

As contribuições de Dewey para o ensino baseado em investigação na Educação em Ciências

Dewey's contributions to inquiry-based teaching in Science Education

Luciana Caprice Silva Santos da Rocha

Universidade de Brasília
Luciana.rocha@aluno.unb.br

Paulo Lima Junior

Universidade de Brasília
paulolimajr@unb.br

Resumo

O texto analisa as contribuições de Dewey para o ensino baseado em investigação na Educação em Ciências, mostrando que suas concepções ajudam, ainda hoje, a valorizar o pensamento, estimular a experimentação e a investigação em sala de aula, bem como a relacionar teoria e prática. No Brasil, Dewey inspirou o movimento da Escola Nova, liderado por Anísio Teixeira, que foi um dos seguidores do seu pensamento e estimulou o pensamento e a experimentação e a atividade prática, trazendo uma maior conexão entre o que se ensina e a realidade. Entre suas concepções, ideias voltadas para a educação integral; a função social da escola; a educação como uma necessidade para a vida; experiência estética; a educação conservadora e a progressiva; a experiência; o pensamento e o ato de pensar serviram de pano de fundo para as nossas discussões acerca de Dewey e o ensino baseado por investigação na Educação em Ciências.

Palavras chave: educação em ciências, pragmatismo, experiência, pensamento reflexivo, investigação.

Abstract

The text analyzes Dewey's contributions to inquiry-based teaching in Science Education, showing that his conceptions help, even today, to value thought, stimulate experimentation and investigation in the classroom, as well as to relate theory and practice. . In Brazil, Dewey inspired the Escola Nova movement, led by Anísio Teixeira, who was one of the followers of his thought and stimulated thought and experimentation and practical activity, bringing a greater connection between what is taught and reality. Among its conceptions, ideas focused on integral education; the social function of school; education as a necessity for life; aesthetic experience; conservative and progressive education; the experience; thinking and thinking served as a backdrop for our discussions of Dewey and inquiry-based teaching in Science Education.

Key words: science education, pragmatism, experience, reflective thinking, investigation.

Introdução

O ensino baseado em investigação na educação em ciências tem se tornado um tema de interesse de pesquisadores, por valorizar o pensamento, estimular a experimentação e a investigação em sala de aula, bem como a relação entre teoria e prática. Ao falar acerca desses temas, John Dewey (1859-1952), deixou um legado ao pensar em uma educação que se relacionasse com o cotidiano, trazendo significado e inspiração para muitos professores.

Diante disso, o texto tem como ponto de partida a questão central: Quais as contribuições de Dewey para o ensino baseado em investigação na Educação em Ciências? Este trabalho se torna relevante por mostrar alguns conceitos importantes do pensamento deweyano, ajudando a analisar suas aproximações com o ensino baseado em investigação na educação em ciências, uma vez que suas ideias se baseiam na experiência de vida do indivíduo, na operacionalização do pensamento e numa aprendizagem que pode trazer significados.

No Brasil, Dewey inspirou o movimento da Escola Nova, liderado por Anísio Teixeira, que foi um dos seguidores do seu pensamento, versando sobre os seus trabalhos e traduzindo muitas das suas obras. Assim, Dewey estimulou o pensamento e a experimentação, conseqüentemente a atividade prática e a democracia também ganharam destaque nas escolas brasileiras, ajudando-as nas situações de aprendizagem, o que trouxe uma maior conexão entre o que ensinar e a realidade.

Desse modo, suas ideias e ensinamentos podem nos ajudar a compreender as contribuições de Dewey para o ensino baseado em investigação na educação em ciências, visando enriquecer o debate sobre o tema. Para tanto, outras questões se fizeram necessárias, que são: De que maneira o princípio da continuidade aparece na investigação e na Educação em Ciências? O pensamento reflexivo é importante para o ensino baseado na investigação? Diante disso, os objetivos específicos são: explicar de que maneira o princípio da continuidade aparece na investigação e na Educação em Ciências; investigar a importância do pensamento reflexivo para o ensino baseado em investigação.

Em consonância com o exposto, o tema abordado nesse artigo foi fruto de uma pesquisa de cunho bibliográfico que contribuiu para uma revisão de literatura que permitiu mostrar como os artigos de investigação em ciências dialogam com os conceitos deweyanos aqui abordados. A filosofia deweyana é aqui apresentada por meio de uma pesquisa de abordagem qualitativa de cunho bibliográfico, tendo como base as ideias do autor acerca do pragmatismo e outras concepções que fundaram suas teorias, destacando os contrastes existentes entre a educação tradicional e a pragmatista, o pensamento como instrumento da ação, os estágios do pensar e outros, a fim de abordar suas aproximações para o ensino baseado em investigação na Educação em Ciências. Além disso, o texto apresenta a relevância desse tema para pesquisadores nos últimos anos, mostrando a dimensão dessa temática para os dias atuais.

Referencial teórico

John Dewey nasceu em 20 de outubro de 1859 em Burlington e faleceu em 1º de junho de 1952 em Nova York. Cursou doutorado em filosofia na Universidade Johns Hopkins, em Baltimore. Sua carreira universitária começou em 1884 em Michigan, dando continuidade na

Universidade de Chicago, na qual fundou a escola primária experimental, no período que vai de 1896 a 1904 (ACKER, 1979).

Muitos leitores tiveram acesso a sua filosofia por meio de obras que foram destinadas a educadores e ficaram conhecidas em vários países, ao publicar *Como pensamos* (1910) o autor faz uma análise filosófica acerca do pensar e do pensamento reflexivo que constitui um fim educacional. Mais tarde, em 1916, Dewey publica *Democracia e educação*, trazendo pressupostos filosóficos importantes para quem deseja uma sociedade democrática genuína, além de trazer vários princípios que foram detalhados em trabalhos posteriores, como a função social da escola; a educação como uma necessidade para a vida; experiência estética; a educação conservadora e a progressiva; a experiência; o pensamento e o ato de pensar; dentre outros. Suas concepções filosóficas aparecem mais maduras em obras como *Arte e educação* (1934) e *Experiência e educação* (1938). A primeira é considerada a principal obra do autor sobre estética, na qual ele publica dez conferências que ele realizou em Harvard no ano de 1931 sobre o tema e a segunda obra apresenta uma forma mais madura de suas análises acerca da educação tradicional e progressiva e os tipos de experiências que ocorrem nelas, destacando a importância da experimentação, dúvida e investigação. Outras obras de Dewey também tiveram impacto nas ideias pedagógicas, mas as obras que são aqui mencionadas serviram de inspiração para as análises e reflexões realizadas.

Em Dewey o ensino por investigação aparece como uma forma de desenvolver habilidades na resolução de problemas, o que vai além do ensino conteudista, pois os conteúdos se relacionam com o cotidiano, numa aprendizagem que pode gerar significado, por meio de uma proposta que se baseia na vida do indivíduo e na sua experiência. Essa proposta ficou conhecida por meio das suas práticas da Escola Experimental da Universidade de Chicago.

A Escola Experimental da Universidade de Chicago, também conhecida como escola laboratório, funcionava como um campo de experimentação do Departamento de Pedagogia e buscava superar a separação entre conhecimento teórico e atividade prática, preparando para a vida social e articulando o conhecimento escolar e vida social.

Dewey a princípio adota o hegelianismo do seu mestre, George Sylvester Morris, sofrendo influência do evolucionismo de Charles Dawin e da psicologia biológica de Willian James. Sua experiência na Escola Experimental da Universidade de Chicago teve um papel importante na elaboração de uma filosofia pragmatista (ACKER, 1979; SUCUPIRA, 1960).

O pragmatismo ficou conhecido como um movimento filosófico que teve início por volta de 1872, nos Estados Unidos da América, pelo matemático Charles S. Peirce (1839-1914) e William James (1842-1910) e mais tarde por John Dewey (1859-1952). Esse movimento representou uma rejeição da forma tradicional da vida americana, o que foi feito por meio da promoção de reformas sociais em grande escala, com preocupações que se relacionavam com a justiça social e econômica, focando também na elaboração de uma filosofia da experiência, conforme ressalta Miller (2009).

Ghiralodelli Jr. (2007) lembra que o termo *pragmatismo* foi criado por Peirce que depois se arrependeu dele e optou por “pragmaticismo”, diferenciando assim o que seria a doutrina de James, que levou o termo adiante, forjando a face do pragmatismo em sua versão clássica, completada por Dewey, que não restringiu seus trabalhos ao campo da filosofia, mas também para a política e a educação, tornando o pragmatismo ainda mais conhecido. Outros pragmatistas clássicos também ficaram conhecidos, George Herbert Mead (1863-1931), Clarence Irving Lewis (1883-1964) e Sidney Hook (1902-1989).

Para Peirce, James e Dewey, a ideia inicial do pragmatismo era a de eliminar os dualismos característicos da metafísica, como “sujeito” e “objeto”, “corpo” e “mente” e outros, por meio da noção da experiência, noção essa que se assimila à de interação e relação. Por outro lado, eles entenderam a experiência de modo relativamente diferente, pois enquanto Peirce entendia

a experiência como experimento ou prática de laboratório, James voltava à noção de experiência para a vivência. Em Dewey o termo se tornou mais útil, voltado ao campo da prática social (GHIRALDELLI JR, 2007).

Dewey (1979) levanta algumas questões importantes para explicar que as experiências, tanto dos mestres quanto dos alunos, são, em grande parte, do tipo errado. Não é à toa que muitos estudantes perderam o ímpeto por aprender, devido ao modo que experimentaram o ato de aprender, enquanto outros associam o ato de aprender com algo de enfado e tedioso, ou ainda aqueles que se tornam incessíveis às ideias. Assim, o autor levanta essas questões não com o intuito de fazer uma condenação global da educação tradicional, mas para mostrar que o problema não está na falta de experiência, mas no caráter delas.

“O que distingue a educação baseada na experiência da educação tradicional é o fato de que as condições encontradas na experiência atual do aluno são utilizadas como fontes de problemas” (DEWEY, 1979, p. 81). Não basta investir na quantidade de experiências, mas na qualidade que envolve o aspecto imediato, de ser agradável ou desagradável, e o imediato, de sua influência sobre experiências posteriores.

O desafio que o educador enfrenta não é o de tornar a experiência imediatamente agradável ou desagradável, mas o de dispor coisas para que armem o estudante para novas experiências futuras. “Independente de qualquer desejo ou intento, toda experiência vive e se prolonga em experiências que se sucedem” (DEWEY, 1979, p. 16). Deste modo, o autor analisa os contrastes que existem entre a escola tradicional e a educação nova ou progressiva, que aparece como um descontentamento da escola tradicional, que ensina como um produto acabado e o aprender por livros e professores, enquanto a escola progressiva valoriza o aprender pela experiência, a sua aquisição como meios para atingir fins, apresentando uma relação íntima e necessária com os processos da experiência real e a educação.

Mas, nem toda experiência é genuína e nem igualmente educativa, visto que algumas experiências são deseducativas, assim, Dewey (1979, p. 14) destaca que: “É deseducativa toda experiência que produza o efeito de parar ou destorcer o crescimento para novas experiências posteriores”. Nesse sentido, embora algumas experiências sejam agradáveis, podem concorrer para atitudes descuidadas e preguiçosas, atuando sobre a qualidade de futuras experiências e até tirando delas tudo que têm para dar. Então, a classe tradicional é um lugar de experiências, mas essas que podem produzir dureza e até incapacidade de responder aos apelos da vida e de futuras experiências mais ricas.

Desse modo, o autor analisa o princípio da continuidade da experiência, que ele chama de “*continuum* experiencial”, que aparece como um princípio da filosofia da experiência e que toma algo das experiências passadas e modifica as experiências subsequentes. A categoria de continuidade ou “*continuum* experiencial” aplica-se sempre que for necessário discriminar a experiências de valor educativo daquelas experiências sem tal valor. É nesse processo dinâmico de experiência que o problema aparece como um estímulo para pensar, uma oportunidade a ser aproveitada, que pode ser promovido por meio do ensino baseado por investigação, visto que no pensar há uma relação com aquilo que se faz e a consequência, o que é preponderante para a Educação em Ciências, pois o equilíbrio não irá surgir de maneira mecânica e inerte, mas a partir e por causa da tensão, assim, Dewey (2010) compara a arte com o cientista que em contraste com a pessoa cujo objeto é estético se importa com a resolução de problemas e que é alcançado por novas indagações, nesse sentido, quando tudo está completo não há realização. Daí a tensão iniciada por meio de um problema possibilita a

realização, essa percepção prazerosa é a experiência estética¹, que aparece como a arte em estado germinal.

Então, a fonte de problemas está na experiência do aluno, por isso é um processo contínuo, pois o problema pode despertar a busca por novas ideias, ou até mesmo como uma dificuldade a ser superada, por meio de uma ação inteligente, do pensamento reflexivo que ocorre como um ato cuidadoso, elaborado. Assim, o pensamento reflexivo é melhor maneira de pensar, uma vez que consiste em examinar mentalmente o assunto, dando-lhe uma consideração séria e consecutiva, como uma cadeia.

Daí, o pensamento reflexivo como uma ação em cadeia ajuda na investigação na Educação em Ciências, uma vez que traz inúmeros benefícios que ajudam no fazer e no experimentar, que abrange operações que partem da dúvida, hesitação, perplexidade e dificuldade mental para o ato da pesquisa, a fim de que possa encontrar material que resolva a dúvida. Desse modo, o pensamento reflexivo passa por operações.

Considerando as fases do pensamento reflexivo, muito mais que um ato ou uma sequência, o pensar é uma consequência, uma cadeia. Nesse sentido, a incerteza aparece como necessária para a investigação em Educação em Ciências ao passo que se constitui um problema que desafia a crença. Mesmo assim, ainda é possível não pensarmos reflexivamente, até mesmo em um estado de perplexidade, o que ocorre, por exemplo, quando nos precipitamos em buscar uma solução, ou até mesmo quando renunciamos à busca e a investigação (DEWEY, 1959).

O exame e a verificação ajudam a cultivar o hábito mental positivo, ao dirigir nossas ações para os propósitos, visto que em Dewey o pensamento reflexivo baseado na investigação é uma experiência reflexiva e não o armazenamento de experiências alheias, assim, o processo reflexivo ocorre a partir da experiência. Diante disso, o autor ressalta que:

Quando a educação se funda na experiência e a experiência educativa é concebida como um processo social, a situação muda radicalmente. O professor perde a posição de chefe ou ditador, acima e fora do grupo, para se fazer líder das atividades de grupo. (DEWEY, 1979, p.55).

A experiência educativa é tida como um processo social no qual o professor lida com as atividades do grupo, fazendo a gestão dos processos para que todos participem o que constitui na importância do educando na formação dos propósitos que vão atingir suas atividades no processo de aprendizagem em que o propósito aparece como um fim em vista, que envolve a previsão das consequências.

Método

Foram localizados também estudos com a temática em questão, mais especificamente artigos, com foco nas publicações realizadas entre 2018 a 2021. As buscas se iniciaram pelo Portal de Periódicos Capes, desse modo, foram explorados trabalhos disponibilizados em revistas científicas sobre educação e ciências por meio da temática pesquisada. Para a busca, foram utilizados os seguintes descritores: “investigação em ciências”; “ensino por investigação”; e “ensino por investigação em ciências”, sendo possível identificar estudos na área pesquisada.

⁴ Estética é o campo da filosofia que pensa a respeito da beleza, da arte e de experiências estéticas em geral (DEWEY, 2010).

A abordagem desta pesquisa é de âmbito qualitativo, sendo que pesquisa qualitativa para Moresi (2003, p. 69) “[...] se refere a uma ferramenta útil para determinar as questões-chaves e sua utilidade”. Este tipo de pesquisa se destaca por se preocupar com a qualidade dos dados, servindo de motriz para redirecionar os rumos da pesquisa qualitativa. Nesse sentido, Lakatos e Marconi (2003) falam que “[...] a pesquisa quando qualitativa salienta a interpretação e a profundidade dos aspectos mais relevantes”.

Desse modo, a revisão da literatura se configura pela identificação, seleção e categorização de trabalhos científicos de plataformas científicas que levem à reflexão e sintetizam a produção científica em conformidade com a temática a ser pesquisada em um determinado espaço de tempo. E, os trabalhos aqui pesquisados, foram analisados a partir de critérios qualitativos e que se concentravam no ensino por investigação em ciências, com propostas que se aproximavam dos conceitos de Dewey.

Análise: apresentando os resultados da revisão da literatura

É possível constatar, por meio de consulta ao Diretório de Grupos de Pesquisas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, o interesse dos pesquisadores no ensino baseado por investigação tem aumentado, tornando-se um tema importante em trabalhos acadêmicos, grupos de pesquisa e publicações.

Justi e Sasseron (2018) lembram que o Ensino de Ciências por Investigação tem se destacado tanto como uma linha de estudo na pesquisa em Educação em Ciências quanto uma abordagem didática nas salas de aula. Nesse sentido, suas bases estão fundadas no papel ativo dos estudantes, no ensino para a apresentação de elementos da cultura científica, na construção de relações entre práticas escolares e práticas cotidianas e na aprendizagem para a mudança social, questões que estão sendo discutidas por uma variedade de professores e pesquisadores do Brasil e também de outros países, conforme ressaltam as autoras, que também apresentaram um número especial sobre o tema, na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – RBPEC (2018), que buscava oferecer visibilidade às pesquisas que estavam sendo desenvolvidas, apresentando onze artigos produzidos por pesquisadores de diferentes estados. Desses, seis artigos são aqui discutidos.

Inicialmente a revista mostra um artigo intitulado “Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação”, de autoria de Anna Maria Pessoa de Carvalho, da Universidade de São Paulo, que discute aspectos gerais teórico-metodológicos para o planejamento e a implementação do ensino por investigação em situações formais de educação no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, a partir das pesquisas realizadas no LaPEF – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da USP. Desse modo, a autora ressalta que a interação entre professor e aluno é base para a liberdade intelectual do aluno, mas reconhece que essa interação não é facilitada para a maioria de nossos professores, que dão poucas aulas por semana, para um grande número de estudantes. A autora também lembra que no nível Médio, geralmente o professor de ciências é um só para atuar com Física, Química ou Biologia na escola, o que impossibilita a troca de ideias e a aplicação de inovação pedagógica, assim, tais aspectos podem dificultar as sequências do ensino investigativo, mesmo que eles sejam os próprios autores da sequência. Dewey também reconhecia a importância da interação e da atuação do professor para um pequeno número de alunos a fim de propiciar um melhor atendimento e valorizar a experiência e o desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas, assim, a articulação entre conhecimento e a vida social eram práticas reconhecidas em sua filosofia e valorizadas na Escola Experimental da Universidade de Chicago.

No artigo “A Experimentoteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC-USP) e

o Ensino por Investigação: Compromissos Teóricos e Esforços Práticos”, de autoria de Rafael Cava Mori, da Universidade Federal do ABC, e Antonio Aprigio da Silva Curvelo, da Universidade de São Paulo, campus São Carlos, os autores descrevem, a partir de aportes teóricos do ensino por investigação, as ações do projeto Experimentoteca, realizado pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC-USP). Os resultados mostraram a existência de uma concepção sobre a experimentação focada nos processos de elaboração de hipóteses e nas atividades desenvolvidas autonomamente pelos alunos, cujas ações medeiam sua relação com o saber sistematizado, assim, os autores ressaltam a necessidade de permanente mobilização, por parte dos professores da educação básica, e da sociedade civil como um todo, por melhores condições de exercício da docência.

No artigo “Atividades Investigativas na Educação Científica: Dimensões e Perspectivas em Diálogos com o ENCI”, de Roseline Strieder, da Universidade de Brasília, e Graciella Watanabe, da Universidade Federal do ABC, as autores relatam uma pesquisa bibliográfica que sistematiza perspectivas apresentadas na literatura sobre atividades investigativas, buscando contribuir para a elaboração e desenvolvimento de novas pesquisas e práticas escolares, com a intenção de compreender a pluralidade de sentidos atribuídos às atividades investigativas, almejando orientações que possam contribuir para a elaboração e desenvolvimento de práticas de sala de aula na perspectiva do ENCI. Dessa forma, é possível reconhecer, por meio dessa pesquisa bibliográfica, que as aproximações entre as propostas de atividades investigativas apresentadas nos artigos analisados, tanto na Espanha como no Brasil, podem ser compreendidas pelas suas preocupações com a aprendizagem dos conteúdos científicos e da natureza da ciência, uma vez que os artigos de ambos os países trazem discussões que buscam apresentar e dar suporte para que alunos possam mobilizar conceitos científicos para responder aos desafios levantados durante as atividades.

No artigo “Contribuições do Design para o Ensino de Ciências por Investigação”, de Gabriel da Silva Bruno, da Universidade Anhembi Morumbi, e Paula Carolei, da Universidade Federal de São Paulo, os autores apresentam, por meio de uma pesquisa bibliográfica sobre o Ensino por Investigação, as etapas para o desenvolvimento de atividades investigativas articuladas com a ideia de *Design*. Na busca de novos potenciais metodológicos para o ensino de Ciências, os autores articulam uma proposta denominada como Ensino de Ciências por Projeto Investigativo – ENCIPI e abrem espaço para novos discursos que surgem a partir da intersecção entre as duas áreas. Diante disso, esse tema dialoga com o pensamento deweyano, bem como a experiência, por defender que o desenvolvimento das atividades dos estudantes seja mais que a pura memorização, projetando e lançando à frente.

No artigo “Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I”, de Veronica Gomes dos Santos e Eduardo Galembeck, da Universidade Estadual de Campinas, os autores relatam uma pesquisa qualitativa realizada ao longo da implementação de sequências didáticas em horário de contraturno com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, enfatizando como as atividades práticas e experimentais, pautadas no Ensino por Investigação, se relacionam com a construção de hipóteses e de perguntas realizadas pelos estudantes. Para os autores, a adoção de estratégias que prezam por propostas mais práticas e próximas aos alunos podem se tornar um caminho frutuoso para o ensino investigativo, assim, a utilização de experimentos e experiências deve se apoiar em pressupostos educacionais que orientam e direcionam o seu uso, como a formulação de hipóteses bem estruturadas, apoiadas em experiências práticas e em conceitos teóricos abordados. Essas considerações colaboram com alguns conceitos discutidos por Dewey (1979) ao valorizar o aprender pela experiência por meio de uma relação íntima e necessária com os processos.

O artigo “Ressignificação do Trabalho Docente ao Ensinar Ciências na Educação Infantil em uma Perspectiva Investigativa”, Eliane Ferreira de Sá, da Universidade Federal de Minas Gerais, Carla Maline, da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Ely Maués, da Universidade do Estado de Minas, e Alessandra de Caux Souza, da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, analisa a aproximação de uma professora da Educação Infantil com a abordagem do Ensino por Investigação e mostra que ao longo do processo, a professora deixa uma postura de atuação mais tradicional para interagir de modo investigativo quando aborda temas de Ciências com as crianças. Os autores concluem que os saberes profissionais dificilmente se constroem no isolamento, desse modo, apontam que a qualidade das interações nas práticas sociais da sala de aula potencializam a construção de conhecimentos para os participantes, as interações estabelecidas entre a professora e seus pares podem operar no mesmo sentido. Essas ideias dialogam com as ideias de Dewey que entendia a importância das práticas sociais e da troca de ideias a fim de promover a experiência em sala de aula, contribuindo também para uma sociedade mais democrática.

O artigo intitulado “A significação do problema didático a partir de Potenciais Problemas Significadores: análise de uma aula investigativa”, de autoria de Ana Paula Solino e Lúcia Helena Sasseron (2019), publicado na revista Ciência e Educação, analisa a significação de um problema didático em atividade baseado no Ensino por Investigação, por meio de uma pesquisa qualitativa realizada com alunos do 3º ano do ensino fundamental de uma escola pública. As autoras entenderam, a partir desse estudo, que o problema comumente formulado em aulas investigativas de ciências, por si só não garante a atribuição de sentidos e significados pelos alunos, dessa forma, é necessário que o mesmo seja negociado entre os sujeitos de modo a explicitar as contradições conceituais presentes nele, a partir das necessidades cognitivas e das vivências dos estudantes. Assim, elas lembram que se faz necessário ampliar as discussões desses elementos para além do contexto das interações em sala de aula, investigando seus limites e potencialidades na estruturação curricular de atividades didático-pedagógicas de ciências na dimensão humanizadora de Vigotski.

O artigo “A motivação e o engajamento de alunos em uma atividade na abordagem do ensino de ciências por investigação”, de autoria de Viviane Rodrigues Alves e Jennifer Taziri (2019), da revista Investigações em Ensino de Ciências, investiga a motivação das escolas e o engajamento de estudantes do 6º (sexto) ano de duas escolas públicas, uma da área urbana e a outra da área rural, durante uma abordagem do Ensino por Investigação, analisando como atividades do Ensino por Ciências são capazes de promover fatores de engajamento para alunos de diferentes níveis. As autoras constataram a complexidade das escolas (rural e urbana) analisando suas dimensões, destacando que esse aspecto é importante para tratarmos o engajamento e a motivação dos alunos. Mas, para além das diferenças, foi observado que o ensino investigativo tem o potencial de promover o engajamento e a motivação dos estudantes nos níveis comportamentais, emocionais e cognitivos, e também nos fatores (vigor, dedicação e absorção), auxiliando no desenvolvimento do pensamento científico e argumentativo dos alunos.

O artigo “Análise de sequências didáticas com abordagem de Ensino por Investigação produzidas por estudantes de licenciatura em Física”, de autoria de Clara Elena Souza Tabosa e Silvana Pérez (2021), publicado no Caderno Brasileiro de Ensino de Física, analisa qualitativamente as sequências didáticas baseadas em investigação que foram produzidas ao final de um semestre por uma turma de estudantes do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal do Pará e discute as dificuldades ao utilizar abordagens centradas no aluno, de compreender os aspectos teóricos básicos do ensino por investigação e, sobretudo, a dificuldade de romper com o paradigma tradicional de ensino. A partir da análise dos

resultados, as autoras entendem que é necessária uma renovação epistemológica e didático-metodológica para que os professores estejam mais conscientes de seu papel na busca por uma educação que promova a alfabetização científica e a formação de cidadãos críticos, preparados para os atuais desafios da sociedade.

O artigo intitulado “Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma aula investigativa”, de autoria de Lúcia Helena Sasseron (2021), publicado no Ensaio, discute o ensino de ciências como prática que possibilita a relação com as dimensões conceitual, social, material e epistêmica do conhecimento. A partir de um estudo de caso, com análise qualitativa, a autora analisa uma situação de ensino em atividade eletiva em que estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sob a supervisão de monitores com formação em diferentes áreas das ciências, se envolvem no planejamento de investigação. Assim, a partir desse estudo, elementos constituintes da investigação são identificados e como eles se relacionam aos objetos epistêmicos e às condições experimentais, então, os resultados contribuem para a análise de situações de investigação em que práticas epistêmicas são realizadas pelos estudantes.

No artigo “Uma experiência de orientação de pesquisas científicas nos anos finais do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação da UFRGS”, de Victor Hugo Nedel Oliveira (2021), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, publicado na Revista Insignare Scientia, relata o desenvolvimento de uma experiência de orientação de pesquisa científica no âmbito da escola, a partir da descrição das etapas envolvidas das investigações de estudantes-pesquisadores do ensino fundamental do Colégio de Aplicação da UFRGS. O autor enfatiza a importância do saber científico em sala de aula e conclui que práticas de orientação de pesquisa científica escolar corrobora para a construção de aprendizados significativos. Nesse sentido, o autor aponta que quando os alunos escolhem os temas de pesquisa eles descobrem, por seus méritos, novos assuntos.

O artigo “Aprendizagem significativa: transformando a sala de aula em laboratório para o ensino de ciências” é resultado de uma experiência de Estágio Curricular Supervisionado do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, voltado a uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA), no Ensino Fundamental. O autor considera, a partir da pesquisa, que o desenvolvimento de uma prática pedagógica pautada pelas premissas da Aprendizagem Significativa em uma turma de EJA permitiu a compreensão sobre a potencialidade de atividades experimentais para a ampliação e reconfiguração de conceitos anteriores.

A partir dos resultados obtidos na revisão de literatura, reconhecemos aproximações entre as propostas apresentadas nos artigos analisados e os conceitos de Dewey. Vale ressaltar que outros artigos serão incluídos futuramente, visto que essa revisão será expandida por fazer parte de um processo mais amplo.

Conclusão

A proposta deweyana argumenta que a educação não é o acúmulo de informações acabadas, o que ajuda no desenvolvimento de habilidades importantes para a resolução de problemas, como a capacidade de atuar de forma cooperada, assim, sua análise acerca da experiência traz contribuições para o ensino baseado por investigação em Educação em Ciências, uma vez que aborda princípios necessários para que a aprendizagem seja uma contínua espiral e o estudante relacione o conhecimento com a vida cotidiana, para que as experiências sejam mais ricas e não o acúmulo de conteúdos e matérias por meio de exercícios repetitivos, o que torna a experiência mais rica, trazendo sentido, numa relação em cadeia, por meio de uma ação inteligente. Para além dos conteúdos e matérias, os métodos da ciência indicam o caminho para as medidas e as políticas que poderão conduzir a uma melhor ordem social, ou

seja, a escola não aparece desvinculada da vida comum.

O meio social é um fator educativo, em que os exemplos valem mais do que as regras, como o bom gosto, a apreciação e a estética, que se desenvolve no olhar constante dos objetos. Dewey (1979) lembra que uma criança que foi criada em uma família de músicos terá, inevitavelmente, suas aptidões musicais estimuladas, visto que existem circunstâncias que são favoráveis para o ensino, outras desfavoráveis, então as condições que estimulam a aprendizagem devem estar no centro.

Os métodos empregados poderão ajudar o educando a compreender as consequências das ações, permitindo a observação dos processos, por meio de uma prática que relaciona teoria e prática, assim, se as hipóteses que aparecem elas podem ser observadas e continuamente testadas, revistas e comprovadas, permitindo o registro dos aspectos significativos da experiência contínua em que é possível lidar com experiências posteriores.

O propósito também requer a observação atenta, em um exercício que temos que parar, olhar e ouvir. Dewey (1979) lembra que só a observação não é o bastante, faz-se necessário compreender a significação que resulta da consequência da nossa ação, em face à luz do que vemos, ouvimos ou tocamos. Dessa forma, um propósito genuíno começa por um impulso, que é convertido em desejo devido à dificuldade de executá-lo, mas que aparece com um fim em vista, em que as consequências são previstas por meio da inteligência. Nesse sentido, o método científico tem pouca relação com técnicas especializadas, então o ensino baseado na investigação aparece como meio autêntico para obter a compreensão real dos significados e experiências, para que os propósitos sejam alcançados.

Por tudo isso, suas ideias trazem um impacto para a educação e para o que algumas escolas fazem ao relacionar teoria e prática, contribuindo assim para o ensino baseado em investigação na Educação em Ciências, uma vez que valoriza a continuidade da experiência e a investigação, estimulando a observação do processo para que se chegue a uma conclusão aceitável, que não aparece como algo imediato, mas pensado, analisado, testado, experimentado, como o cientista faz.

Suas análises não aparecem como um manual que ensina o professor como proceder em sala de aula, ou fora dela. Quem espera encontrar em seus textos um caminho a ser seguido ficará decepcionado, pois de fato não apresenta o que fazer nas etapas da aula. Mas, ao contrário disso, instiga o professor a valorizar o problema, a observação, a ação do pensamento, a reflexão e o meio social (como um espaço de interação), tornando a aprendizagem mais rica, com uma relação viva entre o que se ensina e a realidade.

Referências

ACKER, Leonardo Van. Dewey e dois de seus livros (apresentação). In: DEWEY, John. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

BORSEKOWSKY, A.; KESKE, C.; PIRES, F.; KETZER, F.; NONENMACHER, S. Aprendizagem significativa: transformando a sala de aula em laboratório para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 2, p. 13-22, 5 fev. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uuffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12066/7751>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

BRUNO, Gabriel da Silva; CAROLEI, Paula. Contribuições do Design para o Ensino de Ciências por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**, v. 18, n.3, 2018,



p.851-878. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4832/3033>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**, v. 18, n.3, 2018, p.765-794.

Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852/3040>.

Acesso em: 14 de setembro de 2022.

DEWEY, John. **Arte como experiência**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

DEWEY, John. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo – uma reexposição. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DEWEY, John. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

GHIRALDELLI JR, Paulo. **O que é pragmatismo**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 2003.

MALINE, Carla. *et al.* Ressignificação do Trabalho Docente ao Ensinar Ciências na Educação Infantil em uma Perspectiva Investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**, v. 18, n.3, 2018, p.993-1024. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4827/3032>. Acesso em: 16 de setembro de 2022.

MILLER, Tiffany Jones. John Dewey and the philosophical refounding of America. **National Review**, v.61, n.24, p.37-40, 2009.

MORAES, Viviane Rodrigues Alves; TAZIRI, JUSTI, Jennifer. A motivação e o engajamento de alunos em uma atividade na abordagem do ensino de ciências por investigação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 2, 2019, p.72-89. Disponível em:

<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1284/pdf>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

MORESI, Eduardo. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília: Ática. 2003

MORI, Rafael Cava; CURVELO, Antonio Aprigio da Silva. A Experimentoteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC-USP) e o Ensino por Investigação: Compromissos Teóricos e Esforços Práticos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**, v. 18, n.3, 2018, p.795-818. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4826/303>.

Acesso em: 14 de setembro de 2022.

OLIVEIRA, Victor Hugo Nedel. Uma experiência de orientação de pesquisas científicas nos anos finais do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação da UFRGS. **Revista Insignare Scientia**, v. 04, n.2, 2021, p.259-268. Disponível em:

<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12093>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

SANTOS, Veronica Gomes dos; GALEMBECK, Eduardo. Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**, v. 18, n.3, 2018, p.879-904. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4802/3027>. Acesso em: 15 de setembro de 2022.

SASSERON, Lúcia Helena; JUSTI, Rosária. Editorial – Apresentando o número temático sobre Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**, v. 3, 2019, p.569-587. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/PsddpkFbVDcgSZVRSMjhrCv/?lang=pt>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

SASSERON, Lúcia Helena. JUSTI, Rosária. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma aula investigativa. **Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, 2021, p.01-18. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/5yZCkh6yRxGgHwDFgy4dLbw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 de setembro de 2022.

SOLINO, Roseline; SASSERON, Helena. A significação do problema didático a partir de Potenciais Problemas Significadores: análise de uma aula investigativa. **Ciência e Educação**, v. 18, n.3, 2019, p.795-818. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4737/3020>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

STRIEDER, Roseline; WATANABE, Graciella. Atividades Investigativas na Educação Científica: Dimensões e Perspectivas em Diálogos com o ENCI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**, v. 18, n.3, 2018, p.795-818. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4737/3020>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

SUCUPIRA, Newton. **John Dewey: uma filosofia da experiência**. Recife: Centro Regional de Pesquisas Educacionais do Recife, 1960.

TABOSA, Clara Elena Souza; PÉREZ, Silvana. Análise de sequências didáticas com abordagem de Ensino por Investigação produzidas por estudantes de licenciatura em Física.

Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 38, n.3, 2018, p.1539-1560. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74226>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.