

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO EM PRODUTOS EDUCACIONAIS DO MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL NO ENSINO DE FÍSICA NO ESPÍRITO SANTO

Eduardo de Ferreyro Monticelli¹, Geide Rosa Coelho²

¹ Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), eduardo.monticelli7@gmail.com

² Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), geidecoelho@gmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta um mapeamento conciso da produção científica sobre o Ensino por Investigação (EnCI) na área de Física, com foco em 17 trabalhos oriundos dos programas de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) dos polos do IFES e da UFES. Adotando uma metodologia de revisão bibliográfica exploratória e concentrando-se na análise dos produtos educacionais, a seleção do corpus utilizou os termos "Investigação" ou "Investigativa" presentes no título dos trabalhos. Não foi aplicado um recorte temporal à seleção, justificado tanto pela intenção metodológica de obter uma visão abrangente de toda a produção já desenvolvida quanto pelas limitações técnicas da ferramenta de busca. O objetivo central foi analisar as tendências temáticas, que se concentram predominantemente em subáreas da Física como Mecânica, Eletricidade e Magnetismo, e, crucialmente, classificar as propostas didáticas conforme o seu Grau de Abertura (níveis 1 a 3). Este procedimento permitiu estabelecer padrões metodológicos e fornecer um panorama essencial das abordagens investigativas, da diversidade de temas abordados e das lacunas de pesquisa no contexto do Ensino de Física no Espírito Santo.

Palavras-Chave: Ensino por Investigação; Graus de Abertura; MNPEF; Revisão Bibliográfica.

INTRODUÇÃO

O ensino por investigação, fundamentado no pensamento de Dewey, propõe uma aprendizagem ativa baseada na experiência e na resolução de problemas, em contraste com o ensino tradicional. Ao utilizar situações do cotidiano como ponto de partida, essa abordagem estimula a curiosidade, o pensamento crítico e o envolvimento dos alunos em processos de questionamento, experimentação e discussão, favorecendo uma compreensão mais significativa dos conceitos. Conforme Dewey (1979), a principal diferença entre a educação tradicional e a educação baseada na experiência está em transformar as vivências atuais dos estudantes em fontes de problemas a serem explorados, tornando o aprendizado mais dinâmico, reflexivo e contínuo.

Essa contextualização histórica é importante para situarmos o ensino de ciências por investigação como uma abordagem importante da educação científica para manutenção de experiências democráticas em salas de aula da educação básica e do ensino superior, pois parte do princípio do envolvimento de estudantes e professores compartilhando processos de produção, avaliação e comunicação de conhecimentos escolares na sala de aula por meio de situações-problema (Coelho, 2020; Sasseron, 2019)

Essa perspectiva teórica impõe, por sua vez, um desafio à prática docente, na medida em que exige a substituição de modelos pedagógicos fechados por ambientes que fomentem a participação ativa do estudante. Nesse contexto, Silva e Sasseron (2025) destacam que práticas baseadas em procedimentos rígidos, que não favorecem a investigação, acabam limitando a interação dos alunos com instrumentos técnicos e restringindo a formulação e avaliação de ideias. Assim, o uso de materiais didáticos e experimentais deve ser planejado pelo professor de forma a estimular a curiosidade e a experimentação, permitindo que os estudantes manipulem, testem hipóteses e registrem observações, analisem e produzam sínteses e compreensões sobre conceitos e temas envolvidos nas atividades didáticas (Carvalho, 2018; Bodevan; Coelho, 2023; Lino, Sasseron; 2024).

O presente trabalho toma como foco o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), reconhecendo sua relevância para compreender como professores se apropriam do Ensino de Ciências por Investigação no âmbito da formação continuada. Consolidado como uma política robusta de qualificação docente, o MNPEF funciona por meio de uma rede nacional de polos que amplia o acesso de professores da Educação Básica, inclusive aqueles que enfrentam dificuldades logísticas. O programa prioriza a aplicação prática do conhecimento, exigindo que as dissertações resultem em produtos educacionais implementados em diferentes realidades escolares, o que contribui para a disseminação de boas práticas pedagógicas. Após a conclusão do curso, muitos egressos seguem atuando na educação básica, Institutos Federais ou novos concursos, evidenciando o impacto positivo do MNPEF na formação docente e na melhoria do ensino de Física no Brasil (Sociedade Brasileira De Física, 2025).

De acordo com Rebeque e Ostermann (2018), o MNPEF funciona como uma política educacional marcada por diferentes formas de regulação, combinando controle e autonomia. Isso faz com que sua implementação varie entre instituições, que adaptam as diretrizes nacionais às suas realidades. Esse modelo, porém, suscita dúvidas sobre o alcance real da autonomia institucional e sobre a efetividade das regras para garantir uma gestão democrática do programa.

Em contraposição, autores como De Paulo e De Almeida (2021) destacam o êxito do

MNPEF, ressaltando que o programa aproveita a infraestrutura já existente nas universidades públicas, reduzindo custos e permitindo direcionar recursos principalmente para bolsas e atividades acadêmicas. Argumenta-se ainda que o MNPEF fortalece a articulação entre teoria e prática no ensino de Física e contribui para a qualificação docente, sendo considerado um modelo consolidado dentro da pós-graduação profissional. Assim o objetivo central foi traçar um panorama das propostas e pesquisas do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) na área de ensino de Física, com foco geográfico e institucional específico nos polos do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) e da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa exploratória e de natureza qualitativa-descritiva, utilizando a técnica de Mapeamento da Produção Científica como principal estratégia metodológica. Com base em Lösch, Rambo e Ferreira (2023), adotou-se essa abordagem por permitir compreender com maior profundidade as produções existentes. A escolha por essa delimitação visa compreender as abordagens pedagógicas e temáticas que têm sido desenvolvidas e defendidas nas dissertações e produtos educacionais desses programas de pós-graduação.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma busca intencional e direcionada nos repositórios institucionais do programa de MNPEF dos polos IFES e UFES, sendo necessário consultar a totalidade da produção disponível para se obter uma visão abrangente do acervo, visto que a ferramenta de busca não permitia a delimitação por período cronológico além do mais, a ferramenta de pesquisa desse repositório apresenta uma limitação significativa, permitindo a busca eficiente apenas por campos básicos como título, autor e polo. Diante dessa restrição, e para garantir que o *corpus* de análise fosse composto por trabalhos genuinamente focados na metodologia, adotou-se o critério rigoroso de inclusão: foram selecionadas apenas as dissertações cujos títulos continham, de forma explícita, os termos "INVESTIGAÇÃO" ou "INVESTIGATIVA". Os dados foram, então, organizados em uma planilha que serviu como instrumento de registro e extração de variáveis contextuais e classificatórias para a análise posterior.

A etapa analítica consistiu na codificação e classificação dos trabalhos em duas categorias principais, baseadas nas variáveis da planilha de catalogação. Primeiramente, cada produto educacional da dissertação foi avaliado quanto à sua natureza investigativa, verificando se o próprio trabalho se auto declarava ou era classificado como tal.

Em segundo lugar, e de forma mais crucial, utilizou-se o critério do Grau de Abertura da atividade investigativa definida por Coelho e Ambrózio (2019) que considera, em cada

proposta didática, a presença das etapas de contextualização, situação-problema, levantamento de hipóteses, estratégia de resolução, análise de resultados e sistematização, bem como quem as conduz (docente, estudantes ou coautoria). O conceito de Grau (ou Nível de Abertura) constitui um indicador diretamente ligado à participação e ao investimento cognitivo do aluno ao longo da dinâmica didático-pedagógica. Em sua essência, essa é uma métrica fundamental que reflete o engajamento cognitivo e a ação reflexiva do discente no percurso de edificação do saber científico dentro do espaço de instrução (Carvalho, 2018). À luz dessa matriz, o grau 3 como indica o Quadro 1 de Coelho e Ambrózio (2019) abaixo indica investigação com participação discente nos diferentes momentos do desenvolvimento da atividade e decisões compartilhadas entre aluno e professor ao longo do processo, enquanto o grau 2 preserva a sequência investigativa, porém com maior tutela docente e sistematizações predominantemente orientadas pelo professor. Essa distinção foi central para o desenho amostral, pois permite contrastar experiências com diferentes níveis de autonomia e complexidade investigativa.

Quadro 1 - Ferramenta para análise de aulas investigativas.

	Natureza da aula	Contextualização	Situação-problema	Levantamento de hipóteses	Estratégia para resolução da situação-problema	Análise dos Resultados	Sistematização	Grau
1	Aula diretiva não contextualizada	Não	Não	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	0
2	Aula diretiva não Contextualizada (inicia processo interativo)	Não	Sim. P	Sim. P	Sim. P, A	Sim. P	Sim. P	1
3	Aula interativa	Não	Sim. P	Sim. P, A	Sim. P, A	Sim. P, A	Sim. P	2
4	Aula interativa dialógica	Não	Sim. P	Sim. A-P	Sim. A-P	Sim. A-P	Sim. P	3
5	Aula investigativa						Sim. P(A)	3
6	Aula diretiva Contextualizada	Sim. P	Não	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	0
7	Aula diretiva contextualizada (inicia processo interativo)	Sim. P	Sim. P	Sim. P	Sim. P, A	Sim. P	Sim. P	1
8	Aula contextualizada interativa	Sim. P	Sim. P	Sim. P, A	Sim. P, A	Sim. P, A	Sim. P	2
9	Aula interativa dialógica (abordagem problematizadora)	Sim. P	Sim. P	Sim. A-P	Sim. A-P	Sim. A-P	Sim. P	3
10	Investigativa (articulada a abordagem CTS/temática)						Sim. P(A)	3

Fonte: Coelho e Ambrózio (2019)

A partir do levantamento no repositório do MNPEF, organizei a tabela de produtos apresentado nos resultados e discussão e os classifiquei segundo essa matriz, classificando assim por seu título (qual foi o descritor usado para achar a dissertação nos repositórios institucionais do programa de MNPEF) o autor, o polo a que pertence a

dissertação, se de fato era um trabalho que trabalhava com a abordagem investigativa e por fim qual o grau de abertura que classifiquei o produto educacional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em consonância com o percurso metodológico estabelecido na seção anterior, esta etapa do trabalho se dedica à apresentação sistemática e à análise dos dados empíricos coletados. O ponto de partida para a discussão é o Quadro 2, que sintetiza o *corpus* de 17 trabalhos selecionados – dissertações do MNPEF dos polos IFES e UFES. O Quadro 2 foi organizado para mapear e classificar a produção científica, detalhando variáveis cruciais como o Título, o Polo de origem e as classificações de natureza investigativa e, sobretudo, o Grau de Abertura da intervenção didática proposta. A partir da visualização e da discussão desses dados tabulados, torna-se possível identificar as tendências temáticas, as prevalências metodológicas e as lacunas no panorama da pesquisa sobre o Ensino por Investigação nas instituições estudadas.

Quadro 2 - Panorama dos Trabalhos sobre Ensino por Investigação em Física (IFES/UFES)

Investigação			
Título	Polo	É investigativa ?	Qual GRAU de Abertura ?
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA FORÇA ELÁSTICA PARA ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO	IFES	✓	3
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: UMA ABORDAGEM PARA O ESTUDO DO MAGNETISMO	IFES	✓	2
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA A CONSTRUÇÃO DOS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS NO ENSINO MÉDIO	IFES	✓	2
UMA INTERVENÇÃO EDUCACIONAL COM ENFOQUE NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: ABORDANDO AS TEMÁTICAS TERMODINÂMICA E ÓPTICA	UFES	✓	2
UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A ELABORAÇÃO E A UTILIZAÇÃO DE UMA MATERIAL INSTRUCIONAL BASEADO NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ESTUDO DE UM TÓPICO DE MECÂNICA NO CONTEXTO RURAL	UFES	✗	0
O ensino por investigação como abordagem didática para o estudo da condução de eletricidade em sólidos semicondutores	IFES	✓	2
O SOCIOINTERACIONISMO COMO MECANISMO DE SUPORTE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO APLICADO À EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA ABORDAGEM DINÂMICA, QUE OPORTUNIZA PARA JOVENS E ADULTOS A INCLUSÃO NUMA CONSTRUÇÃO DIALÓGICA DE CONCEITOS FÍSICOS	IFES	✓	3
Investigativa			
Título	Polo	É investigativa ?	Qual GRAU de Abertura ?
APRENDIZAGEM ATIVA ASSOCIADA AO USO DE SMARTPHONES NO CONTEXTO DE SALA DE AULA: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DA CINEMÁTICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO	IFES	✓	1
Experimentos e Experiências na Sala de Aula: Potencialidades Pedagógicas das Atividades Investigativas no Ensino de Física	UFES	✓	2
INTERAÇÕES DIALÓGICAS EM PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NA SALA DE AULA: EXPERIÊNCIAS DE UMA PROFESSORA DE FÍSICA EM (TRANS)FORMAÇÃO	UFES	✓	3
O ENSINO DE ELETRODINÂMICA EM UMA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA: ANALISANDO OS DESDOBRAMENTOS SOBRE A APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES	UFES	✓	3
Propostas de Utilização de Sequências Didáticas Investigativas para o Estudo do Conceito de Velocidade no Ensino Médio.	UFES	✓	2
A Construção de Conhecimentos Científicos nas Aulas de Física Utilizando Atividades Investigativas	UFES	✓	3
O Ensino de Eletrostática em uma Perspectiva Investigativa: Analisando o Processo de Construção de Conhecimento Científico de Estudantes do Ensino Médio do Ifes Campus Linhares	UFES	✓	2
TEORIA da Relatividade Restrita: Abordagem Histórica e uma Sequência Didática e Investigativa, Com a Utilização de uma Ferramenta Computacional, Como Facilitadora do Processo de Ensino/ Aprendizagem da Contração Espacial de Lorentz	UFES	✓	0
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA: EXPERIMENTO DE HERTZ NO ENSINO MÉDIO	IFES	✓	2
UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS COM O USO DE UM SOFTWARE SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉTRICOS EM SALA DE AULA	IFES	✓	2

Fonte: Autor (2025)

Com base no Quadro 2, a análise da produção científica dos polos IFES e UFES revelou

que a aplicação do EnCI abrange uma diversidade de temáticas na Física. Por meio da análise dos produtos educacionais foi possível perceber uma predominância em subáreas como Mecânica, Eletricidade e Magnetismo, além de que a maior parte dos trabalhos está concentrada nos graus intermediários de abertura pedagógica. O Grau 2 predominou nas propostas didáticas (9 ocorrências), sugerindo uma tendência para o uso de atividades em que o problema é fornecido ao estudante, mas o método de resolução é parcialmente aberto. No entanto, a presença significativa de trabalhos classificados com Grau 3 (5 ocorrências) indica que há também um esforço notável em desenvolver e aplicar abordagens que conferem maior autonomia investigativa aos alunos.

A aplicação dos critérios de busca baseados estritamente no título permitiu a seleção inicial das dissertações, contudo, após uma análise do conteúdo das obras, observou-se que uma das dissertações não se enquadra na abordagem investigativa. Adicionalmente, identificou-se outro trabalho que, embora classificado como investigativo, teve sua classificação de Grau de Abertura impossibilitada. Neste caso, a ausência de acesso ou a impossibilidade de identificar o produto educacional relativo à dissertação impediu a avaliação dos critérios necessários (problema, método e solução) para a atribuição do Grau de Abertura (1, 2 ou 3). Tais ocorrências reforçam os desafios metodológicos inerentes à revisão bibliográfica, especialmente quando há dependência de repositórios com acesso e informações incompletas.

Para sustentar o argumento referente à classificação e análise dos Graus de Abertura das atividades, foram selecionados exemplos diretamente extraídos das dissertações analisadas. Um caso representativo de Grau 3 (Investigação Aberta) encontra-se na dissertação “Ensino por Investigação: uma proposta para o ensino da força elástica para alunos do 1º ano do Ensino Médio”. Nessa atividade, a situação-problema é apresentada exatamente como estruturada pela autora: “Por que os automóveis precisam de molas na sua suspensão? Por que o pneu do automóvel não pode ser rígido? Em contrapartida, por que as rodas dos trens são rígidas?” (Pascoal, 2019) A partir dessa formulação, os estudantes, organizados em grupos e com mediação ativa do professor, são convidados a levantar hipóteses, construir estratégias de investigação, discutir possibilidades e elaborar conclusões, caracterizando um processo investigativo com ampla abertura para a definição de caminhos e métodos.

Em contraste, um exemplo de Grau 2 (Investigação Guiada) foi identificado na dissertação “Atividades Investigativas no Ensino de Física: Experimento de Hertz no Ensino Médio”, cuja atividade é estruturada a partir de experimentos pré-montados — como o telefone de latas e o transmissor — acompanhados de um roteiro que orienta o percurso investigativo. As questões propostas, tais como “Como o som passou de uma lata para outra?”, “Existe alguma hipótese para o som não passar? O que precisa para este telefone funcionar?”, “E

agora, como o som chegou aos celulares?” e “Quais as principais semelhanças e diferenças entre os dois aparelhos?” (Almeida, 2017), direcionam o foco da atividade e orientam a construção dos argumentos dos estudantes. Embora haja espaço para elaboração de hipóteses, o roteiro e a intervenção do professor estruturam o processo, guiando a investigação para a compreensão dos princípios físicos envolvidos na transmissão do som e das ondas eletromagnéticas.

Este panorama reforça a relevância do EnCI como estratégia pedagógica nos programas analisados, ao mesmo tempo em que aponta a necessidade de futuras discussões sobre a padronização e o aprofundamento das classificações metodológicas utilizadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, o presente estudo buscou mapear a produção científica sobre o EnCI no contexto dos polos IFES e UFES do MNPEF, oferecendo um panorama claro das abordagens pedagógicas adotadas. A principal reflexão reside na concentração de propostas em torno do Grau 2 de Abertura, indicando uma tendência para atividades semi-estruturadas que equilibram a orientação docente com a autonomia discente. Contudo, é fundamental reconhecer a limitação inerente ao método de coleta, uma vez que a seleção de trabalhos foi restringida à presença das palavras-chave no título devido às barreiras impostas pelas ferramentas de busca dos repositórios, o que pode ter excluído dissertações igualmente relevantes. As implicações desta pesquisa são múltiplas: ela serve como ponto de partida para que futuros pesquisadores identifiquem lacunas temáticas e pode subsidiar os programas de pós-graduação na elaboração de diretrizes que incentivem a diversificação dos Graus de Abertura ou uma análise mais aprofundada da eficácia de cada abordagem investigativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Flávio Silva de. **Atividades investigativas no ensino de física: experimento de Hertz no ensino médio**. 2017. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física – MNPEF) – Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, 2017.
- BODEVAN, Jéssica Adriane de Souza; COELHO, Geide Rosa. Ensino por investigação, centro de ciências, práticas científicas e epistêmicas: análise de uma intervenção pedagógica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 40, n. 1, p. 8-32, 2023.
- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.
- COELHO, Geide Rosa; AMBRÓZIO, Rosa Maria. O ensino por investigação na formação inicial de professores de Física: uma experiência da Residência Pedagógica de uma Universidade Pública Federal. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 36, n. 2, p. 490–513, 2019. DOI: 10.5007/2175-7941.2019v36n2p490. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2019v36n2p490>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- COELHO, Geide Rosa. **O programa de residência pedagógica: ensino por investigação e a profissionalização de professores de física de uma universidade pública federal**. Form. Doc.,

Belo Horizonte, v. 13, n. 25, p. 173-186, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31639/rbpf.v13i25.387>

DA ROCHA, Luciana Caprice Silva Santos; JUNIOR, Paulo Lima. As contribuições de Dewey para o ensino baseado em investigação na Educação em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 14., 2023, Goiás. **Anais...** Goiás: Realize Editora, 2023.

DE PAULO, Iramaia Jorge Cabral; DE ALMEIDA, Rita M. C. Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física: uma história de sucesso; um futuro promissor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, p. e20210392, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0392>. Acesso em: 28 fev. 2025.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

LINO, Natan Trovó; SASSERON, Lúcia Helena. Argumentação em sala de aula e sua relação com os domínios do conhecimento científico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 41, n. 1, p. 8–35, 2024.

LÖSCH, Silmara; RAMBO, Carlos Alberto; FERREIRA, Jacques Lima. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, p. e023141, 2023.

PASCOAL, Marilene Cordeiro. **Ensino por investigação: uma proposta para o ensino da força elástica para alunos do 1º ano do Ensino Médio**. 2019. 147 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física – MNPEF) – Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, 2019.

REBEQUE, Paulo Vinícius; OSTERMANN, Fernanda; VISEU, Sofia. O mestrado nacional profissional em ensino de física: investigando os modos de regulação em um polo regional do programa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 2, p. 399-428, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência Educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019.

SILVA, Fernando César; SASSERON, Lúcia Helena. O posicionamento das representações visuais como objetos epistêmicos para o ensino de Química Orgânica. **Journal of Chemical Education**, v. 1, p. 1-6, 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **Histórico do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF)**. Disponível em: <https://www1.fisica.org.br/mnpef/historico>. Acesso em: 17 fev. 2025.