



FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA ANÁLISE À LUZ DA TEORIA DA ATIVIDADE

FORMACIÓN PERMANENTE DEL PROFESORADO Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS POR INVESTIGACIÓN: UN ANÁLISIS A LA LUZ DE LA TEORÍA DE LA ACTIVIDAD

CONTINUING TEACHER EDUCATION AND INQUIRY-BASED SCIENCE TEACHING: AN ANALYSIS IN LIGHT OF ACTIVITY THEORY

Lidiane dos Santos Scarabelli Ribeiro¹,

Junia Freguglia²

Resumo:

Este estudo analisou as contribuições de um curso de formação continuada, fundamentado no ensino de Ciências por investigação, para a (re)significação da prática de professores de Ciências do Ensino Fundamental II do município da Serra/ES. Os dados foram constituídos por relatos de experiência e por um questionário online aplicado aos participantes. A análise foi orientada pela Teoria da Atividade. Os resultados indicam que a (re)significação da prática docente foi atravessada por tensões e contradições, relacionadas tanto à compreensão da abordagem investigativa quanto às condições de trabalho dos professores. O estudo evidencia a importância de formações que promovam reflexão sobre os motivos da atividade docente, as concepções de ciência, as práticas da cultura científica, as condições de trabalho e os fundamentos teórico-metodológicos do ensino de Ciências por investigação, com destaque para a problematização.

Palavras-chave: Formação continuada de professores; Ensino por investigação; Teoria da Atividade.

¹ Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Mestra em Educação pelo PPGPE da UFES. Orcid: 0000-0002-0504-3670, lidiscarabelli@gmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Docente associada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE) da Universidade Federal do Espírito Santo. Orcid: 0000-0002-6597-9235. junia.freguglia@gmail.com.

Abstract:

This study analyzed the contributions of a continuing education course grounded in inquiry-based science teaching to the (re)signification of the teaching practice of lower secondary school science teachers in the municipality of Serra, Espírito Santo, Brazil. Data were produced through experience reports and an online questionnaire applied to the participants. The analysis was guided by Activity Theory. The results indicate that the (re)signification of teaching practice was permeated by tensions and contradictions related to both the understanding of the inquiry-based approach and the teachers' working conditions. The study highlights the importance of professional development programs that foster reflection on the motives of teaching activity, conceptions of science, practices of scientific culture, working conditions, and the theoretical and methodological foundations of inquiry-based science teaching, with special emphasis on problematization.

Keywords: Continuing teacher education; Inquiry-based teaching; Activity Theory.

Resumen:

Este estudio analizó las contribuciones de un curso de formación continua, fundamentado en la enseñanza de las ciencias por investigación, para la (re)significación de la práctica de profesores de Ciencias de los años finales de la Educación Primaria en el municipio de Serra/ES, Brasil. Los datos se construyeron a partir de relatos de experiencia y de un cuestionario en línea aplicado a los participantes. El análisis se orientó por la Teoría de la Actividad. Los resultados indican que la (re)significación de la práctica docente estuvo atravesada por tensiones y contradicciones, relacionadas tanto con la comprensión del enfoque investigativo como con las condiciones de trabajo de los profesores. El estudio pone de relieve la importancia de procesos formativos que promuevan la reflexión sobre los motivos de la actividad docente, las concepciones de ciencia, las prácticas de la cultura científica, las condiciones de trabajo y los fundamentos teórico-metodológicos de la enseñanza de las ciencias por investigación, con especial énfasis en la problematización.

Palabras clave: Formación continua de profesores; Enseñanza por investigación; Teoría de la Actividad.

Introdução

Nas últimas décadas, o ensino por investigação tem sido amplamente defendido como uma abordagem capaz de promover a participação ativa dos estudantes, o desenvolvimento do pensamento crítico e a compreensão mais significativa do conhecimento. No contexto da Educação em Ciências, essa abordagem pressupõe a problematização, a formulação e o teste de hipóteses, a argumentação e a construção coletiva de explicações, deslocando o foco do ensino centrado na transmissão de conteúdos para processos investigativos mediados pelo professor (Azevedo, 2004; Carvalho, 2013).

Apesar de seu potencial formativo, a incorporação do ensino por investigação às práticas escolares tem se mostrado um desafio recorrente para professores da educação básica. Estudos no campo da Educação em Ciências indicam que dificuldades relacionadas à compreensão da abordagem, à elaboração de situações-problema e à mudança de postura docente podem limitar a efetivação de propostas investigativas em sala de aula (Carvalho, 2013; Sasseron, 2015; Santana; Franzolin, 2018; Vilas Boas et al., 2025). Esses desafios se articulam, ainda, às condições objetivas do trabalho docente – como tempo reduzido para planejamento, sobrecarga de tarefas, número elevado de alunos e indisponibilidade de recursos – e a uma cultura escolar marcada por práticas transmissivas, amplamente discutidas na literatura sobre formação e trabalho docente (Imbernón, 2022; Libâneo, 2004; Nóvoa, 1992; Nunes e Oliveira, 2017; Tardif, 2002).

Nesse contexto, a formação continuada de professores assume papel central como espaço de mediação entre teoria e prática. Entretanto, compreender os efeitos de processos formativos sobre a prática docente exige ultrapassar análises centradas apenas na aquisição de conhecimentos ou na adesão a novas metodologias. Torna-se necessário considerar a atividade docente em sua complexidade, como uma prática socialmente situada, atravessada por motivos, sentidos, regras, instrumentos e relações coletivas (Leontiev, 2012).

Nesse sentido, a Teoria da Atividade proposta por Engeström (2013) constitui um referencial teórico-metodológico potente para analisar tanto os processos de formação docente quanto sua articulação com a atividade de ensino-aprendizagem desenvolvida nas escolas. A partir dessa perspectiva, a formação continuada pode ser compreendida como um sistema de atividade que se inter-relaciona com a atividade de ensino-aprendizagem, sendo ambas mediadas por um objeto comum – no caso deste estudo, a incorporação do ensino por investigação às aulas de Ciências. A análise dessas atividades permite identificar tensões e contradições que emergem no processo de apropriação da abordagem investigativa, bem como compreender os movimentos de continuidade, ruptura e transformação da prática docente.

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa que investigou um curso de formação continuada sobre o ensino de Ciências por investigação, realizado em parceria entre a

Universidade Federal do Espírito Santo e o Centro de Formação de Professores do município de Serra/ES. O foco da análise recai sobre dois sistemas de atividade interligados: a formação docente e a atividade de ensino-aprendizagem, buscando compreender como os professores se apropriaram (ou não) da abordagem investigativa e de que modo esse processo contribuiu para a (re)significação da atividade docente. Especificamente, busca-se: (i) analisar a formação continuada como um sistema de atividade, identificando seus elementos constitutivos, tensões e contradições; (ii) compreender como os professores elaboraram e aplicaram atividades investigativas em suas aulas de Ciências; e (iii) discutir de que modo essas experiências contribuíram – ou não – para a (re)significação da prática docente.

Ao adotar a Teoria da Atividade como lente analítica, o estudo dialoga com perspectivas críticas da formação de professores e com a defesa de processos formativos que articulem reflexão, prática e análise das condições concretas do trabalho docente (Nóvoa, 2009). Nesse sentido, a pesquisa se insere no campo da educação interdisciplinar ao articular fundamentos teóricos da psicologia histórico-cultural, da Educação em Ciências e da formação docente, contribuindo para o debate sobre os limites e as potencialidades da formação continuada no contexto da escola pública.

Referencial Teórico

A Teoria da Atividade como lente para a análise da formação docente

A atividade profissional docente constitui-se histórica, social e culturalmente, sendo marcada pelas interações entre os sujeitos, pelas condições concretas de trabalho e pela cultura escolar. Nessa perspectiva, a Teoria da Atividade configura-se como um referencial teórico-analítico potente para compreender processos formativos e práticas pedagógicas, ao possibilitar a análise das relações entre motivos, objetivos, ações, artefatos mediadores, regras, comunidade e divisão do trabalho que estruturam a atividade humana (Leontiev, 2012; Machado; Machado, 2018).

A Teoria da Atividade constitui-se como uma construção teórica desenvolvida ao longo do tempo, tendo suas bases no pensamento histórico-cultural de Vigotsky, que compreende o desenvolvimento humano como um processo mediado social e culturalmente. A partir dessas contribuições iniciais, Leontiev sistematiza a noção de atividade ao diferenciá-la em níveis (atividade, ações e operações) e ao destacar o papel do motivo como elemento orientador da atividade. Posteriormente, Engeström amplia essa perspectiva ao deslocar a análise para sistemas coletivos de atividade, considerando elementos como regras, comunidade e divisão do trabalho e enfatizando o caráter contraditório e dinâmico da atividade (Leontiev, 2012; Engeström, 2013).

Segundo Leontiev (2012), a atividade é orientada por um motivo que responde a uma necessidade do sujeito, sendo materializada por meio de ações conscientes,

direcionadas a objetivos específicos, e operações, que se realizam de forma mais automatizada, em função das condições concretas. No campo da docência, o motivo da atividade de ensino está relacionado, de modo geral, à promoção da aprendizagem dos estudantes. Entretanto, a forma como esse motivo se concretiza depende das condições objetivas de trabalho e dos sentidos atribuídos pelos professores à sua prática.

Ao ampliar a Teoria da Atividade, Engeström propõe a noção de sistema de atividade, destacando que a ação humana não pode ser compreendida de forma isolada, mas como parte de um sistema coletivo mediado por regras, divisão do trabalho e artefatos culturais. Nesse sistema, as tensões e contradições não são vistas apenas como obstáculos, mas como elementos constitutivos da atividade, capazes de impulsionar processos de transformação e aprendizagem expansiva (Engeström, 2013).

Nessa perspectiva, a análise das tensões e contradições internas aos sistemas de atividade torna-se central, uma vez que tais contradições não são compreendidas apenas como obstáculos, mas como motores potenciais de transformação da atividade. Conforme discutido no âmbito da Teoria da Atividade, é a partir do enfrentamento dessas tensões que podem emergir processos de aprendizagem expansiva, nos quais os sujeitos passam a questionar, reconstruir e ampliar o objeto de sua atividade.

No contexto da formação docente, a Teoria da Atividade permite analisar como os professores se apropriam – ou não – de novas abordagens pedagógicas, considerando as relações entre o que é discutido no espaço formativo e o que se efetiva na prática escolar. Esse movimento envolve a articulação entre significação social e sentido pessoal, conceitos centrais para compreender os processos de (re)significação da prática docente.

De acordo com Asbahr (2005), as significações sociais correspondem às sínteses históricas e culturais que orientam determinada atividade, enquanto o sentido pessoal está vinculado às necessidades, motivos e experiências concretas dos sujeitos, sendo produzido na própria atividade. Na docência, pode ocorrer uma ruptura entre o significado social do trabalho – criar condições para a aprendizagem e formação crítica dos estudantes – e o sentido pessoal atribuído pelos professores à sua prática, especialmente diante de condições de trabalho adversas. A formação continuada pode se constituir, portanto, em um espaço de mediação capaz de favorecer a aproximação entre esses dois polos.

Ensino de Ciências por investigação e formação continuada de professores

O ensino por investigação tem sido amplamente discutido no campo da Educação em Ciências como uma abordagem que busca aproximar os estudantes da cultura científica, promovendo a participação ativa na construção do conhecimento, por meio da problematização, do levantamento e do teste de hipóteses, da argumentação e das interações discursivas em sala de aula (Carvalho, 2013; Sasseron, 2015).

Nessa abordagem, o papel do professor desloca-se de transmissor de conteúdos para mediador do processo de aprendizagem, responsável por propor problemas autênticos,

incentivar o diálogo, valorizar as ideias dos estudantes e favorecer a construção coletiva de explicações. O ensino de Ciências por investigação não se restringe à realização de atividades experimentais, nem tem como foco exclusivo a aquisição de conceitos científicos, envolvendo também objetivos epistêmicos e sociais, como o desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico e da cooperação (Munford; Lima, 2007; Carvalho, 2018).

Apesar de seu potencial, diversas pesquisas apontam que a implementação do ensino por investigação nas aulas de Ciências ainda enfrenta desafios, especialmente relacionados à compreensão da abordagem, à elaboração de situações-problema, à mudança de postura do professor e dos estudantes e às condições concretas de trabalho docente (Oliveros; Sousa, 2013; Oliveira, 2015; Santana; Franzolin, 2018).

Nesse cenário, a formação continuada assume papel central na mediação entre teoria e prática. Processos formativos que articulam estudo teórico, vivências práticas e reflexão sobre a própria prática podem contribuir para que os professores ressignifiquem seus modos de ensinar, atribuindo novos sentidos à atividade docente (Nóvoa, 1992; Mororó, 2017). A parceria entre universidade e escola, em especial, tem sido apontada como um elemento potente na formação de professores, ao favorecer o diálogo entre diferentes saberes e a problematização das práticas pedagógicas.

Metodologia

A pesquisa desenvolvida possui abordagem qualitativa, com foco nos sentidos atribuídos pelos professores às vivências no curso. O estudo foi realizado no contexto de uma parceria entre a Secretaria Municipal de Educação da Serra/ES e a Universidade Federal do Espírito Santo, por meio do Laboratório de Educação em Ciências (LABEC).

O curso de formação contou com a participação de 22 professores de Ciências da rede municipal da Serra/ES. Esses docentes tinham idade entre 31 e 55 anos e tempo de experiência docente variando entre 4 e 35 anos. A maior parte possuía pós-graduação, incluindo especialização e mestrado. Todos atuavam no Ensino Fundamental II, com cargas horárias elevadas e, em muitos casos, em mais de uma unidade escolar. O curso também contou com a participação de professores universitários e pós-graduandos vinculados ao LABEC, responsáveis pela mediação das atividades formativas. A formação foi organizada em dez encontros presenciais, e atividades desenvolvidas em ambiente virtual, envolvendo momentos de estudo teórico, oficinas investigativas e espaços de diálogo e reflexão sobre a prática docente.

Os dados analisados nesta pesquisa foram constituídos por relatos de experiência produzidos pelos professores participantes e postados em um ambiente virtual ao final do curso, bem como por respostas a um questionário online, com sete questões abertas, aplicado posteriormente aos participantes. Os relatos tiveram como objetivo favorecer a sistematização das experiências vivenciadas em sala de aula a partir da formação,

enquanto o questionário buscou aprofundar aspectos relacionados às motivações, às dificuldades e às percepções dos professores sobre o curso.

A análise dos dados foi orientada pela Teoria da Atividade, compreendendo a formação continuada e a atividade de ensino-aprendizagem como sistemas de atividade interligados. A partir dessa lente teórica, foram identificados os elementos constitutivos das atividades (sujeitos, objeto, artefatos mediadores, regras, comunidade e divisão do trabalho), bem como as tensões e contradições emergentes no processo de apropriação do ensino de Ciências por investigação. A interpretação dos dados ocorreu de forma articulada ao referencial teórico, buscando compreender como as experiências formativas contribuíram – ou não – para a (re)significação da prática docente.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Os professores participantes foram informados sobre os objetivos da investigação e consentiram voluntariamente com sua participação, sendo garantidos o anonimato e a confidencialidade das informações.

Resultados e discussão: contradições e mediações na formação continuada analisadas à luz da Teoria da Atividade

A atividade de formação docente

Nesta pesquisa, a formação continuada sobre o ensino de Ciências por investigação foi compreendida como um sistema de atividade, cujo objeto consistia no desenvolvimento de conhecimentos teórico-práticos sobre essa abordagem, de modo a subsidiar sua utilização nas aulas de Ciências, em consonância com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os sujeitos dessa atividade foram professores do LABEC e professores de Ciências da rede municipal da Serra/ES, inseridos em uma comunidade mais ampla, que inclui outros docentes e a comunidade escolar na qual estão inseridos.

Os artefatos mediadores mobilizados na atividade de formação incluíram textos teóricos, slides, vídeos, linguagem oral e escrita, plataforma digital (Google Sala de Aula), além de materiais utilizados nas oficinas investigativas. A organização do curso privilegiou momentos de estudo teórico articulados a oficinas práticas e espaços de diálogo, buscando conferir aos professores participantes liberdade intelectual para problematizar, discutir e ressignificar suas práticas.

Pela lente da Teoria da Atividade, compreender a formação docente implica analisar, inicialmente, a relação entre motivos e objetivos. Na atividade docente, uma necessidade central é promover a aprendizagem dos estudantes; para satisfazê-la, os professores buscam meios que ampliem suas possibilidades de ação, como a participação em cursos de formação continuada. Os dados do questionário indicaram que os motivos que levaram os professores a participar da formação estavam fortemente associados ao interesse em compreender o ensino de Ciências por investigação,

aprender novas práticas pedagógicas e atualizar conhecimentos, especialmente em função das demandas da BNCC. Em alguns casos, também apareceu como motivação a necessidade de certificação para progressão funcional.

Apesar da diversidade de motivações, observou-se uma coincidência significativa entre motivo e objetivo da atividade, elemento que, segundo Azevedo et al. (2018), caracteriza a efetivação de uma atividade propriamente dita. Essa coincidência se expressou no fato de que a maioria dos participantes relatou ter elaborado e/ou aplicado atividades investigativas durante ou após o curso, indicando que os conhecimentos desenvolvidos na formação foram, ao menos parcialmente, apropriados pelos professores.

Entretanto, a análise da atividade de formação também evidenciou tensões produzidas na interação entre o sistema de atividade do curso de formação e o sistema de atividade do trabalho docente, que impactaram sua realização. Uma dessas tensões esteve relacionada à frequência nos encontros, dificultada por demandas de trabalho conforme expresso na resposta à pergunta sobre os motivos que dificultaram a presença no curso: “demandas da escola, como elaboração e correção de provas e atividades avaliativas. Preenchimento de documentos da escola dentro de prazos estabelecidos” (P3). Embora a formação em serviço seja um direito do professor, as condições objetivas de trabalho frequentemente limitam sua efetivação, revelando contradições entre os objetivos formativos do curso e a organização concreta do trabalho docente na escola. Esse resultado dialoga com Tardif (2002) ao destacar que:

[...] as relações dos professores com os saberes nunca são relações estritamente cognitivas: são relações mediadas pelo trabalho que lhes fornece princípios para enfrentar e solucionar situações cotidianas. [...] o saber do professor traz em si mesmo as marcas do seu trabalho, que ele não é somente utilizado como um meio no trabalho, mas é produzido e modelado no e pelo trabalho. (Tardif, 2002, p. 17)

Assim, a participação em processos formativos e a incorporação de novas abordagens pedagógicas mostram-se condicionadas pelas situações e demandas que atravessam o cotidiano escolar.

Outra tensão significativa emergiu na produção dos relatos de experiência, ação prevista como parte integrante e avaliativa da atividade formativa. Apesar de sua importância como instrumento de sistematização e reflexão sobre a prática, apenas parte dos participantes produziu os relatos, e estes apresentaram grande variação quanto à extensão, profundidade reflexiva e adequação às orientações propostas. Assim como observado em relação à frequência nos encontros, os professores atribuíram as dificuldades para a elaboração dos relatos às demandas do trabalho, especialmente à falta de tempo e à sobrecarga, decorrente da organização do trabalho na escola, conforme observamos em algumas respostas: “apesar de ter aplicado o método investigativo em minhas aulas, senti dificuldade em organizar o material produzido para elaborar o relato por estar com o tempo muito escasso e muito atribulada com excesso de trabalho e atribuições familiares (P3), “falta de tempo para a realização do relato de experiência (P7).

Desse modo, a tensão inicialmente identificada no âmbito da formação está relacionada às condições objetivas do trabalho docente, mostrando novamente a interferência do sistema de atividade da escola sobre a realização das ações previstas no sistema de atividade do curso de formação. Além disso, observou-se que alguns professores, embora tenham participado dos momentos teóricos e das oficinas investigativas, não conseguiram elaborar ou aplicar atividades investigativas em suas escolas. À luz da Teoria da Atividade, essa situação pode ser compreendida a partir da distinção entre motivos compreensíveis e motivos eficazes (Sá; Messeder Neto, 2020). Para alguns docentes, a abordagem investigativa permaneceu restrita ao contexto da formação, não se constituindo em um motivo eficaz capaz de orientar a atividade de ensino-aprendizagem.

Essas limitações estão fortemente relacionadas às condições objetivas de trabalho, como tempo reduzido para planejamento, excesso de turmas, número elevado de alunos, demandas burocráticas e falta de recursos. Tais condições influenciam a possibilidade de transformação da prática, uma vez que a apropriação de novas abordagens pedagógicas exige tempo, experimentação e reflexão crítica. Nesse sentido, a prática do ensino de Ciências por investigação, para muitos professores, ainda se configurava como uma ação, e não como uma operação consciente, conforme discutem Sá e Messeder Neto (2020).

Apesar das tensões identificadas, a atividade de formação mostrou-se um espaço fértil para o questionamento da prática e para o início de processos de mudança. Ao promover o diálogo entre teoria e prática e ao favorecer a troca de experiências entre pares, a formação possibilitou que alguns professores ressignificassem sua atuação docente, indicando movimentos iniciais de aprendizagem expansiva, ainda que em estágios iniciais.

A análise da atividade de formação docente evidencia que a apropriação do ensino de Ciências por investigação não se esgota no espaço formativo, mas se projeta para além dele, encontrando na sala de aula um campo privilegiado de aplicação dos conhecimentos desenvolvidos. Desse modo, a atividade de formação e a atividade de ensino-aprendizagem configuram-se como sistemas de atividade interligados, mediados por um objeto comum: a incorporação do ensino por investigação às aulas de Ciências.

Enquanto no contexto da formação esse objeto é trabalhado predominantemente no plano da reflexão teórico-prática, na atividade de ensino-aprendizagem ele se confronta com as condições concretas do trabalho docente, com a cultura escolar e com as dinâmicas próprias da sala de aula. É nesse movimento que se tornam visíveis as continuidades, tensões e contradições entre o que é discutido na formação e o que se efetiva na prática pedagógica. Assim, a análise da atividade de ensino-aprendizagem permite aprofundar a compreensão sobre como os professores reelaboram – ou não – os conhecimentos construídos na formação, evidenciando tensões que podem tanto limitar quanto impulsionar processos de mudança e de aprendizagem expansiva.

A atividade de ensino-aprendizagem: tensões na elaboração e aplicação de atividades investigativas

No contexto desta pesquisa, a atividade de ensino-aprendizagem foi desenvolvida por professores de Ciências participantes de um curso de formação continuada, inseridos em uma comunidade escolar composta por estudantes, gestores, pedagogos, coordenadores e demais profissionais da escola. O objeto dessa atividade consistiu na elaboração e aplicação de atividades investigativas nas aulas de Ciências, tendo como motivo a criação de situações de aprendizagem que favorecessem a participação ativa dos estudantes, a partir dos pressupostos do ensino de Ciências por investigação.

Essa atividade foi mediada por diferentes artefatos, como a linguagem, o livro didático, textos de apoio, materiais de laboratório e materiais alternativos utilizados na construção de modelos didáticos. As ações previstas envolveram o planejamento, a aplicação das atividades em sala de aula. As experiências vivenciadas na escola foram retomadas na formação por meio do compartilhamento oral, da reflexão e da sistematização em relatos de experiência. Assim, a aplicação das atividades investigativas ocorreu na atividade de ensino-aprendizagem, mediada pela articulação entre os dois sistemas de atividade.

A análise desses relatos evidenciou a emergência de tensões no sistema de atividade, especialmente relacionadas à compreensão e à implementação da abordagem investigativa. Embora os professores tivessem autonomia para escolher os temas das atividades, observou-se que a maioria concentrou suas propostas no eixo “Vida e Evolução”, sendo pouco explorados conteúdos relacionados a “Terra e Universo” e inexistentes propostas no eixo “Matéria e Energia”. Tal escolha pode estar associada a inseguranças em relação aos conteúdos de Física e Química, historicamente concentrados no 9º ano do Ensino Fundamental, configurando uma contradição entre o objeto da atividade e os saberes mobilizados pelos professores.

Outro elemento de tensão refere-se à compreensão da problematização, considerada central na abordagem investigativa. Em diversos relatos, as atividades descritas apresentaram características de aulas práticas ou expositivas com participação ativa dos estudantes, mas sem a presença de um problema autêntico que orientasse o levantamento e o teste de hipóteses. Em algumas situações, as propostas envolveram a produção de maquetes, pesquisas ou exposições de conteúdos previamente estudados, indicando um distanciamento entre os princípios discutidos na formação e as práticas efetivamente desenvolvidas. Isso pode ser observado no relato de uma professora, ao afirmar que “foi pedido aos alunos que fizessem uma pesquisa sobre culturas antigas [...] depois apresentassem o resultado para os colegas” (P14).

Ainda que essas atividades não se aproximassem plenamente do ensino de Ciências por investigação, é possível identificar nelas indícios de deslocamento em relação ao ensino tradicional, especialmente no esforço de centralizar a ação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Tal movimento sugere o reconhecimento, por parte dos professores, da relevância da dimensão procedimental da participação ativa, enquanto a dimensão epistêmica da problematização permanece fragilizada.

Em alguns relatos, situações imprevistas durante a execução das atividades – como o mau funcionamento de modelos didáticos – abriram espaço para questionamentos e discussões que se aproximaram da lógica investigativa. Um exemplo pode ser observado no relato da professora P13, que propôs aos estudantes a construção de um modelo seguindo um roteiro previamente definido. Apesar do caráter diretivo da atividade, algumas duplas não conseguiram fazer o modelo funcionar conforme o esperado, o que levou ao surgimento de questionamentos em sala de aula, tais como “Por que as bexigas não inflam?”, “Onde o ar está vazando?” e “Qual é o papel do diafragma?”. Nessas circunstâncias, o imprevisto gerado pelo mau funcionamento do modelo favoreceu a formulação de hipóteses e a busca coletiva por explicações sobre o fenômeno apresentado. Ainda que a atividade não tenha sido planejada seguindo os pressupostos do ensino de Ciências por investigação, este episódio indica uma aproximação com a abordagem, desencadeada por uma contradição no desenvolvimento da ação.

Além das dificuldades relacionadas à problematização, foram identificadas tensões associadas à mudança de postura do professor e dos estudantes. A mediação das discussões, o acompanhamento das hipóteses levantadas e a tentativa de não apresentar de imediato as respostas corretas configuraram desafios recorrentes, sobretudo em um contexto escolar fortemente marcado por práticas transmissivas. Professores relataram sentimento de insegurança e dúvida quanto à condução das atividades investigativas, indicando que a transição para esse modelo exige tempo, planejamento e disposição para lidar com incertezas.

Essa mudança de postura também se refletiu nos estudantes, que, não habituados a assumir um papel mais ativo, apresentaram inicialmente dificuldades de engajamento, autonomia e comportamento. Contudo, os relatos indicam que, à medida que as atividades investigativas passaram a integrar o cotidiano escolar, observaram-se avanços na participação, no interesse pelas aulas e na qualidade dos registros e discussões realizadas.

Outras tensões identificadas dizem respeito à (in)disponibilidade de materiais e ao tempo necessário para o desenvolvimento das atividades. A ausência de laboratórios ou de recursos específicos levou alguns professores a recorrerem a materiais alternativos ou a solicitarem a colaboração dos estudantes, o que, por sua vez, gerou novos desafios. Do mesmo modo, o maior tempo demandado pelas atividades investigativas, em comparação às aulas tradicionais, foi apontado como um fator limitador, especialmente diante da extensa carga de conteúdos prevista nos currículos.

Apesar dessas dificuldades, os relatos também evidenciaram potencialidades associadas à abordagem investigativa, como o aumento do interesse e da participação dos estudantes, o desenvolvimento de aprendizagens que extrapolam os conteúdos conceituais e a valorização das interações discursivas em sala de aula. Em algumas experiências, as atividades investigativas contribuíram para a mobilização de conhecimentos procedimentais e atitudinais, fortalecendo o vínculo dos estudantes com a escola e com a comunidade.

De modo geral, as tensões identificadas – relacionadas à apropriação da abordagem investigativa, à mudança de postura dos sujeitos e às condições materiais e temporais

– podem ser compreendidas como reverberações no sistema de atividade. Embora atuem como obstáculos à consolidação de práticas investigativas, essas tensões também configuram possibilidades de aprendizagem e transformação, indicando que o movimento de reorganização da atividade de ensino-aprendizagem encontra-se em curso, ainda que em estágios iniciais.

(Re)significação da prática docente à luz da Teoria da Atividade

A análise dos dois sistemas de atividade investigados – a atividade de formação docente e a atividade de ensino-aprendizagem – evidencia que a incorporação do ensino por investigação às aulas de Ciências não ocorre de forma linear ou imediata. Ao contrário, trata-se de um processo mediado por tensões, contradições e condições objetivas e subjetivas do trabalho docente, que influenciam diretamente a possibilidade de (re)significação da prática pedagógica.

À luz da Teoria da Atividade, torna-se relevante mobilizar os conceitos de significação social e sentido pessoal, conforme discutidos por Asbahr (2005), para compreender os movimentos observados ao longo da pesquisa. As significações sociais dizem respeito às sínteses históricas e culturais que orientam determinada atividade – no caso do trabalho docente, a criação de condições para que os estudantes se apropriem do conhecimento científico e desenvolvam uma postura crítica. O sentido pessoal, por sua vez, está diretamente relacionado às motivações, necessidades e experiências concretas dos sujeitos, sendo produzido na própria atividade.

Os resultados indicam que, para parte dos professores participantes, o curso de formação possibilitou uma aproximação entre o significado social do trabalho docente e o sentido pessoal atribuído à sua prática. Nesses casos, o ensino de Ciências por investigação deixou de ser apenas um conteúdo discutido teoricamente e passou a orientar ações concretas em sala de aula, ainda que permeadas por desafios. A experimentação da abordagem investigativa, a reflexão sobre a prática e o diálogo com os pares contribuíram para que essa abordagem se tornasse uma operação consciente, integrando-se de maneira mais natural à atividade docente.

Para alguns professores, o curso contribuiu para ampliar a compreensão sobre o ensino de Ciências por investigação e provocar reflexões sobre a prática docente, ainda que isso não tenha se traduzido, necessariamente, na implementação de atividades investigativas na sala de aula. Esse movimento pode ser observado quando os professores relatam mudanças no modo de olhar para a sua prática, como no caso de P1, ao afirmar que “o curso [...] ajudou a lançar um novo olhar sobre a minha prática docente”, e de P11, que destaca: “no percurso da formação percebi que o meu olhar foi sensibilizado para coisas que antes eu não percebia”.

Esse movimento de ressignificação também se evidencia nas respostas dos professores ao serem questionados sobre a possibilidade de terem repensado algum aspecto de sua prática profissional. A maior parte das respostas esteve relacionada à mudança de postura do professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem, como ilustram os trechos a seguir:

[o curso] fez com que reelaborasse atividades para que se tornassem mais envolventes e que causassem uma reflexão sobre os conceitos discutidos de modo a propor uma participação mais ativa nas problematizações apresentadas. (P1)

Passei a ser menos conteudista nas aulas não experimentais, a praticar menos aulas expositivas para priorizar abordagens que façam os estudantes identificarem fenômenos e problemas e usarem o raciocínio lógico para elaborar hipóteses, explicações e soluções. (P2)

Atualmente, antes de preparar uma aula, sempre me preocupo em como o estudante poderá participar ativamente no processo de ensino e aprendizagem, e como ele poderá contribuir para o processo de construção de novos saberes. (P10)

Entretanto, para outros professores, as tensões identificadas – especialmente aquelas relacionadas às condições de trabalho, como sobrecarga, falta de tempo para planejamento, indisponibilidade de materiais, indisciplina e desinteresse dos alunos – limitaram a possibilidade de transformação da prática. A professora P9, por exemplo, reconhece: “nas minhas aulas ainda prevalecem as atividades práticas tradicionais”, além de relatar dificuldades para a continuidade de propostas investigativas, associadas à falta de tempo para planejamento. Nesses casos, mesmo havendo a intenção de implementar atividades investigativas, observou-se um distanciamento entre a teoria estudada na formação e as ações efetivamente desenvolvidas na sala de aula. Essa ruptura pode ser compreendida como um desalinhamento entre o sentido pessoal e o significado social da atividade docente, no qual os motivos compreensíveis não se converteram em motivos eficazes para a ação.

Esses achados dialogam com Tardif (2002), ao evidenciar que os saberes mobilizados pelos professores não são estritamente cognitivos, mas profundamente marcados pelas condições concretas do trabalho. A prática pedagógica é produzida no e pelo trabalho docente, sendo atravessada por limitações institucionais, organizacionais e culturais que influenciam as escolhas didáticas e metodológicas dos professores. Assim, exigir mudanças na prática sem considerar essas condições pode reforçar sentimentos de frustração e insegurança.

Nesse contexto, a formação continuada assume papel central como espaço de mediação entre teoria e prática. Conforme apontam Mororó (2017) e Nóvoa (1992), processos formativos que favorecem a reflexão crítica sobre a atividade docente, o compartilhamento de experiências e o diálogo com a universidade podem contribuir para a emergência de novos motivos para a ação pedagógica. No curso analisado, a parceria com a universidade foi amplamente reconhecida pelos participantes como um elemento positivo, ao possibilitar o contato com novas abordagens, a troca de experiências entre pares e a problematização das práticas cotidianas.

Ainda que nem todos os professores tenham incorporado plenamente o ensino de Ciências por investigação às suas aulas, os resultados indicam que o curso contribuiu para a (re)significação de aspectos importantes da prática docente, especialmente no que se refere ao papel do professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem. A valorização da problematização, da participação ativa dos estudantes e da mediação pedagógica contrapôs práticas tradicionais centradas na transmissão de conteúdos.

À luz da Teoria da Atividade, essas mudanças podem ser compreendidas como indícios iniciais de aprendizagem expansiva, na medida em que os professores começaram a questionar modos cristalizados de organização do ensino e a vislumbrar novas possibilidades de ação. Embora esse movimento ainda se encontre em estágio inicial, ele aponta para a potencialidade de processos formativos que articulem reflexão, experimentação e análise das condições reais de trabalho docente.

Por fim, os resultados reforçam a necessidade de que propostas de formação continuada sobre o ensino de Ciências por investigação considerem não apenas os fundamentos teórico-metodológicos da abordagem, mas também as condições objetivas e subjetivas que atravessam a atividade docente. Somente a partir dessa compreensão ampliada será possível favorecer processos de (re)significação da prática que conduzam a mudanças mais consistentes e sustentáveis no ensino de Ciências.

Considerações finais

Este estudo teve como objetivo compreender como um curso de formação continuada, orientado pela abordagem do ensino de Ciências por investigação, contribuiu para a (re)significação da prática de professores dos anos finais do Ensino Fundamental do município da Serra/ES. A formação foi desenvolvida por meio de uma parceria entre a Secretaria Municipal de Educação e a Universidade Federal do Espírito Santo, com a mediação do LABEC, configurando-se como um espaço de diálogo entre universidade e escola básica.

A análise dos dados, realizada à luz da Teoria da Atividade, permitiu compreender a formação docente e a atividade de ensino-aprendizagem como sistemas de atividade interligados, mediados por um objeto comum: a incorporação do ensino por investigação às aulas de Ciências. Essa lente teórica possibilitou identificar tensões e contradições que atravessaram tanto o processo formativo quanto a tentativa de implementação da abordagem investigativa na prática pedagógica.

Entre os principais desafios identificados, destacam-se as dificuldades de alguns professores em produzir relatos de experiência de caráter reflexivo, indicando fragilidades na escrita sobre a própria prática e na sistematização das experiências vividas. Além disso, observou-se, em parte dos relatos, um distanciamento entre a teoria discutida no curso e as atividades desenvolvidas em sala de aula, especialmente no que se refere à etapa de problematização, elemento central do ensino de Ciências por investigação. Também emergiram concepções equivocadas sobre a abordagem, como a associação exclusiva a atividades experimentais e a ênfase na transmissão de conceitos científicos.

Os resultados indicaram que a motivação dos professores para experimentar novas práticas pedagógicas é fortemente influenciada pelas condições objetivas de trabalho. Sobrecarga de tarefas, pouco tempo para planejamento, número elevado de alunos e falta de recursos configuraram-se como fatores que limitaram a incorporação de

atividades investigativas à prática docente. À luz da Teoria da Atividade, tais condições podem contribuir para a ruptura entre o significado social do trabalho docente e o sentido pessoal atribuído a essa atividade, dificultando a transformação de motivos compreensíveis em motivos eficazes para a ação pedagógica.

Apesar dessas limitações, o curso de formação influenciou a prática dos professores de diferentes formas. Aqueles que conseguiram incorporar atividades investigativas relataram aumento do interesse e da autonomia dos estudantes, aprendizagens que extrapolam os conteúdos conceituais e maior valorização das interações discursivas em sala de aula. Mesmo entre os professores que não desenvolveram atividades investigativas propriamente ditas, observaram-se deslocamentos na prática, especialmente no estímulo à participação ativa dos estudantes e na problematização dos conteúdos, indicando processos iniciais de (re)significação da prática docente.

Outro aspecto relevante evidenciado pela pesquisa foi a importância atribuída pelos participantes à parceria com a universidade, reconhecida como um dos pontos positivos da formação. Essa articulação favoreceu a troca de experiências, a reflexão coletiva sobre a prática e o contato com novas abordagens pedagógicas, corroborando a defesa de processos formativos que se constituam como espaços de diálogo e construção compartilhada de saberes. Alguns professores manifestaram o desejo de continuidade da formação, reconhecendo a importância do curso para o crescimento profissional. Esse movimento reforça a necessidade de que a universidade, em parceria com redes de ensino, oportunize novos processos formativos que considerem as demandas concretas do trabalho docente.

Embora o ensino de Ciências por investigação não seja uma abordagem recente, sua implementação ainda se mostra desafiadora no contexto escolar, marcado por uma cultura pedagógica fortemente ancorada no ensino tradicional. Romper com práticas cristalizadas demanda tempo, experimentação e mudanças na postura tanto dos professores quanto dos estudantes. Mesmo quando condições consideradas favoráveis à formação – como liberdade intelectual, espaços de discussão e incentivo à experimentação – estão presentes, persistem dificuldades na compreensão e na operacionalização da abordagem, como também apontam outros estudos na área (Carvalho, 2018).

Os resultados reforçam a importância de que a formação continuada ocorra de forma processual e contínua. A participação em um único curso, ainda que com carga horária ampliada, não garante, por si só, a incorporação do ensino de Ciências por investigação à prática docente. A dificuldade em compreender e desenvolver essa abordagem parece estar relacionada não apenas à duração dos cursos, mas também às experiências formativas prévias dos professores, especialmente no que se refere à aproximação com a cultura científica e às concepções de ciência construídas ao longo da formação inicial.

Nesse sentido, os achados desta pesquisa apontam para alguns elementos que merecem atenção em propostas de formação sobre o ensino de Ciências por investigação: a necessidade de promover reflexões sobre os motivos que orientam a atividade docente; a identificação das concepções dos professores sobre ciência; o diálogo com práticas e normas da cultura científica; a problematização das condições concretas de trabalho; e

o aprofundamento dos fundamentos teórico-metodológicos da abordagem investigativa, com especial atenção à etapa de problematização.

Por fim, compreende-se que a formação continuada pode se constituir como um espaço privilegiado para promover o encontro entre o sentido pessoal e o significado social da atividade docente. A (re)significação da prática não ocorre de forma automática, mas se constrói na relação entre teoria e prática, quando os professores encontram condições para refletir sobre suas experiências, compartilhar saberes, discutir suas dificuldades e experimentar novos modos de trabalho pedagógico com o apoio de seus pares. É nesse movimento, marcado por tensões e possibilidades, que se constroem caminhos para transformações mais consistentes no ensino de Ciências.

Referências

ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira. A pesquisa sobre a atividade pedagógica: contribuições da teoria da atividade. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 28, p. 108-118, 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/nS8cDBnyryfhQzBLFCqrRVc/?format=pdf&lang=pt>

Acesso em: 20 jan. 2022.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

AZEVEDO, M. N. de; ABIB, M. L. V. dos S.; TESTONI, L. A. Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 319-335, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ZHsZdJpP8YzjbmYXrrVCmGR/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 20 jan. 2022.

CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. 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, 2018. Disponível em:

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>. Acesso em: 18 mai. 2022.

ENGSTRÖM, Y. Aprendizagem expansiva: por uma reconceituação pela teoria da atividade. In: ILLERIS, K. (org.). **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 68-90.

IMBERNÓN, F. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2022, v. 14.

LIBÂNEO, J. C. A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade. **Educar em Revista**, Curitiba, p. 113-147, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.352>. Acesso em: 10 jan. 2022.

LEONTIEV, A. N. **Atividade, consciência e personalidade**. Tradução de Maria Silvia Cintra Martins. São Paulo: Centauro, 2012.

MACHADO, T. S.; MACHADO, L. R. A teoria da atividade de Alexei N. Leontiev e sua abordagem sobre a correlação entre motivos e sentidos pessoais. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 151-164, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9764>. Acesso em: 7 jan. 2022.

MORORÓ, Leila Pio. A influência da formação continuada na prática docente. **Educação & Formação**, Fortaleza, v. 2, n. 4, p. 36-51, 2017. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/122>. Acesso em: 27 jan. 2022.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZfTN4WwscpKqywZdxcsT84s/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 jun. 2022.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: EDUCA, 2009.

NUNES, C. P.; OLIVEIRA, D. Trabalho, carreira, desenvolvimento docente e mudança na prática educativa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 43, p. 65-80, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/kR6TNNYxWqH63t6SF8tGqZq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 jan. 2026.

OLIVEIRA, K. S. de. **O ensino por investigação: construindo possibilidades na formação continuada do professor de ciências a partir da ação-reflexão**. 2015. 140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

OLIVEROS, P. B.; SOUSA, I. C. O Ensino por investigação na formação continuada de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX ENPEC**, 2013. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0872-1.pdf. Acesso em: 03 out. 2020.

SÁ, L. V.; MESSEDER NETO, H. S. Teoria da atividade em foco: enlaces com a formação do professor de química. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 35, n. 110, p. 23-43, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2020.110.23-43>. Acesso em: 07 jan. 2022.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. O Ensino de Ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 218-237, 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/1427>. Acesso em: 03 out. 2020.

SASSERON, L. H. 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. esp., p. 49-67, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 set. 2021.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

VILAS BOAS, S. F.; PANIAGO, R.; NUNES, P. G.; OLIVEIRA, A. A.; SILVA, P. O.; MARQUES, L.; MACHADO, J. H. A investigação como prática pedagógica e princípio educativo: percepções de professores que ensinam ciências. **Aracê**, v. 7, n. 10, p. e9051, 2025. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/9051>. Acesso em: 23 jan. 2026.

Recebido em: 30/01/2026

Aprovado em: 24/03/2026