Investigações em Ensino de Ciências (ISSN: 1518-8795)
2026, vol. 31, n. 3, pp. 575-595
https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci/2026v31n3p575

PESQUISA EMPÍRICA

Ensino por Investigação nos documentos curriculares: estudo comparativo entre Brasil e Portugal

Inquiry-based Teaching in curriculum documents: a comparative study between Brazil and Portugal

Isilda Teixeira Rodrigues [a], Paulo Jorge Campos Favas [b], Sarah Giovana Giolo Fernandes Dias [c], Andreia de Freitas Zompero [d]

[a] Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro-UTAD, Vila Real, Portugal; [b] Departamento de Geologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro-UTAD, Vila Real, Portugal; [c] Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Londrina, Brasil; [d] Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Londrina, Brasil.

Resumo. Este estudo refere-se a uma investigação sobre a formação de professores em Portugal e Brasil e objetivou realizar uma análise comparativa dos documentos curriculares dos dois países, buscando identificar e analisar a presença de elementos do Ensino por Investigação. É um estudo qualitativo documental com análise de conteúdo, organizada em duas unidades analíticas: (1) elementos estruturais do ensino investigativo e (2) aspectos relacionados à abordagem investigativa. Foram examinados os documentos normativos das Aprendizagens Essenciais do 7.º, 8.º e 9.º anos do ensino básico português e a Base Nacional Comum Curricular brasileira para a mesma faixa etária. Os resultados indicam que princípios do Ensino por Investigação estão presentes em ambos os currículos, embora com diferentes formas de operacionalização. O currículo português apresenta maior detalhamento e sistematização das etapas investigativas. O brasileiro prioriza competências investigativas mais amplas, como curiosidade científica, argumentação baseada em evidências, pensamento crítico e resolução de problemas, com menor explicitação metodológica. Apesar das diferenças, ambos valorizam a argumentação científica, o uso de evidências e a contextualização social do conhecimento. Observa-se uma lacuna na formulação e do teste de hipóteses, evidenciando a necessidade de maior clareza curricular, formação docente e orientações pedagógicas que favoreçam a implementação do Ensino por Investigação.

Palavras-chave: Aprendizagens Essenciais, Análise Comparativa, Base Nacional Comum Curricular, Ensino por Investigação, Ensino das Ciências.

Submetido em 31/03/2026
Aceito em 14/08/2026
Publicado em 13/11/2026

Abstract. This study is part of a broader investigation into teacher training in Portugal and Brazil and aims to conduct a comparative analysis of the curricular documents of the two countries, seeking to identify and analyze the presence of elements of Inquiry-based Teaching. Methodologically, documentary and content analysis were adopted, organized into two analytical units: (1) structural elements of inquiry-based teaching and (2) aspects related to the inquiry-based approach. The normative documents of the Essential Learnings for the 7th, 8th, and 9th years of Portuguese basic education and the Brazilian National Common Curricular Base for the same age group were examined. The results indicate that the principles of Inquiry-based Teaching are present in both curricula, although with different forms of operationalization. The Portuguese curriculum presents greater detail and systematization of the investigative stages, emphasizing planning, control of variables, data recording, and the construction of scientific explanations. The Brazilian curriculum, on the other hand, prioritizes broader investigative competencies, such as scientific curiosity, evidence-based argumentation, critical thinking, and problem-solving, with less methodological explicitness. Despite the differences, both value scientific argumentation, the use of evidence, and the social contextualization of knowledge. However, a common gap is observed in the explicit formulation and testing of hypotheses, highlighting the need for greater curricular clarity, teacher training, and pedagogical guidelines that favor the implementation of Inquiry-based Teaching.

Keywords: Essential Learnings, Comparative Analysis, National Common Curricular Base, Inquiry-based Teaching. Science Education.

Contatos: isilda@utad.pt; pjcf@utad.pt; sarah.giovana.giolo@uel.br; andreiazomp@uel.br

Introdução

A educação científica no ensino básico enfrenta desafios significativos num contexto marcado por rápidas transformações sociais e pelo avanço acelerado da ciência e da tecnologia. Essas dinâmicas colocam novas exigências aos sistemas educativos, que são chamados a garantir uma formação capaz de preparar crianças e adolescentes para compreender, analisar e intervir num mundo cada vez mais complexo. Nesse quadro, o currículo assume um papel estruturante, na medida em que orienta as opções pedagógicas e define as condições institucionais para responder de forma consistente às necessidades formativas dos estudantes.

O documento da UNESCO intitulado "Educação para a cidadania global: preparando os alunos para os desafios do século XXI", enfatiza que a educação científica é essencial para a formação cidadã atual, assim,para tal finalidade o currículo é fundamental nesse processo (UNESCO,2014). Por sua vez, a publicação de 2021 com o título "Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação", reforça a necessidade de priorizar a alfabetização científica e promover o pensamento crítico dos estudantes sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (UNESCO, 2021). O mesmo documento ressalta que o currículo deve incluir um conhecimento profundo de como as abordagens científicas e técnicas são produzidas. "A natureza da investigação científica – observar, questionar, prever, testar, teorizar, desafiar e refinar a compreensão é uma emanação do espírito humano" (UNESCO, 2021, p. 71). O documento aponta que os currículos devem promover capacidades de investigação. "Quantidades sem precedentes de informações circulam no mundo de hoje. Alfabetização científica, método, rigor, empirismo e ética são questões curriculares urgentes" (UNESCO, 2021, p. 72). Assim, consideramos que atenção especial deve ser dada aos currículos da área de Ciências da Natureza, no intuito de assegurar uma educação científica de qualidade, que priorize o questionamento, a reflexão, argumentação e o desenvolvimento da criticidade.

Dentre os diferentes conceitos de currículo, tomamos por fundamento para este estudo o conceito proposto por Sacristán (2000, p. 14-15) que nos coloca o currículo como um "documento formal, com uma certa estrutura de conteúdos previstos e que sirva como orientação para os profissionais da educação em como abordá-lo". A importância fundamental do currículo para a escolaridade reside no fato de que ele é a expressão do projeto cultural e educacional que as instituições de educação dizem que irão desenvolver com os alunos aquilo que consideram adequado (Sacristán, 2013). O mesmo autor afirma que o currículo possibilita analisar os processos de ensino e a realidade da prática educativa a partir de uma perspetiva que considera os elementos que lhe conferem significado. Defende, ainda, o estudo do currículo como um espaço de intersecção entre diferentes práticas e sustenta a importância da articulação entre a teoria e prática em educação. O conceito de Sacristán corrobora com Mbonyiryivuze et al. (2018). Para o referido autor, o currículo é o veículo pelo qual um país possibilita a seus cidadãos os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários a capacitá-los para o desenvolvimento pessoal.

Considerando o currículo de ciências, Joseph Schwab na década de 1960 já defendia que o currículo deve priorizar aspectos que levem a compreensão, pelos estudantes, de como a

ciência é construída e não apenas a memorização de conceitos e teorias. Schwab foi um importante defensor da inclusão de práticas investigativas no currículo de ciências nos Estados Unidos.

Atualmente, pesquisas na área de Educação em Ciências apontam a importância de se ensinar sobre ciências na educação básica (Duschl, 2008; Hodson, 2014; Lederman, 2000; Osborne, 2014). Nesse sentido Duschl (2008) em sua publicação "*Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals*", defende que os currículos de Ciências devem contemplar não apenas os elementos conceituais dos conteúdos, mas também os aspectos epistêmicos e sociais da ciência, como parte central dos currículos. Hodson (2014) corrobora com essas ideias ao afirmar a necessidade de que os estudantes na educação básica aprendam ciência, sobre ciência e a fazer ciência. O aprender sobre ciência envolve as características da investigação científica e como o conhecimento científico é construído e validado. Por outro lado, para aprender a fazer ciência, os alunos precisam ter contato com práticas investigativas para aprenderem a formular perguntas investigáveis, planejar a investigação, coletar, registrar, analisar e interpretar dados para identificar evidências, defender argumentos e concluir. Esses autores defendem a necessidade de que os currículos de Ciências incorporem práticas investigativas, isto é, o *inquiry*, em sua construção.

Para atender às necessidades formativas dos estudantes, referentes à educação científica, o Ensino por Investigação, traduzido por *inquiry* na língua inglesa, apresenta-se como promissor para tal finalidade. A perspectiva investigativa compõe atualmente currículo de países da América Latina como Argentina com o documento curricular *Núcleos de Aprendizajes Prioritarios* (Argentina, 2019); Chile, *Bases Curriculares* (Chile, 1998); Colômbia, Estándares básicos de competencias en ciencias naturales (Men, 2006); Estados Unidos, *National Research Council* (2012); países da Europa, *European Comission* (2015); Austrália*, Australian Curriculum, Assessment, and Reporting Authority* - ACARA (MacGill, 2022).

Todos os currículos mencionados apresentam fundamentos e orientações para o trabalho com práticas investigativas na escola. Neste estudo, pretende-se comparar o documento norteador curricular do Brasil (Base Nacional Comum Curricular) e o de Portugal (Aprendizagens Essenciais do 7.º, 8.º e 9.º anos do ensino básico) da área de Ciências da Natureza para os Anos Finais do Ensino Fundamental com o objetivo de identificar e analisar quais são os elementos do Ensino por Investigação presentes nos referidos documentos. A escolha dos dois países justifica-se por ambos terem universidades que desenvolvem pesquisas conjuntas referentes à formação docente inicial, relativas à aplicação de práticas investigativas nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas.

Consideramos que este estudo se justifica pela necessidade de mais estudos que apontem elementos do Ensino por Investigação presentes nos currículos de Ciência das Natureza. No studo de Pauletti e Moraes (2022), que apresenta um levantamento de dez anos de pesquisas referentes ao Ensino por Investigação, as autoras apontam que as pesquisas têm privilegiado a aplicação em sala de aula, contribuições para a aprendizagem e dificuldades que os

professores encontram para sua implementação, assim, admitimos a necessidade de mais atenção aos elementos que compõem o Ensino por Investigação nos currículos.

Este estudo é parte de uma investigação mais ampla que estuda o Ensino por Investigação na formação inicial de professores no Brasil e em Portugal.

Revisão da Literatura

O Ensino por Investigação tem sua tradução por *inquiry* na língua inglesa e *Enseñanza por indagación* em língua espanhola, teve as suas origens no final do século XIX com as ideias precursoras de John Dewey, pedagogo e filósofo americano. Apesar de autores como Deboer (2006), afirmar que ideias de ensinar ciências por investigação já era uma prática do século XIX, anterior à Dewey, seus primeiros fundamentos são atribuídos à John Dewey, que era adepto da pedagogia progressista, contrária à pedagogia tradicional de Herbart que predominava naquela época. Dewey criticava a educação científica pela ênfase excessiva no ensino e memorização de fatos, sem estimular o raciocínio e as habilidades cognitivas.

A defesa por um ensino que proporcionasse o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes, como pensar a solução de problemas e desenvolver habilidades investigativas foram condições precursoras para fomentar o ensino baseado no *inquiry* (Deboer, 2006).

Nesse sentido, resolver problemas, formular e discutir hipóteses para resolvê-lo, pensar em como confrontar as hipóteses, coletar, analisar e interpretar dados para argumentar e perceber evidências, são habilidades esperadas que os estudantes desenvolvam ao terem acesso ao Ensino por Investigação (Carvalho, 2018; Crivelaro et al., 2024).

No que se refere à inserção de práticas investigativas no currículo de Ciências da Natureza, na década de 1960, Joseph Schwab teve expressiva contribuição na reformulação curricular americana para propor o Ensino por Investigação nas escolas. Suas ideias foram fortemente influenciadas por Dewey e tiveram repercussão em currículos de Ciências da Natureza de diversos países.

Schwab defendia um Ensino de Ciências que pudesse envolver estudantes em processos investigativos com ênfase na formação de futuros cientistas (Azevedo & Selles, 2015). Propôs que os conteúdos das Ciências deviam ser ensinados como um processo de investigação e não simplesmente como uma "retórica de conclusões". Dessa maneira, o professor deveria ensinar o aluno como fazer perguntas, como buscar evidências, e como avaliar os resultados de suas investigações (Lorenz, 2008).

As ideias de Schwab impulsionaram mudanças curriculares em documentos normativos de ensino em vários países. No Brasil, as primeiras orientações para contemplar abordagens investigativas na educação científica, surgiu na década de 1990 com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais e, atualmente, na Base Nacional Curricular Comum (Brasil, 2018).

Em Portugal, as orientações para integrar abordagens investigativas no Ensino das Ciências começaram a ganhar maior expressão a partir dos anos 1990, consolidando-se em documentos curriculares mais recentes. Entre os principais referenciais destacam-se o

Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (2001), que enfatizava o desenvolvimento de competências científicas, incluindo a formulação de problemas, a realização de atividades experimentais e a interpretação de dados As Metas Curriculares 2012-2013), que, embora mais centradas em conteúdos, mantiveram a importância do trabalho experimental e da compreensão dos processos científicos.

OPerfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (DGE, 2017) é um documento português estruturante que valoriza o pensamento crítico, a resolução de problemas, a autonomia e a literacia científica, princípios fortemente articulados com metodologias investigativas. As Aprendizagens Essenciais (2017), atualmente em vigor, reforçam a necessidade de desenvolver práticas de investigação científica, incentivando os alunos a formular questões, planear e realizar experiências, analisar resultados e comunicar conclusões.

Na literatura, encontra-se uma polissemia relativa tanto ao termo Ensino por Investigação, quanto ao que seja ensinar efetivamente por meio de práticas consideradas investigativas (Abd-El-Khalick et al., 2004; Osborne, 2014). Um dos primeiros autores de destaque na literatura é Bybee et al. (2006). Esse autor propõe alguns elementos que devem fazer parte do ensino investigativo e expressa essa proposta com o modelo do 5E (Engajar, Explorar, Explicar, Elaborar, Avaliar), para o qual as aulas são planejadas em ciclos de problematização, exploração de fenômenos, sistematização de ideias, ampliação e avaliação. O *National Research Council* (2000, 2012), propõe algumas características para o Ensino por Investigação como engajamento do estudante, priorização de evidências, explicações científicas com base em evidências, relacionar explicações com base no conhecimento científico, comunicação de suas explicações.

Em 2015, Pedaste et al. no estudo *"Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle*", os autores realizam uma revisão de literatura comparando diferentes maneiras de utilizar o *inquiry* nas situações de ensino.

Os autores propõem como síntese que as atividades de *inquiry* devem contemplar em sua estrutura: contextualização, processo que pretende estimular a curiosidade do aluno sobre determinado; conceitualização, momento investigativo em que ocorre a proposição de questões problemas e hipóteses; investigação, pode envolver exploração ou experimentação com coleta e análise de dados; conclusão, entendida como o processo de comparar os resultados encontrados na investigação, com a questão problema inicial, chegando a uma resposta. De acordo com os autores ao longo de todo processo estão presentes a argumentação, discussões e reflexão, permeando o processo investigativo.

Cardoso e Scarpa (2018) destacam como elementos do Ensino por Investigação a proposição do problema/questão a ser investigado; a emissão, e confronto de hipótese/previsão; planejamento da investigação; coleta, registo e análise de dados; conclusão e estágios futuros à investigação. Esses elementos são centrais também no *National Research Council, Framework* for K-12 *Scienc* (2012), documento curricular americano que norteia o trabalho com práticas investigativas e o mais citado na literatura referente ao Ensino por Investigação (Garcia-Carmona, 2021).

Watson (2004) e Carvalho (2013, 2018) reiteram a necessidade de esses mesmos elementos em atividades investigativas, mas salientam a necessidade da priorização de evidências. De acordo com Watson (2004), este conceito precisa ser desenvolvido com os educandos, pois os procedimentos científicos são baseados em evidências.

Neste estudo consideramos a proposição ou identificação do problema; formulação e confronto de hipóteses; planejamento da investigação; obtenção, registro e interpretação de dados; identificação de evidências; elaboração de conclusões; como elementos que compõem a estrutura das atividades investigativas. Conforme Pozuelo e Salillas (2024), a presença no ensino desses elementos essenciais da investigação científica, pode levar os estudantes a desenvolverem competências científicas.

Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo é a análise documental, entendida como uma técnica de investigação que se baseia no exame sistemático de documentos com o objetivo de identificar, selecionar, avaliar e interpretar informação relevante (Bowen, 2009; Cellard, 2008). Segundo Bardin (2016), a análise documental permite transformar documentos em dados analisáveis, contribuindo para a compreensão de contextos, orientações e discursos presentes em textos oficiais. Trata-se de uma abordagem particularmente adequada quando o objeto de estudo incide sobre textos normativos, cuja função é regular, orientar e enquadrar práticas institucionais, como é o caso dos documentos curriculares.

A análise teve como objetivo identificar os elementos caracterizadores do Ensino por Investigação presentes nos documentos **Aprendizagens Essenciais** do 7.º, 8.º e 9.º anos de escolaridade (dos 11 aos 14 anos), no contexto português, e na **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**, correspondente à mesma faixa etária, no contexto brasileiro. A escolha destes documentos normativos deveu-se ao fato de constituírem referenciais orientadores da organização curricular e das práticas educativas nos respectivos sistemas de ensino, assumindo um papel estruturante na definição das finalidades formativas, competências a desenvolver e orientações metodológicas. Os referidos documentos foram analisados no intuito de identificar excertos com referência a elementos que integram o Ensino por Investigação.

Do ponto de vista procedimental, a análise desenvolveu-se com base na técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Numa primeira fase, procedeu-se à leitura integral e exploratória dos documentos, com o objetivo de apreender a sua estrutura, lógica interna e enquadramento conceptual e foram elencadas as Unidades de Conteúdo. Numa segunda fase, realizou-se uma leitura analítica orientada por um conjunto de categorias previamente definidas a partir da literatura sobre Ensino por Investigação, designadamente: formulação de questões ou problemas, planificação de estratégias investigativas, recolha e análise de informação ou dados, experimentação, conclusão e comunicação de resultados, como também, conceitos que ser relacionam às práticas investigativas, como, por exemplo, argumentação, discussão, investigação. Estas categorias funcionaram como grelha inicial de análise, permitindo identificar ocorrências explícitas e implícitas nos textos normativos.

Numa terceira fase, procedeu-se à sistematização e interpretação dos excertos selecionados, procurando compreender não apenas a presença lexical de determinados termos, mas sobretudo o seu significado pedagógico no contexto discursivo em que surgem.

Importa sublinhar que a análise não se limitou à contagem de ocorrências de palavras-chave, mas privilegiou uma abordagem qualitativa e interpretativa, centrada na identificação de orientações pedagógicas e pressupostos epistemológicos subjacentes aos textos. Assim, sempre que necessário, foram consideradas expressões semanticamente equivalentes ou descritores operativos que, embora não utilizem a terminologia "Ensino por Investigação", remetam para práticas investigativas. Esta opção metodológica permitiu superar limitações associadas a análises meramente lexicais e captar dimensões implícitas dos documentos.

Por fim, reconhece-se que a análise documental, embora adequada à natureza do objeto em estudo, apresenta limitações inerentes ao fato de incidir sobre textos normativos e não sobre práticas efetivamente implementadas em contexto escolar. Os resultados devem, por isso, ser interpretados como evidência das orientações curriculares prescritas, não permitindo inferir diretamente o modo como estas se concretizam na prática pedagógica. Ainda assim, a análise desses documentos constitui um passo fundamental para compreender o enquadramento normativo do Ensino por Investigação nos dois contextos educativos considerados.

Para fortalecer a confiabilidade das análises, bem como as categorias elencadas a partir dos excertos encontrados nos documentos de ambos os países, procedeu-se a uma validação, em que cada autor fez a leitura separadamente dos excertos extraídos dos documentos, das unidades de contexto e das categorias em que cada fragmento foi classificado para estabelecer concordância entre os autores.

Caracterização dos Documentos Normativos de Portugal - Aprendizagens Essenciais

Em Portugal, a Educação Básica e secundária organiza-se em diferentes níveis de ensino. A educação pré-escolar**,** destinada a crianças dos 3 aos 5 anos; o ensino básico, estruturado em três ciclos**,** 1.º ciclo (6 a 10 anos), 2.º ciclo (10 a 12 anos) e 3.º ciclo (12 a 14 anos) e o ensino secundário, que abrange, em regra, alunos dos 15 aos 18 anos.

As Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais para o 3.º Ciclo do Ensino Básico (DGE, 2018a, 2018b, 2018c) estruturam-se numa progressão temática coerente, articulada com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (DGE, 2017) e orientada para o desenvolvimento de competências científicas e transversais.

No 7.º ano, sob o tema "Terra em Transformação", o currículo centra-se na compreensão da Terra como um sistema dinâmico, privilegiando uma abordagem integrada das Ciências da Terra e da Vida. Para além da aquisição de conhecimentos, enfatiza-se a participação ativa dos alunos em processos de investigação, modelação e trabalho prático, enquadrados numa perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A avaliação é concebida com carácter formativo, incidindo tanto nos processos como nos produtos de aprendizagem.

No 8.º ano, com o tema "Terra – um planeta com vida", aprofunda-se a análise das interações entre os subsistemas terrestres e das condições que sustentam a vida. Mantém-se a

articulação com o Perfil e reforça-se a centralidade de metodologias investigativas, incluindo planificação de investigações, construção de modelos e formulação de juízos críticos fundamentados. A dimensão ética e a reflexão sobre sustentabilidade assumem maior relevo, consolidando a formação de um cidadão cientificamente informado.

No 9.º ano, sob o tema "Viver melhor na Terra", o enfoque desloca-se para a biologia humana e a saúde, encerrando o ciclo trianual. Considerando que este pode constituir o último contato formal com a disciplina para muitos alunos, o currículo privilegia a consolidação de competências que permitam uma participação esclarecida em questões técnico-científicas contemporâneas. São valorizadas práticas de pesquisa, interpretação de informação e atividades laboratoriais, bem como o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia. A avaliação mantém um propósito formativo e regulador, centrado na aplicação do conhecimento em contextos reais.

Caracterização dos Documentos Normativos do Brasil – Base Nacional Curricular Comum (BNCC)

No Brasil, a Educação Básica compreende a Educação Infantil para estudantes de zero a 5 anos, o Ensino Fundamental Anos Iniciais para alunos de 6 a 10 anos, o Ensino Fundamental anos Finais, para alunos de 11 a 14 anos e o Ensino Médio para a faixa etária de 15 a 17 anos.

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) é o documento normativo brasileiro que define as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica. As aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de competências gerais e também competências e habilidades específicas para cada área de conhecimento, as quais o documento está organizado. Neste estudo aborda-se especificamente a área das Ciências da Natureza.

A BNCC foi publicada no ano de 2018 e até o momento é o documento norteador para toda a fase de escolaridade que corresponde à Educação Básica no Brasil. Para cada área de conhecimento, o documento traz um texto com fundamentos teóricos e orientações específicas, bem como as competências específicas e as habilidades para cada ano de escolaridade. Neste estudo, conforme já mencionado, a investigação foi realizada para o período que corresponde o Ensino Fundamental Anos Finais, de sexto a nono ano, que corresponde a idade compreendida entre 11 a 14 anos.

No que se refere à área das Ciências da Natureza, o documento propõe que os estudantes tenham aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica "é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações" (Brasil, 2018, p. 323). Para tanto, o documento orienta que os professores desenvolvam práticas com os alunos para que, estimulem o interesse e a curiosidade científica e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções.

Dessa maneira, o Ensino de Ciências deve promover situações nas quais os alunos possam analisar demandas; delinear problemas e planejar investigações; propor hipóteses; avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado); selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos; desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais; apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações; participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral; considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões; implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos (Brasil, 2018, p. 323).

Apresentação e Discussão dos Resultados

Nesta seção apresentamos os resultados referentes às aprendizagens, competências e habilidades que trazem elementos do Ensino por Investigação nos documentos em análise.

Após leitura detalhada, no intuito de identificar termos e significados que remetem ao Ensino por Investigação, isto é, que apontam indícios de práticas investigativas, organizamos no quadro 1 as aprendizagens do documento de Portugal e habilidades e competências do documento do Brasil. No documento brasileiro, as habilidades são identificadas por códigos na BNCC.

Quadro 1. Organização dos documentos do Brasil e Portugal.

DOCUMENTO CURRICULAR DE PORTUGAL	DOCUMENTO CURRICULAR DO BRASIL
Aprendizagens Essenciais Transversais: **- Selecionar e organizar informação**, a partir de fontes diversas e de forma cada vez mais autónoma, valorizando a utilização de tecnologias digitais e integrando saberes prévios para construir novos conhecimentos. - **Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências**, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas – laboratoriais, experimentais, de campo – e planeadas para **procurar responder a problemas formulados**. - **Construir modelos** que permitam a representação e o estudo de estruturas, de sistemas e das suas transformações. - **Reconhecer que a ciência é uma atividade humana com objetivos,** procedimentos próprios, através da **exploração de acontecimentos, atuais e/ou históricos, que documentam a sua natureza**. - **Aplicar as competências desenvolvidas** em problemáticas atuais e em novos contextos. - **Formular e comunicar opiniões críticas**, cientificamente fundamentadas e relacionadas com a CTSA.	**COMPETÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL** - Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, **práticas e procedimentos da investigação científica**, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. - Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para **fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções** (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. **- Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis** e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

DOCUMENTO CURRICULAR DE PORTUGAL	DOCUMENTO CURRICULAR DO BRASIL
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (11 A 14 ANOS) – PORTUGAL **7º ANO** - **Selecionar e organizar informação**, a partir de fontes diversas e de forma cada vez mais autónoma, integrando saberes prévios para construir novos conhecimentos - **Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas**, obtidas através da realização de atividades de investigação práticas diversificadas – laboratoriais, de campo, de pesquisa, experimentais (com variáveis independentes, dependentes e controladas) - planeadas para responder a problemas - **Reconhecer que a ciência geológica** é uma atividade humana com objetivos, procedimentos e modos de pensar próprios, através da **exploração de acontecimentos, atuais ou históricos, que documentem a sua natureza**. **- Aplicar** as competências desenvolvidas em **problemáticas atuais e em novos contextos**. **- Formular e comunicar opiniões críticas** e cientificamente fundamentadas sobre questões de cariz ciência-tecnologia-sociedade-ambiente. - **Construir modelos, em laboratório**, que evidenciem diferentes formas de transporte e de deposição de materiais ao longo de um curso de água, relacionando as observações com problemáticas locais ou regionais de cariz CTSA; - **Interpretar e sistematizar informação** sobre a Teoria da Deriva Continental, explicitando os argumentos que a apoiaram e fragilizaram, tendo em conta o seu contexto histórico **- Distinguir através, de investigações práticas,** comportamento frágil de comportamento dúctil dos materiais e inferir a formação de dobras e falhas, tendo em conta o tipo de forças lhes deram origem; - **Planificar e implementar atividades laboratoriais/experimentais** tendo por objetivo simular aspetos da atividade vulcânica, analisando criticamente o procedimento adotado e os resultados obtidos e externa da Terra e valorizando saberes de outras disciplinas; **- Discutir a importância da ciência e da tecnologia** na exploração sustentável dos recursos litológicos, **partindo de questões teoricamente enquadradas em problemáticas locais, regionais, nacionais ou globais**; -**Inferir princípios do raciocínio geológico e de datação relativa, a partir de atividades laboratoriais que os evidenciem**, efetuando registos de forma criteriosa;	**HABILIDADES – Anos Finais (11 a 14 anos)** **6º ANO** (EF06CI02) **Identificar evidências** de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.). (EF06CI06) **Concluir**, com base na **análise** de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização. (EF06CI07) **Justificar o papel do sistema nervoso** na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo, com base na análise de suas estruturas básicas e respectivas funções. (EF06CI13) **Selecionar argumentos e evidências** que demonstrem a esfericidade da Terra. **7º ANO** (EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e **propor soluções** e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas. (EF07CI10) **Argumentar** sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças. (EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, **discutir** as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e **implementar propostas** para a reversão ou controle desse quadro. **8º ANO** (EF08CI11) **Selecionar argumentos** que evidenciem as múltiplas dimensões da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética). **9º ANO** (EF09CI01) **Investigar** as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.

DOCUMENTO CURRICULAR DE PORTUGAL	DOCUMENTO CURRICULAR DO BRASIL
- **Analisar criticamente exemplos teoricamente enquadrados** acerca da importância do conhecimento geológico para a sustentabilidade da vida na Terra. **8º ANO** - **Analisar criticamente** o papel das rochas e do solo na existência de vida no meio terrestre e dos subsistemas na manutenção da vida. - **Analisar criticamente exemplos** teoricamente enquadrados acerca do modo como a ação humana pode interferir nos ciclos de matéria e afetar os ecossistemas. - **Interpretar a influência** de alguns agentes poluentes nos ecossistemas, partindo de problemáticas locais ou regionais e **analisando criticamente os resultados obtidos** - **Analisar criticamente** os impactes ambientais, sociais e éticos de casos de desenvolvimento científico e tecnológico no desenvolvimento sustentável e na melhoria da qualidade de vida das populações humanas. **9º ANO** - **Analisar criticamente estratégias** de atuação na promoção da saúde individual, familiar e comunitária, partindo de questões enquadradas em problemáticas locais, regionais ou nacionais. - **Discutir os efeitos** do ambiente e dos estilos de vida no ocorrência de doenças, destacando as consequências da exposição ao fumo ambiental do tabaco e indicando medidas que contribuam para o seu bom funcionamento equilíbrio do sistema respiratório e na minimização da. - **Discutir o contributo da ciência e da tecnologia** na identificação de doenças do sistema nervoso e o contributo do cidadão na efetivação de medidas que contribuam para o seu bom funcionamento. - **Analisar criticamente** as vantagens e as desvantagens dos diferentes métodos contraceptivos.	(EF09CI04) **Planejar e executar experimentos** que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina. (EF09CI05) **Investigar** os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana. (EF09CI09) **Discutir as ideias** de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para **resolver problemas** envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos. (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a **solução de problemas** ambientais da cidade ou da comunidade, com base na **análise** de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas. (EF09CI16) **Selecionar argumentos** sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.

A partir da análise das Aprendizagens transversais e essenciais, competências e habilidades, procedemos à técnica da Análise de Conteúdo, tendo por base Bardin (2016) e elencamos duas Unidades de Contexto. A primeira referente à presença de elementos do Ensino por Investigação, isto é, elementos que compõem a estrutura das atividades de investigação e a segunda Unidade de Contexto como articulação com aspectos do Ensino por Investigação. A primeira refere-se aos elementos estabelecidos e identificados neste estudo, fundamentados em Cardoso e Scarpa (2018), Carvalho (2013, 2018) e Pedaste et al. (2015). A segunda relativa à situações e condições necessárias que permeiam o processo investigativo, porém, não compõem, necessariamente, seus aspectos estruturais, mas capacidades, ações e compreensões esperadas que os estudantes desenvolvam ao terem acesso ao Ensino por

Investigação. Para cada Unidade de Contexto foram elencadas categorias *a priori*, de acordo com os termos mencionados em ambos os documentos e sua respectiva ocorrência, isto é, em qual seção do documento aparecem e as Unidades de Registro com os excertos do documento.

Nos quadros 2 e 3 apresentamos os resultados da Análise de Conteúdo.

Quadro 2. Resultados referentes à Unidade de Contexto 1 (presença de elementos investigativos, aspectos estruturais) - Categorias, Unidades de registo e locais de ocorrência.

UNIDADE DE CONTEXTO 1: PRESENÇA DE ELEMENTOS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO				
Categorias	**Unidades de registro - Brasil**	**Ocorrência (BNCC-Brasil)**	**Unidades de registro - Portugal**	**Ocorrência (DGE – Portugal)**
Problematizar e resolver problemas	**Fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções**	**Competências Gerais**	**Procurar responder a problemas formulados**.	**Aprendizagens Essenciais Transversais**
	Propor iniciativas individuais e coletivas para a **solução de problemas** **Resolver problemas** envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.	**Habilidades 9º Anos**	**Interpretar partindo de problemáticas locais ou regionais e analisando criticamente os resultados obtidos**	**Aprendizagens essenciais 7º Ano**
Formular e confrontar hipóteses				
Identificar evidências	**Identificar evidências** **Selecionar argumentos e evidências**	**Habilidades 6º ano**	**Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas**	**Aprendizagens essenciais 7º Ano**
Selecionar , registrar e analisar dados			**Selecionar e organizar informação**, a partir de fontes diversas.	**Aprendizagens Essenciais Transversais**
			Interpretar e sistematizar informação	**Aprendizagens Essenciais 7ºAno**

Planejar investigações	Dominar processos, **práticas e procedimentos da investigação científica**.	**Competências Gerais**	**Planificar e implementar atividades laboratoriais/experimentais**	**Aprendizagens essenciais 7ºAno**
	Planejar e executar experimentos	**Habilidade 9º Ano**	**Realização de atividades de investigação práticas diversificadas – laboratoriais, de campo, de pesquisa, experimentais (com variáveis independentes, dependentes e controladas)**	
			-**Inferir princípios do raciocínio geológico e de datação relativa, a partir de atividades laboratoriais que os evidenciem**,	
			Distinguir através, de investigações práticas	
Concluir e comunicar	**Concluir**, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais),	**Habilidade 6º Ano**	Formular e **comunicar** opiniões críticas	**Aprendizagens Essenciais Transversais**

Quadro 3. Resultados referentes à Unidade de contexto 2 (rementem às situações e condições que permeiam o processo investigativo) - Categorias, Unidades de registo e locais de ocorrência.

UNIDADE DE CONTEXTO 2- ARTICULAÇÃO COM ASPECTOS QUE PERMEIAM O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO				
Categorias	**Unidades de registro – Brasil**	**Ocorrência (BNCC-Brasil)**	**Unidades de registro-Portugal**	**Unidades de registro Portugal (DGE)**
Construção de modelos			**Construir modelos, em laboratório** relacionando as observações com problemáticas locais ou regionais de cariz CTSA; **Construir modelos** que permitam a representação e o	**Aprendizagens Essenciais Transversais** **Aprendizagens Essenciais 7º Ano**

			estudo de estruturas, de sistemas e das suas transformações.	
Reconhecer a ciência como atividade humana			**Reconhecer que a ciência é uma atividade humana**	**Aprendizagens Essenciais Transversais**
			Reconhecer que a ciência geológica é uma atividade humana	**Aprendizagens Essenciais 7ºAno**
Aplicar as competências			**Aplicar as competências** em **problemáticas atuais e em novos contextos**	**Aprendizagens Essenciais Transversais**
Discutir	**Discutir** a aplicação **Discutir** as ações humanas	**Habilidades 7º Ano**	**Discutir a importância da ciência e da tecnologia partindo de questões teoricamente enquadradas em problemáticas locais, regionais, nacionais ou globais**	**Aprendizagens essenciais 7ºAno**
	Discutir as ideias de Mendel	**Habilidades 9º Ano**	**Discutir os efeitos** do ambiente e dos estilos de vida - **Discutir o contributo da ciência e da tecnologia** na identificação de doenças do sistema nervoso e o contributo do cidadão na efetivação de medidas	**Aprendizagens Essenciais 9º Ano**
Investigar	**Investigar** as mudanças **Investigar** principais mecanismos	**Habilidades do 9º Ano**		
Analisar criticamente			**Analisar criticamente exemplos**	**Aprendizagens Essenciais 8ºAno**
			Analisar criticamente exemplos teoricamente enquadrados acerca da importância do	**Aprendizagens Essenciais 7ºAno**

			conhecimento geológico	
			Analisar criticamente o papel das rochas	**Aprendizagens Essenciais 8ºAno**
			Analisar criticamente os impactes ambientais	**Aprendizagens Essenciais 8ºAno**
			Analisar criticamente estratégias	**Aprendizagens Essenciais 9ºAno**
			Analisar criticamente as vantagens e as desvantagens	**Aprendizagens Essenciais 9ºAno**
Argumentar	**Selecionar argumentos e evidências** que demonstrem a esfericidade da Terra	**Habilidade 6º Ano**	**Discutir a importância da ciência e da tecnologia partindo de questões teoricamente enquadradas em problemáticas locais, regionais, nacionais ou globais**	**Aprendizagens essenciais 7ºAno**
	Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo	**Habilidade 7º Ano**		
	Selecionar argumentos que evidenciem as múltiplas dimensões da sexualidade humana	**Habilidade 8º Ano**		
	Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida	**Habilidade 9º Ano**		

A análise comparativa dos documentos curriculares do Brasil e de Portugal evidencia que ambos incorporam elementos do Ensino por Investigação, embora apresentem diferenças relevantes quanto ao grau de explicitação, organização e centralidade atribuída aos componentes estruturais dessa abordagem. Esses achados dialogam diretamente com a

literatura da área, que aponta variações significativas na forma como currículos nacionais operacionalizam a investigação científica no Ensino de Ciências.

De modo geral, verificou-se que os dois documentos contemplam, ainda que com intensidades distintas, os elementos fundamentais do Ensino por Investigação descritos por autores atrás mencionados, tais como problematização, uso de evidências, argumentação e desenvolvimento de explicações científicas. Entretanto, a presença desses elementos ocorre sob diferentes lógicas curriculares.

Os resultados indicam que o documento português apresenta maior explicitação dos processos investigativos. A maior sistematização observada no currículo português possui implicações pedagógicas relevantes. A explicitação de etapas como planificação, controle de variáveis, recolha e registo de dados fornece aos professores orientações mais concretas para a organização de sequências investigativas em sala de aula. Tal característica tende a reduzir ambiguidades interpretativas e a favorecer uma maior coerência entre as intenções curriculares e as práticas pedagógicas desenvolvidas. Além disso, ao tornar visíveis os procedimentos próprios da investigação científica, o currículo contribui para que os estudantes compreendam não apenas os resultados da ciência, mas também os processos por meio dos quais o conhecimento científico é produzido, validado e comunicado. Esse padrão está alinhado ao entendimento de Carvalho (2013), segundo o qual o Ensino por Investigação exige a organização intencional de sequências didáticas que permitam aos estudantes vivenciar as práticas epistêmicas da ciência, especialmente a formulação de problemas, o levantamento de hipóteses e a análise de evidências.

Por outro lado, a menor explicitação metodológica observada na BNCC não significa ausência de orientação investigativa, mas revela uma opção curricular distinta. Ao privilegiar competências amplas, como pensamento crítico, argumentação, resolução de problemas e tomada de decisões fundamentadas, o documento brasileiro enfatiza os resultados formativos esperados da educação científica. Contudo, essa opção pode transferir para os professores uma maior responsabilidade na definição dos percursos metodológicos necessários para desenvolver tais competências. Em contextos onde a formação docente em Ensino por Investigação é limitada, essa menor explicitação pode dificultar a implementação consistente da abordagem investigativa, gerando interpretações heterogeneas e, por vezes, reduzindo a investigação a atividades experimentais pontuais.

Além disso, a forte presença, no documento português, de termos como “planificar”, “interpretar”, “analisar criticamente” e “construir explicações científicas” reforça o caráter processual da investigação, aproximando-se do modelo proposto pelo NRC (2012), que concebe a aprendizagem científica como participação em práticas autênticas da ciência. Nesse sentido, o currículo português parece priorizar a dimensão metodológica do Ensino por Investigação, enfatizando a aprendizagem do “fazer científico”. Nesse sentido, pode-se inferir que o documento português contempla aspectos pertinentes para aprender a fazer ciência e aprender sobre ciência, conforme Hodson (2014).

Na BNCC os resultados mostram que apresenta uma abordagem mais competencial, centrada no desenvolvimento de capacidades investigativas e cognitivas, mas com menor detalhamento das etapas estruturais da investigação. Elementos como curiosidade,

formulação de perguntas, argumentação e uso de evidências aparecem de forma recorrente, porém frequentemente dissociados de procedimentos metodológicos explícitos.

Essa característica corrobora a análise de Cardoso e Scarpa (2018), que destacam que, em muitos currículos contemporâneos, o Ensino por Investigação é incorporado como princípio formativo amplo, relacionado ao desenvolvimento do pensamento crítico e científico, sem necessariamente garantir a presença sistemática do processo investigativo nas propostas didáticas. Assim, no caso brasileiro, observa-se maior ênfase na dimensão formativa e epistemológica do ensino de Ciências, voltada à autonomia intelectual e à tomada de decisões fundamentadas.

As diferenças observadas entre os dois currículos parecem refletir conceções distintas acerca da relação entre currículo e prática pedagógica. Enquanto o documento português assume uma função mais orientadora dos processos de ensino e aprendizagem, o currículo brasileiro privilegia uma lógica baseada em competências, concedendo maior autonomia às escolas e aos professores. Nenhuma destas opções é, por si só, superior; contudo, cada uma apresenta desafios específicos para a concretização do Ensino por Investigação no contexto escolar.

Outro aspecto relevante evidenciado na análise refere-se à presença expressiva, em ambos os documentos, de elementos relacionados à argumentação científica. A construção de argumentos baseados em evidências aparece como um dos componentes mais recorrentes, indicando forte alinhamento com a perspectiva contemporânea de ensino de ciências, que reconhece a argumentação como prática central da ciência escolar. Esse resultado converge com as discussões de Carvalho (2018), que apontam a argumentação como elemento integrador das diferentes etapas do Ensino por Investigação, permitindo a articulação entre dados, evidências e explicações.

Adicionalmente, a análise revelou a forte presença de aspectos relacionados à contextualização social da ciência, especialmente em temas associados à sustentabilidade, saúde e impactos tecnológicos, evidenciando o domínio social da ciência, defendido por Duschl (2008). Essa característica reforça a aproximação dos currículos com a abordagem CTSA, reconhecida na literatura como complementar ao Ensino por Investigação, por favorecer a relevância social do conhecimento científico e a formação cidadã dos estudantes.

Apesar dessas convergências, os resultados evidenciam uma lacuna importante em ambos os documentos: a reduzida referência explícita à formulação e ao teste de hipóteses. Este resultado merece atenção, uma vez que o raciocínio hipotético-dedutivo constitui uma das dimensões centrais da atividade científica e do Ensino por Investigação. A formulação de hipóteses permite aos estudantes antecipar explicações, justificar previsões e estabelecer relações entre teoria e evidência empírica (Carvalho, 2013).

A ausência ou baixa visibilidade desse elemento nos documentos curriculares pode ter consequências para a prática docente, na medida em que tende a deslocar o foco das atividades investigativas para procedimentos de observação, recolha de dados ou argumentação, sem que os alunos sejam explicitamente incentivados a construir e testar explicações provisórias. Como consequência, corre-se o risco de promover uma visão parcial

da investigação científica, centrada na obtenção de resultados, mas menos orientada para os processos de construção e revisão do conhecimento.

Em síntese, os resultados sugerem que, embora Brasil e Portugal compartilhem princípios comuns do Ensino por Investigação, há diferenças marcantes em sua operacionalização curricular. O documento português aproxima-se de um modelo mais procedural e estruturado, enquanto o documento brasileiro enfatiza uma perspectiva mais ampla e competencial. Essas diferenças refletem distintas tradições curriculares e concepções sobre o papel do Ensino de Ciências na formação dos estudantes.

Considerações Finais

A análise comparativa mostrou que o Ensino por Investigação está presente nos currículos do Brasil e de Portugal, sendo reconhecido como orientação importante para o Ensino de Ciências. Contudo, há diferenças na forma como é operacionalizado. O documento português explicita de modo mais sistemático as etapas do processo investigativo, enquanto o currículo brasileiro enfatiza competências gerais, como argumentação, pensamento crítico e resolução de problemas, com menor detalhamento metodológico. Ambos convergem na valorização do uso de evidências, da contextualização social da ciência e da formação cidadã, mas apresentam lacunas quanto à explicitação da formulação de hipóteses.

Os resultados deste estudo apresentam importantes implicações para a prática docente, a formação de professores e o desenvolvimento curricular no Ensino de Ciências.

Em primeiro lugar, evidenciam a necessidade de maior explicitação, nos currículos, das etapas estruturais do Ensino por Investigação. Quando os documentos enfatizam apenas competências gerais, sem detalhar procedimentos investigativos, há maior risco de interpretações superficiais por parte dos professores, o que pode levar à redução do Ensino por Investigação a atividades pontuais ou meramente experimentais, sem articulação com a construção do conhecimento científico.

Nesse sentido, torna-se fundamental investir na formação inicial e continuada de professores, de modo que estes compreendam o Ensino por Investigação como uma abordagem pedagógica que envolve práticas epistêmicas específicas, tais como problematização, formulação de hipóteses, análise de evidências e argumentação científica. A formação docente deve, portanto, contemplar experiências práticas que permitam aos professores vivenciar e planejar sequências investigativas estruturadas.

Outra implicação pedagógica refere-se à importância de integrar explicitamente o raciocínio hipotético-dedutivo no Ensino de Ciências. A pouca presença curricular da formulação de hipóteses sugere a necessidade de desenvolver estratégias didáticas que favoreçam a construção de previsões, a elaboração de explicações provisórias e o teste sistemático de ideias, aspectos essenciais para o desenvolvimento do pensamento científico.

Além disso, os resultados reforçam o potencial da articulação entre Ensino por Investigação e abordagem CTSA, evidenciada nos dois documentos analisados. A integração de problemáticas sociais, ambientais e tecnológicas às atividades investigativas contribui para

tornar o ensino mais significativo, promovendo a alfabetização científica e a formação cidadã dos estudantes.

Os resultados deste estudo indicam a importância de que políticas curriculares não apenas incorporem o Ensino por Investigação como princípio orientador, mas também forneçam orientações pedagógicas claras que auxiliem sua implementação na prática escolar. Isso inclui a elaboração de materiais didáticos, sequências investigativas exemplares e instrumentos de avaliação coerentes com essa abordagem.

Importa, contudo, reconhecer algumas limitações deste estudo. A investigação incidiu exclusivamente sobre documentos curriculares oficiais, não contemplando materiais didáticos, orientações complementares ou práticas efetivamente desenvolvidas nas escolas. Consequentemente, os resultados permitem compreender a presença do Ensino por Investigação no plano curricular prescrito, mas não possibilitam inferir diretamente a forma como essas orientações são interpretadas e implementadas pelos professores.

Outra limitação refere-se ao recorte documental adotado. Embora tenham sido analisados os principais documentos curriculares que orientam o Ensino das Ciências nos dois países, outros referenciais institucionais e normativos poderiam complementar a compreensão das políticas curriculares relacionadas com a investigação científica escolar.

Diante dessas limitações, futuras investigações poderão analisar a relação entre currículo prescrito e currículo implementado, examinando como professores interpretam e concretizam as orientações investigativas presentes nos documentos oficiais. Também seriam relevantes estudos comparativos envolvendo materiais didáticos, práticas de sala de aula e programas de formação docente, permitindo compreender em que medida as diferenças curriculares identificadas se refletem nas experiências de aprendizagem dos estudantes.

Por fim, os resultados sugerem que a consolidação do Ensino por Investigação nos currículos requer um equilíbrio entre a explicitação de procedimentos investigativos e o desenvolvimento de competências científicas amplas. Currículos excessivamente centrados em etapas metodológicas podem limitar a flexibilidade pedagógica, enquanto documentos que privilegiam apenas competências gerais podem dificultar a operacionalização das práticas investigativas. Assim, uma articulação mais equilibrada entre processos, competências e finalidades educativas poderá contribuir para uma implementação mais consistente e efetiva do Ensino por Investigação no Ensino das Ciências.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação Araucária pelo apoio a esta pesquisa.

Referências

Abd-El-Khalick, F., Boujaoude S. B., Duschl R., & Lederman N. G. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education, 88*(3), 397–419. https://doi.org/10.1002/sce.10118

Argentina. Ministerio de Educación. (2019). *Núcleos de aprendizajes prioritarios*. https://www.educ.ar/

Azevedo, M., & Selles, S. (2015). O papel da experimentação didática na reforma do ensino de ciências norte-americano nas décadas de 1950 e 1960. In *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (10., Águas de Lindóia, Brasil). https://abrapec.net/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1312-1.PDF

Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (Edição revista e ampliada). Edições 70.

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications*. BSCS

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal, 9*(2), 27–40. https://doi.org/10.3316/QRJ0902027

Carvalho, A. M. P. de (Org.). (2013). *Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula*. Cengage Learning.

Carvalho, A. M. P. (2018). Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 18*(3), 765–794. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765

Cellard, A. (2008). A análise documental. In J. Poupart, J.-P. Deslauriers, L.-H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer, & A. Pires (Orgs.), *A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos* (p. 295–316). Vozes.

Crivelaro, B. L., Zompero, A. F., & Vilaça, T. (2024). Habilidades cognitivas investigativas na disciplina de Ciências: um estudo sobre a Educação em Saúde com alunos do Ensino Fundamental. *Revista Contexto & Educação, 39*(121), e13939. https://doi.org/10.21527/2179-1309.2024.121.13939

Direção-Geral da Educação. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação. https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Direção-Geral da Educação. (2018a). *Aprendizagens essenciais: Ciências naturais – 7.º ano – 3.º ciclo do ensino básico*. Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/ciencias_naturais_3c_7a_ff.pdf

Direção-Geral da Educação. (2018b). *Aprendizagens essenciais: Ciências naturais – 8.º ano – 3.º ciclo do ensino básico*. Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/8_ciencias_naturais.pdf

Direção-Geral da Educação. (2018c). *Aprendizagens essenciais: Ciências naturais – 9.º ano – 3.º ciclo do ensino básico*. Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos_Curriculares/Aprendizagens_Essenciais/Consulta_Publica/3_ciclo/9_cn_cp.pdf

Duschl, R. A. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, *32*(1), 268–291. https://doi.org/10.3102/0091732X07309371

García-Carmona, A. (2021). Prácticas no-epistémicas: Ampliando la mirada en el enfoque didáctico basado en prácticas científicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 18*(1), 1–18. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1108

Hodson, D. (2014). Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, *36*(15), 2534–2553. https://doi.org/10.1080/09500693.2014.899722

Lorenz, K. M. (2008). Ação de instituições estrangeiras e nacionais no desenvolvimento de materiais didáticos de ciências no Brasil: 1960–1980. *Revista Educação em Questão, 31*(17), 7-23. https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/3903

MacGill, B. (2022). The Australian Curriculum, Assessment, and Reporting Authority (ACARA): Holding responsibility – The arts curriculum and the cross-curriculum priorities. *Curriculum Perspectives, 42*(2), 185–189. https://doi.org/10.1007/s41297-022-00172-w

Mbonyiryivuze, A., Kanamugire, L. L., Yadav, C., & Ntivuguruzwa, C. (2018). Reforms in science curricula in last six decades: Special reference to physics. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences, 14*, 153–165. https://www.ajol.info/index.php/ajesms/article/view/178164

Ministerio de Educación de Chile. (1998). *Bases curriculares 7° básico a 2° medio*. Ministerio de Educación. https://aprendoenlinea.mineduc.gob.cl/sites/default/files/newtenberg/614/articles-37136_bases.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en ciencias naturales*. MEN. https://mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf

Osborne, J. (2014). Teaching scientific practices: Out with the old, in with the new. *Journal of Science Teacher Education, 25*(2), 177–196. https://doi.org/10.1007/s10972-014-9384-1

Pauletti, F., & Morais, C. (2022). *Inquiry-Based Science Education: revisão de uma década de produções científicas*. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 5(1), 350–372. https://doi.org/10.5335/rbecm.v5i1.12630

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, *14*, 47-61. http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003

Pozuelo Muñoz, J., & Salillas, E. (2024). *Diseño y uso de herramientas para el análisis del desarrollo de la competencia científica en el contexto de una secuencia de enseñanza-aprendizaje en educación secundaria, 21*(2), 2301. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2024.v21.i2.2301

Sacristán, J. G. (2000). *O currículo: Uma reflexão sobre a prática* (3ª ed.). Artmed.

UNESCO. (2014). *Global citizenship education: Preparing learners for the challenges of the 21st century*. UNESCO.

Schwab, J. J. (1962). The teaching of science as enquiry. In J. J. Schwab & P. F. Brandwein (Eds.), *The teaching of science* (p. 1–103). Cambridge, MA: Harvard University Press.

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/ASRB4722

Watson, F. R. (2004). Student's discussions in practical scientific inquiries. *International Journal of Science Education, 26*(1), 25–45. https://doi.org/10.1080/0950069032000072764