

## **A concepção de Investigação Científica na produção acadêmica: produzindo sistemas de raciocínio**

### **The conception of Scientific Inquiry in academic production: producing systems of reason**

**Maíra Clasen Massarani**

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências / Universidade de Brasília  
mairamassarani@gmail.com

**André Vitor Fernandes dos Santos**

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências / Universidade de Brasília  
andrevfsantos@gmail.com

#### **Resumo**

Considerando as diferentes concepções vinculadas à Investigação Científica escolar ao longo do percurso histórico do ensino de ciências, este trabalho se baseia em um levantamento da produção acadêmica referente ao tema para buscar identificar os sentidos incorporados ao enunciado no campo e compreender assim o processo que leva à sua naturalização em sistemas de raciocínio que regulam a produção de políticas curriculares. Foram analisados 31 artigos científicos publicados em quatro periódicos da área de educação em ciências pertencentes aos estratos A1 e A2 do Qualis CAPES e, para além da definição de estratégias e metodologias de ensino, observou-se que a abordagem investigativa se demonstra condizente com a concepção vigente de ciência, preocupada com a natureza da ciência e com as implicações do fazer científico. Dessa forma, a investigação científica escolar configura-se como possível promotora da alfabetização científica, o que permite a sua fixação como um enunciado incontestável nas políticas curriculares.

**Palavras-chave:** investigação científica, ensino de ciências por investigação, currículo, sistemas de raciocínio, levantamento bibliográfico

#### **Abstract**

By considering the different conceptions associated with school Scientific Inquiry through the history of science education, this work is based on a bibliographic search of the academic production related to the theme. By identifying the meanings incorporated to the enunciation in this sample, we aim to understand the processes of naturalization of this term involved in the formation of systems of reason which will regulate the production of curricular policies. We analyzed 31 scientific articles published in four journals in the field of science education and observed that, besides the definition of teaching strategies and methodologies, the inquiry approach is consistent with the current conception of science, concerned with the nature of science and the implications of doing science. In this way, scientific inquiry is configured as a

possible promoter of scientific literacy, allowing its fixation as an unquestionable enunciation in curricular policies.

**Key words:** scientific inquiry, inquiry-based science education, curriculum, systems of reason, bibliographic search

## **O Ensino de Ciências e as perspectivas referentes à Investigação Científica no Brasil**

A disciplina escolar Ciências, que tradicionalmente ocupa um lugar de destaque no currículo brasileiro (WORTMANN, 2005), é concebida ao longo do percurso do ensino de ciências no Brasil de pelo menos três formas distintas que, além de influenciadas por movimentos globais, decorrem da existência, ao longo desse período, de concepções também distintas da ciência e de seus objetivos de ensino.

No início do século XX, período marcado por um descontentamento gerado pelo crescente processo de industrialização e a consequente sobreposição dos valores capitalistas a questões éticas e sociais, vive-se um momento no qual a ciência é vista como uma possível solução para essa crise de valores, ao ser mobilizada em prol de questões sociais e morais. Com as ideias pedagógicas progressistas de John Dewey chegando dos Estados Unidos ao Brasil na década de 1920 por meio do movimento da Escola Nova (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011), a educação, por sua vez, assume um papel na construção de uma sociedade mais humanizada e de um novo projeto democrático, voltando-se contra os ideais da pedagogia tradicional, pautada na disciplina e na instrução educativa. Tais noções têm reflexo direto sobre a concepção de educação em ciências que viria a se configurar, na qual desdobra-se o ensino por atividades investigativas baseado no método científico (ANDRADE, 2011), a aprendizagem por projetos e pela resolução de problemas, que valorizam a relevância das vivências e experiências dos indivíduos na construção do conhecimento, preocupando-se com o desenvolvimento pessoal dos estudantes (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011) e com o progresso e o desenvolvimento social (ANDRADE, 2011).

Posteriormente, em meio ao período pós 2<sup>a</sup> Guerra Mundial, nas décadas de 1950 e 1960 ocorre de maneira global a emergência de uma lógica eficientista, em um movimento que reatualiza algumas concepções que emergiram nos estudos de Currículo no início do século XX, hibridizando-as, em certa medida, com outras gestadas no âmbito do progressivismo. Ao anseio por desenvolvimento tecnológico permeia-se uma perspectiva de ciência dotada de uma suposta neutralidade, resultando em uma concepção na qual a promessa de desenvolvimento e riqueza estaria ancorada no progresso científico (ANDRADE, 2011), isento de julgamento de valores (KRASILCHIK, 2000). No Brasil, o cenário também é de demanda por desenvolvimento científico, tecnológico e industrial, em decorrência da busca pela superação da carência de matéria-prima e de produtos industrializados vivida pelo país durante a guerra (KRASILCHIK, 2000). O ensino de ciências passa, então, a ter os seus objetivos pautados na formação de novas gerações de pesquisadores e cientistas, o que seria alcançado com o desenvolvimento do interesse das crianças pela ciência, a ser promovido com a valorização da investigação científica baseada no método científico experimental, executada como uma atividade neutra, sem implicações sociais (ANDRADE, 2011), desconectada dos conhecimentos cotidianos (WORTMANN, 2005) e caracterizada por um alto rigor acadêmico (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Nesse contexto cabe destacar a posição de destaque assumida pelas disciplinas



científicas, com o acréscimo nas suas cargas horárias garantido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, BRASIL, 1961). Ao final desse período, contudo, com a promulgação de uma nova LDBEN (BRASIL, 1971), essas disciplinas adquirem cunho profissionalizante, perdendo em muito o caráter investigativo que vinha sendo impresso a elas desde então (KRASILCHIK, 2000).

Mais recentemente, no final do século XX, assiste-se a um momento de redemocratização e de efervescência de movimentos sociais, que encontra correspondência com a elaboração de uma terceira LDBEN (BRASIL, 1996), preocupada com a prática social, o desenvolvimento de valores e da cidadania, e com a formação não apenas do trabalhador, mas do estudante e do cidadão (KRASILCHIK, 2000). Em decorrência do agravamento de problemas sociais e ambientais em nível mundial, discussões acerca da natureza da ciência e das suas implicações sociais, já em curso desde as décadas de 1960/1970, assomam como uma reação à concepção neutra de ciência vigente, levando à admissão da ciência como prática social (ANDRADE, 2011). Na educação em ciências, esse movimento será responsável por compor uma nova abordagem teórica denominada Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que questiona o *status* positivo da ciência e da tecnologia e defende a necessidade de reflexão sobre o seu papel e suas implicações na sociedade e do desenvolvimento de uma visão crítica sobre essa correlação (SANTOS, 2011). Nessas condições, a educação científica passa a mostrar-se coerente e comprometida com a natureza da atividade científica, e preocupada em promover a alfabetização científica da população (ANDRADE, 2011). Assim, seus objetivos se transferem da formação de cientistas para o desenvolvimento de valores e da capacidade de problematização e tomada de decisão, necessários para a formação da cidadania e de uma sociedade mais justa e igualitária (SANTOS, 2011). Ou seja, essa nova perspectiva se preocupa com a formação ética e a compreensão do papel político, econômico e cultural da ciência e dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos para preparar cidadãos aptos a participar dessa nova organização social (KRASILCHIK, 2000). As abordagens pedagógicas correntes são revistas, e a forma como o método científico era utilizado até então, como representativo da atividade científica, é considerada equivocada, pois resultaria na ideia de que a ciência é uma produção linear geradora de conhecimentos definitivos e incontestáveis. Assim, a abordagem investigativa baseada nesses preceitos é criticada por ser simplista e pouco reflexiva, sofrendo também alterações. Dentro da nova concepção, ela passa a abranger discussões sobre a natureza da ciência, seus limites e controvérsias, suas implicações sociais e condições de produção, tratando a ciência como atividade humana e componente cultural que é, dessa forma, submetida a esferas sociais diversas, e vinculada a interesses políticos e econômicos (ANDRADE, 2011).

Nesse cenário, nota-se que a investigação científica vem atualmente ganhando espaço nas políticas curriculares, em especial nas relativas ao Ensino Médio, etapa da educação básica na qual, em atendimento à Lei nº 13.415/2017 (BRASIL, 2017), ela passa a figurar como um dos quatro eixos estruturantes em torno dos quais a porção curricular flexível - os itinerários formativos - deve ser organizada (BRASIL, 2018). Assumindo que as diferentes concepções de ciência, de educação e de investigação científica vigentes em cada época integram um sistema de raciocínio (POPKEWITZ, 2020) que regula, entre outras coisas, a produção de políticas curriculares, este trabalho procura analisar os enunciados relativos à investigação científica associada ao Ensino de Ciências presentes em estudos acadêmicos da área. Dessa forma pretendemos, admitindo a existência de leis de aparecimento e sistemas de formação (FOUCAULT, 2008) envolvidos na produção e execução das políticas curriculares, explorar os significados que vêm sendo produzidos e associados à investigação científica escolar, buscando assim elucidar o processo de naturalização desse enunciado nos documentos curriculares, além

dos possíveis sentidos incorporados a ele.

### A produção acadêmica sobre a Investigação Científica escolar

Essa análise aqui apresentada faz parte de um estudo mais amplo, componente de um projeto de dissertação de mestrado em Educação em Ciências, no qual foram analisados periódicos nacionais das áreas de educação, educação em ciências e suas vertentes, pertencentes aos estratos A1 e A2 do Qualis CAPES e que possuem versão online. Devido ao grande número de trabalhos encontrados, reduzimos aqui a amostra referente à produção acadêmica sobre Investigação Científica para os periódicos da área de educação em ciências, descartando os periódicos gerais da área de educação e os que se referem às áreas específicas dentro da educação em ciências. A busca por artigos foi feita utilizando-se, além do termo “investigação científica”, outros significantes correlatos, tais como “ensino por investigação”, “investigativo/a”, “método científico/metodologia científica”, e “experimentação”. A busca pelos descritores foi realizada nos títulos, palavras-chave e resumos, na intenção de identificar se os sentidos trazidos pelos termos de interesse estavam de acordo com o que entendemos por investigação científica aplicada ao ensino. A partir dos resultados gerados por esses descritores, restringimos os trabalhos àqueles desenvolvidos no Brasil e escritos em língua portuguesa. Em alguns casos foi necessário estender a leitura para o corpo do texto, mantendo o foco principal na base conceitual considerada e na metodologia dos trabalhos. Considerando que esses sentidos podem estar associados a uma grande diversidade de termos, o levantamento não confere um esgotamento do tema, com a realização de uma listagem completa dos trabalhos publicados na área, mas permite uma visualização sobre as considerações que o campo vem fazendo sobre a investigação científica. A listagem contendo os 31 artigos considerados nesse estudo está apresentada na tabela 1.

**Tabela 1:** Relação de periódicos e artigos científicos considerados nesse estudo.

Periódicos	Edição	Autores	Título
Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas	v. 15, n. 33, 2019	Coelho, A.E.F.; Almeida, W.N.C.; Malheiro, J.M.S.	Desenvolvimento de habilidades cognitivas e ensino de matemática em um Clube de Ciências da Amazônia
	v. 7, n. 13, 2011	Costa, D.E.; Pereira, M.J.; Mafra, J.R.S.	Geoplano no ensino de Matemática: alguns aspectos e perspectivas da sua utilização na sala de aula
	v. 13, n. 25, 2016	Giongo, I.M.; Kuhn, M.S.	Modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma proposta para o 5º ano
	v. 16, n. 36, 2020	Magalhães, P.P.; Zuliani, S.R.Q.A.	Contribuições das Sequências de Ensino Investigativas (SEI) aos Alunos de Medicina em Imersão na PBL
	v. 14, n. 29, 2018	Rocha, C.J.T.; Malheiro, J.M.S.	Interações dialógicas na experimentação investigativa em um clube de ciências: proposição de instrumento de análise metacognitivo
	v. 8, n. 15, 2011	Silva, I.M.; Nicolli, A.A.; Gonçalves, T.O.	Possibilidades de articulação teoria-e-prática por meio da investigação colaborativa: uma proposta para o ensino de matemática

	v. 14, n. 31, 2018	Silva, K.A.P.; Vertuan, R.E.; Silva, J.M.G.	Ensino por investigação nas aulas de matemática do curso de licenciatura em química
	v. 12, n. 24, 2016	Wartha, E.J.; Lemos, M.M.	Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades
Ciência & Educação	v. 28, e22015, 2022	Braga, L.; Cyrino, M.C.C.T.	Visão profissional de estudantes de Pedagogia na análise de episódios de aula de matemática na perspectiva do ensino exploratório
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	v. 22, e14884, 2020	Freitas, W.P.S.; Queirós, W.P.	O uso de audiovisuais problematizadores no processo de investigação temática como meio para obtenção do tema gerador
	v. 23, e24501, 2021	Santos, J.S.; Gehlen, S.T.	O instrumento dialético-axiológico na seleção de falas significativas em busca de uma educação científica ético-crítica
	v. 23, e26063, 2021	Sasseron, L.H.	Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	v. 19, 2019	Barcellos, L.S.B.; Gervásio, S.V.; Silva, M.A.J.; Coelho, G.R.	A mediação pedagógica de uma licencianda em Ciências Biológicas em uma aula investigativa de Ciências envolvendo conceitos físicos
	v. 18, n. 3, 2018	Bruno, G.S.; Carolei, P.	Contribuições do Design para o Ensino de Ciências por Investigação
	v. 18, n. 2, 2018	Campos, N.F.; Scarpa, D.L.	Que desafios e possibilidades expressam os licenciandos que começam a aprender sobre Ensino de Ciências por Investigação? Tensões entre visões de ensino centradas no professor e no estudante
	v. 18, n. 3, 2018	Cardoso, M.J.C.; Scarpa, D.L.	Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas
	v. 18, n. 3, 2018	Carvalho, A.M.P.	Fundamentos teóricos e metodológicos do Ensino por Investigação
	v. 20, 2020	Franco, L.G.; Munford, D.	O Ensino de Ciências por Investigação em construção: possibilidades de articulações entre os domínios conceitual, epistêmico e social do conhecimento científico em sala de aula
	v. 18, n. 3, 2018	Maline, C.; Sá, E.F.; Maués, E.; Souza, A.C.	Ressignificação do trabalho docente ao ensinar Ciências na Educação Infantil em uma perspectiva investigativa
	v. 18, n. 3, 2018	Mori, R.C.; Curvelo, A.A.S.	A Experimentoteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC-USP) e o Ensino por Investigação: compromissos teóricos e esforços práticos

v. 18, n. 3, 2018	Nascimento, R.D.; Gomes, A.D.T.	A relação entre o conhecimento conceitual e o desempenho de estudantes em atividades investigativas
v. 18, n. 3, 2018	Roldi, M.M.C.; Silva, M.A.J.; Trazzi, P.S.S.	Ação mediada e Ensino por Investigação: um estudo junto a alunos do Ensino Médio em um Museu de Ciências
v. 18, n. 3, 2018	Santos, V.G.; Galembeck, E.	Sequência didática com enfoque investigativo: alterações significativas na elaboração de hipóteses e estruturação de perguntas realizadas por alunos do Ensino Fundamental I
v. 18, n. 3, 2018	Sasseron, L.H.	Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular
v. 11, n. 2, 2011	Silva, A.C.T.; Mortimer, E.F.	As estratégias enunciativas de uma professora de química e o engajamento disciplinar produtivo dos alunos em atividades investigativas
v. 13, n. 3, 2013	Silva, S.M.; Serra, H.	Investigação sobre atividades experimentais de conhecimento físico nas séries iniciais
v. 18, n. 3, 2018	Silva, M.B.; Gerolin, E.C.; Trivelato, S.L.F.	A importância da autonomia dos estudantes para a ocorrência de práticas epistêmicas no Ensino por Investigação
v. 22, e33948, 2021	Silva, A.G.; Nascimento, T.B.; Rebeque, P.V.	Sequência de Ensino Investigativa sobre a densidade dos corpos: desenvolvimento em uma turma de quinto ano do Ensino Fundamental
v. 20, 2020	Silva, R.A.; Silva, F.N.; Suart, R.C.	Ações e reflexões vivenciadas por uma professora em formação inicial por meio de elaboração de planos e regência de aulas: contribuições do processo de reflexão orientada
v. 18, n. 3, 2018	Strieder, R.B.; Watanabe, G.	Atividades Investigativas na Educação Científica: dimensões e perspectivas em diálogos com o ENCI
v. 8, n. 2, 2008	Suart, R.C.; Marcondes, M.E.R.	As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa

Fonte: Relação de trabalhos elaborada pelos autores.

Os trabalhos analisados foram entendidos como pertencentes a dois possíveis grandes grupos: de um lado, trabalhos teóricos que discutem fundamentos e pressupostos da investigação científica escolar; de outro, trabalhos que relatam e analisam situações de ensino que incorporam tais pressupostos, discutindo suas condições de aplicação, seus resultados e implicações.

Dentre os oito trabalhos publicados na revista Amazônia, apenas dois eram de cunho teórico.



Um deles (Wartha e Lemos, 2016) se propõe a discutir os fundamentos teóricos e pedagógicos do ensino por investigação e a elucidar o conceito de abordagem investigativa a partir da concepção de diferentes autores, apontando a sua potencialidade e o seu lugar de destaque em políticas curriculares como os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O trabalho faz também um contraponto relativo às limitações da modalidade, concentrando os fatores limitantes no processo de formação de professores, normalmente pautado em uma pedagogia tradicional e reprodutivista. A conceitualização trazida pelos autores condiz com as perspectivas e objetivos mais atuais da educação científica, segundo os quais o ensino deve estar baseado não só na transmissão de conteúdos, mas no desenvolvimento crítico do estudante e da capacidade de tomada de decisões e de resolução de problemas, mostrando-se comprometido e coerente com a natureza da investigação científica (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). O trabalho de Silva, Nicolli e Gonçalves (2011), por sua vez, se baseia especificamente no conceito de *investigação colaborativa* aplicada à matemática, que deve ser alcançada por meio do diálogo e direcionada para a articulação entre teoria e prática. Apesar de não se remeterem especificamente à investigação científica, os autores mostram-se condizentes com os seus preceitos ao associarem a metodologia da investigação colaborativa, pautada na resolução de problemáticas de interesse, à transformação de um ensino comumente pautado na memorização em um ensino mais dinâmico e contextualizado, preocupado com a aplicação social do conhecimento e com a formação integral do estudante e à atuação reflexiva do professor.

Os seis estudos restantes encaixam-se na segunda categoria, trazendo propostas e análises de situações de ensino em diferentes contextos, estando os quatro a seguir inseridos no contexto da educação básica. Giongo e Kuhn (2016) defendem que a resolução de situações problema propostas pelo professor deve passar pela problematização da realidade, levando à construção colaborativa de conhecimentos reflexivos e críticos, que possuam função social e possam ser aplicados em situações cotidianas e em outras áreas do conhecimento. Em acordo com esses autores, o trabalho de Rocha e Malheiro (2018) traz o conceito de *meta-aprendizagem*, envolve experimentação em um espaço não formal de ensino, e defende também a construção colaborativa de conhecimentos, por meio da interação dialógica na resolução de problemas que apresentem relação com o cotidiano. Costa, Pereira e Mafra (2011) apresentam uma pesquisa realizada pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), na qual a base conceitual assumida é a de que um ensino relevante ao contexto dos estudantes torna-se interessante a eles, sendo capaz de gerar envolvimento. Nesse sentido, a investigação se baseia na resolução de situações problema que motivem os alunos no processo ativo de construção do conhecimento. Perspectiva semelhante é apresentada por Coelho, Almeida e Malheiro (2019) em sua pesquisa realizada em um espaço não formal de ensino e focada no desenvolvimento de habilidades cognitivas a partir de etapas guiadas por perguntas realizadas pelo professor.

Por fim, os dois últimos trabalhos inserem-se no contexto da educação superior e baseiam-se na resolução de problemas e na consideração dos conhecimentos prévios dos estudantes. Silva, Vertuan e Silva (2018) trabalham no contexto de formação de professores de Química em um curso de Licenciatura. Os autores propõem a execução de atividades experimentais que levem à visualização de conceitos e à correlação entre teoria e prática. Eles pretendem, a partir dessa metodologia, proporcionar conhecimentos contextualizados, reflexões socioculturais e a oportunidade de experienciar o fazer científico. O estudo de Magalhães e Zuliani (2020), situado fora dos contextos mais recorrentes da educação científica, é realizado com estudantes do segundo semestre de um curso de medicina e intenta um rompimento com o ensino de memorização normalmente experienciado por eles na sua preparação para os exames admissionais para a educação superior, buscando desenvolver a sua autonomia, seu raciocínio



lógico e suas funções cognitivas. Associados à perspectiva investigativa, os autores de ambas as pesquisas trazem princípios da alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2011) ao referirem-se ao desenvolvimento do pensamento científico com o aprendizado sobre a natureza e o fazer científico.

O único trabalho acionando sentidos relativos à investigação científica encontrado para a revista *Ciência e Educação* foi o das autoras Braga e Cyrino (2022). Apesar de ser voltado para a percepção de pedagogos em formação acerca da atuação docente em uma atividade classificada como *exploratória*, mais do que para a análise da referida atividade, a perspectiva trazida pelo estudo assemelha-se com a investigação científica ao basear-se em tarefas desafiadoras que envolvem os alunos, estabelecem conexões entre teoria e prática e proporcionam o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

Na revista *Ensaio* foram encontrados três trabalhos afins ao tema. Santos e Gehlen (2021) e Freitas e Queirós (2020) introduzem nessa análise os termos *investigação temática* e *tema gerador*, com uma discussão teórica relativa aos valores que permeiam a educação em ciências no primeiro caso, e com uma proposta didática associada a uma perspectiva Freire-CTS aplicada aos estudantes de um curso de Licenciatura em Física, no segundo. Assim como no trabalho de Silva, Nicolli e Gonçalves (2011), nesses trabalhos não há menção ao termo *investigação científica*, mas as convergências com os seus pressupostos estão na ideia do problema como elemento principal da proposta e no propósito de uma educação transformadora e emancipatória que leve à reflexão e ao questionamento da realidade, em oposição a uma educação passiva e acrítica resultante de uma noção positivista de ciência. Sasseron (2021), por sua vez, considerando a atividade científica como atividade social, traz explicitamente os fundamentos do ensino por investigação em uma situação de ensino para os anos iniciais do Ensino Fundamental baseada em perguntas e proposições e no planejamento experimental.

A busca por trabalhos na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências gerou um número expressivo de resultados, uma vez que no ano de 2018 houve a publicação de um número temático sobre ensino por investigação, contando com 11 trabalhos referentes ao tema. Recorrendo à classificação dos trabalhos entre teóricos e empíricos, a edição especial contou com seis trabalhos que discutem os princípios da abordagem em questão. Carvalho (2018), ao compilar os resultados das pesquisas de seu grupo de estudos, desenvolve um trabalho que lista os fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. Dentre as premissas da abordagem a autora lista que no seu desenvolvimento devem ser criadas condições para que os alunos pensem, argumentem, leiam e escrevam. São discutidos o conceito de liberdade intelectual, os requisitos para a elaboração de bons problemas, e as suas condições de aplicação em diferentes contextos de ensino, problematizando a formação de professores. Sasseron (2018) e Strieder e Watanabe (2018), concordando que há uma tendência atual à recomendação da utilização de abordagens investigativas, suscitam que essa recomendação normalmente não é seguida por instruções ou subsídios que auxiliem a sua implementação. Sasseron (2018) traz fundamentos da alfabetização científica para embasar uma análise da BNCC encontrando que, apesar de figurar como elemento estruturante da proposta curricular, a promoção da investigação é pouco enfatizada na descrição das habilidades presentes no documento, fazendo com que essa responsabilidade recaia sobre a formação de professores, e Strieder e Watanabe (2018) realizam uma pesquisa de caráter bibliográfico, buscando gerar uma melhor compreensão da abordagem com a compilação de diferentes pressupostos. Cardoso e Scarpa (2018), ao proporem uma ferramenta de análise para propostas investigativas, discutem os pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) tais como as práticas de questionamento e resolução de problemas, a mobilização de conhecimentos, busca e análise de





dados, a comunicação de informações entre os pares e a compreensão sobre o funcionamento da ciência. Em uma abordagem semelhante, mas restrita a um caso específico, Mori e Curvelo (2018) pretendem avaliar se um projeto comprometido com o ensino por investigação em sua vertente experimental está em acordo teórico com os seus fundamentos. Como forma de apoiar sua avaliação, os fundamentos elencados são aqueles relativos à compreensão do fazer científico, na superação de uma visão simplista da ciência. Finalmente, Bruno e Carolei (2018), considerando os aspectos construtivos e criativos do EnCI, traçam um paralelo entre o ensino de ciências e o *design*, demonstrando potencialidades e apresentando uma proposta de articulação entre as áreas.

No que tange os trabalhos de natureza empírica, Nascimento e Gomes (2018) e Silva, Gerolin e Trivelato (2018) realizam análises referentes ao papel do estudante no desenvolvimento de atividades investigativas. O primeiro estudo confronta o nível de conhecimento conceitual e o segundo a autonomia apresentada pelos alunos com o seu desempenho, ambos concluindo que esses fatores são determinantes para um desenvolvimento satisfatório das atividades. Relacionando o baixo nível de autonomia muitas vezes encontrado nos estudantes com a própria metodologia tradicional de ensino, que não permite uma participação ativa no processo de construção do conhecimento, Santos e Galembeck (2018) constataam a funcionalidade do ensino investigativo na modificação e aperfeiçoamento do processo de elaboração de perguntas e hipóteses dos alunos, bem como no seu envolvimento com as atividades, tornando a aprendizagem mais significativa e contribuindo para a promoção da alfabetização científica. Roldi, Silva e Trazzi (2018) analisaram o processo de ação mediada em uma atividade investigativa realizada em um museu, constatando que aos estudantes foi possibilitada a participação ativa no processo de construção do conhecimento por meio das etapas de problematização, levantamento e teste de hipóteses, e sistematização do conhecimento. Encerrando a análise da edição temática, Maline *et al.* (2018) demonstram como a aplicação da perspectiva investigativa pode ressignificar também o trabalho docente, no sentido do rompimento com uma visão tradicional de ensino.

Além dos trabalhos publicados na edição especial, a busca na mesma revista resultou em mais oito pesquisas, das quais apenas uma teórica, na qual Franco e Munford (2020) analisam uma sequência de aulas investigativas de ciências baseadas em perguntas para discutir, de acordo com o desempenho observado dos estudantes, as possibilidades de construção epistêmica e social do conhecimento científico.

Quanto aos estudos empíricos, foram encontrados trabalhos com foco na atuação docente e no desempenho dos alunos. Campos e Scarpa (2018) e Silva, Silva e Suart (2020) lançam olhares para a percepção dos professores sobre as atividades investigativas, defendendo que a abordagem deve estar mais presente e contar com mais espaço nos cursos de formação inicial. No primeiro caso as autoras analisam a receptividade de estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas ao EnCI, relatando haver uma resistência ao abandono de uma perspectiva tradicional de ensino, centrada no professor, apesar do reconhecimento das possibilidades trazidas pela metodologia. No segundo trabalho as autoras acompanham uma professora em formação, analisando a evolução dos seus planos de aula ao longo de um processo de reflexão orientada, e concluindo que a postura reflexiva da professora é importante para o desenvolvimento e elaboração satisfatórios de atividades investigativas. Barcellos *et al.* (2019) e Silva e Mortimer (2011) analisam a atuação docente através das suas estratégias pedagógicas. Barcellos *et al.* (2019) mostram como a mediação, realizada por uma professora em formação, foi essencial na promoção de um ambiente investigativo, possibilitando o trabalho ativo dos estudantes na resolução de problemas, enquanto Silva e Mortimer (2011) discutem como as

enunciações utilizadas por uma professora propiciaram uma abordagem comunicativa que gerou o engajamento dos alunos nas atividades propostas.

Os últimos três estudos analisados são baseados em relatos do desenvolvimento de situações de ensino com enfoque nos alunos. Silva e Serra (2013) analisam a influência da manifestação dos conhecimentos e da participação ativa dos estudantes em uma sequência experimental ministrada a uma turma do Ensino Fundamental, encontrando que as atividades investigativas experimentais são úteis na motivação da aprendizagem. Suart e Marcondes (2008) avaliam as respostas formuladas por estudantes em uma sequência investigativa de Química, demonstrando que o envolvimento e a participação na resolução dos problemas propostos propiciaram o alcance de respostas de altos níveis cognitivos. Por último, Silva, Nascimento e Rebeque (2021) trazem um relato da utilização de uma sequência didática investigativa com o objetivo de iniciar a alfabetização científica dos estudantes de uma turma do Ensino Fundamental por meio da promoção da sua liberdade intelectual.

### **Considerações finais**

A leitura e análise dos trabalhos aqui relatados pôde demonstrar que, assim como destacado por Zômpero e Laburú (2011), a *investigação*, sendo ou não colocada sob o termo *investigação científica*, carrega consigo alguns sentidos recorrentes. Quanto à abordagem pedagógica, encontramos que as atividades investigativas se baseiam na busca por respostas a perguntas ou na resolução de situações problema que levem ao engajamento dos estudantes e ao desenvolvimento da sua autonomia ao gerar uma participação no processo de aprendizagem mais ativa do que aquela observada nas perspectivas pedagógicas tradicionais.

Porém, mais do que a descrição de etapas e princípios relacionados a estratégias e metodologias de ensino, o que se destaca nesses estudos é a existência de uma preocupação com os objetivos de formação e habilidades a serem conquistadas com a aplicação de tal abordagem. Ao se pautar em problemas e situações reais que estabeleçam relação com o cotidiano dos estudantes espera-se, além de acessar e valorizar seus conhecimentos prévios e promover um aprendizado significativo e contextualizado, que a investigação se configure a favor da alfabetização científica (SASSERON, 2015), no sentido de auxiliar na formação da capacidade de diálogo, argumentação, posicionamento crítico e tomada de decisões. Assim, a investigação científica se relaciona com a superação de concepções positivistas e simplistas de ciência e com a construção epistêmica do conhecimento científico, ao se demonstrar coerente com a natureza da ciência e com os processos envolvidos no fazer científico. Dessa forma, ela se compromete com o processo de formação integral do estudante, ao propor uma educação reflexiva que questiona a realidade e promove conhecimentos com função social.

Conforme demonstrado por Popkewitz (2020), a razão e suas diferentes percepções são produções históricas, concebidas a partir da naturalização de sistemas de raciocínio que as regulam. Da mesma forma, regras constituídas historicamente por efeitos de poder e naturalizadas em determinadas épocas são responsáveis por fundar a razão da escolaridade, que diz como a educação e as escolas devem ser e o que devem fazer, ordenando igualmente as práticas curriculares. Dentro desse sistema de pensamento, as pesquisas e trabalhos acadêmicos na área educacional são um dos fatores que exercem papel regulador e produtor no processo de formulação de políticas que, por sua vez, produzem sujeitos e, assim, a sociedade. Dessa maneira, os sentidos atribuídos à Investigação Científica nos trabalhos aqui analisados são responsáveis, em conjunto com outros fatores, pela produção de um sistema de raciocínio que naturaliza concepções e diz às políticas educacionais e curriculares, às escolas e ao próprio campo da educação em ciências o que e como deve ser a Investigação Científica.



Depreende-se dessa análise, portanto, que os sentidos acionados pela investigação científica no campo epistêmico são condizentes com as concepções educacionais atuais relativas ao desenvolvimento de valores, da cidadania e da prática social, estando de acordo também com os objetivos da educação em ciências buscados por meio da abordagem CTS, preocupada com os aspectos socioculturais da ciência. Com isso, a investigação científica se coloca como um instrumento por meio do qual esses objetivos podem ser alcançados, tornando-se assim um enunciado incontestável nas políticas curriculares.

## Referências

- ANDRADE, G. T. B. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 1, p. 121-137, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172013130109>. Acesso em: 10 set. 2021.
- BRASIL. **Lei Federal nº 4024/1961**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1961.
- BRASIL. **Lei Federal nº 5692/1971**. Lei de Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus. Brasília, 1971.
- BRASIL. **Lei Federal nº 9394/1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.
- BRASIL. **Lei Federal nº 13.415/2017**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, 2018.
- FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. 7ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.
- KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade – o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000100010>. Acesso em: 01 out. 2020.
- POPKEWITZ, T. S. Estudos Curriculares, História do Currículo e Teoria Curricular: a razão da razão. **Em Aberto**, v.33, n. 107, p. 47-68, 2020. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/4555/3775>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In*: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. 1ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 21-47, 2011.
- SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 02 nov. 2021.
- WORTMANN, M. L. C. Currículo e Ciências – as especificidades pedagógicas do ensino de ciências. *In*: COSTA, M. V. (org.). **O currículo nos limiares do contemporâneo**. 4ed. Rio



XIV  
**ENPEC**

Caldas Novas - Goiás

de Janeiro: DP&A, p. 129-157, 2005.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>. Acesso em: 02 out. 2020.

