

**ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO NA
FORMAÇÃO CONTINUADA
DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS: OFICINAS
PEDAGÓGICAS PARA O
DESENVOLVIMENTO DE
PRÁTICAS NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

**INQUIRY-BASED LEARNING IN THE CONTINUING EDUCATION OF SCIENCE
TEACHERS: PEDAGOGICAL WORKSHOPS FOR THE DEVELOPMENT OF
PRACTICES IN BASIC EDUCATION**

Ciências Humanas • 25/09/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/790278383](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/790278383)

Firmina Lopes Correia Machado

RESUMO

A formação continuada de professores de Ciências ainda se organiza, no Brasil, segundo uma lógica predominantemente transmissiva e compensatória, que pouco favorece a apropriação de abordagens investigativas pela escola básica. Este artigo tem por objetivo analisar as contribuições do ensino por investigação para a formação continuada de professores de Ciências, com foco nas oficinas pedagógicas investigativas como dispositivos de desenvolvimento profissional. Trata-se de pesquisa qualitativa de natureza bibliográfica, do tipo revisão narrativa, realizada em periódicos nacionais das áreas de Ensino de Ciências e de Educação e complementada por obras de referência do campo; o material foi submetido a leitura integral, fichamento e categorização temática a posteriori. Os resultados indicam quatro dimensões recorrentes: a centralidade da situação-problema como ponto de partida do processo formativo; o desenvolvimento da mediação e da argumentação científica dos professores; a reconstrução da identidade docente nas oficinas; e os limites estruturais que condicionam a sustentabilidade da abordagem. Conclui-se que as oficinas pedagógicas investigativas produzem deslocamentos nas dimensões cognitiva, identitária e epistêmica da docência, mas que seu potencial formativo somente se realiza quando articulado a políticas de formação e às condições reais de trabalho docente.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Formação Docente; Encontros Formativos; Alfabetização Científica; Desenvolvimento Profissional.

ABSTRACT

The continuing education of Science teachers in Brazil is still organised according to a predominantly transmissive and compensatory logic, which does little to foster the adoption of inquiry-based approaches in basic education. This article aims to

analyse the contributions of inquiry-based teaching to the continuing education of Science teachers, focusing on investigative pedagogical workshops as devices for professional development. This is qualitative bibliographic research, of the narrative review type, carried out in Brazilian journals in the fields of Science Education and Education and complemented by reference works in the field; the material was subjected to full reading, note-taking and a posteriori thematic categorisation. The results point to four recurring dimensions: the centrality of the problem situation as the starting point of the formative process; the development of teachers' mediation and scientific argumentation; the reconstruction of teacher identity in the workshops; and the structural limits that condition the sustainability of the approach. It is concluded that investigative pedagogical workshops produce shifts in the cognitive, identity and epistemic dimensions of teaching, but that their formative potential is only fully realised when articulated with training policies and with the real working conditions of teachers.

Keywords: Science Teaching; Teacher Education; Formative Meetings; Scientific Literacy; Professional Development.

1. INTRODUÇÃO

A formação continuada de professores de Ciências constitui uma das questões mais prementes da educação básica brasileira contemporânea. Após décadas de reformas curriculares e normativas, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996) à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), existe um descompasso estrutural entre as demandas pedagógicas que chegam às escolas e a formação de professores que precisam respondê-las. Esse desajuste não é uma falha circunstancial: é, como demonstra Gatti (2003; 2008), expressão de uma concepção ainda

hegemônica de formação continuada que trata o professor como receptor passivo de conteúdos e técnicas, ignorando as dimensões socioafetivas, culturais e identitárias que condicionam qualquer mudança profissional duradoura.

No campo específico do ensino de Ciências, esse problema se agudiza. A literatura nacional e internacional tem produzido, nas últimas três décadas, um consenso crescente sobre a importância do ensino por investigação como abordagem capaz de superar o modelo transmissivo e promover a alfabetização científica dos estudantes (Sasseron, 2015; Carvalho, 2013; Sasseron; Carvalho, 2008). Contudo, a chegada dessa abordagem às salas de aula da educação básica permanece lenta e irregular, em grande parte porque os professores não vivenciam, em suas próprias formações continuadas, experiências genuinamente investigativas que lhes permitam compreender, de fato, o que significa aprender por investigação.

É nessa lacuna que se inscreve o presente artigo. Partindo da convergência entre as matrizes teóricas de Dewey (1979b), Vygotsky (1991), Nóvoa (1992; 2017), Schön (2000) e Gatti (2003; 2008), e articulando-as com as proposições contemporâneas de Sasseron (2015) e Carvalho (2013), buscamos responder à seguinte questão: de que modo oficinas pedagógicas estruturadas nos princípios do ensino por investigação (EI) podem constituir-se como dispositivos de desenvolvimento profissional para professores de Ciências da educação básica?

O objetivo geral é analisar, na perspectiva teórica, as contribuições do EI como fundamento para oficinas de formação continuada, identificando as dimensões em que essa abordagem produz

deslocamentos nas concepções e práticas docentes. Os objetivos específicos são: (i) sistematizar os fundamentos epistemológicos do EI e sua articulação com as teorias da aprendizagem e da formação docente; (ii) caracterizar a oficina pedagógica investigativa como dispositivo formativo; e (iii) discutir os limites e potencialidades dessa abordagem no contexto brasileiro de formação continuada. A pesquisa é de natureza teórico-bibliográfica, fundamentada em revisão bibliográfica de caráter narrativo, realizada em periódicos nacionais indexados no SciELO e em obras de referência dos autores estudados, conforme detalhado na seção de Metodologia.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. John Dewey: A Experiência Como Matriz Epistemológica do EI

A filosofia educacional de Dewey (1859-1952) constitui a origem mais remota e, ao mesmo tempo, mais recente do ensino por investigação. Este autor formula com precisão uma crítica dupla: tanto ao ensino tradicional, centrado na transmissão de um *corpus* fixo de conhecimentos, quanto às versões ingênuas do escolanovismo, que reduziam a educação progressiva à livre expressão infantil sem estrutura nem direção (Dewey, 1979b). Para ele, a pedra de toque de qualquer proposta educativa é a qualidade da experiência vivenciada e a qualidade de uma experiência depende de duas dimensões indissociáveis: a continuidade, que a conecta organicamente a experiências anteriores e posteriores, ampliando progressivamente as capacidades do sujeito; e a interação, que articula as condições objetivas do ambiente com as condições subjetivas do aprendiz.

Essa dupla exigência tem implicações profundas para o ensino de Ciências. Uma aula que apresenta conceitos científicos prontos, sem partir de uma situação problemática genuína e sem criar condições para que o estudante as teste em sua experiência, pode até transmitir informações, mas não produz, na acepção deweyana, uma experiência educativa. Para Dewey (1979b), o material de estudo das ciências naturais deve ter origem na experiência comum da vida cotidiana e ser progressivamente reorganizado, até aproximar-se das formas mais sistemáticas com que o conhecimento científico é apresentado pelos especialistas. Essa gradação não é linear, mas espiral: cada nova experiência reorganiza e aprofunda as anteriores, em vez de simplesmente acrescentar informações a um repositório estático.

O conceito deweyano de pensamento reflexivo é o elo direto entre sua filosofia educacional e o que hoje denominamos ensino por investigação. Para ele, o pensamento reflexivo tem início precisamente em uma situação de dúvida ou perturbação, que suspende o curso habitual da ação e exige a elaboração de hipóteses e a busca de evidências (Dewey, 1979a). Esse processo: formulação do problema, hipótese, investigação, verificação e conclusão, é estruturalmente análogo ao método científico, o que explica por que o EI é frequentemente apresentado como uma transposição didática das práticas epistêmicas da ciência para o contexto escolar.

É fundamental sublinhar, porém, que a perspectiva deweyana não reduz o ensino por investigação a um conjunto de técnicas ou procedimentos. O que está em jogo é uma atitude epistêmica, a disposição de tratar o conhecimento como provisório, construído e verificável, que deve permear não apenas as aulas de Ciências, mas a

formação dos próprios professores. Pois, se o professor não vivencia a investigação como forma de conhecimento em sua formação continuada, dificilmente será capaz de criá-la para seus estudantes. Essa é a razão mais profunda pela qual as oficinas pedagógicas investigativas precisam ser concebidas, antes de tudo, como experiências educativas vivenciadas, no sentido pleno proposto por Dewey (1979b).

2.2. Lev Vygotsky: Mediação, Zona de Desenvolvimento Proximal e Aprendizagem Docente Colaborativa

A teoria histórico-cultural de Lev Vygotsky (1896-1934) oferece o quadro conceitual mais fecundo para compreender como ocorre, do ponto de vista psicológico, a aprendizagem de professores em contextos de formação continuada coletiva. O conceito central é o de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), definida por Vygotsky (1991) como a distância entre aquilo que o sujeito já consegue realizar de forma independente e aquilo que consegue realizar sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais experientes, faixa que delimita as funções que ainda se encontram em processo de maturação.

Transplantada do contexto do desenvolvimento infantil para o desenvolvimento profissional de professores, essa definição revela uma lógica formativa que os programas convencionais de capacitação frequentemente negligenciam: a de que ninguém aprende sozinho aquilo que está além do seu nível atual de domínio, e que a colaboração com pares e a mediação de formadores mais experientes são condições necessárias, não apenas facilitadoras, da aprendizagem profissional.

Como destacam Magiolino e Smolka (2012), o trabalho do professor vygotskiano é fundamentalmente orientado pela formação de ZDPs, ao criar situações que estão além do que o aluno consegue fazer sozinho, mas dentro do alcance que pode atingir com mediação adequada, o docente produz as condições objetivas para o desenvolvimento.

No contexto das oficinas investigativas, essa lógica tem implicações práticas precisas. Os formadores precisam apresentar problemas que se situem na ZDP dos professores participantes: suficientemente desafiadores para provocar o desenvolvimento, mas não tão distantes do conhecimento já dominado que se tornem simplesmente inacessíveis. Os instrumentos mediacionais, sequências investigativas, protocolos de observação, categorias de análise de aulas, funcionam, na perspectiva vygotskyana, como meios importantes de ampliação das capacidades cognitivas dos professores, permitindo-lhes perceber aspectos das situações de ensino que, sem esse suporte, permaneceriam invisíveis.

A dimensão social da aprendizagem é igualmente central. Para Vygotsky (1991), toda função cognitiva superior aparece primeiro no plano interpsicológico, entre sujeitos, antes de ser internalizada e tornar-se intrapsicológica. Isso significa que a aprendizagem docente é fundamentalmente um processo coletivo: as convicções sobre o que significa ensinar e aprender Ciências se constroem, revisam e consolidam nas interações com outros professores, não apenas em processos individuais de estudo. Daí a importância irreduzível dos momentos dialógicos nas oficinas pedagógicas, as discussões em grupo, as negociações de hipóteses, as apresentações coletivas de soluções, que não são acessórios metodológicos, mas o núcleo do processo formativo.

2.3. António Nóvoa: Identidade Profissional, Formação e a Escola Como Lugar de Aprendizagem Docente

As contribuições de Nóvoa (1992) ao campo da formação de professores transcendem a dimensão metodológica e alcançam questões filosóficas e políticas fundamentais: o que significa ser professor? Como se constrói a identidade profissional docente? Qual o papel das instituições e das políticas formativas na qualidade dessa construção? Nóvoa(1992) inaugura uma perspectiva que viria a marcar decisivamente a pesquisa educacional nas décadas seguintes: a de que a formação docente não pode ser dissociada da vida e da trajetória pessoal dos professores, pois é no entrelaçamento entre o biográfico e o profissional que se forja a identidade que orienta as práticas pedagógicas.

Para Nóvoa (1992), a identidade docente se constrói a partir de três eixos interdependentes: o desenvolvimento pessoal, ligado à história de vida; o desenvolvimento profissional, vinculado à formação e ao exercício da docência; e o desenvolvimento organizacional, relacionado às escolas como comunidades de aprendizagem. A indissociabilidade entre esses eixos tem uma consequência metodológica, a de que programas de formação continuada não devem ignorar a dimensão pessoal dos professores, suas crenças, medos, valores e histórias, para levar em consideração as mudanças duradouras que ela se propõe a oferecer.

Em outro trabalho, Nóvoa (2017) aprofunda essa perspectiva ao defender que a formação de professores precisa ser repensada a partir de dentro da profissão, ou seja, a partir das práticas reais dos professores, de suas experiências acumuladas e dos conhecimentos

construídos ao longo do exercício profissional. Nesse sentido, o autor propõe que

a formação de professores é demasiado importante para ser deixada apenas nas mãos das universidades e dos institutos de formação. A escola deve ser assumida como o lugar da formação de professores, como o espaço da análise partilhada das práticas, enquanto rotina sistemática de acompanhamento, de supervisão e de reflexão sobre o trabalho docente. (Nóvoa, 2017, p. 1113)

Essa proposição tem implicações diretas para o desenho das oficinas pedagógicas investigativas. Ao contrário do modelo clássico de formação continuada, centrado em cursos ofertados por especialistas externos à escola, as oficinas investigativas mais efetivas são aquelas que partem de problemas reais identificados pelos próprios professores em suas práticas cotidianas. A escola deixa de ser apenas o destinatário da formação para tornar-se seu ponto de partida e de chegada. Nesse sentido, as propostas das oficinas investigativas aqui analisadas alinham-se plenamente à perspectiva deste autor, ou seja, de uma formação que valoriza o professor como profissional produtor de conhecimento, e não apenas consumidor de metodologias desenvolvidas alhures.

A dimensão política da formação docente é igualmente central em Nóvoa (2017). O autor insiste que a valorização profissional dos professores, que inclui melhores condições de trabalho, reconhecimento social e autonomia pedagógica, é condição indispensável para que qualquer inovação formativa produza efeitos sustentáveis. Programas de formação continuada que

desconsideram esse contexto estrutural, tendem a responsabilizar individualmente o professor por problemas que são, em sua origem, sistêmicos.

2.4. Donald Schön: O Profissional Reflexivo e a Epistemologia da Prática

A obra de Donald Schön (1930-1997) representa uma ruptura epistemológica decisiva com o modelo de formação profissional dominante no século XX: a racionalidade técnica. Nesse modelo, o profissional competente é aquele que domina um conjunto de teorias e técnicas científicas e as aplica corretamente aos problemas encontrados na prática. Schön (1983; 2000) demonstra, contudo, que as situações práticas mais significativas, as que realmente demandam competência profissional, são precisamente aquelas que resistem à aplicação direta de regras: são complexas, singulares, incertas e marcadas por conflitos de valor que nenhuma teoria resolve de antemão.

Diante disso, Schön (2000) propõe uma epistemologia da prática centrada em três conceitos articulados: o conhecimento-na-ação, que é o saber tácito mobilizado pelo profissional ao agir, frequentemente sem que ele o saiba verbalizar; a reflexão-na-ação, que ocorre quando o profissional pensa sobre o que está fazendo enquanto ainda o faz, especialmente diante de situações inesperadas; e a reflexão-sobre-a-ação, que é a análise retrospectiva das práticas realizadas, essencial para a aprendizagem profissional sistemática. Esses três momentos se articulam em um ciclo contínuo de prática-reflexão-nova prática, que define o que Schön denomina de profissional reflexivo.

No campo da formação docente, o impacto da perspectiva de Schön foi imenso e é amplamente documentado na literatura brasileira. Pimenta e Ghedin (2002) analisam a gênese e a difusão desse conceito no Brasil e mostram que a proposta de Schön deslocou o foco da pesquisa sobre formação de professores dos programas formais de formação para os processos reflexivos situados na prática profissional, ao mesmo tempo em que alertam para os riscos de sua apropriação acrítica, que reduz a reflexão a um procedimento técnico e individual. O professor deixa de ser visto como um mero técnico executor de currículos elaborados por especialistas externos e passa a ser reconhecido como um profissional que produz saberes no próprio exercício de sua função.

Para as oficinas pedagógicas investigativas, a contribuição de Schön (2000) é estrutural. A efetividade dessas oficinas depende de sua capacidade de criar situações que provoquem a reflexão-na-ação: situações em que os professores são colocados diante de problemas investigativos que interrompem seus padrões habituais de ensino e os forçam a reconsiderar suas suposições mais arraigadas. Não se trata de propor que os professores reflitam abstratamente sobre metodologias, trata-se de criar as condições concretas para que a reflexão aconteça no encontro real com a situação problemática. É precisamente aqui que a perspectiva de Schön se articula de forma mais fecunda com o EI: ao colocar o professor na posição de investigador, as oficinas criam as condições para que a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-a-ação se desenvolvam de forma integrada e mutuamente enriquecedora.

2.5. Bernardete Gatti: O Diagnóstico da Formação Continuada no Brasil e Seus Impasses Estruturais

As pesquisas de Bernardete Gatti sobre formação de professores no Brasil constituem um dos diagnósticos mais rigorosos, continuados e influentes sobre os limites dos sistemas formadores brasileiros. Ao longo de mais de duas décadas de investigações, com contribuições que se estendem de 2003 a 2021, Gatti documenta um quadro de insuficiências que são ao mesmo tempo estruturais, conceituais e políticas.

Diante disso, Gatti (2003) argumenta que

mentores e implementadores de programas ou cursos de formação continuada, que visam a mudanças em cognições e práticas, têm a concepção de que, oferecendo conteúdos e trabalhando a racionalidade dos profissionais, produzirão a partir do domínio de novos conhecimentos mudanças em posturas e formas de agir. Essa concepção é muito limitada e não corresponde ao que ocorre nesses processos formativos. Os conhecimentos são incorporados ou não, em função de complexos processos não apenas cognitivos, mas socioafetivos e culturais (Gatti, 2003, p. 191).

Essa advertência tem um alcance teórico que vai além da crítica aos programas convencionais de capacitação. Ela implica uma concepção de sujeito, e, portanto, de aprendizagem, que é incompatível com o modelo transmissivo: o professor que participa de uma formação continuada não é uma lousa em branco, mas um profissional com uma história, crenças, afetos, vínculos institucionais e uma identidade construída ao longo de anos de exercício docente. Desconsiderar essas dimensões é condenar antecipadamente o programa formativo à superficialidade.

Em análise sobre as políticas de formação continuada, Gatti (2008) aprofunda o diagnóstico ao demonstrar que a maior parte dos programas de formação continuada ofertados no Brasil ainda se organiza segundo uma lógica compensatória, suprir lacunas da formação inicial, em vez de uma perspectiva de desenvolvimento profissional contínuo. Essa lógica compensatória tem pelo menos duas consequências: de um lado, infantiliza o professor ao tratá-lo como alguém que precisa ser “remendado”; de outro, desconsidera que as lacunas da formação inicial são, em grande parte, estruturais, produto de políticas curriculares que privilegiam os conteúdos disciplinares em detrimento dos saberes pedagógicos situados, e que, portanto, não podem ser remediadas apenas com cursos de atualização.

As pesquisas de Gatti (2013) apontam ainda para uma contradição específica no campo do ensino de Ciências: professores formados em áreas disciplinares específicas (Biologia, Física, Química) frequentemente possuem sólida formação no conteúdo científico, mas apresentam fragilidades na dimensão pedagógica, especialmente no que diz respeito à transposição didática e à criação de situações de aprendizagem que promovam a investigação e a argumentação científica dos estudantes. Essa contradição é precisamente o ponto de intervenção das oficinas pedagógicas investigativas, que não pretendem substituir o domínio do conteúdo disciplinar, mas articulá-lo organicamente com saberes pedagógicos que tornem possível o EI.

2.6. Sasseron e Carvalho: O Ensino por Investigação no Contexto Brasileiro — Fundamentos, Práticas e Formação Docente

Sasseron (2015) sistematiza as relações entre EI, argumentação e alfabetização científica, propondo que essas três dimensões são interdependentes e mutuamente constitutivas. Para a autora, a alfabetização científica é compreendida como a capacidade de usar a ciência para ler, interpretar e agir sobre o mundo, que só se desenvolve quando os estudantes têm a oportunidade de praticar as formas de pensar e comunicar que são próprias da ciência. O EI é, nesse sentido, a abordagem didática mais diretamente alinhada a esse objetivo.

Sasseron (2015) retoma os três eixos estruturantes da alfabetização científica que havia formulado anteriormente com Carvalho (Sasseron; Carvalho, 2008) e os toma como referência para o planejamento das aulas investigativas: o domínio de termos e conceitos científicos básicos; a compreensão de como a ciência é produzida, incluindo os fatores éticos e políticos que atravessam essa produção; e a percepção das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Esses três eixos não são conteúdos a serem transmitidos, mas perspectivas que devem atravessar o processo investigativo como um todo, orientando tanto o planejamento do professor quanto a avaliação do processo.

Carvalho (2013), por sua vez, sistematizou o conceito de Sequência de Ensino Investigativa (SEI) como ferramenta de planejamento didático para o EI. A SEI organiza o trabalho pedagógico em torno de um problema investigativo central, que desencadeia um processo estruturado de levantamento de hipóteses, experimentação ou análise de dados, argumentação coletiva e sistematização do conhecimento. A autora é enfática ao destacar que o problema investigativo não pode ser uma questão retórica com resposta predeterminada: precisa ser uma situação genuinamente aberta,

que permita múltiplas abordagens e que coloque os estudantes diante de decisões epistemicamente significativas, quais dados coletar, como interpretá-los, que hipóteses defender e com quais evidências.

A transposição dessas proposições para a formação continuada de professores é o passo que completa o quadro teórico deste artigo. Carvalho (2018) argumenta que a valorização de procedimentos investigativos na formação docente não é apenas uma estratégia metodológica: é uma forma de garantir que os professores compreendam o que significa aprender por investigação. Um professor que não vivenciou a incerteza produtiva de uma situação investigativa, e não formulou hipóteses sem saber de antemão a resposta, ou não negociou explicações com pares a partir de evidências terá dificuldades em criar essas condições para seus próprios estudantes.

3. A OFICINA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA COMO DISPOSITIVO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

A noção de oficina pedagógica como formato privilegiado de formação continuada ganha consistência teórica quando articulada aos fundamentos apresentados na seção anterior. Uma oficina não é, em sua essência, apenas um encontro mais ativo ou mais prático do que uma palestra ou um curso expositivo: é um dispositivo formativo que opera segundo uma lógica diferente de produção de conhecimento. Enquanto o curso expositivo pressupõe um especialista que detém o conhecimento e professores que o recebem, a oficina pedagógica investigativa pressupõe que o conhecimento é construído coletivamente, a partir de situações

problemáticas que mobilizam os saberes já existentes e criam as condições para a produção de novos.

Essa lógica é rigorosamente consistente com as matrizes teóricas mobilizadas neste artigo. De Dewey (1979b), a oficina herda a centralidade da experiência como fundamento da aprendizagem: cada encontro deve ser concebido como uma experiência educativa no sentido forte do termo — contínua, interativa e potencialmente transformadora. De Vygotsky (1991), herda a valorização da mediação e da colaboração: a oficina é, por definição, um espaço de interação entre pares e entre professores e formadores, no qual ZDPs coletivas são permanentemente criadas e superadas. De Schön (2000), vem a centralidade da reflexão sobre situações problemáticas concretas: as melhores oficinas são aquelas que colocam os professores diante de situações que interrompem seus padrões habituais e exigem reelaboração. Já Nóvoa (2017), vem o princípio de que a formação precisa reconhecer e valorizar a identidade profissional dos participantes, seus saberes e suas histórias.

No campo específico do ensino de Ciências, a pesquisa de Fornazari e Obara (2017), realizada com professores de Ciências da Natureza da rede pública do Paraná, demonstra que oficinas pedagógicas voltadas para professores de Ciências promovem uma melhor compreensão das possibilidades investigativas do ensino, evidenciando a necessidade de maiores investimentos na formação continuada para fomentar o desenvolvimento de práticas que atendam as demandas contemporâneas do ensino de Ciências. A revisão sistemática conduzida por Kock, Salvi e Drehmer-Marques (2025) matiza esse achado: entre 2019 e 2023, dos 149 artigos sobre ensino por investigação localizados em sete periódicos Qualis A1 e A2, apenas seis tratavam da formação de professores de Ciências da

Natureza, distribuídos de modo equilibrado entre formação inicial e continuada e voltados sobretudo ao desenvolvimento da argumentação docente, à integração de tecnologias digitais e a processos reflexivos que aproximam teoria e prática. O dado indica, portanto, menos uma consolidação do campo do que uma carência de pesquisas sobre a formação docente na perspectiva investigativa.

Uma oficina pedagógica investigativa efetiva precisa estar organizada ao menos em quatro momentos articulados, que correspondem estruturalmente às etapas de uma SEI (Carvalho, 2013) adaptadas para o contexto da formação de professores. O primeiro momento é a problematização: a apresentação de uma situação-problema que seja genuinamente aberta e que mobilize os saberes prévios dos participantes sem que a solução seja antecipada. O segundo é a investigação coletiva: o trabalho em grupos para levantar hipóteses, buscar evidências e construir explicações provisórias. O terceiro é a sistematização discursiva: a comunicação e a negociação das explicações entre os grupos, com atenção especial à argumentação baseada em evidências. O quarto é a metacognição formativa: a análise reflexiva de todo o processo vivenciado, com identificação explícita das conexões entre a experiência da oficina e as práticas pedagógicas dos participantes com seus próprios estudantes.

É precisamente nesse quarto momento que a articulação entre Schön (2000) e Nóvoa (1992; 2017) torna-se mais visível. A reflexão-sobre-a-ação, sobre o que aconteceu na oficina, por que aconteceu, o que surpreendeu, o que confirmou expectativas e o que as desafiou, é o momento em que a experiência investigativa se converte em saber profissional transferível. E é nessa conversão que a dimensão identitária, enfatizada por Nóvoa, entra em jogo: ao

narrar sua experiência investigativa e compará-la com suas práticas habituais de ensino, o professor está, simultaneamente, revisando sua identidade como docente e construindo novos horizontes de atuação.

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa e adota, quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa bibliográfica, entendida como aquela que se desenvolve a partir de material já elaborado e publicado (Lüdke; André, 1986). Trata-se, mais precisamente, de uma revisão bibliográfica de caráter narrativo, e não de uma revisão sistemática: ainda que tenham sido definidos critérios de seleção e um recorte temporal, não foram adotados protocolo registrado nem estratégia de busca exaustiva e reproduzível em bases indexadoras, requisitos próprios das revisões sistemáticas, como a conduzida por Kock, Salvi e Drehmer-Marques (2025).

O levantamento foi realizado na biblioteca eletrônica SciELO e nos portais de acesso aberto de periódicos nacionais das áreas de Ensino de Ciências e de Educação, entre eles Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Educar em Revista, Cadernos de Pesquisa e Educação & Formação, complementado pela consulta direta às obras de referência que sustentam o quadro teórico. Os termos de busca combinaram as expressões “ensino por investigação”, “formação continuada de professores”, “oficinas pedagógicas” e “alfabetização científica”.

Foram considerados dois conjuntos de materiais. O primeiro reúne as obras de fundamentação teórica, sem recorte temporal e

tomadas nas edições brasileiras efetivamente consultadas. O segundo reúne artigos e capítulos publicados entre 2008 e 2025, recorte que assegura a contemporaneidade da discussão em relação às diretrizes curriculares vigentes. Constituíram critérios de inclusão: tratar do ensino por investigação como abordagem para o ensino de Ciências da Natureza; abordar a formação de professores, com prioridade para a formação continuada; e apresentar fundamentação teórica explícita ou dados empíricos sobre práticas formativas. Foram excluídos os trabalhos restritos a outras áreas curriculares, os centrados exclusivamente na aplicação de atividades investigativas com estudantes, sem discussão da formação docente, e os que não apresentavam identificação bibliográfica completa.

O corpus final submetido à leitura integral compreende, de um lado, as obras de fundamentação teórica de Dewey, Vygotsky, Nóvoa, Schön, Gatti, Carvalho, Sasseron e Pimenta e Ghedin e, de outro, seis estudos de revisão ou pesquisas empíricas sobre oficinas, cursos e sequências investigativas na formação docente (Sasseron; Carvalho, 2008; Fornazari; Obara, 2017; Malheiro; Teixeira, 2020; Mendonça; Pereira, 2020; Moura *et al.*, 2020; Kock; Salvi; Drehmer-Marques, 2025).

O tratamento do material seguiu três momentos, na perspectiva da análise de conteúdo (Bardin, 2016): a pré-análise, com leitura integral e fichamento de cada trabalho; a exploração do material, com registro dos resultados, dos argumentos e dos limites apontados por cada estudo; e o tratamento dos resultados, com a construção de categorias a posteriori. Desse procedimento emergiram as quatro categorias analíticas que organizam a seção seguinte: o problema como ponto de partida e o desenvolvimento do pensamento investigativo; a mediação, a argumentação científica e o

desenvolvimento do vocabulário epistêmico docente; a (re)construção da identidade docente nas oficinas investigativas; e os limites estruturais e a sustentabilidade do ensino por investigação na formação continuada. Ao longo da análise, procurou-se distinguir explicitamente os resultados relatados pelos estudos das interpretações formuladas pelos autores deste artigo.

Quanto à etapa da Educação Básica contemplada, os estudos empíricos que compõem o corpus referem-se a professores de Ciências da Natureza em exercício no Ensino Fundamental, caso das oficinas analisadas por Fornazari e Obara (2017), com docentes da rede pública do Paraná, e do curso de formação continuada descrito por Mendonça e Pereira (2020), dirigido a professores dessa mesma etapa, com presença menor de trabalhos referidos ao Ensino Médio (Carvalho, 2018). Adota-se, portanto, neste artigo, o Ensino Fundamental, em especial os anos finais, em que o componente curricular Ciências é ministrado por professores com formação específica na área, como recorte prioritário da Educação Básica, sem excluir as implicações da discussão para o Ensino Médio, tal como delineadas por Sasseron (2018) na análise das habilidades investigativas previstas na Base Nacional Comum Curricular.

A busca foi conduzida na biblioteca eletrônica SciELO e nos portais de acesso aberto dos periódicos da área, cruzando os descritores "ensino por investigação", "formação continuada de professores", "oficinas pedagógicas" e "alfabetização científica", em português. Aplicados os critérios de inclusão e exclusão, o corpus final reuniu 22 obras, assim distribuídas: 16 de fundamentação teórico-conceitual, tomadas nas edições brasileiras efetivamente consultadas, e 6 estudos empíricos ou de revisão publicados entre 2008 e 2025 em quatro periódicos, *Investigações em Ensino de Ciências* (3), *Revista*

de Ensino de Ciências e Matemática (1), Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (1) e Educação & Formação (1). Foram descartados os trabalhos voltados exclusivamente à aplicação de atividades investigativas com estudantes, sem discussão da formação docente, e os restritos a outras áreas curriculares. As obras normativas e as de apoio metodológico não integram a contagem do corpus, por cumprirem função de referência e não de objeto de análise.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. O Problema Como Ponto de Partida: Perturbação Epistêmica e Desenvolvimento do Pensamento Investigativo

A análise da literatura sobre EI e formação continuada revela um primeiro resultado de natureza epistemológica: a centralidade da situação-problema como ponto de partida do processo formativo. Nos estudos que compõem o corpus e que analisam oficinas, cursos e sequências investigativas com professores de Ciências (Fornazari; Obara, 2017; Malheiro; Teixeira, 2020; Mendonça; Pereira, 2020), a introdução de problemas abertos e contextualizados, sem respostas antecipadas pelos formadores, são consistentemente apontadas como o elemento de maior impacto formativo, precisamente porque produzem o que a tradição de Schön (2000) nomeia como surpresa reflexiva: a interrupção dos esquemas habituais de ação que força o profissional a pensar de forma nova sobre sua prática.

Esse resultado dialoga diretamente com a perspectiva de Dewey (1979b) sobre a natureza da experiência educativa genuína. Para o autor, a aprendizagem autêntica não começa com respostas a serem memorizadas, mas com questões que emergem de situações

vividas como problemáticas, situações em que o fluxo habitual da ação é interrompido e o sujeito é forçado a mobilizar capacidades de pensamento que, de outro modo, permaneceriam adormecidas. Quando uma oficina coloca um professor experiente diante de um problema científico para o qual não possui resposta imediata, e, principalmente, quando o obriga a investigar coletivamente em vez de buscar individualmente a resposta correta, está criando precisamente as condições deweyanas de uma experiência educativa transformadora.

Fornazari e Obara (2017) identificaram, contudo, que a problematização do ensino foi um dos pressupostos mais limitantes para a execução das oficinas pelos próprios professores, e Moura *et al.* (2020), em revisão sobre o tema, sistematizam dificuldades convergentes. Esses achados indicam que a estratégia encontra resistência inicial significativa em contextos de formação continuada. Professores habituados a programas formativos transmissivos frequentemente relatam desconforto diante de situações investigativas abertas, interpretando a ausência de respostas imediatas do formador como inadequação ou imprecisão metodológica. Essa resistência é, ela mesma, um dado formativo relevante: revela que os professores internalizaram, ao longo de suas trajetórias de escolarização e formação, um modelo epistemológico no qual o conhecimento é um produto acabado a ser transmitido, e não um processo a ser construído. Desconstruir esse modelo, que é precisamente o que o EI propõe, exige que os professores o vivenciem como aprendizes, antes de serem capazes de oferecê-lo a seus estudantes.

Nóvoa (1992) fornece o enquadramento mais adequado para compreender essa resistência: ela não é técnica, mas identitária. O

professor que resiste à investigação aberta não está apenas defendendo uma metodologia, está defendendo uma concepção de si mesmo como docente: alguém que sabe, que explica, que tem as respostas. Deslocar essa identidade não é uma questão de convencer intelectualmente o professor de que o EI é superior, é criar experiências formativas que permitam a ele construir, vivencialmente, uma nova relação com o não-saber como condição da aprendizagem. É precisamente por isso que as oficinas investigativas precisam ser sustentadas, progressivas e acompanhadas de momentos sistemáticos de reflexão coletiva.

Vygotsky (1991) contribui para a compreensão desse processo ao revelar que a superação de um obstáculo epistêmico, como a dificuldade de suportar a incerteza de uma situação investigativa, é sempre um processo que ocorre, primeiramente, no plano intersubjetivo: é na interação com pares e formadores, no compartilhamento de hipóteses e na negociação de explicações, que os professores encontram o suporte necessário para avançar além do que conseguiriam sozinhos. A dimensão colaborativa das oficinas não é, portanto, um elemento acessório de enriquecimento metodológico: é a condição psicológica que viabiliza o desenvolvimento profissional.

5.2. Mediação, Argumentação Científica e Desenvolvimento do Vocabulário Epistêmico Docente

Um segundo resultado emergente da análise bibliográfica diz respeito ao papel da mediação linguística no desenvolvimento profissional dos professores durante as oficinas investigativas. As pesquisas sobre ensino por investigação e formação docente reunidas por Kock, Salvi e Drehmer-Marques (2025), em especial o

estudo de Malheiro e Teixeira (2020), que analisou os argumentos elaborados por 24 professores ao longo de um curso de formação estruturado em uma sequência de ensino investigativa — convergem para um achado de grande relevância: ao participar de situações de argumentação científica, formulando hipóteses, justificando explicações com base em evidências, negociando conclusões com pares, os professores desenvolvem um vocabulário epistêmico que posteriormente transferem para a gestão das discussões em suas próprias salas de aula.

Sasseron (2015) propõe que o desenvolvimento da argumentação científica é simultaneamente um objetivo de aprendizagem para os estudantes e um instrumento de mediação do professor nas aulas investigativas. Para que o professor seja capaz de promover a argumentação de seus estudantes, precisa, ele próprio, dominar as práticas argumentativas que são próprias da cultura científica: distinguir dados de interpretações, reconhecer o peso relativo de diferentes tipos de evidências, identificar os limites de uma explicação e a necessidade de investigação complementar. Esse domínio não se adquire apenas pela leitura de literatura científica, exige prática situada e reflexiva, que é precisamente o que as oficinas investigativas proporcionam.

Essa perspectiva dialoga com a ênfase Vygotskyana nos instrumentos mediacionais como potencializadores do desenvolvimento cognitivo. Para Vygotsky (1991), a linguagem é o instrumento mediacional por excelência: é por meio do domínio de conceitos e formas de discurso que o sujeito amplia suas capacidades de pensar e agir sobre a realidade. No contexto das oficinas investigativas, os professores estão, simultaneamente, desenvolvendo conceitos científicos, ao investigar fenômenos

naturais, e conceitos pedagógicos, ao refletir sobre como esses processos investigativos podem ser transpostos para suas aulas. Essa dupla aprendizagem conceitual é descrita por Carvalho (2018) a propósito das ações de formação docente organizadas em torno das sequências de ensino investigativas, nas quais o professor se coloca, ao mesmo tempo, como aprendiz de Ciências e como analista da própria prática.

Os estudos de Malheiro e Teixeira (2020) e de Fornazari e Obara (2017) sugerem ainda que o desenvolvimento do vocabulário epistêmico docente, a capacidade de nomear, distinguir e articular os diferentes momentos e funções de uma aula investigativa, é um dos resultados formativos mais consistentes da participação em oficinas e cursos investigativos. Quando o professor aprende a distinguir uma pergunta investigativa de uma pergunta retórica, quando passa a perceber a diferença entre uma hipótese e uma conclusão, quando desenvolve a capacidade de identificar, nas falas dos estudantes, elementos de argumentação científica que merecem ser valorizados, está desenvolvendo ferramentas profissionais que Schön (2000) denominaria componentes do repertório do profissional reflexivo.

5.3. A (Re)construção da Identidade Docente nas Oficinas Investigativas

O terceiro resultado relevante da análise bibliográfica é de natureza identitária: a participação em oficinas pedagógicas investigativas produz, de forma consistente na literatura, deslocamentos na maneira como os professores se percebem como profissionais. Esse resultado articula, de forma particularmente fecunda, as perspectivas de Nóvoa (1992; 2017), Gatti (2003) e Schön (2000).

Nóvoa (1992) afirma que a identidade profissional docente não é uma essência fixa, mas uma construção que se realiza na intersecção entre o biográfico e o profissional, entre o pessoal e o institucional. Quando um professor participa de uma oficina investigativa e, pela primeira vez, experimenta a sensação de não saber a resposta enquanto está ensinando, ou, mais precisamente, enquanto está aprendendo junto com colegas, está revisando, ainda que implicitamente, sua concepção de o que significa ser professor. Essa revisão é, ao mesmo tempo, cognitiva e afetiva, individual e coletiva.

Gatti (2003) evidencia que essa dimensão afetiva da aprendizagem docente é frequentemente negligenciada pelos programas de formação continuada, que tratam a mudança de prática como um problema intelectual a ser resolvido pelo acesso a novas informações. A autora demonstra que os conhecimentos são incorporados ou não em função de processos complexos que envolvem não apenas cognição, mas também afeto, cultura e vínculos sociais. As oficinas investigativas, ao criarem comunidades temporárias de prática, grupos de professores que compartilham uma experiência comum de investigação e reflexão, agem precisamente sobre essas dimensões frequentemente ignoradas da aprendizagem profissional.

Schön (2000) fornece a gramática conceitual mais precisa para descrever o processo pelo qual a experiência investigativa se converte em desenvolvimento identitário: é a reflexão-sobre-a-ação, o momento em que o professor analisa retrospectivamente o que aconteceu durante a oficina, que permite a conversão da experiência em saber. Mas essa conversão não é automática: exige que o processo reflexivo seja estruturado, com tempo, espaço e mediação

adequados de modo a permitir que o professor conecte explicitamente o que vivenciou na oficina com suas práticas habituais e com as possibilidades que vislumbra para o futuro. É nesse ponto que o *design* das oficinas investigativas se torna decisivo: os momentos de sistematização e metacognição formativa não são acessórios metodológicos, mas o espaço em que a experiência se converte em saber profissional.

5.4. Limites Estruturais e Perspectivas para a Sustentabilidade do EI na Formação Continuada

A análise bibliográfica evidencia, por fim, um quarto resultado de natureza crítica: os limites estruturais que condicionam a efetividade e a sustentabilidade de qualquer programa de formação continuada baseado no EI, independentemente da qualidade de seu desenho metodológico. Esses limites são amplamente documentados por Gatti (2008; 2013) e apontam para a insuficiência de abordagens formativas que não considerem o contexto institucional, político e econômico em que os professores exercem sua profissão.

O principal desses limites é o que a literatura denomina problema da transferência: a dificuldade que os professores encontram em transpor para suas salas de aula as abordagens vivenciadas nas oficinas, quando as condições institucionais de seu trabalho cotidiano são adversas. Pressões por cumprimento de extensos conteúdos curriculares, turmas numerosas, ausência de materiais para experimentação, avaliações externas centradas em memorização e falta de tempo para planejamento colaborativo são obstáculos reais que nenhuma formação continuada, por si só, é capaz de remover. Nóvoa (2017) é enfático ao insistir que a escola precisa ser transformada como organização para acolher novas

práticas docentes; do contrário, a formação continuada produz frustração, não desenvolvimento. Moura *et al.* (2020) chegam a conclusão semelhante ao sistematizar, em revisão da literatura, os limites e as possibilidades encontrados pelos professores ao trabalharem com atividades investigativas.

Carvalho (2013) e Sasseron (2015) também reconhecem esse limite ao discutir as condições para a implementação do EI em sala de aula. A proposta investigativa precisa de um professor capaz de tolerar a incerteza, de gerir discussões abertas, de valorizar o erro como dado epistêmico e de avaliar processos em vez de produtos, capacidades que se desenvolvem ao longo do tempo, com prática continuada e suporte institucional. Programas pontuais de formação, mesmo quando bem concebidos, raramente são suficientes para produzir essas transformações de forma sustentável.

A superação desses limites exige, portanto, uma articulação entre políticas de formação continuada e políticas de valorização e organização do trabalho docente. Gatti (2008) propõe que a formação continuada seja integrada às condições reais de trabalho dos professores, com tempo remunerado para planejamento colaborativo, grupos de estudo e supervisão pedagógica situada. Nóvoa (2017) defende que a escola deve ser o lugar prioritário da formação, com os professores mais experientes assumindo funções de mentoria e os formadores universitários atuando como colaboradores, não como especialistas externos. Apenas nesse quadro mais amplo de transformação sistêmica é que as oficinas pedagógicas investigativas podem realizar plenamente o seu potencial como dispositivos de desenvolvimento profissional.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscou analisar, na perspectiva teórico-bibliográfica, as contribuições do ensino por investigação para a formação continuada de professores de Ciências da educação básica, com foco no potencial das oficinas pedagógicas investigativas como dispositivos de desenvolvimento profissional. A análise conduzida permite sistematizar três ordens de conclusões articuladas.

A primeira é de natureza epistemológica: o ensino por investigação não é apenas uma metodologia de ensino, mas uma concepção de conhecimento e de aprendizagem que está em continuidade direta com as matrizes teóricas de Dewey (1979b), Vygotsky (1991) e Schön (2000). Ensinar por investigação implica conceber o conhecimento como provisório, construído e verificável; conceber a aprendizagem como processo ativo, mediado e socialmente situado; e conceber a docência como prática reflexiva, que se desenvolve no diálogo permanente entre a teoria e a experiência. Para que professores possam promover essa concepção em suas salas de aula, precisam vivenciá-la em seus próprios processos de formação.

A segunda conclusão é de natureza formativa: as oficinas pedagógicas investigativas, quando bem estruturadas, são dispositivos formativos capazes de produzir deslocamentos simultâneos nas dimensões cognitiva, identitária e epistêmica da docência. Na dimensão cognitiva, ampliam os repertórios metodológicos dos professores e desenvolvem seu vocabulário epistêmico. Na dimensão identitária, provocam a revisão das concepções sobre o que significa ser professor, especialmente no que diz respeito à relação com o não-saber e com a incerteza. Na dimensão epistêmica, transformam a relação dos docentes com o conhecimento científico e com os processos de sua construção,

tornando-os mais capazes de valorizar a argumentação, a evidência e a revisão como práticas centrais do ensino de Ciências.

A terceira conclusão é de natureza política: as oficinas investigativas são necessárias, mas insuficientes. Seu potencial formativo só se realiza plenamente quando inseridas em políticas de formação continuada mais amplas, contínuas e articuladas com as condições reais de trabalho dos professores, conforme exigem Nóvoa (2017) e Gatti (2008). O desafio de transformar a escola em uma comunidade de investigação, antevisto por Dewey (1979b) há mais de oitenta anos, permanece atual e urgente. A pesquisa educacional, ao sistematizar os fundamentos e os resultados das experiências formativas investigativas, cumpre um papel insubstituível nessa construção.

Cabe registrar, por fim, o principal limite deste estudo: por tratar-se de revisão bibliográfica de caráter narrativo, apoiada em um conjunto restrito de trabalhos e sem levantamento exaustivo das bases indexadoras, seus resultados não autorizam generalizações sobre o conjunto da formação continuada em Ciências no país. O que se apresenta são tendências identificadas na literatura consultada, que precisam ser verificadas em pesquisas empíricas com professores da Educação Básica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 10 abr. 2026.

DEWEY, John. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo — uma reexposição. Tradução de Haydée Camargo Campos. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979a. (Atualidades Pedagógicas, v. 2).

DEWEY, John. **Experiência e educação**. Tradução de Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional, 1979b.

FORNAZARI, Verônica Bender Rodrigues; OBARA, Ana Tiyomi. O uso de oficinas pedagógicas como estratégia de ensino e aprendizagem: a bacia hidrográfica como tema de estudo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 166-185, 2017. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/326>. Acesso em: 10 abr. 2026.

GATTI, Bernardete A. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 119, p. 191-

204, jul. 2003. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/cp/a/ZvqbCbK3qV6kNR54KvQ4Cwr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2026.

_____. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, p. 57-70, jan./abr. 2008. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/vBFnySRRBJFSNFQ7gthybkH/>. Acesso em: 10 abr. 2026.

_____. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/er/a/MXXDfbw5fnMPBQFR6v8CD5x/>. Acesso em: 10 abr. 2026.

KOCK, Tarso Augusto Petry; SALVI, Leonardo Monari; DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro. Ensino por Investigação e a formação de professores de Ciências da Natureza: uma revisão bibliográfica. **Educação & Formação**, Fortaleza, v. 10, e16238, 2025. Disponível em:
<https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/16238>. Acesso em: 10 abr. 2026.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAGIOLINO, Lavínia Lima; SMOLKA, Anna Luiza Bustamante. Vygotskij, o trabalho do professor e a zona de desenvolvimento próximo. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 815-840, set./dez. 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/edreal/a/dpKKqRwgyQSZRJJRRNQhHdg/>.

Acesso em: 10 abr. 2026.

MALHEIRO, João Manoel da Silva; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baierl. Processo comunicativo em um curso de formação de professores: uma análise baseada nos princípios argumentativos de Perelman e Olbrechts-Tyteca. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 306-328, 2020. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1594>. Acesso em: 10 abr. 2026.

MENDONÇA, Amsterdam de Jesus Souza Marques de; PEREIRA, Grazielle Rodrigues. O conceito de energia e suas manifestações: uma proposta de ensino investigativo para professores do Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 165-184, 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2698>. Acesso em: 10 abr. 2026.

MOURA, Antonio Reynaldo Meneses *et al.* Limites e possibilidades encontrados por professores ao trabalharem com atividades investigativas nas aulas de Ciências: o que as pesquisas apontam? **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/9832>. Acesso em: 10 abr. 2026.

NÓVOA, António (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 166, p.

1106-1133, out./dez. 2017. DOI: 10.1590/198053144843. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/R9wkJxpqRzWtGNLpRSvkCmh/>. Acesso em: 10 abr. 2026.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

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, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. DOI: 10.1590/1983-2117201517s04. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2026.

_____. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, dez. 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 10 abr. 2026.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 10 abr. 2026.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHÖN, Donald A. **The reflective practitioner:** how professionals think in action. New York: Basic Books, 1983.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.