

NATUREZA DA CIÊNCIA NAS QUESTÕES DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA DO ENADE (2005–2021)

**NATURE OF SCIENCE IN MODERN AND CONTEMPORARY PHYSICS
QUESTIONS FROM ENADE (2005–2021)**

Ciências Exatas e da Terra, Ciências Sociais Aplicadas • 19/07/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/784313896](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/784313896)

Diogo Juliano Souza Ferreira¹

Marcos Antônio Barros²

RESUMO

Este estudo analisa as concepções de ciência presentes nas questões de Física Moderna e Contemporânea das provas do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) destinadas à Licenciatura em Física, aplicadas entre 2005 e 2021. Fundamentada nos referenciais da História e Filosofia da Ciência e das discussões contemporâneas sobre Natureza da Ciência, a investigação adotou uma abordagem qualitativa, documental e interpretativa. O corpus foi constituído pelas provas do ENADE realizadas em 2005, 2008, 2011, 2014, 2017 e 2021, nas quais foram identificadas quinze questões relacionadas à Física Moderna e Contemporânea. A análise foi conduzida a partir de quatro dimensões analíticas — histórica, epistemológica, sociológica e tecnológica — elaboradas com base na literatura especializada. Os resultados evidenciam que todas essas dimensões estão presentes nas questões analisadas, embora distribuídas de maneira desigual. Predomina a dimensão epistemológica, seguida pelas dimensões tecnológica, histórica e sociológica, indicando que o exame privilegia representações da ciência centradas na construção, validação e aplicação do conhecimento científico. Em contrapartida, os contextos históricos, sociais e culturais da produção do conhecimento aparecem de forma menos recorrente. Conclui-se que o ENADE mobiliza uma concepção multidimensional da ciência, porém com forte ênfase em seus aspectos conceituais e tecnológicos. O estudo amplia as discussões sobre avaliação da educação superior, formação inicial de professores de Física e inserção da História e Filosofia da Ciência nos processos formativos e avaliativos.

Palavras-chave: Natureza da Ciência; História e Filosofia da Ciência; ENADE; Física Moderna e Contemporânea; Formação de Professores.

ABSTRACT

This study examines the conceptions of science embedded in Modern and Contemporary Physics questions included in the Brazilian National Student Performance Examination (ENADE) for Physics Teacher Education programs between 2005 and 2021. Grounded in the History and Philosophy of Science and contemporary perspectives on the Nature of Science, the research adopted a qualitative, documentary, and interpretative approach. The corpus comprised ENADE examinations administered in 2005, 2008, 2011, 2014, 2017, and 2021, from which fifteen Modern and Contemporary Physics questions were identified. These questions were analyzed through four analytical dimensions—historical, epistemological, sociological, and technological—derived from the specialized literature. The findings reveal that all four dimensions are represented, although unevenly distributed. The epistemological dimension predominates, followed by the technological, historical, and sociological dimensions, indicating that ENADE primarily portrays science through the construction, validation, and application of scientific knowledge. Historical, social, and cultural contexts of scientific practice receive comparatively less emphasis. The results suggest that the examination conveys a multidimensional view of science while prioritizing conceptual and technological aspects of scientific activity. By shifting the analytical focus from scientific content to the conceptions of science embedded in assessment items, this study contributes to current debates on higher education assessment, initial Physics teacher education, and the integration of History and Philosophy of Science into science education.

Keywords: Nature of Science; History and Philosophy of Science; ENADE; Modern and Contemporary Physics; Physics Teacher Education.

1. INTRODUÇÃO

A Física Moderna e Contemporânea ocupa posição cada vez mais relevante na formação inicial de professores de Física. Além de reunir conhecimentos fundamentais para a compreensão da estrutura da matéria, das interações fundamentais e do desenvolvimento tecnológico contemporâneo, seus conteúdos encontram-se presentes em documentos curriculares, livros didáticos, avaliações nacionais e propostas de renovação do ensino de Ciências. Temas como efeito fotoelétrico, relatividade, física nuclear, partículas elementares, cosmologia e semicondutores passaram a integrar, em diferentes níveis, os processos de ensino e aprendizagem da Física, ampliando o espaço historicamente ocupado pelos conteúdos da Física Clássica.

Entretanto, a inserção da FMC nos currículos e avaliações não constitui apenas uma questão de atualização conceitual. Diversos estudos desenvolvidos no campo da História e Filosofia da Ciência e da Natureza da Ciência têm defendido que a compreensão da ciência envolve não apenas o domínio de teorias e modelos científicos, mas também o reconhecimento dos contextos históricos, epistemológicos, sociais e tecnológicos que participam de sua construção. Nessa perspectiva, autores como Matthews (1994; 2015), Peduzzi (2011) e Forato (2019) argumentam que a aproximação entre ensino de Ciências e História e Filosofia da Ciência favorece compreensões mais críticas acerca da atividade científica, permitindo superar visões simplificadas da ciência como um conjunto de verdades prontas e definitivas. Em direção semelhante, Lederman (2007), Irzik e Nola (2011) e Erduran e Dagher (2014; 2024) defendem abordagens que evidenciem o caráter multifacetado da

ciência, contemplando simultaneamente aspectos conceituais, históricos, sociais e culturais.

Essas discussões assumem particular relevância quando consideradas no contexto dos processos de avaliação da educação superior. Entre os instrumentos utilizados para esse fim no Brasil, destaca-se o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), integrante do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). Além de avaliar conhecimentos e competências desenvolvidos ao longo da graduação, o exame constitui um importante indicador das concepções de formação profissional valorizadas nacionalmente. No caso da Licenciatura em Física, as questões específicas do ENADE oferecem uma oportunidade privilegiada para investigar não apenas quais conteúdos científicos são considerados relevantes para a formação docente, mas também quais representações da ciência são mobilizadas nesses processos avaliativos.

Embora existam estudos voltados à presença da Física Moderna e Contemporânea nas avaliações nacionais e nos currículos de formação docente, ainda são escassas as investigações que analisam essas questões a partir de referenciais da História e Filosofia da Ciência e da Natureza da Ciência. Em particular, permanece pouco explorado o modo como diferentes dimensões da atividade científica são representadas nas questões de FMC presentes no ENADE. Diante dessa lacuna, o presente estudo busca analisar as questões de Física Moderna e Contemporânea presentes nas provas do ENADE destinadas à Licenciatura em Física entre 2005 e 2021, identificando as concepções de ciência nelas presentes a partir de quatro dimensões analíticas — histórica, epistemológica, sociológica e tecnológica. Ao investigar essas dimensões, pretende-se contribuir

para as discussões sobre avaliação da educação superior, formação inicial de professores e inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Física, fortalecendo um debate particularmente relevante para a área no contexto atual.

2. A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA E AS MÚLTIPLAS DIMENSÕES DA ATIVIDADE CIENTÍFICA

A inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências tem sido amplamente defendida como uma possibilidade de superar visões simplificadas da ciência, frequentemente apresentadas como um conjunto estável e acumulativo de conhecimentos. Em oposição a essa perspectiva, Matthews (1994; 2015) argumenta que a compreensão da ciência exige o reconhecimento de seus processos históricos de construção, marcados por debates, controvérsias, reformulações conceituais e diferentes formas de interpretar a natureza. No contexto brasileiro, essa discussão foi aprofundada por autores como Martins (2006), Peduzzi (2011) e Forato (2019), que destacam o potencial formativo da História da Ciência para evidenciar o caráter humano, dinâmico e provisório do conhecimento científico. Mais do que apresentar datas, biografias ou episódios históricos, a HFC permite compreender como teorias, modelos e explicações científicas foram produzidos, transformados e legitimados em diferentes contextos sociais e culturais. Nessa perspectiva, a ciência deixa de ser entendida exclusivamente como produto e passa a ser analisada também como processo, envolvendo dimensões cognitivas, institucionais, culturais e sociais.

Essas discussões aproximam-se das investigações desenvolvidas no campo da Natureza da Ciência, cuja preocupação central consiste

em compreender quais características distinguem a atividade científica e quais conhecimentos sobre ciência devem integrar a formação dos estudantes e dos professores. Lederman (2007) destaca que a alfabetização científica envolve não apenas a compreensão de conceitos e teorias, mas também aspectos relacionados ao papel das evidências, ao caráter provisório do conhecimento, à criatividade científica e às influências sociais presentes na produção do conhecimento. Entretanto, como observam Irzik e Nola (2011), a ciência dificilmente pode ser descrita por meio de um conjunto único e universal de características. A partir da abordagem denominada semelhanças de família, os autores argumentam que diferentes áreas científicas compartilham determinadas propriedades, embora apresentem especificidades históricas, metodológicas e epistemológicas. Essa compreensão é ampliada por Erduran e Dagher (2014; 2024), que propõem uma visão multidimensional da ciência, enfatizando a necessidade de considerar simultaneamente aspectos cognitivos, epistêmicos, sociais, culturais, políticos e institucionais. Sob essa perspectiva, compreender a ciência significa compreender também os contextos nos quais ela é produzida, utilizada e transformada.

No âmbito da formação inicial de professores, tais contribuições assumem relevância particular. Gatti et al. (2019), Nóvoa (2022) e Zeichner (2021) defendem que a formação docente não deve restringir-se ao domínio dos conteúdos específicos de uma área, mas envolver igualmente a compreensão crítica da natureza do conhecimento que será ensinado. No caso da Física, essa preocupação torna-se ainda mais significativa diante da crescente presença da Física Moderna e Contemporânea nos currículos escolares, nos materiais didáticos e nos processos avaliativos. Compreender a FMC implica reconhecer não apenas seus conceitos

e modelos, mas também os processos históricos, epistemológicos, sociais e tecnológicos que participaram de sua construção e de sua consolidação ao longo dos séculos XX e XXI.

Partindo dessas contribuições teóricas, esta investigação compreende a ciência como um empreendimento multidimensional, cuja representação pode ser analisada a partir de diferentes perspectivas complementares. Embora a literatura apresente distintas formas de caracterizar a atividade científica, optou-se pela construção de quatro dimensões analíticas (histórica, epistemológica, sociológica e tecnológica) por contemplarem aspectos recorrentes tanto nas discussões da História e Filosofia da Ciência quanto nas abordagens contemporâneas da Natureza da Ciência. A dimensão histórica refere-se aos processos de construção temporal do conhecimento científico, incluindo cientistas, contextos, episódios e controvérsias; a dimensão epistemológica contempla os modos de produção, validação e utilização do conhecimento científico, envolvendo teorias, modelos, evidências e explicações; a dimensão sociológica procura identificar as relações entre ciência, sociedade, cultura, política e ética; e a dimensão tecnológica considera aplicações, dispositivos e processos decorrentes do desenvolvimento científico. Em conjunto, essas dimensões oferecem um referencial suficientemente abrangente para analisar as representações da ciência presentes nas questões de Física Moderna e Contemporânea do ENADE, permitindo compreender quais aspectos da atividade científica tendem a ser privilegiados na formação inicial de professores de Física.

3. METODOLOGIA

Esta investigação caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de natureza documental e interpretativa. Segundo Patton (2015), pesquisas qualitativas buscam compreender significados, interpretações e representações presentes nos fenômenos investigados, privilegiando análises contextualizadas em detrimento de abordagens exclusivamente quantitativas. No caso específico deste estudo, o interesse não se concentrou na mensuração da frequência de conteúdos ou temas presentes nas avaliações, mas na identificação e interpretação das concepções de ciência expressas nas questões de Física Moderna e Contemporânea do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE). A opção pela pesquisa documental fundamenta-se na compreensão de que documentos constituem importantes fontes de informação para a investigação de processos educacionais e institucionais. Conforme destacam Cellard (2008) e Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009), os documentos não devem ser entendidos apenas como registros de fatos, mas como produções sociais que expressam concepções, valores e orientações presentes em determinados contextos históricos. Nessa perspectiva, as provas do ENADE foram consideradas documentos capazes de revelar aspectos relevantes das concepções de formação e de ciência valorizadas nos processos avaliativos da educação superior brasileira.

O corpus documental foi constituído pelas provas do ENADE destinadas aos cursos de Licenciatura em Física aplicadas nos anos de 2005, 2008, 2011, 2014, 2017 e 2021. A escolha desse recorte temporal justifica-se por abranger todas as edições do exame destinadas à área de Física no período compreendido entre a implementação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e a última edição disponível para análise no momento da realização da pesquisa. Inicialmente, procedeu-se à

identificação das questões relacionadas à Física Moderna e Contemporânea presentes em cada uma das provas. Para essa seleção, foram considerados tópicos tradicionalmente associados à FMC, tais como efeito fotoelétrico, modelo atômico de Bohr, dualidade onda-partícula, Mecânica Quântica, Relatividade, Física Nuclear, Física de Partículas, semicondutores, spin, cosmologia e aplicações tecnológicas derivadas desses conhecimentos.

Parte desse corpus, correspondente às provas de 2005 e 2008, havia sido anteriormente examinada por Barros (2012), cuja investigação concentrou-se na identificação dos conteúdos de Física Moderna presentes nas avaliações. No presente estudo, essas provas foram retomadas e analisadas sob um novo referencial teórico, sendo incorporadas a um conjunto documental ampliado que passou a incluir todas as edições do ENADE destinadas à Licenciatura em Física até 2021. A análise dos documentos foi orientada por quatro dimensões analíticas — histórica, epistemológica, sociológica e tecnológica — construídas a partir das contribuições da História e Filosofia da Ciência e das discussões contemporâneas sobre Natureza da Ciência, conforme apresentado na seção anterior. Essas dimensões constituíram o referencial interpretativo utilizado para examinar as questões de Física Moderna e Contemporânea identificadas nas provas do ENADE, permitindo compreender diferentes formas de representação da atividade científica presentes nas avaliações.

O processo analítico desenvolveu-se em três movimentos complementares. Inicialmente, procedeu-se ao levantamento e à caracterização das questões de Física Moderna e Contemporânea presentes nas provas analisadas. Em seguida, cada questão foi examinada à luz das dimensões analíticas adotadas, buscando

identificar os elementos predominantes em seus enunciados, contextos e estruturas argumentativas. Por fim, os resultados foram interpretados com base nas contribuições da História e Filosofia da Ciência, da Natureza da Ciência e da literatura sobre formação docente, procurando compreender quais concepções de ciência emergem desse conjunto documental e quais dimensões da atividade científica tendem a ser privilegiadas na formação inicial de professores de Física.

4. ANÁLISE DOS DADOS

4.1. Concepções de Ciência nas Questões de Física Moderna e Contemporânea do ENADE

A aplicação dos critérios definidos no percurso metodológico permitiu identificar quinze questões de Física Moderna e Contemporânea distribuídas nas provas do ENADE da Licenciatura em Física realizadas entre 2005 e 2021. Uma vez constituído o corpus documental, as questões foram examinadas à luz das quatro dimensões analíticas construídas a partir das contribuições da História e Filosofia da Ciência e da literatura sobre Natureza da Ciência: histórica, epistemológica, sociológica e tecnológica. Embora diversas questões mobilizem simultaneamente mais de uma dimensão, foi possível identificar, em cada caso, os aspectos predominantes relacionados à representação da atividade científica.

Quadro 1. Questões de Física Moderna e Contemporânea identificadas no ENADE (2005–2021) e categorias associadas

Ano	Questão	Tema principal	Categoria(s)
-----	---------	----------------	--------------

2005	Q25	Buracos negros	Histórica / Epistemológica
2005	Q26	GPS e relatividade	Epistemológica / Tecnológica
2008	Q42	Efeito fotoelétrico	Histórica / Epistemológica
2008	Q49	Origem do universo	Histórica / Epistemológica / Sociológica
2011	Q32	FMC em livros didáticos	Epistemológica / Tecnológica
2014	D4	Acidente com Césio- 137	Histórica / Sociológica / Tecnológica
2014	Q13	Equação de Schrödinger	Epistemológica
2014	Q14	Radiação UV e fótons	Epistemológica / Tecnológica
2014	Q15	Energia nuclear	Sociológica / Tecnológica
2014	Q21	Física de partículas	Epistemológica / Tecnológica
2014	Q22	Relatividade	Histórica / Epistemológica
2017	Q09	Modelos atômicos	Histórica / Epistemológica
2021	Q17	GPS e relatividade restrita	Epistemológica / Tecnológica
2021	Q21	Células solares e semicondutores	Epistemológica / Tecnológica
2021	Q24	Spin de partículas	Epistemológica

Fonte: elaboração própria a partir das provas do ENADE (2005–2021).

A análise geral evidencia que as quatro dimensões se encontram presentes no conjunto das questões examinadas, embora de maneira desigual. Algumas questões articulam simultaneamente diferentes categorias, demonstrando que a ciência é representada de forma multifacetada. Contudo, a distribuição das ocorrências revela tendências claras quanto aos aspectos da atividade científica privilegiados pelo exame.

Quadro 2. Distribuição das categorias identificadas nas questões de Física Moderna e Contemporânea

Categoria	Frequência
Epistemológica	13
Tecnológica	8
Histórica	6
Sociológica	3

Fonte: elaboração própria.

Os dados apresentados no Quadro 2 indicam uma predominância da dimensão epistemológica, seguida pela tecnológica, enquanto as dimensões histórica e sociológica aparecem com menor frequência. Tal distribuição sugere que o ENADE tende a representar a ciência prioritariamente por meio de seus modelos, teorias, explicações e aplicações, conferindo menor destaque aos contextos históricos e sociais envolvidos na produção do conhecimento científico. Essa tendência torna-se mais evidente quando se examinam detalhadamente as categorias identificadas.

4.2. A Predominância da Dimensão Epistemológica: Modelos, Conceitos e Explicações Científicas

A dimensão epistemológica constitui o aspecto mais recorrente das questões analisadas, estando presente em treze das quinze ocorrências identificadas. Esse resultado indica que o ENADE privilegia uma representação da ciência centrada na construção, validação e utilização do conhecimento científico, valorizando competências relacionadas à interpretação de fenômenos, à compreensão de modelos e à aplicação de teorias físicas. Questões associadas ao efeito fotoelétrico, aos modelos atômicos, à equação de Schrödinger, à relatividade e ao spin exemplificam essa característica, exigindo dos licenciandos a mobilização de estruturas conceituais próprias da Física Moderna e Contemporânea para interpretar situações e resolver problemas.

Tal resultado não surpreende quando se consideram as especificidades epistemológicas da própria Física Moderna. Conceitos como fóton, função de onda, spin ou curvatura do espaço-tempo não são diretamente observáveis, sendo acessíveis por meio de construções teóricas e modelos explicativos. Entretanto, sob a perspectiva da História e Filosofia da Ciência, essa predominância merece reflexão. Matthews (1994; 2015), Peduzzi (2011) e Forato (2019) argumentam que a compreensão da ciência não deve restringir-se aos seus produtos finais, mas envolver também os processos históricos, filosóficos e sociais que conduziram à elaboração desses conhecimentos. Nas questões analisadas, observa-se que os modelos científicos aparecem frequentemente como conhecimentos já consolidados, enquanto as controvérsias, debates e dificuldades que marcaram sua construção recebem atenção significativamente menor.

Esse resultado sugere que o ENADE valoriza, sobretudo, a capacidade do futuro professor de Física de compreender e utilizar explicações científicas aceitas pela comunidade científica contemporânea. Embora essa orientação seja coerente com os objetivos formativos dos cursos de Licenciatura em Física, ela também evidencia que determinadas dimensões da atividade científica permanecem menos visíveis nos processos avaliativos. Tal constatação torna-se ainda mais significativa quando comparada à presença da dimensão tecnológica, segunda categoria mais recorrente no corpus analisado.

4.3. A Dimensão Tecnológica: Aproximações Entre Física Moderna e Sociedade Contemporânea

A dimensão tecnológica aparece em oito das quinze questões analisadas, constituindo a segunda categoria mais frequente da investigação. Sua presença evidencia uma preocupação em relacionar os conteúdos da Física Moderna e Contemporânea a aplicações concretas e tecnologias amplamente presentes na sociedade contemporânea. Questões envolvendo GPS, semicondutores, células solares, radioatividade e Física de Partículas ilustram esse movimento, aproximando conceitos frequentemente considerados abstratos de situações tecnológicas reconhecíveis pelos estudantes.

Essa tendência dialoga com as discussões desenvolvidas no âmbito das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, que defendem a contextualização dos conhecimentos científicos a partir de suas aplicações e implicações sociais. O caso do GPS é particularmente ilustrativo, pois evidencia como correções decorrentes da Teoria da Relatividade são indispensáveis ao funcionamento de sistemas

tecnológicos utilizados cotidianamente. Da mesma forma, as questões relacionadas aos semicondutores e às células solares demonstram como conceitos oriundos da Mecânica Quântica participam diretamente do desenvolvimento de dispositivos tecnológicos contemporâneos.

A expressiva presença dessa dimensão sugere que o ENADE procura valorizar uma formação docente capaz de relacionar conhecimentos científicos a contextos tecnológicos concretos. Entretanto, observa-se que a tecnologia aparece predominantemente como aplicação de conhecimentos científicos previamente consolidados, sendo menos frequentes discussões sobre os fatores históricos, econômicos ou políticos envolvidos nos processos de inovação tecnológica. Ainda assim, a recorrência dessa categoria evidencia um esforço de contextualização dos conteúdos da Física Moderna, contribuindo para aproximar ciência e realidade social.

4.4. As Dimensões Histórica e Sociológica: Presenças Discretas, Mas Significativas

As dimensões histórica e sociológica apresentam frequências inferiores às categorias epistemológica e tecnológica, mas sua presença nas questões analisadas revela aspectos relevantes acerca das concepções de ciência presentes no exame. A dimensão histórica foi identificada em seis ocorrências, enquanto a sociológica apareceu em apenas três. Apesar desses números reduzidos, as questões classificadas nessas categorias indicam tentativas de contextualizar os conhecimentos científicos, aproximando-os dos processos de construção histórica e de seus impactos sociais.

No caso da dimensão histórica, destacam-se questões relacionadas ao efeito fotoelétrico, aos modelos atômicos, à relatividade e às discussões cosmológicas. Entretanto, a história aparece predominantemente como elemento contextualizador dos conteúdos científicos, funcionando como introdução ou pano de fundo para a avaliação de conceitos físicos. Essa característica aproxima-se das críticas formuladas por Matthews (1994; 2015), Peduzzi (2011) e Forato (2019), que alertam para o uso da História da Ciência como simples recurso ilustrativo, sem explorar plenamente seu potencial para discutir controvérsias, rupturas conceituais e aspectos relacionados à Natureza da Ciência.

Situação semelhante ocorre com a dimensão sociológica. As poucas questões classificadas nessa categoria concentram-se em temas relacionados aos impactos sociais da ciência e da tecnologia, particularmente nos casos da energia nuclear e do acidente radiológico com o Césio-137. Embora essas abordagens permitam discutir relações entre ciência, tecnologia e sociedade, sua baixa frequência sugere que tais aspectos ainda ocupam posição secundária nas avaliações da formação inicial de professores. Os resultados indicam, portanto, que o ENADE reconhece a importância dos contextos históricos e sociais da atividade científica, mas continua atribuindo maior centralidade aos aspectos conceituais e tecnológicos do conhecimento físico.

4.5. Síntese Interpretativa: Que Concepção de Ciência Emerge das Questões de Física Moderna e Contemporânea do ENADE?

Considerados em conjunto, os resultados revelam uma representação da ciência marcada pela coexistência de múltiplas dimensões da atividade científica, embora distribuídas de maneira

assimétrica. A presença simultânea das categorias histórica, epistemológica, sociológica e tecnológica indica que as questões de Física Moderna e Contemporânea do ENADE não se limitam à cobrança de conteúdos conceituais. Entretanto, a predominância dos aspectos epistemológicos, associada à expressiva presença da dimensão tecnológica, sugere que o exame privilegia uma concepção de ciência centrada na elaboração, validação e aplicação do conhecimento científico.

Essa configuração aproxima-se das discussões contemporâneas da Natureza da Ciência, especialmente daquelas que compreendem a atividade científica como um empreendimento complexo e multidimensional. Contudo, os resultados mostram que nem todas as dimensões recebem o mesmo destaque. Enquanto modelos, teorias e explicações ocupam posição central nas avaliações, os contextos históricos, as controvérsias científicas e as relações entre ciência e sociedade aparecem de forma mais limitada. Sob a perspectiva da formação inicial de professores, essa tendência revela uma valorização das competências conceituais e interpretativas, mas também evidencia possibilidades de ampliação das formas pelas quais a ciência é representada nos processos avaliativos.

Em síntese, as questões de Física Moderna e Contemporânea do ENADE expressam uma concepção de ciência predominantemente epistemológica, complementada por elementos tecnológicos e, em menor medida, históricos e sociológicos. Embora essa configuração represente um avanço em relação a abordagens estritamente conteudistas, ela também revela a permanência de assimetrias na representação da atividade científica, reforçando a importância de ampliar a presença de discussões históricas e sociais na formação e na avaliação de futuros professores de Física.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou as questões de Física Moderna e Contemporânea presentes nas provas do ENADE da Licenciatura em Física entre 2005 e 2021, buscando compreender quais concepções de ciência emergem dessas avaliações a partir das dimensões histórica, epistemológica, sociológica e tecnológica. Os resultados evidenciaram que a Física Moderna e Contemporânea esteve presente em todas as edições examinadas do exame e que as quatro dimensões analíticas adotadas nesta investigação se encontram representadas nas questões analisadas. Entretanto, essa presença ocorre de maneira assimétrica, com clara predominância dos aspectos epistemológicos, seguidos pelas dimensões tecnológica, histórica e sociológica. Tal configuração sugere que o ENADE tende a representar a ciência prioritariamente como um empreendimento voltado à construção, validação e aplicação do conhecimento científico, atribuindo menor centralidade aos contextos históricos e sociais que participam de sua produção.

Sob a perspectiva da História e Filosofia da Ciência e da Natureza da Ciência, esse resultado revela avanços e limitações. Por um lado, as questões analisadas ultrapassam abordagens estritamente conteudistas ao incorporarem referências a aplicações tecnológicas, episódios históricos e impactos sociais da ciência. Por outro, a reduzida presença das dimensões histórica e sociológica indica que aspectos relacionados às controvérsias científicas, aos processos de negociação do conhecimento e às interações entre ciência e sociedade ainda ocupam posição secundária nas avaliações destinadas à formação inicial de professores. Nesse sentido, os resultados reforçam a importância de ampliar a presença dessas

discussões nos processos formativos e avaliativos, favorecendo compreensões mais abrangentes acerca da atividade científica.

Do ponto de vista acadêmico, a principal contribuição deste estudo consiste em deslocar o foco da análise dos conteúdos avaliados para as concepções de ciência presentes nas questões de Física Moderna e Contemporânea do ENADE. Ao evidenciar quais dimensões da atividade científica são privilegiadas nessas avaliações, a investigação amplia as discussões sobre formação docente, avaliação da educação superior e inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Física. Estudos futuros poderão aprofundar essa problemática por meio da análise de outras áreas da Física, da comparação entre diferentes cursos de licenciatura ou da investigação das relações entre avaliações nacionais, currículos de formação docente e concepções de ciência presentes nas práticas educativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, M. A. Física Moderna e Contemporânea no ENADE: uma análise das provas de 2005 e 2008. 2012. Tese (Doutorado em História, Filosofia e Ensino de Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295–316.

ERDURAN, S.; DAGHER, Z. R. Reconceptualizing the nature of science for science education. Dordrecht: Springer, 2014.

ERDURAN, S.; DAGHER, Z. R. Revisiting the nature of science in science education. Cham: Springer, 2024.

FORATO, T. C. M. História da Ciência e ensino de Ciências: desafios e perspectivas. São Paulo: Livraria da Física, 2019.

GATTI, B. A. et al. Professores do Brasil: novos cenários de formação. Brasília: UNESCO, 2019.

IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the nature of science for science education. *Science & Education*, v. 20, n. 7–8, p. 591–607, 2011.

LEDERMAN, N. G. Nature of science: past, present and future. In: ABELL, S.; LEDERMAN, N. *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2007. p. 831–879.

MARTINS, R. A. Introdução: a História das Ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. *Estudos de História e Filosofia das Ciências*. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. xxi–xxxiv.

MATTHEWS, M. R. *Science teaching: the contribution of history and philosophy of science*. 2. ed. New York: Routledge, 2015.

MATTHEWS, M. R. *Science teaching: the role of history and philosophy of science*. New York: Routledge, 1994.

NÓVOA, A. *Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar*. Salvador: SEC/IAT, 2022.

PATTON, M. Q. *Qualitative research & evaluation methods*. 4. ed. Thousand Oaks: Sage, 2015.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: PIETROCOLA, M. (org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: UFSC, 2011. p. 151–170.

Provas, relatórios e portarias do Enade/Inep de 2005; 2008; 2011; 2014; 2017; 2021. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enade>. Acessado em 25 de fevereiro de 2026.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais, v. 1, n. 1, p. 1–15, 2009.

ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores. Educação, v. 46, p. 1–18, 2021.

¹ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB Campus I. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB Campus I. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)