


METODOLOGIA DO ENSINO DE FÍSICA: DISCUSSÕES TEÓRICO-CONCEITUAIS

PHYSICS TEACHING METHODOLOGY: THEORETICAL AND CONCEPTUAL DISCUSSIONS

 <https://doi.org/10.63330/sasciencesv6n2-005>

Submetido em: 28/05/2026 e Publicado em: 08/06/2026

Adelcio Machado dos Santos

Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Universidade Alto Vale Rio do Peixe (Uniarp)
E-mail: adelciomachado@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org.0000-0003-3916-972X>

Cesar Henrique Wanke

Doutor em Ciência dos Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP)
E-mail: prof.cesar.wanke@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9054-8920>

RESUMO

O presente artigo analisa criticamente as principais discussões teórico-conceituais sobre a metodologia do ensino de Física, destacando suas implicações didático-pedagógicas e os desafios contemporâneos da prática docente. Parte-se de uma abordagem fundamentada na epistemologia da ciência e nas teorias da aprendizagem para discutir os limites das metodologias tradicionais e a emergência de práticas construtivistas e investigativas. A partir de revisão bibliográfica com base em autores clássicos e contemporâneos, explora-se a importância da contextualização, da experimentação, da mediação didática e do uso de tecnologias no ensino de Física. Argumenta-se que a superação da fragmentação entre teoria e prática, bem como a ressignificação da linguagem científica e a valorização do protagonismo discente, são fundamentais para promover uma aprendizagem significativa. Conclui-se que a metodologia de ensino de Física deve articular fundamentos epistemológicos, compromisso pedagógico e sensibilidade social, posicionando-se como eixo estruturante da formação científica e cidadã.

Palavras-chave: Ensino de Física; Metodologia; Epistemologia; Didática; Formação docente.

ABSTRACT

This article critically analyzes the main theoretical and conceptual discussions on physics teaching methodology, highlighting its pedagogical implications and the contemporary challenges of teaching practice. Based on an approach grounded in the epistemology of science and learning theories, it discusses



the limitations of traditional methods and the rise of constructivist and inquiry-based practices. Drawing from classical and contemporary literature, the article explores the importance of contextualization, experimentation, didactic mediation, and the use of technologies in physics education. It argues that overcoming the fragmentation between theory and practice, as well as reinterpreting scientific language and valuing student protagonism, are essential to fostering meaningful learning. It concludes that the methodology of physics teaching must articulate epistemological foundations, pedagogical commitment, and social sensitivity, positioning itself as a structuring axis of scientific and civic education.

Keywords: Physics Teaching; Methodology; Epistemology; Didactics; Teacher education.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física representa um dos maiores desafios no campo da educação científica, especialmente na educação básica e no ensino médio. Considerada uma das disciplinas com maior índice de rejeição por parte dos estudantes, a Física é frequentemente associada à dificuldade conceitual, à abstração matemática e à descontextualização em relação à realidade cotidiana dos alunos. Esse cenário evidencia uma lacuna metodológica significativa entre os conteúdos propostos nos currículos escolares e as estratégias pedagógicas utilizadas em sala de aula. Nesse sentido, discutir a metodologia do ensino de Física à luz de fundamentos teórico-conceituais torna-se uma necessidade urgente e estratégica para a melhoria da aprendizagem e para a formação de sujeitos críticos e autônomos.

Nas últimas décadas, a produção acadêmica no campo do ensino de Ciências tem destacado a importância de abordagens pedagógicas que considerem os aspectos epistemológicos da ciência, os referenciais da aprendizagem significativa e a relação entre conhecimento científico e práticas socioculturais. O ensino de Física, em particular, exige do professor um repertório didático que vá além da mera exposição de fórmulas e leis naturais. É necessário mobilizar estratégias capazes de mediar o entendimento dos conceitos físicos, respeitando os ritmos e contextos dos estudantes e estimulando a construção ativa do conhecimento. Isso inclui a consideração de metodologias construtivistas, o uso de experimentação didática, a problematização do cotidiano e o apoio em tecnologias digitais como mediadoras da aprendizagem.

A tradição do ensino de Física no Brasil foi historicamente marcada por uma ênfase excessiva nos aspectos matemáticos e formais da disciplina, em detrimento de uma abordagem conceitual e investigativa. Essa perspectiva, fortemente influenciada por modelos positivistas de ciência, comprometeu por muitos anos a formação científica dos estudantes, promovendo um ensino descolado das realidades culturais, sociais e econômicas dos educandos. No entanto, movimentos de renovação pedagógica — impulsionados por políticas públicas, pela formação inicial e continuada de professores e pelas pesquisas em ensino de



Ciências — vêm apontando para uma necessária reconfiguração metodológica da prática docente em Física, com foco no protagonismo discente e na aprendizagem significativa.

Assim, a metodologia do ensino de Física deve ser entendida não apenas como um conjunto de técnicas ou ferramentas didáticas, mas como um campo de reflexão crítica que articula pressupostos epistemológicos, concepções de ensino-aprendizagem, objetivos educacionais e relações sociais no contexto escolar. Trata-se de compreender como os saberes da Física são construídos, reconstruídos e apropriados pelos sujeitos em processos educativos mediados por linguagem, experimentação, diálogo e problematização. Tal compreensão demanda, portanto, uma análise teórica consistente que ilumine os fundamentos e as consequências das escolhas metodológicas feitas pelos docentes, sobretudo em contextos marcados por desigualdades sociais e limitações estruturais.

Este artigo tem como objetivo central promover uma discussão teórico-conceitual sobre as metodologias aplicadas ao ensino de Física, com base em uma revisão crítica da literatura especializada e em referenciais da filosofia da ciência, da psicologia da aprendizagem e da didática das ciências. Para isso, serão abordadas as principais correntes teóricas que fundamentam as práticas pedagógicas no ensino de Física, discutindo seus alcances e limitações. Serão examinadas também as implicações epistemológicas da disciplina, suas especificidades no âmbito das ciências naturais e os desafios contemporâneos enfrentados pelos professores na mediação do conhecimento físico em diferentes níveis de ensino.

Além disso, o artigo buscará evidenciar como determinadas concepções metodológicas refletem visões distintas sobre o papel do professor, do estudante e do conhecimento científico no processo educativo. Ao final, pretende-se oferecer subsídios teóricos que contribuam para a construção de práticas pedagógicas mais significativas, contextualizadas e transformadoras no ensino de Física, superando a lógica tradicional da transmissão vertical de conteúdos e promovendo, em seu lugar, uma abordagem dialógica, investigativa e crítica.

A estrutura do texto está organizada da seguinte forma: inicialmente, apresenta-se uma fundamentação teórica sobre a natureza epistemológica da Física e suas implicações pedagógicas. Em seguida, discutem-se diferentes abordagens metodológicas aplicadas ao ensino da disciplina, desde modelos tradicionais até propostas construtivistas e inovadoras. Por fim, abordam-se os desafios e possibilidades didáticas no contexto atual da educação científica, com vistas à melhoria da qualidade do ensino e ao fortalecimento da formação crítica dos estudantes.

2 A NATUREZA DA FÍSICA E SUA EPISTEMOLOGIA

A Física, como ciência natural, caracteriza-se por buscar a compreensão dos fenômenos do universo por meio da observação, da experimentação, da modelagem e da formulação de leis que descrevam padrões regulares na natureza. Enquanto campo do conhecimento, ela opera com uma linguagem própria —



predominantemente matemática — e se estrutura sobre fundamentos epistemológicos que moldam a forma como seus conteúdos são construídos, validados e transmitidos (Longino, 2002). Compreender a natureza da Física é, portanto, essencial para orientar adequadamente sua didática, evitando abordagens reducionistas que desconsiderem a complexidade histórica, filosófica e metodológica da disciplina.

A epistemologia da Física não pode ser entendida à parte de sua historicidade. Durante muito tempo, prevaleceu uma concepção de ciência positivista e empirista, que via o conhecimento físico como representação objetiva da realidade. Essa visão, influenciada por Auguste Comte, entendia a ciência como uma acumulação linear de verdades verificáveis e neutras, fundamentada exclusivamente na observação dos fatos e na lógica dedutiva. No entanto, essa perspectiva foi amplamente contestada ao longo do século XX, com o avanço da filosofia da ciência e o surgimento de correntes que passaram a considerar o papel da teoria, da linguagem e do sujeito na construção do conhecimento (Moreira, 2011)

Karl Popper, por exemplo, propuseram uma ruptura com o empirismo indutivista, ao sugerirem o falsificacionismo como critério de cientificidade. Para Popper (1972), uma teoria científica não pode ser verificada definitivamente, mas deve ser submetida constantemente à prova por meio da tentativa de refutação. Assim, o conhecimento científico é conjectural e provisório, caracterizando-se por um processo contínuo de testes e revisões. Essa proposta epistemológica amplia a compreensão da Física como campo em constante transformação, afastando-a da imagem de um saber absoluto e imutável.

Outra importante contribuição à epistemologia da Física provém de Kuhn (1970), que introduziu o conceito de paradigma como matriz disciplinar que orienta a ciência em determinado período histórico. Segundo Kuhn, o desenvolvimento da ciência não ocorre de maneira acumulativa, mas sim por meio de rupturas paradigmáticas, nas quais antigos modelos são substituídos por novos, em processos de revolução científica. A Física, portanto, é atravessada por dinâmicas históricas e socioculturais que moldam seus conceitos e métodos. A transição da mecânica clássica newtoniana para a relatividade de Einstein e, posteriormente, para a mecânica quântica, ilustra com clareza essas rupturas epistemológicas.

Na mesma linha de crítica ao racionalismo absoluto da ciência, Bachelard (1996) destacou o papel do "obstáculo epistemológico" e do "salto racional" no progresso do conhecimento científico. Para o autor, o avanço da Física se dá mediante uma constante superação de ideias prévias e de percepções sensíveis equivocadas. A ciência, para Bachelard, constrói seus objetos de estudo por meio de rupturas com o senso comum, exigindo uma formação intelectual rigorosa e disciplinada. Essa perspectiva ressalta a necessidade de um ensino de Física que promova o pensamento reflexivo e crítico, e não apenas a repetição mecânica de fórmulas.

No contexto contemporâneo, outras abordagens epistemológicas enriquecem a compreensão da Física como ciência situada. A epistemologia social da ciência, por exemplo, conforme proposta por Longino (2002), argumenta que o conhecimento científico é também um produto de interações sociais,



políticas e culturais, não sendo imune a valores. Essa leitura amplia as possibilidades pedagógicas, permitindo que o ensino de Física aborde não apenas conceitos e leis, mas também as dimensões humanas e éticas da ciência.

Do ponto de vista educacional, compreender a epistemologia da Física implica também considerar como o conhecimento físico é aprendido e internalizado. Segundo Moreira (2011), o ensino de Física deve partir de uma abordagem significativa, que considere os conhecimentos prévios dos estudantes e promova a construção ativa de novos significados. Isso exige uma didática que respeite os processos cognitivos envolvidos e que apresente os conceitos físicos de forma contextualizada, superando a fragmentação entre teoria e prática.

Portanto, reconhecer a natureza epistemológica da Física é essencial para fundamentar metodologias de ensino mais eficazes e coerentes com a realidade dos estudantes. De acordo com Bachelard (1996), o ensino de Física epistemologicamente informado deve ir além da simples transmissão de conteúdos, promovendo a compreensão crítica da ciência como prática humana, histórica, construtiva e sujeita a transformações. Essa abordagem permite resgatar o caráter investigativo da Física e sua relevância na formação de sujeitos capazes de intervir no mundo com responsabilidade e consciência científica.

3 ENSINO DE CIÊNCIAS E ENSINO DE FÍSICA: CONVERGÊNCIAS E ESPECIFICIDADES

O ensino de Ciências, enquanto área interdisciplinar, abrange diferentes campos do saber, como a Biologia, a Química, a Física e as Ciências da Terra. Seu objetivo central é promover a compreensão dos fenômenos naturais e a formação de cidadãos críticos e participativos, capazes de utilizar o conhecimento científico na leitura e intervenção no mundo (Brasil, 2018). Embora o ensino de Física compartilhe esse mesmo horizonte formativo, ele apresenta particularidades epistemológicas, linguísticas e metodológicas que exigem abordagens pedagógicas próprias. Assim, compreender as convergências e especificidades entre o ensino de Ciências e o ensino de Física é fundamental para construir propostas curriculares coerentes e práticas docentes mais eficazes.

No contexto do ensino de Ciências, tem prevalecido nas últimas décadas uma perspectiva que valoriza a alfabetização científica, entendida como a capacidade de utilizar conceitos científicos, compreender o funcionamento da ciência e participar de discussões sociocientíficas de forma informada. Segundo Carvalho (2004), essa abordagem implica em articular os saberes escolares com o cotidiano dos estudantes, promovendo uma aprendizagem significativa e crítica. Nesse sentido, o ensino de Física deve integrar-se a essa proposta, contribuindo com seus conceitos, métodos e modos de pensar para a formação de uma cultura científica ampla.

Contudo, o ensino de Física, em particular, apresenta desafios próprios. A linguagem formal e matemática, a abstração conceitual e a forte presença de modelos e idealizações tornam a disciplina



frequentemente árida e distante da realidade do aluno. Como destacam Mortimer e Machado (2000), é comum que os estudantes tenham dificuldade em estabelecer conexões entre os conteúdos físicos e suas experiências cotidianas, o que pode comprometer o processo de aprendizagem. Esse aspecto exige do professor de Física uma didática que valorize a mediação conceitual, o uso de analogias, a contextualização histórica e a experimentação como estratégias de aproximação entre teoria e prática.

Apesar dessas especificidades, há importantes pontos de convergência entre o ensino de Ciências e o ensino de Física. Ambos se baseiam em processos investigativos, valorizam a experimentação e compartilham o objetivo de desenvolver o pensamento crítico, a argumentação e a capacidade de tomar decisões fundamentadas. Além disso, ambos enfrentam o desafio de romper com práticas tradicionais, centradas na memorização e na reprodução de conteúdos, propondo, em seu lugar, metodologias ativas, dialógicas e problematizadoras (Mortimer; Machado, 2000).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça essa articulação ao propor competências gerais para o ensino de Ciências da Natureza, incluindo a valorização da curiosidade, o uso de diferentes linguagens, o protagonismo do estudante e a abordagem de temas contemporâneos (Brasil, 2018). Nesse contexto, o ensino de Física deve ser concebido não como um apêndice da Matemática, mas como uma ciência com identidade própria, capaz de dialogar com os grandes temas da atualidade, como energia, tecnologia, meio ambiente e sociedade, por meio de uma abordagem integrada e crítica.

Outro ponto de distinção relevante diz respeito aos referenciais teóricos que sustentam o ensino da Física. Enquanto o ensino de Ciências pode adotar abordagens mais generalistas, o ensino de Física exige uma atenção maior aos fundamentos epistemológicos e à estrutura lógica dos conceitos. Como destaca Moreira (2011), a aprendizagem de conceitos físicos requer uma reestruturação cognitiva significativa, que demanda tempo, mediação e estratégias específicas para a superação de concepções alternativas e intuitivas sobre os fenômenos naturais. Essa complexidade demanda que o ensino de Física vá além da exposição de fórmulas e leis, incorporando estratégias como resolução de problemas, simulações computacionais, trabalho em grupo e atividades interdisciplinares.

Além disso, o ensino de Física deve assumir um papel formativo mais amplo, contribuindo para o letramento científico e tecnológico dos estudantes. Isso implica em discutir não apenas os conteúdos, mas também o caráter provisório e histórico do conhecimento físico, a natureza das investigações científicas, o papel da ciência na sociedade e as implicações éticas do desenvolvimento tecnológico. Como argumenta Chassot (2003), uma ciência desprovida de humanismo torna-se técnica estéril; por isso, o ensino de Física deve estar comprometido com a formação de sujeitos críticos e eticamente engajados.

Embora o ensino de Física compartilhe com o ensino de Ciências objetivos e fundamentos didáticos, Carvalho (2004) pontua que ele apresenta especificidades que precisam ser respeitadas na prática docente. Logo, essas particularidades exigem uma formação sólida do professor, tanto nos aspectos conceituais



quanto nos aspectos pedagógicos, além do desenvolvimento de materiais didáticos adequados e de uma cultura escolar que valorize a investigação e a reflexão – como afirmam Mortimer e Machado (2000). Posto isto, é fundamental reconhecer essas convergências e distinções para construir uma educação científica de qualidade, que articule o rigor conceitual da Física com os princípios da alfabetização científica e da inclusão educacional.

4 METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA: ABORDAGENS TEÓRICAS

A metodologia de ensino de Física é um campo em constante evolução, atravessado por transformações paradigmáticas que refletem distintas concepções de ciência, de aprendizagem e de formação humana. Tradicionalmente marcada por uma abordagem transmissiva e matematizada, a didática da Física tem enfrentado críticas crescentes por sua ineficácia na promoção da compreensão conceitual e da motivação dos estudantes (Ausubel, 2003). Nas últimas décadas, alternativas construtivistas, investigativas e tecnológicas vêm ganhando destaque, propondo novas formas de engajar os alunos na construção ativa do conhecimento físico e de contextualizar a ciência em sua dimensão histórica, social e cultural. Este capítulo apresenta um panorama crítico das principais abordagens metodológicas aplicadas ao ensino de Física, discutindo seus pressupostos teóricos, estratégias pedagógicas e implicações formativas.

A abordagem tradicional, ainda amplamente difundida no ensino de Física, baseia-se na transmissão direta de conteúdos pelo professor e na centralidade da resolução de exercícios matemáticos como forma de aferição da aprendizagem. Nessa perspectiva, o conhecimento é concebido como algo pronto e acabado, a ser repassado aos alunos, que ocupam um lugar passivo no processo educativo. Essa prática pedagógica é fortemente influenciada pela concepção de ciência positivista, que valoriza a objetividade, a precisão e a lógica dedutiva. Como aponta Moreira (2011), o ensino tradicional de Física reduz a disciplina a um conjunto de fórmulas e procedimentos mecânicos, desconsiderando os processos de construção de significado e a importância da mediação didática.

Entre os principais problemas da abordagem tradicional, destaca-se a dificuldade dos estudantes em compreender os conceitos de forma significativa, uma vez que o ensino se concentra mais em manipulações algébricas do que na exploração dos fenômenos físicos propriamente ditos. Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento se ancora na estrutura cognitiva do aprendiz, integrando-se aos seus conhecimentos prévios. No entanto, a prática tradicional tende a negligenciar esses saberes prévios, impondo uma lógica linear e autoritária de ensino. Além disso, a falta de contextualização e de vínculos com situações reais contribui para a percepção da Física como disciplina abstrata, desinteressante e irrelevante.



Em contraposição a esse modelo transmissivo, emergem as abordagens construtivistas e investigativas, que concebem o aluno como sujeito ativo na construção do conhecimento e o professor como mediador do processo educativo. Inspiradas nas teorias de aprendizagem de Piaget, Vygotsky e Ausubel, essas abordagens enfatizam a importância da interação social, da problematização e da experiência para o desenvolvimento das estruturas cognitivas. Como destaca Vygotsky (1998), o desenvolvimento intelectual ocorre por meio da internalização de significados compartilhados em contextos sociais, sendo o ensino um processo de mediação cultural fundamental.

O ensino investigativo de Física busca engajar os estudantes em situações de exploração, levantamento de hipóteses, experimentação e argumentação. De acordo com Carvalho (2004), essa abordagem aproxima o ensino das práticas autênticas da ciência, favorecendo a compreensão da natureza do conhecimento científico e o desenvolvimento de competências cognitivas superiores, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a tomada de decisões. A experimentação, nesse contexto, deixa de ser mera ilustração de leis já conhecidas para se tornar parte integrante do processo de aprendizagem, estimulando a curiosidade e o pensamento crítico.

Além disso, o construtivismo valoriza a identificação e a superação das concepções alternativas dos alunos, isto é, ideias prévias que muitas vezes se opõem aos conceitos científicos. Pesquisas em ensino de Física têm mostrado que essas concepções não desaparecem com a simples exposição do conteúdo, sendo necessário criar situações de conflito cognitivo e de reconstrução conceitual (Moreira; Masini, 2001). Assim, o uso de situações-problema, simulações interativas e discussões em grupo são estratégias eficazes para promover a mudança conceitual e a aprendizagem significativa.

Nos últimos anos, o avanço das tecnologias digitais e a consolidação das metodologias ativas de aprendizagem têm aberto novas possibilidades para o ensino de Física. O uso de recursos como simulações computacionais, animações, ambientes virtuais de aprendizagem e laboratórios remotos permite representar fenômenos complexos, realizar experimentos inacessíveis no espaço escolar e explorar múltiplas representações dos conceitos. Segundo Valente (2010), as tecnologias educacionais podem funcionar como mediadoras da aprendizagem, desde que integradas a uma proposta pedagógica coerente, centrada no protagonismo do aluno e na resolução de problemas autênticos.

Entre as metodologias ativas que vêm sendo aplicadas ao ensino de Física, destacam-se a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em problemas (PBL) e a aprendizagem por projetos. Essas abordagens rompem com a lógica expositiva tradicional, promovendo a autonomia do estudante, a colaboração entre pares e a aplicação prática dos conhecimentos. Na sala de aula invertida, por exemplo, os conteúdos são estudados previamente, por meio de vídeos ou textos, e o tempo presencial é dedicado à resolução de dúvidas, à discussão coletiva e à aplicação do conhecimento em contextos desafiadores



(Bergmann; Sams, 2012). Já a aprendizagem baseada em problemas estimula os alunos a investigarem situações reais ou simuladas, mobilizando diferentes saberes para propor soluções fundamentadas.

Outro recurso relevante é a gamificação, que utiliza elementos de jogos — como pontuação, desafios, feedbacks e níveis — para tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e motivador. Estudos recentes apontam que a gamificação pode aumentar o engajamento dos alunos no ensino de Física, favorecer a aprendizagem cooperativa e estimular a persistência frente a tarefas cognitivamente exigentes (Savi; Ulbricht, 2008).

É importante destacar que o uso de tecnologias e metodologias ativas não garante, por si só, uma aprendizagem efetiva. O êxito dessas estratégias depende da intencionalidade pedagógica do professor, da coerência entre os objetivos de ensino e as práticas adotadas, e da articulação com os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais da disciplina. Como adverte Hodson (1993), a aprendizagem científica exige mais do que manipulação de equipamentos ou resolução de exercícios: é necessário compreender os processos de construção do conhecimento, os critérios de validação científica e as implicações éticas e sociais da ciência.

De todo modo, Carvalho (2004) explica que a metodologia de ensino de Física deve superar a dicotomia entre conteúdo e método, promovendo práticas pedagógicas que integrem o rigor conceitual com a criatividade didática, a experimentação com a reflexão teórica e a contextualização social com a abstração formal. Não obstante, entende-se que há uma necessidade latente de incorporar os aportes do construtivismo, das abordagens investigativas e das metodologias ativas, de modo que o ensino de Física pode tornar-se mais significativo, equitativo e formador de sujeitos capazes de compreender e transformar a realidade com base no pensamento científico.

5 IMPLICAÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS E DESAFIOS ATUAIS

A didática da Física, enquanto prática pedagógica voltada à mediação do conhecimento científico, enfrenta um conjunto complexo de desafios que ultrapassam os aspectos técnicos da disciplina e atingem dimensões epistemológicas, curriculares, metodológicas e socioculturais. A discussão contemporânea sobre as implicações didático-pedagógicas do ensino de Física demanda uma reflexão ampla sobre a função formativa da ciência na educação, o papel do professor como agente mediador e os obstáculos estruturais e subjetivos que ainda dificultam o processo de ensino-aprendizagem na área (Chassot, 2003; Zaballa, 1998). Neste contexto, torna-se urgente construir abordagens que articulem os fundamentos da Física com práticas educacionais críticas, inclusivas e socialmente contextualizadas.

Um dos principais desafios didático-pedagógicos consiste na superação da fragmentação entre teoria e prática, frequentemente observada no ensino de Física. Essa dicotomia manifesta-se tanto na estrutura dos currículos escolares — que tendem a privilegiar uma lógica sequencial, formalista e descontextualizada —



quanto nas práticas docentes que, por vezes, reduzem o ensino à resolução de exercícios e à aplicação de fórmulas. Como afirma Moreira (2011), a aprendizagem significativa em Física requer a construção de pontes cognitivas entre os conceitos científicos e os esquemas mentais dos estudantes, o que só é possível por meio de estratégias que integrem os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais de forma articulada.

Tendo em vista esse processo, outra implicação relevante está relacionada à natureza da linguagem científica. A Física possui uma linguagem altamente formal, marcada pela simbologia matemática, pela abstração conceitual e pelo uso de modelos idealizados. Essa característica, embora epistemologicamente necessária à estruturação da disciplina, pode se tornar um entrave pedagógico se não for devidamente mediada pelo professor. Segundo Mortimer e Machado (2000), a linguagem da Física deve ser tratada em sala de aula como um sistema de representação que precisa ser apropriado pelos estudantes gradualmente, por meio de múltiplas estratégias didáticas, como analogias, esquemas visuais, experimentos, dramatizações e recursos tecnológicos. Assim, o professor de Física deve assumir a função de tradutor didático, capaz de converter o discurso científico em linguagem acessível e significativa para os alunos.

Nesse sentido, a formação docente emerge como um elemento-chave para a qualificação do ensino de Física. A ausência de uma formação sólida, tanto em conteúdos específicos quanto em fundamentos pedagógicos, compromete a capacidade do professor de desenvolver práticas inovadoras e críticas. Gatti e Barreto (2009) indicam que muitos docentes ingressam na docência com uma concepção tradicional de ensino, reproduzindo metodologias centradas na exposição oral e na reprodução de exercícios, sem considerar as teorias da aprendizagem e os contextos socioculturais dos estudantes. A formação inicial e continuada deve, portanto, promover a reflexão crítica sobre a prática, o domínio epistemológico da ciência e o desenvolvimento de competências didáticas condizentes com as demandas contemporâneas da educação científica.

Outro aspecto que merece atenção são as desigualdades estruturais que impactam diretamente a efetividade das práticas pedagógicas no ensino de Física. Em muitas escolas públicas, especialmente nas periferias urbanas e em zonas rurais, faltam laboratórios, materiais didáticos, acesso à internet e espaços adequados para a realização de atividades experimentais. Essa carência compromete o potencial da experimentação como ferramenta de aprendizagem e restringe o acesso dos estudantes a experiências significativas com a ciência. Como destaca Hodson (1993), o ensino de Ciências que se limita ao discurso teórico, sem o suporte da atividade prática, corre o risco de tornar-se um exercício vazio e desmotivador.

Além das questões infraestruturais, há os desafios relacionados ao engajamento e à motivação dos estudantes. A Física ainda é percebida por muitos alunos como uma disciplina "difícil", "abstrata" ou "irrelevante", o que contribui para o desinteresse e para a evasão nas áreas de exatas (Moreira, 2011). Para enfrentar essa situação, é necessário adotar estratégias didáticas que valorizem o protagonismo discente, a



ludicidade, a contextualização e a interdisciplinaridade. A utilização de temas geradores, como energia, meio ambiente, tecnologia e saúde, pode contribuir para relacionar os conteúdos físicos com questões do cotidiano, despertando o interesse e promovendo o pensamento crítico.

A cultura escolar e as expectativas sociais sobre o papel do professor de Física também influenciam diretamente as práticas pedagógicas. Muitas vezes, espera-se que o docente seja apenas um transmissor de conteúdos técnicos, voltado à preparação para exames vestibulares e avaliações padronizadas. Essa lógica instrucionista limita a autonomia pedagógica do professor e esvazia o potencial formativo da disciplina. Como argumenta Chassot (2003), é preciso resgatar a dimensão humanizadora da ciência no espaço escolar, compreendendo o ensino de Física como uma oportunidade de formação integral dos sujeitos.

Outro desafio atual diz respeito à inserção das tecnologias digitais na prática pedagógica. Embora as TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) ofereçam inúmeras possibilidades para o ensino de Física — como simulações, animações, plataformas interativas e laboratórios virtuais —, sua adoção ainda é incipiente em muitas escolas, seja por falta de recursos, seja por ausência de formação adequada dos professores. O uso pedagógico das tecnologias exige não apenas domínio técnico, mas, sobretudo, intencionalidade educativa, planejamento e criticidade. Conforme Valente (2010), a tecnologia só transforma a educação quando articulada a propostas pedagógicas que rompem com o modelo tradicional e promovem uma aprendizagem ativa, colaborativa e reflexiva.

Ainda no campo das inovações pedagógicas, destaca-se o potencial das metodologias ativas, como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos e a gamificação. Essas estratégias promovem a participação ativa dos estudantes, favorecendo a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a articulação entre teoria e prática. No entanto, sua implementação exige planejamento, flexibilidade curricular e abertura para a experimentação didática. Como observa Zabala (1998), inovar na educação não significa apenas mudar técnicas, mas transformar as relações pedagógicas e os modos de conceber o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, observa-se que as implicações didático-pedagógicas do ensino de Física devem ser compreendidas à luz de uma perspectiva crítica da educação científica. Isso implica reconhecer que o ensino de ciências, longe de ser neutro ou meramente técnico, está implicado em disputas políticas, culturais e ideológicas. Como bem observam Mortimer e Machado (2000), o ensino de Física deve, portanto, contribuir para a formação de sujeitos conscientes, capazes de compreender a ciência como uma construção social e histórica, com impactos diretos na vida das pessoas e no meio ambiente. Assim, esse compromisso ético e político com a educação científica exige um trabalho docente fundamentado, reflexivo e socialmente engajado.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões apresentadas ao longo deste artigo evidenciam que a metodologia do ensino de Física não pode ser concebida como um conjunto estático de técnicas ou práticas descontextualizadas, mas sim como um campo dinâmico e multidimensional, que articula epistemologia, didática e compromisso social. Compreender a natureza da Física, suas especificidades conceituais e seus fundamentos históricos permite repensar profundamente o modo como os conhecimentos físicos são trabalhados no espaço escolar, superando modelos tradicionais que ainda persistem em muitas salas de aula.

O ensino de Física, quando centrado apenas na transmissão de fórmulas e na resolução de exercícios, compromete a aprendizagem significativa e desumaniza a ciência, esvaziando seu potencial formativo. Em contrapartida, abordagens investigativas, construtivistas e interativas, aliadas ao uso consciente das tecnologias digitais e das metodologias ativas, demonstram maior capacidade de engajar os estudantes, promover o pensamento crítico e tornar os conceitos científicos mais compreensíveis e aplicáveis.

Entre os principais desafios estão a necessidade de formação docente sólida e contínua, a superação das desigualdades estruturais nas escolas, a reconstrução da motivação discente frente à Física e a integração efetiva entre teoria e prática. Tais desafios não se resolvem apenas com mudanças curriculares, mas com transformações nas concepções pedagógicas e nos projetos educacionais que orientam o ensino de Ciências.

É urgente compreender o ensino de Física como parte integrante da formação cidadã, com potencial não apenas de desenvolver competências cognitivas, mas de formar sujeitos éticos, reflexivos e capazes de dialogar com os avanços científicos e tecnológicos de maneira crítica. Assim, mais do que ensinar a disciplina de Física, é preciso ensinar com a Física, compreendendo-a como linguagem de leitura e intervenção no mundo.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

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

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 193-217, 2004.



- CHASSOT, Attico. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.
- HODSON, Derek. *Ensino de ciências: contexto, conteúdo e processo*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1993.
- KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1970.
- LONGINO, Helen. *The fate of knowledge*. Princeton: Princeton University Press, 2002.
- MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem significativa: da teoria à prática*. São Paulo: Centauro, 2011.
- MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. *Concepções alternativas em Física: implicações para o ensino*. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 18, n. 3, p. 263-281, 2001.
- MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Anna Maria Marques. *A construção do conhecimento científico: um estudo sobre representações sociais em sala de aula*. In: NARDI, Roberto (Org.). *A pesquisa em ensino de Física no Brasil: fundamentos, resultados e perspectivas*. São Paulo: Escrituras, 2000. p. 215-240.
- POPPER, Karl. *Conjecturas e refutações: o desenvolvimento do conhecimento científico*. 4. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1972.
- SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vânia Regina. *Gamificação na educação: uma revisão da literatura*. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 1-12, 2008.
- VALENTE, José Armando. *Tecnologia educacional: entre a crítica e a prática*. Campinas: Unicamp/NIED, 2010.
- VYGOTSKY, Lev Semionovich. *A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.