física, nesse contexto, desempenha papel fundamental ao fornecer os fundamentos científicos e conceituais para a compreensão de fenômenos tecnológicos presentes nos diversos eixos da formação profissional, permitindo que a ciência seja compreendida em sua totalidade epistemológica (STUDART, 2019).

No contexto de cursos técnicos específicos, como Edificações ou Eletrotécnica, a contextualização da Física se faz imperativa para compreender a realidade de forma omnilateral, ou seja, como um todo coerente e não como blocos disciplinares isolados. Por exemplo, ao estudar o vetor força ou a resistência dos materiais em Edificações (COSTA, 2022), ou as leis do eletromagnetismo em Eletrotécnica, o estudante não deve apenas aplicar

fórmulas matemáticas de forma mecânica. A abordagem deve integrar as bases científicas da Física com as disciplinas tecnológicas da área técnica, permitindo ao aluno decifrar os processos produtivos em sua totalidade socioeconômica, política e ambiental. Assim, a Física deixa de ser uma disciplina meramente propedêutica e passa a ser uma ferramenta epistemológica que ajuda a unificar o trabalho manual e o intelectual.

A organização curricular por eixos tecnológicos, conforme estabelecida pelo Ministério da Educação, permite a articulação entre áreas do conhecimento e campos de atuação profissional, favorecendo a contextualização dos conteúdos e a interdisciplinaridade. A Física, por sua vez, está presente em diversos eixos, como Controle e Processos Industriais, Infraestrutura, Produção Industrial e Recursos Naturais, demonstrando seu caráter totalizador.

2.4 Formação docente para a EPT

A atuação docente na EPT exige um perfil profissional que articule competências pedagógicas, domínio técnico e sensibilidade social. O professor da EPT deve ser capaz de transitar entre diferentes áreas do conhecimento, dialogar com o mundo do trabalho e promover práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas (DORNELLES; CASTAMAN; VIEIRA, 2021).

Os saberes docentes, conforme Tardif (2002), são construídos a partir da experiência, da formação acadêmica e da prática profissional. Shulman (1986) introduz o conceito de conhecimento pedagógico do conteúdo, que articula o domínio da disciplina com a capacidade de ensiná-la de forma compreensível aos estudantes. Já Pimenta (1999) destaca a docência como prática social e intelectual, que exige reflexão crítica constante e compromisso ético-político.

Entre os desafios enfrentados pelos docentes da EPT estão a necessidade de atualização constante, a adaptação às metodologias ativas, a escassez de recursos didáticos e de suporte de infraestrutura para laboratórios, além da sobrecarga de trabalho. Além disso, a formação inicial de licenciados em Física raramente contempla as especificidades pedagógicas e curriculares da EPT, o que reforça a relevância estratégica da formação continuada e do desenvolvimento profissional docente.

2.5 Discussão sobre o estado da arte (2019–2026)

Nos últimos anos, a literatura acadêmica tem se debruçado sobre os desafios e as inovações no ensino da EPT, especialmente no contexto pós-pandêmico. A pandemia de COVID-19 acelerou de forma abrupta a adoção de tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino técnico, impondo uma transição para o ensino remoto emergencial e exigindo novas estratégias de planejamento, mediação e avaliação (ANDRIGHETTO; SAUERWEIN, 2023). Esse período evidenciou tanto as potencialidades do uso de recursos virtuais e simulações quanto as profundas barreiras de infraestrutura e de desigualdade de acesso enfrentadas pelos estudantes.

Moran (2018) e Bacich (2018) destacam que as metodologias ativas promovem uma aprendizagem mais profunda, ao colocar o estudante no centro do processo e ao valorizar a resolução de problemas reais. No ensino de Física, Studart (2019) reforça a importância de inovar no processo de ensino-aprendizagem, propondo práticas que articulem teoria e prática de forma significativa. Autores contemporâneos têm explorado o ensino de Física na EPT sob diversas óticas: Costa (2022) discute o alinhamento curricular entre a Física e disciplinas técnicas como Resistência dos Materiais, enquanto Araújo e Farias (2025) investigam as barreiras estruturais e as possibilidades de uso de experimentos de baixo custo e simulações na rede técnica.

Apesar dos progressos, ainda existem lacunas na literatura, especialmente no que se

refere à análise sistemática das tendências e impactos das metodologias ativas no ensino de Física na EPT no período de 2019 a 2026. Este estudo busca contribuir para preencher essa lacuna, oferecendo análises teóricas e metodológicas para o aprimoramento das práticas pedagógicas.

2.6 Metodologias Ativas no Ensino de Física

As metodologias ativas têm como princípio central colocar o estudante no papel de protagonista do processo de aprendizagem, estimulando sua autonomia, participação e construção significativa do conhecimento. No contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), o ensino de Física ganha novas dimensões quando essas práticas são aplicadas, pois aproximam os conteúdos científicos das situações reais vivenciadas no mundo técnico e profissional.

2.6.1 Peer Instruction e Just-in-Time Teaching

As metodologias ativas, como a Instrução pelos Colegas (Peer Instruction - PI) e o Ensino sob Medida (Just-in-Time Teaching - JiTT), atuam de forma complementar para colocar o estudante como protagonista, sendo particularmente eficazes no ensino de Física. A PI, desenvolvida por Eric Mazur, utiliza questões conceituais para provocar a reflexão individual seguida de debate entre os pares, o que permite aos alunos reformularem suas respostas e promoverem a aprendizagem colaborativa, facilitando a identificação de concepções alternativas.

De maneira integrada, o JiTT baseia-se em atividades realizadas antes da aula, como questionários online, que oferecem ao professor o subsídio necessário para ajustar o conteúdo conforme as dificuldades específicas da turma, garantindo um feedback imediato e maior alinhamento entre o ensino e a aprendizagem. No contexto da Física, a aplicação dessas estratégias demonstra grande potencial para trabalhar modelos teóricos fundamentais da mecânica clássica, como as leis de Newton, ou os princípios da eletrodinâmica, uma vez que estimulam o confronto dialógico de ideias e a construção coletiva do entendimento científico.

2.6.2 Três Momentos Pedagógicos (3MP)

A metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) propõe uma estrutura didática que se inicia com a problematização inicial, momento em que o docente apresenta situações reais ou questões do cotidiano para instigar os alunos a exporem seus conhecimentos prévios e despertar a curiosidade investigativa. Na sequência, ocorre a organização do conhecimento, etapa em que os estudantes, sob a mediação do professor, buscam os fundamentos teóricos e as ferramentas científicas necessárias para compreender e explicar o problema levantado anteriormente.

O ciclo se completa com a aplicação do conhecimento, fase destinada a colocar em prática o saber adquirido em novas situações, consolidando a aprendizagem e permitindo uma análise interpretativa da realidade. No contexto do ensino de Física, essa abordagem é particularmente eficaz por promover a integração entre teoria e prática, facilitando a compreensão de fenômenos complexos, como o funcionamento de motores elétricos ou sistemas de refrigeração, a partir de problemas técnicos e concretos vivenciados pelos alunos.

2.6.3 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) organiza-se em torno de problemas reais, nos quais os alunos, divididos em grupos, realizam investigações, levantam hipóteses e buscam desenvolver soluções viáveis para o desafio proposto. Nessa estrutura, o professor assume o papel de mediador, atuando para incentivar o protagonismo, a autonomia e o pensamento crítico dos discentes ao longo de todo o processo.

No contexto específico da Física aplicada à EPT, a ABP demonstra-se particularmente eficaz ao privilegiar a resolução de situações técnicas concretas, como o cálculo da potência de um sistema industrial ou a análise da eficiência energética de equipamentos, o que contribui diretamente para a preparação dos estudantes frente aos desafios reais do mundo do trabalho.

Essas metodologias compartilham a ideia de que aprender Física não deve se restringir à memorização de fórmulas, mas sim à compreensão ativa e contextualizada dos fenômenos. Ao transformar o estudante em protagonista, elas fortalecem competências essenciais como autonomia, colaboração, pensamento crítico e capacidade de aplicar o conhecimento científico em situações reais.

3 METODOLOGIA

A presente investigação caracteriza-se como uma revisão sistemática de literatura de abordagem qualitativa, fundamentada em procedimentos descritivos, bibliográficos e analítico-interpretativos. O estudo visa mapear e analisar as tendências nas estratégias de ensino de Física no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), com recorte temporal estabelecido entre os anos de 2019 e 2026.

3.1 Procedimentos de Coleta e Critérios de Busca

A coleta de dados foi realizada por meio de buscas eletrônicas efetuadas nas seguintes bases de dados de alta relevância acadêmica: Portal de Periódicos CAPES, SciELO e Scopus, com buscas realizadas de forma exaustiva no período compreendido entre junho e julho de 2026. Adicionalmente, foi realizada consulta complementar ao Google Acadêmico para verificar se havia produções relevantes não indexadas nas referidas bases.

Para a recuperação de trabalhos na literatura, foi construído um protocolo de busca contendo descritores padronizados em língua portuguesa, articulados por operadores booleanos. A equação de busca estruturada e executada uniformemente nas bases de dados foi a seguinte: ("Ensino de Física" AND "Metodologias Ativas" AND "Educação Profissional").

3.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Para delimitar o corpus definitivo da pesquisa, estabeleceram-se critérios rigorosos de elegibilidade:

Critérios de Inclusão: Artigos científicos completos publicados em periódicos científicos avaliados por pares; estudos que discutissem propostas didáticas, metodológicas, curriculares ou diagnósticas para o ensino de Física especificamente no Ensino Médio Integrado ou em cursos técnicos de nível médio da EPT; produções científicas veiculadas em língua portuguesa dentro da janela temporal estabelecida (2019-2026).

Critérios de Exclusão: Teses de doutorado, dissertações de mestrado e monografias de especialização (com o objetivo de priorizar artigos de periódicos científicos, conforme orientações editoriais da área); trabalhos duplicados entre as bases; textos incompletos, resumos simples, anais de eventos ou editoriais; estudos que abordassem o ensino de Física em outros níveis educacionais não relacionados à EPT (como Ensino Fundamental ou Ensino Superior propedêutico regular).

Nota metodológica: O trabalho de Silva (2022), referente a um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de especialização em docência na EPT, embora focado em tecnologias assistivas e ensino inclusivo, foi excluído do corpus de análise sistemática de resultados para manter a fidelidade estrita ao critério de exclusão de monografias e trabalhos de pós-graduação. Ele foi mantido na bibliografia geral do artigo unicamente como literatura de apoio conceitual na seção de fundamentação.

3.3 Etapas de Triagem e Seleção

O processo de seleção foi conduzido em quatro etapas analíticas sistematizadas para garantir a reprodutibilidade da triagem:

1. Recuperação Bruta: A aplicação inicial da equação de busca resultou em um total de 383 trabalhos recuperados eletronicamente nas bases consultadas.
2. Filtragem por Título e Descritores: Após a aplicação dos critérios de inclusão primários e remoção de registros duplicados e redundantes, restaram 41 trabalhos considerados em potencial.
3. Análise de Resumos: Realizou-se a leitura técnica dos resumos e palavras-chave dos 41 trabalhos para verificar a aderência à questão norteadora. Esta fase resultou na eliminação de 17 estudos que não possuíam o foco empírico ou pedagógico necessário, mantendo-se 24 artigos.
4. Leitura Íntegra e Seleção Final: Após a leitura exaustiva na íntegra dos 24 artigos, foram aplicados os critérios de exclusão detalhados, resultando no descarte de 13 estudos (por inconsistência metodológica ou falta de foco estrito na Física e na EPT). O corpus definitivo foi constituído por 11 artigos científicos que atenderam integralmente ao rigor metodológico e à temática proposta.

3.4 Procedimentos de Análise de Conteúdo

Os dados e informações do corpus de 11 artigos selecionados foram submetidos à técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2016), organizada em três fases fundamentais:

1. Pré-análise: Realizou-se a leitura flutuante do corpus e a preparação do material para a codificação sistemática.
2. Exploração do Material: Os artigos foram classificados por categorias temáticas de pesquisa — Propostas Didáticas (Categoria I), Diagnóstico (Categoria II), Apoio Docente (Categoria III) e Análise Curricular (Categoria IV) — e organizados cronologicamente para viabilizar a análise das tendências ao longo do septênio.
3. Tratamento dos Resultados e Interpretação: Os achados quantificáveis foram submetidos a estatística descritiva elementar (frequências absolutas e relativas), e o conteúdo qualitativo foi confrontado com os referenciais teóricos da EPT (politecnicidade e formação integrada), permitindo uma interpretação crítica e substancial dos limites e tendências.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO: ANÁLISE TEMPORAL (2019-2026)

A análise dos dados apresentada neste capítulo deriva da revisão sistemática da literatura quali-quantitativa, resultando no corpus definitivo de 11 artigos científicos que atendem às especificações de relevância pedagógica no ensino de Física na EPT. Para responder fidedignamente à questão norteadora deste estudo, os dados foram mapeados de forma cronológica, visando caracterizar as reais tendências no período investigado e evitar conclusões apressadas ou generalizações de eficácia.

4.1 Mapeamento Cronológico e Categorização do Corpus

Quadro 1 - Sistematização cronológica dos artigos analisados (2019-2026)

Ano	Autor(es)	Categoria de Pesquisa	Objeto de Estudo / Método
2019	Oliveira e Moraes	II. Diagnóstico	Fatores de sucesso e insucesso na percepção de gestores e alunos.
2019	Silva	I. Proposta Didática	Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa.

2020	Silva	II. Diagnóstico	Concepções discentes sobre a importância da Física no curso técnico.
2021	Nascimento et al.	I. Proposta Didática	Aprendizagem significativa em Astronomia/Corpo Cósmico.
2021	Souza et al.	III. Apoio Docente	Aulas de óptica inclusivas para deficientes visuais.
2021	Vidal et al.	II. Diagnóstico	Impacto das lacunas matemáticas do ensino fundamental.
2022	Barbosa et al.	I. Proposta Didática	Interdisciplinaridade via visita técnica guiada (Vitória-ES).
2022	Costa	IV. Análise Curricular	Alinhamento entre Física e Resistência dos Materiais.
2022	Gomes e Oliveira	I. Proposta Didática	Tecnologia digital integrando Física, Matemática e Ed. Física.
2025	Araújo e Farias	I. Proposta Didática	Experimentos de baixo custo e barreiras no ensino de Física.
2026	Silva	IV. Revisão	Evolução das mudanças metodológicas e curriculares.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

4.2 Análise Temporal e Evolutiva do Ensino de Física (2019-2026)

Diferente de uma simples listagem, a análise cronológica do Quadro 1 permite inferir tendências significativas no período investigado. Entre os anos de 2019 e 2021, observa-se a predominância de estudos de caráter diagnóstico (Categoria II), com forte ênfase no mapeamento de dificuldades de aprendizagem discentes, percepção de insucesso escolar e o impacto das lacunas em conteúdos de matemática básica provenientes do Ensino Fundamental (VIDAL et al., 2021).

A partir de 2022, os dados sugerem uma transição gradual no interesse investigativo para trabalhos voltados à interdisciplinaridade aplicada e à integração tecnológica ativa (Categoria I), como os estudos de Barbosa et al. (2022) e Gomes e Oliveira (2022). No biênio final do recorte temporal (2025-2026), a literatura selecionada passa a focar na sistematização de recursos tecnológicos e de experimentação de baixo custo como resposta para mitigar problemas estruturais históricos. Portanto, a transição identificada não deve ser lida como um processo homogêneo em toda a EPT, mas sim como uma tendência acadêmica de migração de pesquisas baseadas no diagnóstico passivo para trabalhos com ênfase na intervenção ativa e contextualizada na amostra analisada.

Um aspecto que chama a atenção na distribuição cronológica dos trabalhos é a ausência de artigos publicados nos anos de 2023 e 2024 dentro do corpus de análise sistemática de resultados. Essa lacuna temporal de publicações selecionadas pode ser atribuída, teoricamente, às dinâmicas do fluxo editorial e de avaliação por pares de periódicos de ensino de ciências e Física, que frequentemente enfrentam longos tempos de tramitação. Além disso, pode refletir um momento de transição e readequação das investigações no período imediatamente posterior à pandemia de

COVID-19, onde os esforços das comunidades escolares estiveram mais focados na reorganização didática presencial do que no fechamento de relatórios e artigos acadêmicos estruturados.

Complementando a análise dos dados, as reflexões teóricas e empíricas apontam que a transição para abordagens ativas não é meramente uma escolha didática, mas um imperativo para a sobrevivência e valorização da Física nos currículos técnicos. Observa-se que, embora a literatura aponte para uma migração rumo à intervenção ativa, a consolidação desse movimento esbarra no gargalo persistente de lacunas conceituais matemáticas dos ingressantes. Na prática docente relatada nos estudos, essa deficiência exige que o professor atue constantemente no nivelamento de operações básicas, o que pode retardar a implementação de projetos de maior complexidade conceitual.

Nesse sentido, o uso de tecnologias de baixo custo, como placas microcontroladoras de Arduino e o aplicativo para smartphones Phyphox, desempenha um papel que vai além de suprir a conhecida carência de laboratórios estruturados. Essas ferramentas funcionam como excelentes pontes pedagógicas para a politécnica e a interdisciplinaridade, permitindo ao estudante técnico integrado perceber a Física como um saber intrínseco aos processos produtivos e à sua própria realidade tecnológica imediata, aproximando a ciência do contexto profissional.

Entretanto, sinaliza-se que a adoção de metodologias inovadoras descrita na literatura ainda enfrenta resistência cultural significativa. Tanto discentes quanto docentes, historicamente habituados à passividade de modelos tradicionais, sentem-se desafiados pelas exigências de protagonismo, autonomia e mediação que a aprendizagem ativa requer. Em suma, o ensino de Física na EPT apresenta-se em uma travessia promissora para uma formação omnilateral, mas sua efetivação depende estreitamente da implementação de programas de formação docente continuada que preparem o professor para mediar a diversidade com rigor teórico e sensibilidade humana.

4.3 Proposta Técnica Sistematizada: Sequência Didática Interativa (SDI)

Com o intuito de propor caminhos práticos para superar as carências de infraestrutura laboratorial anteriormente discutidas, sistematizou-se, de forma eminentemente conceitual e projetiva, a utilização do Arduino e do Phyphox por meio do modelo de Sequência Didática Interativa (SDI). Esta proposta atua como uma recomendação de produto educacional e de intervenção didática para trabalhos futuros, estruturando-se em quatro momentos pedagógicos baseados na Teoria da Aprendizagem Experiencial:

1. **Experiência Concreta:** O aluno utiliza os sensores embutidos no próprio smartphone (com o auxílio do aplicativo gratuito Phyphox) para coletar dados cinemáticos e dinâmicos em tempo real de movimentos cotidianos de aceleração e queda livre.

2. **Observação Reflexiva:** Realiza-se a discussão mediada em pequenos grupos cooperativos sobre os dados e gráficos gerados, estimulando os estudantes a confrontarem concepções de senso comum com as variáveis físicas coletadas. **Conceitualização Abstrata:** O professor atua como mediador e problematizador, introduzindo e formalizando as leis da mecânica clássica e utilizando simulações interativas do portal PhET para a visualização macroscópica e microscópica dos fenômenos analisados.

3. **Experimentação Ativa:** Desenvolvimento de projetos práticos e prototipagem com kits de Arduino de baixo custo, onde o estudante constrói e programa sistemas de medição automatizados (sensores ultrassônicos ou fotocélulas) para validar modelos teóricos físicos, promovendo a articulação indissociável entre ciência, tecnologia e trabalho (politécnica).

Ressalta-se que, por se tratar de uma proposta conceitual e projetiva fundamentada teoricamente nos trabalhos de Araújo e Farias (2025) e Studart (2019), a referida SDI não foi aplicada empiricamente ou testada estatisticamente no âmbito desta revisão sistemática. Sua apresentação tem como objetivo indicar caminhos metodológicos viáveis para futuras pesquisas-ação no ensino de Física na EPT.

4.4 Limitações do Estudo e Considerações Cautelosas

Os achados e discussões apresentados nesta revisão sistemática devem ser interpretados com modéstia científica e cautela investigativa, sob a luz das seguintes limitações:

Amostra Reduzida: O corpus analítico definitivo é composto de apenas 11 artigos científicos que atenderam estritamente aos critérios de inclusão, o que inviabiliza qualquer tipo de generalização estatística ou conceitual para a totalidade da rede de ensino médio técnico integrado ou dos Institutos Federais do território nacional.

Heterogeneidade dos Contextos: Os estudos analisados foram conduzidos em diferentes regiões geográficas, com perfis socioeconômicos e infraestruturas locais variadas, afetando a replicabilidade direta de suas conclusões.

Incerteza Metodológica Interna: Esta revisão não contemplou uma avaliação formal e padronizada da qualidade metodológica e do rigor experimental dos artigos originais selecionados, baseando-se a discussão nos resultados declarados pelos respectivos autores em suas obras.

Dessa forma, os dados analisados não pretendem provar uma eficácia metodológica absoluta ou uma evolução consolidada e homogênea. Eles sugerem e sinalizam tendências promissoras de transição metodológica, que necessitam de novas investigações empíricas complementares.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação permitiu concluir que o ensino de Física na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), no recorte temporal entre os anos de 2019 e 2026, apresenta uma tendência promissora de transição de abordagens. A análise do corpus de 11 artigos sinaliza uma inclinação crescente das propostas acadêmicas para a interdisciplinaridade, o enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

Observou-se que a literatura científica migrou de estudos predominantemente diagnósticos (2019-2021), voltados ao mapeamento de dificuldades escolares e de lacunas em conhecimentos matemáticos, para propostas de intervenção pedagógica ativa (2022-2026) que visam apoiar a politecnia e a formação omnilateral. Entretanto, a efetivação dessas práticas inovadoras nas salas de aula reais permanece desafiada por entraves estruturais históricos — como a carência de laboratórios físicos e currículos excessivamente fragmentados e propedêuticos —, que dificultam a articulação com as disciplinas técnicas específicas.

Nesse cenário, as tecnologias de baixo custo, como o Arduino e o aplicativo Phythox, emergem na literatura não apenas como meros recursos didáticos, mas como importantes 'pontes' pedagógicas capazes de mitigar as fragilidades estruturais laboratoriais. A sistematização dessas ferramentas por meio de um modelo de Sequência Didática Interativa (SDI) conceitual apresenta-se como uma possibilidade teórica promissora para promover o protagonismo discente e a autonomia intelectual, auxiliando na compreensão da Física como parte integrada dos processos produtivos.

Contudo, ressalta-se que as conclusões deste estudo derivam de uma amostra reduzida (n=11) e heterogênea, o que inviabiliza qualquer tentativa de generalização dos achados para a totalidade da EPT brasileira. Ademais, as reflexões tecidas expressam tendências contemporâneas e devem ser tratadas sob rigorosa cautela científica.

Para superar os entraves identificados, propõe-se que as instituições promovam o investimento na infraestrutura de laboratórios e no suporte técnico das TDIC. Esse esforço deve caminhar em consonância com programas de formação docente continuada centrados na mediação pedagógica ativa, superando o modelo tradicional da 'educação bancária'. Simultaneamente, torna-se essencial consolidar uma integração curricular real que promova o diálogo interdisciplinar

permanente entre a base comum e os eixos técnicos. Sob tal prisma, a renovação no ensino de Física consolida-se como uma política de fortalecimento da identidade do técnico integrado, permitindo que a disciplina se converta em um saber essencial, emancipador e transformador para a formação discente e para o mundo do trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Márcia Cristina Palheta et al. Avaliação diagnóstica em física no ensino médio. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 30089-30098, mar. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/26815>. Acesso em: 15 jul. 2026.

ANDRIGHETTO, Daniela; SCHMIDT SAUERWEIN, Inés Prieto. Atividades Didáticas Experimentais de Física e o desenvolvimento da autonomia de estudantes: uma proposta para o contexto de Ensino Remoto da EJA/EPT. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 17, n. 4, p. 4301-1-4301-10, 2023. Disponível em: http://www.lajpe.org/dec23/LAJPE_17_4_01.pdf. Acesso em: 20 jul. 2026.

ARAÚJO, Jonas Vieira de; FARIAS, Cleilton Sampaio de. Ensino de física na educação profissional e tecnológica: barreiras e desafios. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 8, n. 1, p. 130-156, jan./jun. 2025. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/14820>. Acesso em: 10 jul. 2026.

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

BARBOSA, Adriana da Costa et al. Promovendo a interdisciplinaridade no Ensino Médio Integrado a partir do planejamento de uma visita ao Centro de Vitória-ES. **e-Mosaicos**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 26, p. 207-225, 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/63890>. Acesso em: 18 jul. 2026.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 10 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 10 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 10 maio 2026.

CIAVATTA, Maria. **A educação integral como direito: contradições e disputas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2023.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e identidade. **Trabalho Necessário**, v. 3, n. 3, p. 1-20, 2005. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6232>. Acesso em: 12 jun. 2026.

COSTA, Rodrigo Cardoso. Vetor força: argumentos para alinhamento entre aulas de Física e

Resistência dos Materiais no Ensino Médio Integrado. **Conjecturas**, v. 22, n. 8, p. 1225-1239, 2022. Disponível em: <http://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1125>. Acesso em: 05 jul. 2026.

DANTAS JUNIOR, Jorge Ferreira; SANTOS, Mariana Fernandes. Ensino de Física na educação profissional: a linguagem filmica como recurso pedagógico. **REGRASP**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 79-94, 2017. Disponível em: <https://regrasp.ifsp.edu.br/regrasp/article/view/102>. Acesso em: 14 jul. 2026.

DORNELLES, Francisco Ricardo B.; CASTAMAN, Ana Sara; VIEIRA, Jonas D. A. Formação de professores para a EPT: reflexões e desafios no contexto nacional. **Revista de Educação Técnica e Tecnológica**, v. 12, n. 2, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/rett/article/view/2104>. Acesso em: 22 jul. 2026.

FREEMAN, Scott et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1319030111>. Acesso em: 08 jun. 2026.

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

FRIGOTTO, Gaudêncio. **A política e a estratégia da reforma da educação profissional**. Brasília: MEC, INEP, 2005.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (org.). **Ensino Médio Integrado**: concepção e contradições. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MACHADO, Mairon Melo et al. Aprendendo sobre o erro experimental através do lançamento de projéteis. **ScientiaTec**, v. 4, n. 3, p. 105-118, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ScientiaTec/article/view/2145>. Acesso em: 19 jul. 2026.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

NASCIMENTO, Jefferson et al. Índícios de aprendizagem significativa em alunos de uma Instituição de Educação Tecnológica na temática de Terra como um corpo cósmico. **Blucher Physics Proceedings**, v. 5, n. 1, p. 95-102, 2021. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/36214>. Acesso em: 11 jul. 2026.

OLIVEIRA, Lucas Nonato; MORAIS, Thais Cássia Silva. Investigação sobre fatores de sucesso e insucesso da disciplina de Física no Ensino Médio Técnico Integrado na percepção de alunos, professores e gestores. **HOLOS**, v. 4, p. 1-16, 2019. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/7850>. Acesso em: 02 jul. 2026.

RAMOS, Marise. Concepção do ensino médio integrado. In: SEMINÁRIO SOBRE ENSINO MÉDIO, 2008, Belém. **Anais [...]**. Pará: Secretaria de Educação, 2008.

SAVIANI, Dermeval. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1989.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 32, p. 152-180, abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/R6p6j6K3m8y7>. Acesso em: 05 jun. 2026.

SILVA, Bruce Willian. **Tendências do ensino de Física na educação profissional e tecnológica (2019-2026)**: uma revisão sistemática. 2026. 18 f. Artigo Acadêmico (Pós-Graduação em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal do Amapá, Macapá, AP, 2026.

SILVA, Djaelson do Nascimento. **Ensino de física inclusivo e a EPT**: um estudo no contexto das tecnologias assistivas. 2022. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para EPT) – Instituto Federal da Paraíba, Cabedelo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/17768/2210>. Acesso em: 14 jun. 2026.

SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, e20180275, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/X8k9m7p2L4y/>. Acesso em: 08 jul. 2026.

SILVA, Nielly Miguel. Concepções dos estudantes acerca da importância da disciplina de física para sua formação profissional como técnico agrícola. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, e2309119816, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9816>. Acesso em: 09 jul. 2026.

SOUZA, Ana Luiza Fernandes et al. Aulas de óptica para deficientes visuais – alternativas para vencer o desafio. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 107345-107351, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/39820>. Acesso em: 16 jul. 2026.

SOUZA, Danilo Almeida. Currículo e abordagens de ensino para a Física no curso Técnico Integrado em Edificações do Instituto Federal da Bahia a partir das Bases Teóricas da EPT. **Educitec**, Manaus, v. 8, e189322, 2022. Disponível em: <https://sistemas.fametro.edu.br/ojs/index.php/educitec/article/view/1893>. Acesso em: 12 jul. 2026.

STUDART, Nelson. Inovando a ensinagem de física com metodologias ativas. **Revista do Professor de Física**, Brasília, v. 3, n. 3, p. 1-24, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/25120>. Acesso em: 03 jul. 2026.

VIDAL, Lúcio Ângelo et al. Dificuldades no Aprendizado de Física do Ensino Médio em função da Deficiência na Matemática do Nível Fundamental. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 22, n. 5, p. 681-685, 2021. Disponível em: <https://revista.kroton.com.br/index.php/reec/article/view/8210>. Acesso em: 17 jul. 2026.

VITAL, Abigail; GUERRA, Andreia. Os sentidos que os estudantes atribuem ao ensino de Física e à sua abordagem histórica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 1, p. 130-155, 2018. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/ienci/journal/index.php/ienci/article/view/820>. Acesso em: 21 jun. 2026.

AGRADECIMENTOS

Ao orientador, Professor Argemiro Midonês Bastos, pela valiosa mediação e dedicação na condução deste trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP) e à equipe do Curso de Pós-Graduação em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica pela oportunidade de aprimoramento acadêmico e profissional.

Aos professores membros da banca examinadora pelas contribuições indispensáveis que enriqueceram esta pesquisa.