

O QUE SE INVESTIGA NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO?: UM PANORAMA DAS PESQUISAS ACADÊMICAS

Marta Maximo-Pereira¹, Alexander Montero Cunha²

¹CEFET/RJ campus Nova Iguaçu / Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências (LaPEC),
martamaximo@yahoo.com

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Departamento de Física, amcunha@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) vem se ampliando e se consolidando como temática de estudo na Educação em Ciências em âmbito nacional. A expressiva ampliação do *corpus* de artigos sobre EnCI registrada por Maximo-Pereira e Cunha (2021), entre 2016 e 2019, o número especial da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) sobre o EnCI, publicado em 2018, e a realização do 4º EnECI (Encontro Nacional de Ensino de Ciências por Investigação), em 2026, em que se incorpora o aspecto “nacional” ao nome do evento, são evidências desse processo.

Diante deste cenário, o objetivo deste trabalho, que é parte de uma pesquisa mais ampla, é caracterizar o perfil da produção científica nacional relativa ao Ensino de Ciências por Investigação. Para tanto, será realizada uma revisão de literatura sobre o EnCI em periódicos nacionais, a partir da ampliação de um *corpus* de artigos já disponível na literatura. Perguntas específicas sobre esses trabalhos, como “quais são os principais interesses de pesquisa e objetos de estudo no âmbito do EnCI?”; “em que contextos essas investigações estão sendo desenvolvidas?”; “com que outras temáticas da pesquisa em Educação em Ciências o EnCI tem dialogado?” orientaram a análise dos dados e serão respondidas pela presente pesquisa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em meados do século XX a atividade experimental começou a ganhar certa relevância no Ensino de Ciências com a justificativa de que, para além dos conceitos, modelos e fenômenos científicos, os conhecimentos relacionados aos procedimentos e às práticas desenvolvidos por cientistas também deveriam ser ensinados (Munford; Lima, 2007). Na época, entendia-se que o experimento representava bem o “método científico”, o processo investigativo que os cientistas desenvolviam em suas pesquisas. Ainda que seja difícil demarcar um início para o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), as críticas decorrentes da relação entre “método científico” e processo investigativo são relevantes para compreendermos a temática atualmente.

Abd-El-Khalick et al. (2004) destacam que a compreensão sobre investigação científica envolve mais de 30 termos e frases que vão além da sua relação com o método científico mais associado a uma perspectiva empírico-indutivista (de elaboração e teste de hipóteses). Por exemplo, segundo Grandy e Duschl (2007), o fazer científico também envolve processos de validação do conhecimento, bem como a sua representação e comunicação. O EnCI nas últimas décadas

contribuiu com as reflexões sobre o fazer científico, o que possibilitou compreender que as atividades investigativas não precisam envolver necessariamente experimentos. Carvalho (2018) traz, por exemplo, a possibilidade de desenvolvimento do EnCI a partir de textos históricos, textos jornalísticos e problemas teóricos ou com o uso de recursos tecnológicos.

A constante reflexão sobre a abrangência do que poderiam ser atividades investigativas abre possibilidade para diferentes formas de se trabalhar com o EnCI. Strider e Watanabe (2018) trazem que os objetivos do EnCI podem ser distintos, incluindo, por vezes, atividades que envolvam certa visão restrita do fazer científico. Assim, a constituição histórica do EnCI enquanto temática se caracteriza por rediscutir constantemente os seus métodos e propósitos. Tal fato pode contribuir para uma abrangência de desenvolvimento das atividades investigativas possibilitando o diálogo, por vezes, com outros referenciais teóricos mais estabilizados da Educação/Ensino de Ciências. Assim, nesta caracterização do perfil da produção nacional do EnCI que buscamos realizar, foram incluídos os diálogos que o EnCI realiza com outros referenciais teóricos.

METODOLOGIA

Esta investigação qualitativa consiste em uma revisão de literatura de artigos sobre EnCI, obtidos a partir de uma atualização e ampliação do *corpus* disponibilizado no artigo de Maximo-Pereira e Cunha (2021). Tais autores utilizaram as palavras-chave “investigação”; “investigativo”; “atividade and investigativa”; “ensino and investigativo” nos buscadores de cinco revistas da área de Educação em Ciências: Investigações em Ensino de Ciências; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Ciência & Educação; Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências; Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. Foram obtidos por eles 58 artigos sobre EnCI, publicados de 2009 a 2019.

No presente trabalho, foram incluídos os termos “investigativos” e “investigativas” nas buscas feitas nas mesmas revistas citadas e essa revisão foi ampliada com artigos de 2020 a 2024. A inclusão de novos termos ocorreu porque alguns buscadores de revista apenas retornam artigos com palavra idêntica à utilizada na busca. Artigos sobre Ensino de Matemática foram desconsiderados. Foram obtidos no total 90 artigos sobre EnCI.

Para atingir os objetivos da presente investigação, cada um dos autores realizou individualmente a leitura de cada um dos títulos dos artigos do *corpus*, destacando até quatro palavras e/ou expressões neles presentes que se referiam a temáticas que foram associadas ao EnCI pelos autores das publicações. A escolha por esse procedimento analítico se deveu ao fato de que, por hipótese, os autores dos artigos dão destaque às temáticas mais relevantes dos textos em seus títulos. Ademais, houve relativa facilidade de se realizar a leitura dos títulos com base no *corpus* ampliado, a partir do arquivo já disponibilizado por Maximo-Pereira e Cunha (2021), em que constam as referências dos artigos, incluindo-se, portanto, a informação do título.

Como exemplo do método utilizado, para o título “Ensino de ciências por investigação: Oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral”, relativo ao artigo de Sedano e Carvalho (2017), foram destacadas as expressões “interação social” e “autonomia moral”. Já para título “Promovendo a alfabetização científica por meio de ensino investigativo no ensino médio de Química: Contribuições para a formação inicial docente”, do artigo de Miranda, Marcondes e Suart (2015), foram designadas as expressões “alfabetização científica”, “formação inicial docente”, “Ensino Médio e “Química”. As listas de expressões obtidas por cada um dos dois pesquisadores foram comparadas e as diferenças foram debatidas e consensuadas em um quadro único de expressões para cada título.

Após essa primeira etapa, foi feita uma segunda categorização mais geral para as temáticas presentes nos títulos, aglutinando-se aquelas com semelhança mais direta. Por exemplo, expressões como “conceitos físicos”, “conhecimento conceitual” e “domínios conceitual e social do conhecimento científico” foram reunidas na categoria “Conceituação científica”. Já “práticas epistêmicas”, “movimentos epistêmicos”, “propósitos epistêmicos” e “epistemologia” foram agrupadas na categoria geral “Aspectos Epistêmicos”. Também termos como “Ecologia”, “Biologia” e “Ciências Biológicas” foram agrupados na temática “Biologia”. Na terceira etapa, essas categorias iniciais foram agrupadas, por sua natureza, em construtos mais gerais, resultando no que foi denominado de macrocategorias. Por exemplo, as categorias “Educação Infantil”, “Ensino Fundamental”, “Ensino Médio”, “Ensino Superior”, “Educação Não Formal” e “Educação Inclusiva” foram elencadas na macrocategoria *Modalidades e níveis de ensino do EnCI*.

Após a estruturação das categorias e macrocategorias, foi feita uma nova conferência das categorizações atribuídas aos títulos, de modo a verificar se as temáticas elencadas na etapa inicial estavam contempladas nas categorias e macrocategorias elaboradas. Devido à extensão do presente texto, será feita neste trabalho uma análise mais detalhada, incluindo a contagem de artigos, apenas das macrocategorias obtidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere à totalidade de artigos do *corpus*, os termos e expressões destacados nos títulos dos artigos do *corpus* (categorias) foram classificados em oito macrocategorias, que se referem às temáticas gerais relativas ao EnCI presentes nesses trabalhos. Na Tabela 1, a quantidade de artigos em cada macrocategoria é indicada, assim como as respectivas categorias incluídas em cada uma delas. As categorias são apresentadas em ordem alfabética.

Tabela 1. Macrocategorias relativas às temáticas abordadas nos trabalhos sobre EnCI, com as respectivas quantidades de menções e categorias constituintes.

Macrocategoria	Quantidade de artigos	Categorias
Aspectos associados ao EnCI	42	Abordagem temática freireana; Alfabetização Científica; Argumentação; Aspectos epistêmicos; Autonomia; Engajamento; Interação social; Linguagem; Motivação; Teoria da atividade.
Disciplinas escolares associadas ao EnCI	40	Biologia; Ciências; Física; Química.
Formação de professores no contexto do EnCI	22	Formação inicial docente; Formação continuada docente; Formação docente; Percepção dos professores; Práticas reflexivas; Professores; Reflexão orientada.
Materiais e estratégias associados ao EnCI	20	Aula de campo; BNCC; Design; Experimentação; Manuais escolares; TICs; Sequência didática.
Aprendizagem no contexto do EnCI	20	Aprendizagem; Atitudes; Conceituação científica; Conhecimento teórico e prático; Função executiva; Habilidade cognitiva; Sentidos; Significado.
Aspectos do EnCI	19	Ações dos estudantes; Aspectos pedagógicos; Avaliação; Causalidade; Compromissos teóricos e práticos; Domínios social, afetivo e cognitivo; Evidência; Hipóteses; Investigação científica; Percepção dos estudantes; Pergunta; Práticas do EnCI.
Modalidades e níveis de ensino do EnCI	17	Educação Inclusiva; Educação Infantil; Educação Não Formal; Ensino Fundamental; Ensino Médio; Ensino Superior.
Fundamentos do EnCI	9	Ferramenta de Análise; Fundamentos teóricos e metodológicos; História do EnCI; Instrumento analítico; Publicações sobre o EnCI.

Fonte: Os autores.

Todos os títulos dos artigos foram identificados com pelo menos uma categoria. Importante destacar que um mesmo título de um artigo pode ser enquadrado em mais de uma macrocategoria. Por exemplo, o artigo “Articular práticas de avaliação pedagógica para aprender em ciências experimentais”, de Sousa e Santos (2021), foi enquadrado nas categorias *Avaliação*, presente na macrocategoria *Aspectos do EnCI*, e *Experimentação*, constituinte da macrocategoria *Materiais e estratégias associados ao EnCI*.

Ademais, um mesmo título pode estar associado a mais de uma categoria da mesma macrocategoria. Nesse caso, o artigo foi contabilizado apenas uma vez na macrocategoria. Por exemplo, o artigo “A importância da autonomia dos estudantes para a ocorrência de práticas epistêmicas no ensino por investigação”, de Silva, Gerolin e Trivelato (2018), foi categorizado em *Autonomia* e em *Aspectos Epistêmicos*, duas categorias relativas à macrocategoria *Aspectos associados em EnCI*, gerando uma única menção a esse artigo na macrocategoria.

Pela Tabela 1 temos que a macrocategoria *Aspectos associados ao EnCI* foi a mais presente nos títulos dos artigos presentes no *corpus* e se refere a teorias e conhecimentos da Educação em Ciências que são aproximados ao EnCI nos trabalhos investigados. Quase metade (42 de 90) dos artigos do *corpus* possui em seu título destaque para um conceito ou teoria que visa contribuir com a finalidade, com o desenvolvimento ou com a análise do EnCI. Por exemplo, a *Abordagem Temática Freireana* pode contribuir com o desenvolvimento da atividade investigativa, pois “o papel do problema abordado em alguns estudos em ensino de Ciências [...] pode seguir a perspectiva da abordagem temática, em que os conceitos são subordinados a um tema, o qual representa um problema” (Solino; Gehlen, 2015, p. 912).

Já a macrocategoria *Disciplinas escolares associadas ao EnCI* se refere aos 40 artigos que explicitamente indicam, no título, o conhecimento de Ciências da Natureza presente nas intervenções feitas na pesquisa ou nos estudos realizados. Observamos uma distribuição bem equânime dos artigos entre as componentes curriculares (Ciências - 12; Física - 11; Química - 10 e; Biologia - 09). Isso nos indica que o EnCI é uma abordagem didática que parece se adequar às características específicas de cada uma das disciplinas. Essa possibilidade de adequação pode estar relacionada com o movimento que o EnCI adquiriu durante sua história, conforme ilustrado na fundamentação teórica deste trabalho (Munford; Lima, 2007; Carvalho, 2018). A maior amplitude de desenvolvimento do EnCI em diferentes contextos pode contribuir com sua maior disseminação entre as disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza.

A macrocategoria *Formação de professores no contexto do EnCI* engloba trabalhos sobre formação inicial e continuada docente, assim como sobre ações dos professores, estratégias de formação docente para o EnCI (*práticas reflexivas, reflexão orientada*) e percepções de professores sobre o EnCI. Observamos incidência significativa desta macrocategoria nos títulos dos trabalhos do *corpus* (22 dos 90), o que denota o interesse de se incluir o EnCI na formação tanto inicial quanto continuada de professores.

As pesquisas também se interessam por *Materiais e estratégias associados ao EnCI* como formas de materializar o EnCI em contexto educativo. Nessa macrocategoria, *Experimentação e Sequência didática* aparecem de forma majoritária, com menções pontuais à *Aula de Campo* e à *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*.

No que se refere à *Aprendizagem no contexto do EnCI*, os títulos dos artigos investigados explicitam que aprender em atividades investigativas envolve não só *Conceitualização científica*, mas também *Significado*, *Sentidos*, *Habilidades cognitivas* e *Atitudes*, o que indica que a concepção de aprendizagem subjacente aos trabalhos analisados é ampla.

Já os *Aspectos do EnCI* se referem a elementos que caracterizam o EnCI como abordagem didática. *Pergunta*; *Hipóteses*; *Evidência*; *Investigação científica*; *Causalidade*; *Ações dos estudantes* são alguns desses constituintes do EnCI que têm sido objeto de estudo dos investigadores da área.

A macrocategoria *Modalidades e níveis de ensino do EnCI* diz respeito aos contextos em que o EnCI foi utilizado nos trabalhos do *corpus*, com ênfase no *Ensino Fundamental*, mas também envolvendo o *Ensino Médio*, assim como a *Educação Inclusiva* e a *Educação Não Formal*.

Por fim, os *Fundamentos do EnCI* se referem a aspectos teóricos, metodológicos e históricos que caracterizam essa abordagem didática e que foram objeto de interesse dos artigos analisados. Entre esses nove trabalhos, há também artigos de revisão de literatura e um editorial, ambos identificados com a categoria *Publicações sobre o EnCI*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos títulos dos 90 artigos do *corpus* e como resposta às nossas questões de pesquisa, foi possível delinear, com base nas macrocategorias elaboradas, os principais interesses de pesquisa e objetos de estudo no âmbito do EnCI, em ordem de recorrência: (i) Aspectos associados ao EnCI; (ii) Disciplinas escolares associadas ao EnCI; (iii) Formação de professores no contexto do EnCI; (iv) Materiais e estratégias associados ao EnCI; (v) Aprendizagem no contexto do EnCI; (vi) Aspectos do EnCI; (vii) Modalidades e níveis de ensino do EnCI e; (viii) Fundamentos do EnCI. Essas investigações estão sendo desenvolvidas em diferentes contextos, envolvendo tanto a Educação Formal (Ensinos Fundamental, Médio e Superior) como a Educação Não Formal e a Educação Inclusiva.

A macrocategoria *Aspectos associados ao EnCI* engloba outras temáticas da pesquisa em Educação em Ciências com as quais o EnCI tem dialogado, como a Alfabetização Científica e as Práticas Epistêmicas, assim como referenciais teóricos da Educação em geral, como a Abordagem Temática Freireana e a Teoria da Atividade. As relações estabelecidas entre o EnCI e aspectos, a princípio, externos a ele são compatíveis com a compreensão de que o EnCI foi se transformando e tendo suas potencialidades educativas ampliadas na interação com essas outras temáticas. Tal possibilidade pode ter relação com a menor ênfase dada atualmente à experimentação e ao método científico, historicamente relacionados aos primórdios do EnCI, e com a centralidade contemporânea do alinhamento do EnCI com uma formação mais ampla em diferentes disciplinas científicas (Abd-El-Khalick, 2004). Espera-se que o mapeamento realizado neste trabalho

relacionado à diversidade de temáticas e referenciais teóricos com que o EnCI dialoga contribua com investigações mais específicas de como esse diálogo é realizado, a exemplo do que já foi desenvolvido com a Natureza da Ciência (Strider; Watanabe, 2018; Cunha; Maximo-Pereira; Cunha, 2024) e com as práticas epistêmicas (Cunha; Máximo-Pereira; Cunha, 2023).

A mesma percepção que o EnCI teve suas potencialidades educativas ampliadas pode justificar a equidade das referências às disciplinas escolares nos títulos dos artigos analisados. Neste caso, compreender em trabalhos futuros como o EnCI se relaciona com cada uma das disciplinas escolares possibilita entendermos melhor as potencialidades do EnCI, bem como destacar a contribuição de cada uma dessas disciplinas para o próprio EnCI.

O pequeno número de títulos categorizados como *Publicações sobre o EnCI* aponta para a necessidade de mais estudos que se dediquem a sistematizar o que tem sido produzido sobre essa abordagem didática, o que justifica a pertinência da continuidade da presente investigação. Contudo, uma limitação deste estudo foi considerar apenas os títulos dos artigos como indicadores do que tem sido produzido sobre o EnCI. A análise das palavras-chave ou do resumo dos textos pode indicar uma abrangência maior de aspectos e temáticas, próprios do EnCI ou associados a ele, que não foram possíveis de serem inferidos a partir somente dos títulos.

As oito macrocategorias elaboradas na presente investigação expressam certo programa de pesquisa sobre o EnCI, envolvendo interesses de investigação, objetos de estudo, contextos de aplicação e relações com outras temáticas do Ensino de Ciências. Enquanto parte de pesquisas mais amplas, cada uma das macrocategorias e categorias elencadas neste trabalho pode contribuir com investigações mais aprofundadas dos objetos de estudo do EnCI. Entendemos que tais categorias podem auxiliar na sistematização do que tem sido produzido sobre o EnCI, orientando escolhas de pesquisas a serem desenvolvidas por licenciandos, professores, pós-graduandos e pesquisadores do EnCI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD-EL-KHALICK, F.; BOUJAOUDE, S. B.; DUSCH, R.; LEDERMAN, N. G.; MAMLOK-NAAMAN, R.; HOFSTEIN, A.; TUAN, H. Inquiry in Science Education: International perspectives. **Science Education**, v. 88, n. 3, 397-419, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.10118>.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. Revista Brasileira de **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, 765-794, 2018. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>.

CUNHA, R. A. B.; MAXIMO-PEREIRA, M.; CUNHA, A. M. Natureza da Ciência no Ensino de Ciências por Investigação: uma revisão de literatura. In: CAVALCANTI, C. J. de H.; VEIT, E. A.; ESPINOSA, T. **Cadernos de Pesquisa do Programa de Pós-graduação em Ensino de Física da UFRGS**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2024. Disponível em: <https://www.pimentacultural.com/livro/cadernos-pesquisa-2/>. Acesso em: 03 dez. 2025.

CUNHA, R. A. B.; MAXIMO-PEREIRA, M.; CUNHA, A. M. Práticas epistêmicas e Ensino por Investigação: categorias de análise utilizadas em artigos de periódicos de Ensino de Ciências. **XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Caldas Novas, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92942>. Acesso em: 30 nov. 2025.

GRANDY, R.; DUSCHL, R. A. Reconsidering the character and role of inquiry in School Science: Analysis of a conference. **Science & Education**, v. 16, 141–166, 2007. <https://doi.org/10.1007/s11191-005-2865-z>

MAXIMO-PEREIRA, M.; CUNHA, A. M. O professor que desenvolve o ensino de ciências por investigação: o que dizem as pesquisas? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, p. 134-156, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p134.

MIRANDA, M. de S.; MARCONDES, M. E. R.; SUART, R. de C. Promovendo a alfabetização científica por meio de ensino investigativo no ensino médio de Química: Contribuições para a formação inicial docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, 555-583, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172015170302>.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 89-111, 2007. DOI: 10.1590/1983-21172007090107.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de ciências por investigação: Oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n.1, 199-220, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2017v10n1p199>.

SILVA, M. B. e; GEROLIN, E. C.; TRIVELATO, S. L. F. A importância da autonomia dos estudantes para a ocorrência de práticas epistêmicas no ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, 905–933, 2018. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183905>

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 21, n. 4, 911-930, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320150040008>.

SOUSA, M.; SANTOS, L. Articular práticas de avaliação pedagógica para aprender em ciências experimentais. **Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)**, v. 26, n. 2, 333-348, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n2p333>.

STRIDER, R. B.; WATANABE, G. Atividades investigativas na Educação Científica: dimensões e perspectivas em diálogos com o ENCI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, 819–849, 2018. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183819>.