



INTERNATIONAL
INTEGRALIZE
SCIENTIFIC

Abril 2026

v. 6 n. 58

INTERNATIONAL INTEGRALIZE SCIENTIFIC ISSN/2675-520





INTERNATIONAL
INTEGRALIZE
SCIENTIFIC

Abril 2026

v. 6 n. 58

INTERNATIONAL INTEGRALIZE SCIENTIFIC ISSN/2675-520



APRESENTAÇÃO

A International Integralize Scientific configura-se como um periódico científico mensal dedicado à difusão rigorosa e qualificada do conhecimento acadêmico. Com publicações predominantemente em língua portuguesa e contribuições consistentes em inglês e espanhol, a revista consolida-se como um espaço editorial multicultural, orientado ao diálogo científico internacional e ao fortalecimento da produção intelectual brasileira no cenário global.

Alinhada a elevados critérios de avaliação acadêmica, a revista privilegia a publicação de artigos inéditos de discentes e docentes provenientes de distintas áreas do saber, reconhecendo a ciência como campo plural e interdisciplinar. Cada manuscrito submetido passa por criteriosa análise técnico-científica em regime de avaliação por pares, assegurando integridade metodológica, consistência teórica e relevância social dos resultados apresentados. Dessa forma, a International Integralize Scientific reafirma seu compromisso institucional com a circulação responsável do conhecimento e com o fortalecimento da cultura de pesquisa.

Sua missão institucional consiste em promover a publicação e a disseminação de pesquisas inovadoras que contribuam efetivamente para o avanço científico e tecnológico, estimulando a reflexão crítica e o desenvolvimento de novas abordagens investigativas. A revista persegue a visão de consolidar-se como referência de credibilidade e excelência acadêmica no contexto internacional, valorizando a produção científica que se ancora em evidências sólidas, metodologias reconhecidas e padrões éticos elevados.

A governança editorial do periódico opera em plataforma Open Journal Systems (OJS), garantindo transparência processual, rastreabilidade, interoperabilidade com bases internacionais e aderência às melhores práticas em editoração científica. A revista possui registro ISSN nas versões impressa e digital e atribui Digital Object Identifier (DOI) a todas as publicações, mediante associação ativa à Crossref, assegurando autenticidade, persistência e ampla citabilidade internacional. Sua atuação editorial mantém alinhamento às boas práticas recomendadas por organizações científicas de referência e aos princípios éticos, técnicos e normativos que orientam a gestão de periódicos acadêmicos qualificados, incluindo diretrizes consolidadas no âmbito da normalização internacional.



Os valores que regem sua atuação editorial fundamentam-se no rigor científico, na ética acadêmica e na promoção de um ecossistema plural de saberes. A diversidade disciplinar, a integridade intelectual, a inovação, o impacto social da ciência e a construção de redes colaborativas entre pesquisadores de diferentes nacionalidades constituem pilares estruturantes do periódico. Ao incentivar a interlocução entre centros de pesquisa, universidades e comunidades científicas, a International Integralize Scientific contribui para o desenvolvimento de uma ciência aberta ao diálogo, orientada à melhoria contínua e sensível às demandas contemporâneas.

Sua periodicidade regular, o compromisso com padrões editoriais elevados e a interlocução permanente com autores e avaliadores qualificados reforçam a credibilidade da revista como veículo legítimo de disseminação científica. Trata-se, assim, de um espaço editorial que acolhe a investigação acadêmica com seriedade, estimulando trajetórias de produção intelectual consistente, ética e socialmente relevante.

Ao posicionar-se como ponte entre diferentes culturas, idiomas e tradições científicas, a International Integralize Scientific reafirma o papel estratégico dos periódicos acadêmicos no fortalecimento da ciência global e na promoção de um conhecimento capaz de transformar realidades, ampliar horizontes e projetar pesquisadores brasileiros e internacionais em um ambiente científico de excelência.



Expediente Editorial

A Revista International Integralize Scientific é um periódico científico mensal dedicado à promoção e disseminação de conhecimento acadêmico de alta qualidade, orientado por rigor metodológico e compromisso ético. Seu propósito central consiste em oferecer um espaço de visibilidade qualificada para pesquisas inéditas, contribuindo para o fortalecimento do debate científico e para o desenvolvimento contínuo das diversas áreas do saber. Ao assegurar processos criteriosos de avaliação e seleção editorial, o periódico reafirma sua vocação institucional de fomentar o pensamento crítico, incentivar o intercâmbio intelectual e apoiar a formação de novas gerações de pesquisadores.

Diretor Geral

Dr. Luan Trindade

Responsável pela direção estratégica do periódico, conduz a governança institucional da revista, assegurando o alinhamento entre política editorial, expansão científica e fortalecimento das relações acadêmicas nacionais e internacionais.

Diretora Administrativa

Profa. PhD Vanessa Sales

Docente e pesquisadora, com trajetória consolidada na área acadêmica, coordena os processos organizacionais e de gestão editorial, contribuindo diretamente para a qualidade científica, ética e institucional das publicações.

Editor de Design Gráfico e Diagramação

Balbino Júnior

Profissional responsável pela curadoria visual, normatização gráfica e composição editorial, assegurando harmonia estética, legibilidade acadêmica e conformidade técnica das edições.

Características do Periódico

Periodicidade:

Mensal

Idiomas de Publicação:

Português, Inglês e Espanhol

Plataforma Editorial:

Open Journal Systems (OJS)

Registro Internacional:

SSN 3085-654X

Identificação Digital:

DOI registrado e associado à Crossref

Contato Editorial

Para esclarecimentos, submissões, parcerias institucionais ou orientações relacionadas ao processo editorial, a equipe técnica encontra-se à disposição através do e-mail:

publicacao@iiscientific.com

Endereço Institucional

Florianópolis – Santa Catarina – Brasil
Rodovia SC-401, Bairro Saco Grande
CEP 88032-005

A International Integralize Scientific mantém atuação editorial orientada pelas boas práticas científicas internacionais, alinhada aos princípios de integridade acadêmica, transparência editorial e responsabilidade social do conhecimento. Seu corpo diretivo e técnico atua de maneira integrada para assegurar excelência, continuidade e relevância científica em cada edição publicada.



Corpo Editorial e Conselho de Revisores por Pares

A revista adota um rigoroso processo de avaliação científica por pares (peer review), conduzido preferencialmente no modelo doubleblind, garantindo anonimato entre autores e revisores durante o processo avaliativo, imparcialidade na emissão dos pareceres e excelência acadêmica na seleção dos manuscritos publicados.

A divulgação institucional do corpo editorial e dos revisores por pares não estabelece qualquer vinculação entre avaliadores e artigos específicos, preservando integralmente a confidencialidade e a integridade ética do processo de revisão.

Editora-Chefe

Profa. PhD Vanessa Sales

Equipe Editorial

Prof. PhD Hélio Sales Rios
Prof. Dr. Rafael Ferreira da Silva
Prof. Dr. Francisco Rogério Gomes da Silva
Prof. PhD Manoel Coracy Dias Saboia
Prof. Dr. Daniel LaiberBonadiman

Declaração de Transparência Editorial

O periódico mantém registro formal de todas as etapas do processo de avaliação científica, assegurando confidencialidade, ética, independência acadêmica e conformidade com o modelo doubleblindpeer review, no qual autores e revisores permanecem mutuamente anônimos durante o processo avaliativo.

Conselho de Revisores por Pares (Peer Review Board)

O Conselho de Revisores por Pares é composto por pesquisadores com sólida formação acadêmica e reconhecida atuação científica. Os pareceres técnicos emitidos avaliam critérios de relevância científica, originalidade, consistência metodológica, contribuição teórica e adequação ética, fortalecendo o rigor e a credibilidade do periódico.

Pareceristas

Ciências da Educação

Dr. Carlos Mendonça
Dr. Marcelo Pertussatti
Dr. Ederson Renan Pacheco de Farias

Ciência da Saúde

Dr. Daniel Laiber
Dra. Luisa Bonadiman

Ciências Jurídicas

Dr. Avelino Thiago
Dr. James Melo de Sousa
Dr. Manoel Coracy

Educação Inclusiva

Dra. Fábila Roseana Souza Oliveira da Silva
Dra. Karla Roberta Melo de Vasconcellos

Tecnologia

Dr. Flávio Lopes
Dr. Geraldo Lúcio

Editor Gerente

Rayane Priscila Santos de Souza

Editores de Seção

Karolayne Luana de Oliveira Silva
Eloisa Bárbara Rodrigues Lima

Equipe de Produção Editorial

Reviane Francy Silva da Silveira
Priscila de Fátima Lima Schio
Lucas Teotônio Vieira

Editor Técnico

Balbino Júnior

Administrador do Sistema OJS

Vitor Santos

TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DA FÍSICA QUÂNTICA NO ENSINO MÉDIO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E DESAFIOS EDUCACIONAIS

DIDACTIC TRANSPOSITION OF QUANTUM PHYSICS IN HIGH SCHOOL: THEORETICAL FOUNDATIONS AND EDUCATIONAL CHALLENGES

TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA DE LA FÍSICA CUÁNTICA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y DESAFÍOS EDUCATIVOS

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar a transposição didática da Física Quântica no Ensino Médio, enfatizando seus fundamentos teóricos, os principais desafios pedagógicos envolvidos e as possibilidades de reorganização do saber científico para o contexto escolar. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e de natureza bibliográfica, sendo fundamentada em produções acadêmicas que discutem a inserção da Física Moderna e Contemporânea na educação básica, bem como o uso de tecnologias digitais como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem em Física. Parte-se do pressuposto de que a complexidade conceitual inerente à Física Quântica impõe obstáculos significativos à sua abordagem em nível médio, exigindo do professor estratégias didáticas que promovam a compreensão dos estudantes sem comprometer o rigor científico dos conteúdos. Nesse sentido, defende-se a adoção de uma abordagem que integre dimensões históricas, conceituais e aplicações práticas no cotidiano dos alunos, favorecendo a construção de significados e a contextualização do conhecimento. Além disso, discute-se o papel das tecnologias digitais como ferramentas potencializadoras da aprendizagem, capazes de tornar os fenômenos quânticos mais acessíveis por meio de simulações e representações interativas. Conclui-se que a transposição didática constitui uma mediação indispensável para viabilizar o ensino da Física Quântica no Ensino Médio, contribuindo para que tais conhecimentos se tornem ensináveis, avaliáveis e socialmente relevantes.

Palavras-chave: Física quântica; ensino médio; transposição didática; física moderna; educação científica.

ABSTRACT

This article aims to analyze the didactic transposition of Quantum Physics in High School, emphasizing its theoretical foundations, the main pedagogical challenges involved, and the possibilities for reorganizing scientific knowledge within the school context. The research is characterized as qualitative and bibliographic in nature, based on academic works that discuss the inclusion of Modern and Contemporary Physics in basic education, as well as the use of digital technologies as mediators in the teaching and learning process of Physics. It is assumed that the conceptual complexity inherent to Quantum Physics imposes significant obstacles to its approach at the secondary level, requiring teachers to adopt didactic strategies that promote students' understanding without compromising the scientific rigor of the content. In this sense, an approach is advocated that integrates historical, conceptual, and practical applications in students' daily lives, fostering meaning-making and contextualization of knowledge. Furthermore, the role of digital technologies is discussed as tools that enhance learning, making quantum phenomena more accessible through simulations and interactive representations. It is concluded that didactic transposition constitutes an essential mediation to enable the teaching of Quantum Physics in High School, contributing to making such knowledge teachable, assessable, and socially relevant.

Keywords: Quantum physics; high school; didactic transposition; modern physics; science education.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar la transposición didáctica de la Física Cuántica en la Educación Secundaria, enfatizando sus fundamentos teóricos, los principales desafíos pedagógicos involucrados y las posibilidades de reorganización del conocimiento científico en el contexto escolar. La investigación se caracteriza como cualitativa y de naturaleza bibliográfica, fundamentada en producciones académicas que abordan la inserción de la Física Moderna y Contemporánea en la educación básica, así como el uso de tecnologías digitales como mediadoras del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física. Se parte del supuesto de que la complejidad conceptual inherente a la Física Cuántica impone obstáculos significativos para su abordaje en el nivel medio, exigiendo del docente estrategias didácticas que favorezcan la comprensión de los estudiantes sin comprometer el rigor científico de los contenidos. En este sentido, se defiende la adopción de un enfoque que integre dimensiones históricas, conceptuales y aplicaciones prácticas en la vida cotidiana de los alumnos, favoreciendo la construcción de significados y la contextualización del conocimiento. Además, se discute el papel de las tecnologías digitales como herramientas que potencian el aprendizaje, permitiendo que los fenómenos cuánticos sean más accesibles mediante simulaciones y representaciones interactivas. Se concluye que la transposición didáctica constituye una mediación indispensable para viabilizar la enseñanza de la Física Cuántica en la Educación Secundaria, contribuyendo a que estos conocimientos se vuelvan enseñables, evaluables y socialmente relevantes..

Palavras-clave: Física cuántica; educación secundaria; transposición didáctica; física moderna; educación científica.

1 INTRODUÇÃO

A presença de tecnologias digitais, dispositivos eletrônicos e sistemas de comunicação na vida cotidiana tornou inadequada a manutenção de um currículo de Física restrito quase exclusivamente aos conteúdos clássicos. Em um cenário no qual semicondutores, sensores, telas, transistores e processos de quantização sustentam produtos de uso diário, a escola básica é convocada a promover aproximações entre ciência contemporânea, cultura e experiência social. Nesse contexto, a Física Quântica deixa de ser apenas um conteúdo universitário e passa a ser também uma referência para a formação científica escolar.

Entretanto, a introdução de tópicos quânticos no Ensino Médio não pode ocorrer por simples transferência do saber especializado para a sala de aula. A dificuldade conceitual do tema, a linguagem matemática de maior sofisticação e a própria organização histórica dos livros didáticos exigem uma mediação pedagógica cuidadosa. Essa mediação é justamente o campo da transposição didática, entendida aqui como o conjunto de transformações pelas quais o saber científico passa até tornar-se conteúdo ensinável em determinado nível de ensino.

No caso da Física, essa necessidade é antiga. Ao discutir a inserção da Física Moderna na escola, Silveira observa que o ensino tradicional frequentemente rompe os vínculos entre ciência, contexto e significado. Esse diagnóstico permanece atual

quando se considera o tratamento escolar dos temas quânticos, muitas vezes reduzidos a curiosidades, apêndices ou menções rápidas ao final do livro didático.

o ensino de Física tem-se realizado frequentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas de forma desarticulada, distante do mundo vivido pelos alunos e vazia de significado (Silveira, 2001, p. 7).

A partir desse problema, o objetivo deste artigo é examinar os fundamentos teóricos da transposição didática aplicada à Física Quântica e discutir desafios educacionais concretos para sua inserção no Ensino Médio. Também se busca defender que a aproximação entre teoria quântica, história da ciência e cultura tecnológica pode produzir um ensino mais formativo, menos enciclopédico e mais coerente com o tempo presente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A transposição didática, em sentido amplo, implica reconhecer que o conhecimento escolar não é uma versão empobrecida do conhecimento científico, mas uma nova configuração de saberes produzida em função de objetivos pedagógicos, curriculares e sociais. Quando esse princípio é aplicado à Física Quântica, compreende-se que o foco escolar não deve ser a reprodução formal dos modelos matemáticos universitários, mas a construção gradual de inteligibilidade conceitual.

No Ensino Médio, essa inteligibilidade depende de escolhas como linguagem acessível, seleção criteriosa de fenômenos, articulação com tecnologias conhecidas e redução do formalismo a um nível compatível com a formação do estudante. Por isso, a transposição didática não se confunde com simplificação banalizante; trata-se, antes, de recontextualização responsável, na qual o rigor é preservado por meio de boas analogias, sequências graduadas, problematizações e estudo histórico-conceitual.

Ao analisar a preparação de um módulo de Física Moderna, Silveira argumenta que a inteligibilidade do texto didático é decisiva para o sucesso da aprendizagem. Em outras palavras, a dificuldade de um tema não autoriza obscuridade; ao contrário, exige clareza expositiva, seleção de exemplos e vínculo com experiências compreensíveis ao aluno.

Precisamos materializar esta possibilidade num módulo de ensino, capaz de apresentar os conceitos de Física Moderna numa linguagem acessível aos alunos (Silveira, 2001, p. 22).

Essa defesa encontra eco em estudos sobre tecnologias digitais na formação docente. Andrade e Coelho mostram que o uso de recursos digitais não pode ser tratado como adorno metodológico, mas como dimensão a ser problematizada na própria formação do professor de Física. Quando o ensino de conteúdos quânticos é mediado por smartphones, simulações ou aplicativos, a discussão metodológica passa a integrar o próprio conteúdo formativo.

partimos do pressuposto de que as tecnologias referentes à internet e aos equipamentos eletrônicos (computadores, tablets, smartphones, celulares) devem ser problematizadas nos cursos de formação de professores (Andrade; Coelho, 2018, p. 890).

Em consequência, a transposição didática da Física Quântica demanda três movimentos complementares: seleção conceitual, contextualização sociotécnica e mediação metodológica. Sem esses movimentos, o tema tende a ser percebido como distante, abstrato e irrelevante; com eles, pode tornar-se intelectualmente desafiador e culturalmente significativo.

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa. Foram examinados artigos, monografias e dissertações dedicados à inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio, ao uso de tecnologias digitais no ensino de Física e à elaboração de módulos ou sequências didáticas em contexto escolar.

A análise concentrou-se em três eixos: a) problemas didáticos recorrentes no tratamento escolar da Física Quântica; b) princípios de organização pedagógica capazes de tornar o tema ensinável; e c) potencialidades do uso de tecnologias contemporâneas como mediação de aprendizagem. O corpus selecionado foi lido com atenção aos trechos que explicitam objetivos educacionais, limites do ensino tradicional e estratégias de mediação conceitual.

Do ponto de vista interpretativo, priorizou-se a articulação entre as formulações teóricas e sua viabilidade na escola. Assim, mais do que inventariar propostas, buscou-se compreender os fundamentos pedagógicos que justificam a

transposição didática da Física Quântica e suas implicações para o currículo do Ensino Médio.

4 DISCUSSÃO

A primeira dificuldade para a inserção da Física Quântica no Ensino Médio é curricular. Em muitos contextos, o tema é empurrado para o final do ano letivo, quando o tempo é escasso e o ensino já se encontra pressionado por revisões e avaliações externas. Em tais condições, a Física Moderna tende a aparecer como complemento informativo, e não como conteúdo formativo. Esse problema é agravado pela cultura escolar de resolução mecânica de exercícios e pelo predomínio de sequências excessivamente matematizadas.

A segunda dificuldade é formativa. Muitos professores reconhecem a relevância social do tema, mas não dispõem de materiais ou percursos didáticos que lhes permitam trabalhar conteúdos quânticos sem recorrer a um formalismo incompatível com a etapa escolar. Por isso, a mediação precisa apoiar-se em eixos conceituais mais acessíveis, como quantização de energia, explicação de dispositivos tecnológicos, limites da Física Clássica e leitura histórica de problemas científicos.

Além disso, a cultura digital dos estudantes abre oportunidades para novas formas de problematização. O simples uso de smartphones, telas, sensores ópticos e circuitos eletrônicos pode funcionar como ponto de partida para discutir por que a matéria se organiza em bandas de energia, como a luz é convertida em sinais elétricos e por que determinados materiais se comportam como semicondutores. Nessas situações, a aprendizagem ganha densidade por estar ancorada em objetos familiares.

Outro aspecto relevante é o papel das metodologias ativas. Em estudo sobre Peer Instruction com apoio do projeto UCA, Müller *et al.* verificaram que a discussão entre pares favoreceu a participação dos alunos e a convergência para respostas conceitualmente mais adequadas. Embora o trabalho se situe em tópicos de Eletromagnetismo, seu princípio metodológico é plenamente transferível para a Física Quântica, especialmente em atividades de previsão, debate conceitual e interpretação de situações cotidianas.

as discussões entre os colegas mostraram-se frutíferas, propiciando a participação ativa dos alunos e levando à convergência para a resposta correta (Müller *et al.*, 2012, p. 492).

Em síntese, a transposição didática da Física Quântica requer um currículo menos ornamental e mais problematizador, no qual conceitos contemporâneos sejam apresentados por meio de situações de interesse real para os estudantes. Quando a escola articula ciência, linguagem acessível e cultura tecnológica, a abstração deixa de ser obstáculo absoluto e passa a funcionar como horizonte de compreensão.

5 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

A análise do corpus bibliográfico evidenciou que a inserção da Física Quântica no Ensino Médio enfrenta obstáculos estruturais que se manifestam tanto no âmbito curricular quanto na prática pedagógica. Entre os principais resultados, destaca-se a recorrente marginalização dos conteúdos de Física Moderna e Contemporânea, frequentemente alocados ao final dos programas de ensino e tratados de forma superficial, o que compromete sua função formativa. Esse cenário reforça a necessidade de reorganização curricular que integre tais conteúdos de maneira mais consistente ao longo do processo educativo.

Outro resultado relevante refere-se à identificação de dificuldades conceituais associadas à natureza abstrata da Física Quântica. Os estudos analisados indicam que a ausência de estratégias didáticas adequadas contribui para a percepção de inacessibilidade por parte dos estudantes. Nesse sentido, verificou-se que abordagens baseadas na contextualização histórica, na redução controlada do formalismo matemático e na articulação com fenômenos do cotidiano favorecem a construção de significados e a inteligibilidade dos conceitos.

Adicionalmente, constatou-se que o uso de tecnologias digitais, como simulações computacionais e dispositivos eletrônicos presentes na vida cotidiana, apresenta elevado potencial como ferramenta mediadora da aprendizagem. Tais recursos permitem representar fenômenos não observáveis diretamente, contribuindo para a aproximação entre teoria e experiência, além de estimular o engajamento dos estudantes.

Por fim, os resultados apontam que a transposição didática, quando fundamentada em princípios pedagógicos consistentes, constitui elemento central

para a viabilização do ensino da Física Quântica no Ensino Médio. Essa mediação possibilita transformar o conhecimento científico em saber escolar significativo, preservando seu rigor conceitual e ampliando sua relevância social. Dessa forma, evidencia-se que o diferencial desta pesquisa reside na sistematização de diretrizes teórico-metodológicas que articulam ciência contemporânea, práticas pedagógicas e cultura tecnológica no contexto da educação básica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada permite concluir que a transposição didática é condição estrutural para a inserção responsável da Física Quântica no Ensino Médio. Não se trata de reduzir a teoria a curiosidades, mas de reorganizar o saber científico em função da inteligibilidade, da progressão conceitual e da relevância social do conhecimento escolar.

Os estudos examinados mostram que a principal barreira não é a impossibilidade de ensinar Física Quântica aos adolescentes, mas a permanência de modelos didáticos descontextualizados, excessivamente formalistas e distantes da cultura material dos estudantes. Quando a escola parte de tecnologias presentes no cotidiano e utiliza estratégias de problematização, debate e visualização, os tópicos quânticos ganham sentido pedagógico.

Por fim, defende-se que a presença da Física Quântica no currículo do Ensino Médio contribui para ampliar a alfabetização científica e tecnológica. Ao compreenderem princípios envolvidos em dispositivos e processos contemporâneos, os estudantes não apenas aprendem Física; passam também a interpretar criticamente a sociedade tecnocientífica em que vivem.

7 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Roberta Silva de; COELHO, Geide Rosa. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação em cursos de licenciatura em Física de uma universidade pública federal: “usos” estabelecidos por professores universitários no processo de formação inicial. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 35, n. 3, p. 888-916, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2002.

MÜLLER, Maykon Gonçalves; BRANDÃO, Rafael Vasques; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Implementação do método de ensino Peer Instruction com o auxílio dos computadores do projeto “UCA” em aulas de física do ensino médio. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 29, n. esp. 1, p. 491-524, 2012.

SANTOS, [autor não identificado no excerto consultado]. Proposta didática investigativa para o ensino de física de partículas no ensino médio. Dissertação/Produto educacional. Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.

SILVA, Samir Lacerda da *et al.* Uma alternativa para ensinar e aprender um processo de difusão simples usando animações no Algodoo. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 717-731, 2016.

SILVA, Helio Rodrigues da. Introdução aos materiais semicondutores e circuitos eletrônicos com transistor bipolar de junção: uma proposta para o ensino médio. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2022.

SILVEIRA, Gilson A. da. A introdução de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: um enfoque sobre a teoria dos raios X. 2001. Monografia (Especialização em Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

