

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DE APROFUNDAMENTO DO NOVO ENSINO MÉDIO

George Anderson Macedo de Castro¹

¹ Universidade Federal do Pará/Escola de Aplicação da UFPA, george-castro@ufpa.br

Jorge Raimundo da Trindade souza²

² Universidade Federal do Pará/Instituto de Ciências Exatas e Naturais/Faculdade de Ciências Naturais, jrts@ufpa.br

INTRODUÇÃO

Nenhuma das mudanças curriculares ocorridas no Brasil desde o processo de redemocratização recebeu tantas críticas do meio acadêmico quanto as que ocorreram nos últimos 10 anos no ensino médio. A “reforma do ensino médio”, iniciada em 2016 no governo Temer, por meio da Medida Provisória nº 746, convertida posteriormente na Lei 13.415, trouxe mudanças significativas na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, Lei 9394/96.

Na nova redação dada ao Art. 36 da LDB, o ensino médio passou a ser composto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e por Itinerários Formativos (IF's) que, deveriam ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino (BRASIL, 2017). Nesta composição caberia à BNCC uma carga horária máxima de 1800h e aos IF's uma carga horária mínima de 1200h, totalizando 3000h, sendo possível o aumento da carga horária dos IF's mas não da BNCC.

Contudo, no final de outubro de 2023, a partir de uma consulta pública realizada pelo MEC, o governo federal elaborou e encaminhou ao congresso nacional o Projeto de Lei 5230/23, que redefiniria a política nacional para o ensino médio. Em 9 de julho de 2024, após várias alterações em seu texto original, o projeto foi aprovado, convertendo-se na Lei 14.945/2024, sancionada em 31 de julho de 2024. A nova lei manteve a carga horária mínima de 3000h para o ensino médio, das quais 2400h devem ser destinadas à BNCC e 600h aos Itinerários Formativos.

Dando prosseguimento às mudanças anunciadas pela Lei 14.945, em 13 de novembro de 2024, a Câmara de Educação Básica (CEB) do Conselho Nacional de Educação (CNE) publicou a resolução nº 2, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), documento que passou a denominar os IF's de Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFAs). Por fim, em 12 de maio de 2025, a CEB publicou a resolução nº 4, que estabeleceu os Parâmetros Nacionais para a oferta dos IFAs.

Nesse contexto, de profundas e abrangentes mudanças curriculares, é necessário que continuemos mantendo a preocupação por uma nova perspectiva para o Ensino de Ciências, cuja centralidade do processo de ensino e aprendizagem esteja no educando. Nesse sentido, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) permanece como uma possibilidade de abordagem didática inteiramente

ligada à busca de resoluções de problemas reais (Sasseron, 2015), fugindo assim da perspectiva memorística, livresca e, sobretudo, conteudista que, muito presente no ensino tradicional, não tem gerado muito significado para os alunos (KRASILCHICK, 2009).

Sá *et al.* (2007) e Azevedo (2004), identificam atividades investigativas como aquelas em que o professor propõe e discute questões com os alunos, orienta e auxilia no planejamento das investigações, na argumentação e nas inferências dos resultados, estabelecendo a sistematização do conhecimento, participando os estudantes ativamente desse processo de aprendizagem.

Sasseron (2018, p. 43) nos afirma que o processo educacional investigativo deve priorizar o envolvimento de estudantes nas atividades, discussões e reflexões, e que tanto uma avaliação de um texto quanto uma experiência em um laboratório podem ser atividades investigativas, pois nesta estratégia educacional o essencial é que haja um problema a ser resolvido em determinado contexto, sendo, preferencialmente, o contexto do aluno.

Sendo assim, entendendo o EnCI como uma abordagem didática de grande potencial e tendo em vista as mudanças curriculares ocorridas no Ensino Médio, sobretudo na parte diversificada do currículo, hoje chamada de Itinerários Formativos de Aprofundamento, nosso estudo se propõe a analisar os Parâmetros Nacionais para a oferta dos IFAs, com o objetivo de compreender se o Ensino de Ciências por Investigação encontra espaço nesses parâmetros e, caso isso ocorra, em que termos ocorre.

METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa é de abordagem qualitativa, que possibilita um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2002). Quanto ao procedimento de pesquisa, o estudo se situa como uma pesquisa documental, uma vez que o alcance do objetivo estabelecido depende fundamentalmente da análise da resolução nº 4, da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, que estabeleceu os Parâmetros Nacionais para a oferta dos IFAs, em 12 de maio de 2025.

A metodologia de análise utilizada foi a Análise de Conteúdo (AC), de Laurence Bardin (1977), que se desenvolve por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, que visa obter indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) de mensagens. Por meio da Análise de Conteúdo é possível ao analista a explicitação e a sistematização do conteúdo das mensagens e da expressão deste conteúdo, com o contributo de índices passíveis ou não de quantificação.

A Análise de Conteúdo (AC) é constituída de unidades de análise denominadas de unidades de contexto e unidades de registro, ambas complementares. Para este estudo apresentamos no quadro 1 as unidades de registro utilizadas e suas respectivas unidades de contexto.

Quadro 1. Unidades de registro e de contexto

Unidades de registro	Unidades de contexto
Formulação de Questões	Os estudantes são incentivados a levantar questões relacionadas a fenômenos naturais, promovendo a curiosidade e a investigação.
Hipóteses e Planejamento	Os estudantes desenvolvem hipóteses e planejam experimentos ou investigações para testar suas ideias, contribuindo para a compreensão do método científico.
Coleta de Dados	A abordagem envolve a coleta de dados por meio de experimentos, observações ou pesquisas, proporcionando uma experiência prática.
Análise e Interpretação	Após a coleta de dados, os alunos analisam e interpretam os resultados, discutindo as conclusões em grupo ou com o professor, o que promove o pensamento crítico.
Reflexão e Generalização	Os alunos são encorajados a refletir sobre o que aprenderam, fazendo conexões entre o fenômeno investigado e o conhecimento científico em contextos mais amplos.
Comunicação	Os alunos são provocados a comunicar as ideias resultantes de todo o processo investigativo, como exercício de argumentação baseada na linguagem científica.

Fonte: os autores

As unidades de registro que assumimos são características amplamente (re)conhecidas no Ensino de Ciências por Investigação, que destacam a importância da abordagem investigativa para promover um aprendizado ativo e engajado. Contudo, para as unidades de contexto, cabe destacar que nos inspiramos em Carvalho *et al* (2020), Sasseron (2015) e Campos e Sena (2015).

A Análise de Conteúdo que propomos foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa analisamos os 31 artigos da resolução e, na segunda etapa, analisamos dois quadros que a resolução traz em anexo: I) o quadro das “competências comuns para a oferta dos Itinerários Formativos de Aprofundamento nas áreas de conhecimento”, e; II) o quadro dos “objetivos de aprendizagem específicos da área de Ciências da Natureza”, onde cada objetivo de aprendizagem apresenta um conjunto de capacidades que devem ser demonstradas pelos estudantes.

Sendo assim, após definirmos a nossa metodologia, assim como a sua respectiva fundamentação teórica, apresentaremos na seção seguinte os resultados que encontramos, bem como as discussões que entendemos como necessárias para, por fim, encerrarmos com as nossas considerações finais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos 31 artigos está presente no quadro 2, em que na primeira coluna destacamos no texto do artigo o trecho associado a unidade de registro presente na segunda coluna, coluna à direita.

Quadro 2. Análise dos artigos da resolução

Artigo	Unidade(s) de Registro(s)
Art. 6º Os IFAs têm como objetivos: IV- Propiciar o domínio mais avançado de conhecimentos da Matemática, das Ciências , da Filosofia e das múltiplas linguagens, que garantam intervenções sociais críticas, éticas e estéticas, a partir de uma progressiva compreensão crítica acerca de sua realidade social e do desenvolvimento contínuo de sua autonomia.	Reflexão e Generalização
Art. 18. Os elementos conceituais que devem organizar os itinerários da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias são: b) do reconhecimento do letramento científico e da ampliação progressiva da autonomia investigativa dos estudantes como elementos críticos de sua capacidade de ação individual e coletiva e de sua participação consciente nos processos de transformação da sociedade.	Reflexão e Generalização

Fonte: os autores (grifo nosso)

A análise das 10 competências comuns para a oferta dos Itinerários Formativos de Aprofundamento de todas as áreas de conhecimento, ou seja, as 10 competências obrigatórias para a construção de qualquer IFA, está presente no quadro 3, em que na primeira coluna destacamos no texto da competência o trecho associado a unidade de registro presente na segunda coluna, coluna à direita.

Quadro 3. Análise dos artigos da resolução

Competência	Unidade(s) de Registro(s)
Competência 1 Aplicar o método científico, mobilizando suas diversas formas de estruturação e arquiteturas epistemológicas, para construir e sistematizar conhecimentos, em interação com os saberes e valores ancestrais, exercitando a autonomia investigativa na compreensão de fenômenos naturais , sociais, culturais, históricos e linguísticos por meio de metodologias e conhecimentos entre áreas.	Formulação de Questões Hipóteses e Planejamento Coleta de Dados Análise e Interpretação Reflexão e Generalização

Competência 2 Comunicar, com clareza, objetividade e de forma acessível, informações fundamentadas em conhecimentos das ciências e da filosofia, utilizando diferentes linguagens e ferramentas tecnológicas e exercitando práticas comprometidas com a democratização dos conhecimentos acumulados pela humanidade, o diálogo intercultural, a equidade, a justiça social, a sustentabilidade e a transformação das comunidades escolares e dos territórios.	Comunicação
Competência 5 Propor ações de intervenção social, analisando com base em dados, as desigualdades históricas e estruturais que impactam diferentes grupos sociais, atuando de forma individual e coletiva no desenvolvimento de iniciativas para a promoção e defesa dos direitos humanos e da justiça social, exercitando seu protagonismo e participação em processos democráticos de mobilização, tomada de decisões e acompanhamento e controle social das políticas públicas.	Coleta de Dados Análise e Interpretação Reflexão e Generalização

Fonte: os autores (**grifo nosso**)

A análise dos 5 objetivos de aprendizagem específicos para os IFAs da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e das respectivas capacidades que os alunos precisam demonstrar em cada objetivo, está presente no quadro 4, em que na primeira coluna destacamos no texto do objetivo o trecho associado a unidade de registro presente na segunda coluna, coluna à direita.

Quadro 4. Análise dos artigos da resolução

Objetivo	Unidade(s) de Registro(s)
Objetivo 5 Comunicar informações científicas de forma clara, crítica e acessível, utilizando diferentes linguagens e ferramentas tecnológicas, promovendo a democratização do conhecimento científico e o diálogo fundamentado sobre desafios contemporâneos. Demonstrando a capacidade de: - Analisar criticamente textos de divulgação e artigos científicos produzidos pelas comunidades acadêmico-científicas da Física, Química e Biologia, identificando hipóteses, tratamento de dados, conceitos, explicações, relevância, aplicabilidade e confiabilidade das informações.	Formulação de Questões Hipóteses e Planejamento Coleta de Dados Análise e Interpretação Reflexão e Generalização Comunicação

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Formular hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais, fundamentando-se no método científico e mobilizando conceitos de Física, Química e Biologia, além de diferentes linguagens e tecnologias. - Analisar criticamente hipóteses e explicações sobre fenômenos naturais e suas relações com dinâmicas sociais, exercitando o diálogo democrático, o compromisso com os direitos humanos e a ética, identificando desinformação, dados e argumentos equivocados e vieses em discursos; - Promover ações de divulgação científica, utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza, para promover campanhas informativas focadas em temas como sustentabilidade socioambiental, justiça social e climática, hábitos saudáveis, combate ao preconceito e uso consciente das TDICs, fomentando a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e saudável. | |
|---|--|

Fonte: os autores (**grifo nosso**)

Diante dos resultados obtidos a partir da Análise de Conteúdo que realizamos, observamos que os Parâmetros Nacionais para a oferta dos IFAs apresentam uma considerável relação com Ensino de Ciências por Investigação. Uma conformidade que se expressa nos Artigos 6 e 18, onde são apresentados os objetivos e os elementos conceituais que devem organizar os IFAs, ficando mais clara nas competências 1, 2 e 5, referentes aos itinerários de todas as áreas de conhecimento, para finalmente aparecer de forma evidente no objetivo de aprendizagem 5, que apresenta todas as capacidades associadas ao EnCI.

Dessa forma, conseguimos perceber neste documento uma intenção em orientar o currículo para uma abordagem que conduz/induz o ensino das ciências para a realização de atividades práticas, inspiradas e associadas ao fazer científico. Contudo, cabe destacarmos que, segundo Carvalho (2018, p.788), os problemas propostos em atividades investigativas para o ensino médio devem ser mais complexos, pois devem ser construídos para abranger o ensino e a aprendizagem das várias linguagens das ciências: escrita, oral, gráfica e a matemática, um conjunto de linguagens que não verificamos serem citadas de forma objetiva no documento analisado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de verificarmos que o Ensino de Ciências por investigação possui uma considerável relação com o que está presente nos Parâmetros Nacionais para a oferta dos IFAs, chamamos atenção para o fato de que na prática, o currículo oficial nunca corresponde ao currículo realizado pelos professores. Nesse sentido Sacristán (2000, p.104) considera que há seis níveis ou fases de objetivação do currículo: 1) o currículo prescrito; 2) o currículo apresentado aos professores; 3) o

currículo moldado pelos professores; 4) o currículo em ação; 5) o currículo realizado e; 6) o currículo avaliado. Para o autor, a partir do currículo prescrito (oficial), ocorrem mudanças curriculares em cada nível posterior.

Sendo assim, é importante considerar que muitos são os condicionantes que podem impedir uma efetiva prática fundamentada no EnCI, mesmo que ela esteja contemplada nos documentos oficiais. Podemos citar: a falta de oportunidade dos professores em desenvolver conhecimento acerca dos IFAs e do EnCI, tanto na formação inicial quanto na formação continuada; o desânimo dos alunos diante do desafio de atividades práticas, sobretudo no ensino médio e; a falta de apoio da gestão a iniciativas que demandem mobilização de mais recursos que os necessários para o ensino tradicional.

Sobre isso, Castro e Brito (2021), referindo-se as mudanças ocorridas nos últimos anos no ensino médio, nos alertam que o currículo enquanto documento não equivale necessariamente ao currículo praticado na sala de aula, pois entre essas duas instancias curriculares muitos são os discursos, (re)significações, interesses e limitações que afastam o que está escrito do que é realmente possível de ser realizado. Dito de outra forma, não é somente um documento bem escrito que mudará a realidade objetiva da educação em ciências.

Por fim, considerando o fato de a legislação analisada ser muito recente, ressaltamos a importância de mais pesquisas que investiguem os Itinerários Formativos de Aprofundamento, tendo em vista que segundo a resolução nº 4 do CNE, que estabeleceu os Parâmetros Nacionais para a oferta dos IFAs, deixa claro em seu texto que os itinerários, independentemente de serem a parte diversificada do currículo, tem como finalidade aprofundar as aprendizagens presentes na Base Nacional Comum Curricular, fortalecendo assim a Formação Geral Básica (FGB).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. **Lisboa, Portugal: Edições**, v. 70, 1977.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 4, de 12 de maio de 2025**. Institui os Parâmetros Nacionais para a Oferta dos Itinerários Formativos de Aprofundamento (IFAs) no Ensino Médio. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2025. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne-ceb-n-4-de-12-de-maio-de-2025-628899363>. Acesso em: 12 dez. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para definir diretrizes para o ensino médio, e as Leis nos 12.711, de 29 de agosto de 2012, 11.096, de 13 de janeiro de 2005, e 14.818, de 16 de janeiro de 2024. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 12 dez. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 13 de novembro de 2024**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e estabelece orientações gerais para os Itinerários Formativos. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2024. Disponível em: <http://www.abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-cne-ceb-002-2024-11-13.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho de 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2017]. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 12 dez. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 12 dez. 2025.

CASTRO, George; BRITO, Licurgo Peixoto de. O Novo Ensino Médio na perspectiva dos propósitos da Educação CTS. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, 2021.

CAMPOS, José Galúcio; SENA, Daniel Richardson de Carvalho. Aspectos teóricos sobre o ensino de ciências por investigação. **Ensino em Re-Vista**, v. 27, n. SPE, p. 1467-1491, 2020.

DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, p. 85-93, 2000.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002

SÁ, Eliane Ferreira; PAULA, Helder de Figueiredo; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR, Orlando Gomes. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos** [...]. Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p820.pdf>. Acesso em: 25 out. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.