

A PEDAGOGIA CIENTÍFICA DE BACHELARD: SÍNTESE E CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

LÍVIA EMANUELLE TAVARES MENDONÇA

Mestre em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba. Laboratório Didático de Zoologia, Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba, livia.tavares@servidor.uepb.edu.br;

MÁRCIA ADELINO DA SILVA DIAS

Doutora em Educação, UFRN, 2008, Departamento de Biologia – Universidade Estadual da Paraíba.

PAULO CESAR GEGLIO

Doutor em Educação, PUC-SP, 2003, Departamento de Educação – UFPB.

RESUMO

Esteja em fase de formação inicial, continuada ou permanente, o professor precisa manter-se em constante reflexão e crítica de sua prática, configurando a ação docente, acima de tudo, como uma atividade intelectual. Para isso, é necessário romper com alguns obstáculos que se apresentam na elaboração e condução das aulas, sendo que as teorias epistemológicas, aqui destacando a pedagogia científica de Bachelard, servem a esse fim. Gaston Bachelard, dedicou boa parte de sua obra a reflexões sobre a ciência e sua compreensão e foi pioneiro ao preocupar-se com a necessidade de reflexão da ação científica e no ensino de ciências. Nesse contexto, o presente trabalho faz uma síntese da Pedagogia Científica de Bachelard e busca relacionar as discussões sobre o novo espírito científico bachelardiano com questões metodológicas do ensino de ciências. Para isso, se propôs uma pesquisa de abordagem qualitativa, cujos resultados serão obtidos através de pesquisa bibliográfica acerca das obras de Gaston Bachelard. Sob a ótica do ensino, pode-se destacar alguns pontos importantes dentro da Epistemologia Bachelardiana. Ao desenvolver uma Pedagogia Científica, ele defende a psicologia do erro, rompe com o senso comum, muda a cultura experimental, opõe-se à ciência baseada na opinião, disserta sobre a construção do conhecimento através de práticas dialéticas e concepções abertas e propõe como Estatuto Epistemológico, a proposição de hipóteses e a experimentação. Espera-se que a discussão proposta aqui contribua na concepção de qualidade no ensino de ciências.

Palavras-chave: Bachelard, Obstáculos epistemológicos, Pedagogia Científica, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

Indicadores da qualidade da educação básica internacionais e nacionais mostram que, frequentemente, no Brasil, os alunos não conseguem identificar aspectos-chave de uma investigação, aplicam informações científicas incorretamente e confundem suas crenças pessoais com os dados científicos ao defender uma hipótese (IZQUIERDO; SANMARTÍ; ESPINET, 1999; BRASIL, 2018).

As críticas que aparecem, quando se pensa sobre o ensino de ciências são diversificadas, mas frequentemente incluem a formação docente deficitária e o uso das metodologias tradicionais expositivas, baseadas na memorização e na pouca participação dos alunos (KRASILCHIK; 1987, 1996).

Golombek (2009) afirma que a única forma de aprender ciências é fazendo-a, indicando que a sala de aula, inclusive nos cursos de formação docente, pode e deve transformar-se em um âmbito ativo de geração de conhecimento, afastado da mera repetição formulística e apoiado na experimentação e indagação constantes.

Segundo Fonseca (2008) a transformação da prática docente implica em mudança de concepção do próprio trabalho pedagógico, muitas vezes conservador, centrado em relações autoritárias, na reprodução e manutenção do conhecimento acrítico e deslocado da realidade e em métodos positivistas-racionalistas.

Esteja em fase de formação inicial, continuada ou permanente, o professor precisa manter-se em constante reflexão e crítica da escola, das disciplinas, do currículo e das metodologias de ensino, configurando a ação docente, acima de tudo, como uma atividade intelectual.

Moreira (2021) defende que a formação docente não deve ter por finalidade capacitar o futuro professor no domínio de técnicas e métodos a serem empregados, “com sucesso”, nas salas de aula ou de “aprender a fazer bem algo novo”, mas sim, como bem destaca Pinar (2003), de aprofundar a compreensão e estimular a inteligência, a sensibilidade e o compromisso dos profissionais da Educação.

Nesse sentido, a obra de Bachelard é atual e estimulante, tanto do ponto de vista epistemológico, como sob a ótica metodológica.

Gaston Bachelard (1884-1962), dedicou boa parte de sua obra a reflexões sobre a ciência e sua compreensão, originando o que posteriormente seria chamado de epistemologia bachelardiana (LOBO, 2008). Foi pioneiro ao preocupar-se com a necessidade de reflexão da ação científica e no

ensino de ciências (LOBO, 2008) e seus estudos discutiam uma nova visão de ciência, tendo em vista, os avanços e descobertas científicas feitas por seus contemporâneos, o que ele chamou de novo espírito científico (RONCH; DANYLUK; ZOCH, 2016).

Diante disso, o presente trabalho faz uma síntese da Pedagogia Científica de Bachelard e busca relacionar as discussões sobre o novo espírito científico bachelardiano com questões metodológicas do ensino de ciências. Destaca-se que discutir e aclarar a noção epistemológica de Bachelard de forma sintética é o objetivo deste texto, de maneira que para um aprofundamento é indispensável consultar obras originais, algumas referenciadas ao final.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste de uma pesquisa de abordagem qualitativa, cuja meta de investigação constitui-se no entendimento e na descrição de ideias, através do método indutivo de análise (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, PRODANOV; FREITAS, 2013). Pesquisas desse tipo são relevantes por seu cunho fundamente interpretativo, fornecendo visões amplas, no lugar de microanálises (CRESWELL, 2007).

Os resultados e sua discussão, serão obtidos através de pesquisa bibliográfica acerca das obras de Gaston Bachelard. Durante o levantamento bibliográfico, tendo em vista o escopo do trabalho - cujo objetivo é trazer uma síntese da Pedagogia Científica de Bachelard - tomou-se como base as fontes primárias (ALBRECHT; OHIRA, 2000) de uma bibliografia clássica e seletiva. Foram incluídos os livros: “Racionalismo aplicado (BACHELARD, 1997), “O novo espírito científico” (BACHELARD, 2001), “A formação do espírito científico” (BACHELARD, 2005), “A epistemologia” (BACHELARD, 1990), além de títulos que tratam de sua epistemologia e sobre o ensino de Ciências: “Para ler Bachelard” (JAPUASSU, 1976), Fonseca (2008), Ronch; Danyluk; Zoch (2016), Moreira (2020), Pinar (2003) e Lobo (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Um breve histórico do pensamento filosófico ocidental

Antes de adentrar no pensamento epistemológico que norteia a Pedagogia Científica de Bachelard, convém contextualizar, ainda que

brevemente, as diversas concepções da “dialética” na história da filosofia ocidental, uma vez que estas, por meio do método dialético (crítico-dialético; histórico dialético; materialista dialético), têm servido de base teórica para o desenvolvimento da pesquisa em educação e ensino de ciências e na formação docente (eg. ARGUELHO; AYACHI; RODRIGUEZ, 2017, RODRIGUEZ, 2012, 2006, SOUZA; HUNGARO, 2021, DIAS et. al, 2018, MASSON; FLACH, 2018, MASSON, 2007, 2013, 2014, BRASIL; MASSON, 2021, PLACIDO et. al, 2007, TORRIGLIA, 2018, 2003, TORRIGLIA; CISNE, 201, JESUS; LACKS; ARAÚJO. 2014). Zen e Sgarbi (2018), destacam ainda alguns pesquisadores brasileiros do campo da pesquisa em educação que têm se dedicado à pesquisa do método dialético: Angela Cristina Belém Mascarenhas (UFG); Conceição Paludo (UFPEL); Erlando da Silva Rêses (UnB); Fernando Bilhalva Vitória (UFPEL); Maarly de Jesus Siveira (UnB); Mônica Catagna Molina (UnB); José Vieira de Sousa (UnB); Raquel de Almeida Moraes (UnB); Ruth Catarina Cerqueira Ribeiro de Souza (UFG); entre outros.

Cabe destacar, que é no campo das rupturas paradigmáticas que toda a concepção epistêmica foi construída e que é sobre esses paradigmas que se construiu a história da ciência e, por conseguinte, a maneira como essa ciência é ensinada e discutida.

Os paradigmas consistem de um modelo filosófico ou conceito científico, aceito consensualmente por uma comunidade em um dado período de tempo. Por exemplo, ao longo dos séculos, é possível destacar significativas rupturas paradigmáticas no campo das ciências: a revolução copernicana do século XVI propôs um sistema planetário heliocêntrico em lugar do modelo geocêntrico; a revolução lavoisieriana, no século XVIII, derrubou a, até então aceita, teoria do flogisto para explicar a combustão, anunciou a lei da conservação da matéria e realizou estudos no campo da Fisiologia e Bioquímica que estabeleceram os métodos das provas de metabolismo basal; a revolução darwiniana, no século XIX rompeu com o criacionismo e introduziu as bases do evolucionismo, entre outras.

Esse caminho histórico percorrido pela ciência na construção do conhecimento e na busca pela verdade, é campo de discussão da filosofia da ciência, cuja ação teve origem na filosofia antiga, com o pensamento dos primeiros filósofos, considerados pré-socráticos, os quais romperam com a narrativa mítica e fundamentaram na razão a explicação dos fenômenos naturais, construindo uma cosmogonia, e posteriormente, com os filósofos socráticos, a maiêutica, a dialética idealista e realista e a concepção de metafísica; na Idade Média com a Patrística de santo Agostinho e Escolástica

de Tomás de Aquino; passando, na idade moderna, pelo idealismo racionalista de Descartes, Kant e Hegel, empirismo de Lock e Hume, o positivismo de Comte, materialismo de Marx e o existencialismo de Husserl; e pós-moderna, compondo um importante lista de epistemólogos do século XX, com a ciência normal de Kuhn, o anarquismo metodológico de Feyerabend, o falsificacionismo de Popper, os critérios de demarcação de Lakatos e os obstáculos epistemológicos de Bachelard.

É sobre a epistemologia de Bachelard e sua contribuição na história da ciência e, mais precisamente, sobre o ensino de ciências que esse trabalho pretende discutir.

2. Vida e obra de Bachelard em síntese

Gaston Bachelard (1884-1962) foi um importante filósofo, epistemólogo e professor século XX. De origem camponesa, nasceu na França e sempre precisou trabalhar para financiar sua formação superior. Licenciou-se em Matemática e, mais tarde, doutorou-se em Letras. Em 1940 aceitou o convite para lecionar a disciplina de Filosofia da Ciência na Universidade de Soborne.

Sua obra, segundo os seus analistas, pode ser dividida didaticamente em duas: obras noturnas, que seguem o tom poético, da imaginação, devaneios e sonhos, sendo estes últimos a razão da denominação; e obras diurnas, referentes aos seus estudos epistemológicos e históricos da ciência (BARBOSA; BULCÃO, 2004, JAPIASSU, 1992, MARINELLI, 2007).

Dentre as obras destacam-se: A psicanálise do fogo (1938), A água e os sonhos (1942), O ar e os sonhos (1943), A terra e os devaneios da vontade (1948), a Poética do espaço (1957), já entre as obras diurnas (algumas foco do presente estudo em suas edições posteriores), temos: O novo espírito científico (2001), A formação do espírito científico (2005), A filosofia do não (1991), O racionalismo aplicado (1997), entre outras.

3. Obstáculos epistemológicos, pedagogia científica e suas contribuições no ensino de ciências

Em sua obra “A Formação do Espírito Científico”, Bachelard (2005, p. 17) afirma que “é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado”, elencando nove obstáculos que se apresentam como barreiras a serem rompidas para impulsionar o conhecimento

científico. A ideia de obstáculo epistemológico é fundamental na filosofia de Bachelard e leva em consideração o desenvolvimento histórico do pensamento científico. Ao discorrer sobre cada obstáculo o filósofo ilustra suas afirmações com exemplos de como a ciência desenvolvia seus experimentos e formulava suas teorias em períodos os quais ele chamou de pré-científico e científico.

Ao tratar dos obstáculos epistemológicos, alguns pontos são recorrentes na teoria de Bachelard e merecem destaque. Por exemplo, “a experiência colocada antes e acima da crítica – crítica esta que é, necessariamente, elemento integrante do espírito científico” (BACHELARD, 2005, p. 29) e o conhecimento geral o qual, conduz à generalização e ao empobrecimento do conhecimento científico através de constatações determinadas por observações gerais e imprecisas. Dessa maneira, a ciência deve se opor à opinião, ao senso comum e ao conhecimento baseado em experiências cotidianas por meios não-científicos.

A opinião pensa mal; ela não pensa, traduz, necessidades em conhecimentos. (...) Nada se pode fundar a partir da opinião; é necessário, antes de mais nada, destruí-la. Ela constitui o primeiro obstáculo a ultrapassar. (...) O espírito científico proíbe-nos de ter uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular claramente. É preciso, antes de tudo saber formular problemas. (...) É precisamente o sentido do problema que dá a marca do verdadeiro espírito científico (BACHELARD, 2001, p. 166).

Bachelard, tece ainda uma crítica ao associar o uso pela ciência de hábitos de natureza verbal - como metáforas, analogias, expressões, imagens, atribuições de vários adjetivos a um substantivo e aproximação de etimologias de origens distintas - à uma filosofia simplista que inviabiliza o progresso científico. Também, destaca o problema relacionado à visão unitária e utilitária dada pelo espírito pré-científico à natureza.

Sob a ótica do ensino, pode-se destacar alguns pontos importantes dentro da Epistemologia Bachelardiana. Ao desenvolver uma Pedagogia Científica, Bachelard defende a psicologia do erro, rompe com o senso comum, muda a cultura experimental, opõe-se à ciência baseada na opinião, disserta sobre a construção do conhecimento através de práticas dialéticas e concepções abertas e propõe como Estatuto Epistemológico, a proposição de hipóteses e a experimentação.

Segundo Ronch, Danyluk e Zoch (2016) o ensino reflexivo e crítico com sentido de cidadania é a marca da pedagogia científica de Bachelard. Por sua vez, Fonseca (2008, p. 367), afirma que tornar o científico mais pedagógico, seguindo o que é expressado por Bachelard, significa situar “os alunos como sujeitos críticos, que problematizem o conhecimento, que lancem novas questões, gerando novos desafios e novas questões-problema/soluções, “retificando” a ciência e os métodos científicos”.

A discussão epistemológica bachelardiana afirma que o fazer científico não pode estar dissociado da prática docente, considerando que “o ato de ensinar não se destaca tão facilmente quanto se crê, da consciência de saber” (Bachelard, 1997, p. 19).

Ao planejar suas aulas o docente deve ter em mente que é necessário romper com o caráter demonstrativo empirista que visa, de maneira simplista, confirmar teorias. A metodologia escolhida deve priorizar o estímulo à curiosidade, à promoção de um ambiente investigativo, à formulação de hipóteses e ao desenvolvimento do pensamento crítico.

... toda cultura científica deve começar (...), por uma catarse intelectual e afetiva. Resta, então, a tarefa mais difícil: colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim à razão razões para evoluir. (BACHELARD, 2005, p. 24).

Bachelard propõe um movimento contrário da visão experimental empirista do fazer para extrair a teoria, que contribui com a hegemonia da Ciência objetiva, neutra, apoiada nas teorias surgidas da observação. Nesse sentido, no cenário pedagógico, não importa a confirmação da teoria, mas sim a construção significativa do conceito, que acontece quando o estudante refuta a sua percepção anterior baseada em uma nova, que ele construiu durante a experimentação (RONCH; DANYLUK; ZOCH, 2016).

Para a pedagogia científica, embora o professor deva olhar para o aluno não como uma tábula rasa - mas como alguém que traz consigo experiências e concepções adquiridas por meio delas - seu esforço deve consistir em afastar os alunos da cultura de ciência empírica e indutiva, típica do senso comum ou experiência primeira, na busca da ciência racional baseada na constante retificação dos conceitos.

No campo da prática pedagógica, é comum encontrar autores que defendem a ideia de que analogias e metáforas podem facilitar o entendimento

dos alunos acerca de algum tema aparentemente complexo, e que seu uso é uma das maneiras de fomentar um estilo menos rígido e mais expressivo no ensino de ciências (CACHAPUZ, 1989, DUARTE, 2005). Porém, na visão de Bachelard, o uso de metáforas e analogias é uma característica típica do obstáculo verbal descrito por ele em sua teoria. Para o filósofo, esse obstáculo está apoiado numa filosofia fácil e deve ser superado.

Por isso, o espírito científico deve lutar sempre contra as imagens, contra as analogias, contra as metáforas (Bachelard, 2005, p. 48).

(...) Por mais que se faça, as metáforas seduzem a razão. São imagens particulares e distantes que, insensivelmente, tornam-se esquemas gerais (Bachelard, 2005, p. 48).

(...) O perigo das metáforas imediatas para a formação do espírito científico que nem sempre são imagens passageiras; levam a um pensamento autônomo; tendem a completar-se, a concluir-se no reino da imagem (Bachelard, 2005, p. 101).

Sobre essa perspectiva, Ronch, Danyluk e Zoch (2016, p. 345), ao analisarem a obra de Bachelard, concluíram que não é o objetivo de sua pedagogia uma simplificação da ciência e de seus caracteres para tentar uma aproximação com os alunos, mas sim, estimulá-los à dúvida e ao questionamento, “para que não aceitem o repasse automático de conteúdo vazios de problematização e de significado”.

Um ponto forte da pedagogia de científica é a psicologia do erro. A partir da exploração do erro, o professor pode problematizar prováveis percepções equivocadas contidas nas hipóteses levantadas pelos estudantes, de maneira que através da abordagem e ratificação de conceitos, consegue mediar discussões que promovam bases para a retificação dos conhecimentos pelos alunos.

Muitas vezes me tenho impressionado com o fato de os professores de ciências, mais ainda, se possível, do que os outros, não compreenderem que não se compreenda. Muito poucos são aqueles que investigaram a psicologia do erro, da ignorância e da irreflexão. (Bachelard 2001, p. 168) (...) Chega uma altura em que o espírito gosta mais daquilo que confirma o seu saber do que daquilo que o contradiz, prefere as respostas às perguntas. (Bachelard, 2001 p. 167)

Outro ponto importante da pedagogia de Bachelard é a relação aluno-professor/mestre-discípulo. A postura do professor deve favorecer uma

constante relação dialógica, aberta e construtiva com seus alunos. Em sua obra, Bachelard chega a afirmar que no decurso de sua carreira, nunca havia visto um educador mudar de método pedagógico, para ele “o educador não tem o senso do fracasso justamente porque se acha um mestre. Quem ensina manda” (BACHELARD, 2001, p. 24). É contra essa tendência que o novo espírito científico deve se direcionar.

A escola é o modelo mais elevado da vida social. Continuar sendo estudante deve ser o voto secreto de todo professor. (...) A dialética do mestre e aluno invertem-se sempre. No laboratório, um jovem pesquisador pode adquirir conhecimento tão avançado de certa área técnica ou tese que, na questão, torna-se mestre de seu mestre (BACHELARD, 1997, p. 31).

Nesse sentido, Fonseca (2008, p. 366) afirma que para seguir no pensamento de Bachelard, “a relação pedagógica implica interações humanas e psicológicas, de confiança e de respeito intelectual. Desenvolve-se a partir do interesse do professor no crescimento intelectual, moral, ético e científico do aluno”.

A pedagogia científica bachelardiana, busca fortalecer os vínculos entre docente e aluno, que se alinham, combinam, discutem, questionam, aproximam o conhecimento científico que antes era fixo e “dos livros” em algo que foi por eles construído (RONCH; DANYLUK; ZOCH, 2016).

Além da relação aluno-professor, a interrelação dos estudantes é evidenciada como parte importante para a construção do conhecimento na Pedagogia Científica. O professor deve estar sempre em busca de soluções metodológicas para evitar entre seus alunos o isolamento do pensamento, ou seja, preferir atividades em grupo que promovam discussões entre os estudantes, dando perspectiva científica à uma prática pedagógica. Japiassú (1976) afirma em sua obra que Bachelard estava consciente de que o homem, quando só, está sempre em má companhia, fazendo referência à ciência, não mais a do cogito, mas a do cogitamos, que cria uma sociedade estudiosa, onde os espíritos educam uns aos outros, configurando o que Praia, Cachapuz e Gil-pérez (2002) denominam de comunidade científica de alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática pedagógica necessita estar em constante processo de avaliação e crítica, por parte do docente, para que não se torne ferramenta

para um ensino doutrinador e autoritário. Cabe ao professor refletir sobre as escolhas metodológicas, para que o ensino de ciências não se torne mera descrição e observação de experimentos, mas sim, um estímulo para que o aluno desenvolva o pensamento crítico.

Para isso, é necessário romper com alguns obstáculos que se apresentam na elaboração e condução das aulas, sendo que as teorias epistemológicas, destacando a pedagogia científica de Bachelard, servem a esse fim.

Ao tratar dos obstáculos epistemológicos, alguns da teoria de Bachelard merecem destaque, como, por exemplo, a psicologia do erro, a ruptura com o senso comum, mudança na cultura experimental, a oposição à opinião, a defesa das práticas dialéticas e concepções abertas, a proposição de hipóteses e a experimentação.

Soluções metodológicas para a prática pedagógica podem ser norteadas pelo novo espírito científico e incluem associar o fazer ciência ao ato de ensinar e aprender, estimular a curiosidade, promover um ambiente investigativo, buscar a retificação dos conceitos, formulação de hipóteses, investir na relação professor-aluno, promover trabalhos em grupo e espaços de discussão.

O trabalho educativo deve considerar que não há respostas prontas ou perguntas previsíveis, mas sim a necessidade de se aplicar o pensamento no sentido de se promover constante inquietação dos alunos. Deve-se buscar a substituição do saber estático e fechado em um conhecimento aberto e dinâmico.

Por fim, o que se espera é que, através da crítica e reflexão de sua prática de ensino de ciências, sob a ótica epistemológica, é que o docente possibilite aos seus alunos e a si, além da apropriação de conhecimentos e habilidades, trilhar pelo caminho da educação científica.

AGRADECIMENTOS

À minha filha Flor, por ser a razão que me impele a lutar por uma educação de qualidade para ela e para todos e ao serviço à sociedade, com zelo e responsabilidade.

Aos mestres de toda a vida, que têm se dedicado sobremaneira a me auxiliar pelo caminho da construção do saber, em busca do conhecimento da verdade.

À ciência, que desperta a paixão por descobrir aquilo que está encoberto, buscar respostas para perguntas e soluções para os problemas, por mudar o rumo da história.

À rede de apoio, sem a qual, a luta de toda mulher seria ainda mais penosa.

À toda bondade que emana do Universo, por meio da qual, encontro minha paz e reconheço a dignidade de todo ser vivente.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, R. F.; OHIRA, M. L. B. Bases de dados: metodologia para seleção e coleta de documentos. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, SC, v. 5, n. 5, p.131-144, 2000.

ARGUELHO, R. S. ; AYACHE, C. B. R. ; RODRIGUEZ, M. V. . A pesquisa sobre políticas educacionais e o método materialista histórico e dialético. XXIII SIMPOSIO BRASILEIRO / V CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO/ I COLÓQUIO IBERO-AMERICANO DE POLITICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, v. 45, p. 1-15, 2017.

BACHELARD, GASTON. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.

_____. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 1990.

_____. **A filosofia do não**. São Paulo: Abril Cultural, 1991

_____. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2001.

_____. **A formação do espírito científico**. Editora Contraponto 2005.

_____. **A água e os Sonhos**. Martins Fontes, 2009.

_____. **A Psicanálise do Fogo**. Martins Fontes 2008.

_____. **A Terra e os Devaneios da Vontade**. Martins Fontes 1991.

_____. **O Ar e os Sonhos**. Martins Fontes, 2009.

_____. **A Poética do Espaço**. Martins Fontes 2000.

BARBOSA, E.; BULCÃO, M. **Bachelard, Pedagogia da razão, pedagogia da imaginação**. Petrópolis, Vozes, 2004.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). 2018.

BRASIL, V. M.; MASSON, G. Contribuições da teoria marxista para a formação de professores. Formação de professores: referenciais teóricos e metodológicos internacionais. 1ed. Curitiba: Intersaberes, 2021, v. 1, p. 319-345.

CACHAPUZ, ANTÔNIO. Linguagem metafórica e o ensino de ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, Portugal, v. 2, n. 3, p. 117-129, 1989. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/374/37414108.pdf> . Acesso em: 10 out. 2016.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.

DIAS, ELDERNAN DOS SANTOS ; SILVA, ANDRÉ RIBEIRO DA ; ATHAYDE, PEDRO FERNANDO AVALONE DE ; JUNIOR, ROBERTO LIÃO ; HÚNGARO, EDSON MARCELO . Ontologia do ser social: uma apreensão filosófica do corpo no tempo. **Pensar a prática (online)**, v. 21, p. 935-945, 2018.

DUARTE, MARIA DA CONCEIÇÃO. Analogias na Educação em Ciências: Contributos e Desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 7-29, 2005. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID121/v10_n1_a2005.pdf. Acesso em: 02 jun. 2016.

FONSECA, D. M. da. (2008). A pedagogia científica de Bachelard: uma reflexão a favor da qualidade da prática e da pesquisa docente. **Educação E Pesquisa**, 34(2), 361-370. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022008000200010>.

GOLOMBEK, Diego A. **Aprender e ensinar Ciências: do laboratório à sala de aula e viceversa**. 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, SP: EPU, 1986.

IZQUIERDO, M; SANMARTÍ, N; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n.1, p. 45-60, 1999.

JAPIASSÚ, HILTON. **Para ler Bachelard**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1976.

_____. **Introdução ao pensamento epistemológico**. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1992.

JESUS, SÔNIA MEIRE SANTOS AZEVEDO DE ; LACKS, S. ; ARAUJO, M. G.. Problemas de pesquisa na Pós-graduação em educação: questões colocadas a partir da epistemologia materialista histórico-dialética. In: Célio Cunha, José Vieira de Sousa, Maria Abádia da Silva (orgs). (Org.). **O método dialético na pesquisa em educação**. 1ed.Campinas: Autores Associados, 2014, v. , p. 291-308.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo, EPU/Edusp, 1987.

_____. Formação de professores e ensino de Ciências: tendências nos anos 90. In: MENEZES, L. C. (org.) **Formação Continuada de Professores de Ciências**: Nupes. 1996. p. 135-170

LOBO, SORAIA FREAZA. O ensino de química e a formação do educador químico, sob o olhar bachelardiano. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, pg 89-100, 2008.

MARINELLI, M. Educação corporativa: um estudo sobre modelos de avaliação de programas. **Coleção temas em avaliação** n° 6. Fortaleza, Editora UFC, 2007.

MASSON, GISELE; FLACH, SIMONE DE FÁTIMA . O materialismo histórico-dialético nas pesquisas em Políticas Educacionais. Revista de Estudios Teóricos y Epistemológicos en Política Educativa, v. 3, p. 1-15, 2018.

MASSON, G.. A importância dos fundamentos ontológicos nas pesquisas sobre políticas educacionais: contribuições do materialismo histórico-dialético. In: Célio da Cunha; José Vieira de Sousa; Maria Abádia da Silva. (Org.). **O método dialético na pesquisa em educação**. 1ed.Campinas - SP: Autores Associados, 2014, v. , p. 201-225.

_____. Orientações para o desenvolvimento de investigação em políticas educativas a partir da teoria marxista. In: César Tello; Maria de Lourdes Pinto de Almeida. (Org.). **Estudos epistemológicos no campo da pesquisa em política educacional**. 1 ed. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013, v. , p. 9-247.

_____. Materialismo histórico e dialético: uma discussão sobre as categorias centrais. *Práxis Educativa* (Impresso), v. 2, p. 105-114, 2007.

MOREIRA, ANTONIO FLAVIO BARBOSA. Formação de professores e currículo: questões em debate. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação** [online]. 2021, v. 29, n. 110 [Acessado 8 Outubro 2021] , pp. 35-50. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802992>>. Epub 14 Set 2020. ISSN 1809-4465. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802992>.

PINAR, W, F. A equivocada educação do público nos Estados Unidos. In: GARCIA, R. L.; MOREIRA, A. F. B. (orgs.). **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios**. São Paulo: Cortez, 2003. p. 139-157.

PLACIDO, M. E. S. ; Maria José silva Souza Do Amor ; SANTANA, D. C. C. ; ARAUJO, M. G. B. Análise epistemológica das produções científicas apresentadas na reunião da anped dentro da categoria trabalho e educação no período de 2000 a 2005. In: **encontro regional trabalho, educação e formação humana**, 2007, fortaleza/ce. li encontro regional trabalho, educação e formação humana, 2007.

PRAIA, JOÃO; CACHAPUZ, ANTÓNIO; GIL-PÉREZ, DANIEL. A Hipótese e a Experiência em Educação em Ciência: Contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n.2, 253-262, 2002.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

RODRIGUEZ, M. V. Os princípios do krausismo: política e filosofia na América Latina. **Intermeio** (UFMS), v. 18, p. 111-120, 2012.

_____. **Estudo Histórico dos “clássicos” da filosofia da educação**: algumas considerações teórico-metodológicas. *Quaestio* (UNISO), v. 8, p. 41-50, 2006.

RONCH, S. F. A.; DANYLUK, O. S.; ZOCH, A. N. Reflexões epistemológicas no ensino de ciências/química: as potencialidades da pedagogia científica de Bachelard. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 342-353, jan./abr. 2016.

SOUSA, MARCEL FARIAS DE ; HUNGARO, EDSON MARCELO . Natureza e história na filosofia idealista de hegel: indícios ontológicos para a compreensão do ser e da corporeidade humana. *Revista Movimento*, v. 27, p. e27046-14, 2021.

TORRIGLIA, P. L. *Ontologia Crítica e os diferentes objetos na Pesquisa Educacional*. 1. ed. Florianópolis: NUP/CED/UFSC, 2018. v. 1. 394p .

_____. Algumas aproximações a categoria trabalho e a reprodução do ser social a partir de uma perspectiva ontológica. C.S. Ciencias Sociales. Publicación del area Ciencias sociales. Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofia y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba., Córdoba, n.Nros 2-3, p. 31-37, 2003.

_____.; CISNE, M. F. A crítica ontológica na formação humana e os processos de conhecimento: aproximações reflexivas. *Revista Iberoamericana de Educación (Impresa)*, v. 67, p. 161-171, 2015.