

## PEDAGOGIA CIENTÍFICA E PRÁTICA DOCENTE: INTERFACES COM A EPISTEMOLOGIA DE BACHELARD

Eliane Quincozes Porto<sup>1</sup>; Luciane Maffini Schlottfeldt<sup>2</sup>; Marcos Alexandre Alves<sup>3</sup>

### RESUMO

O artigo estabelece um diálogo com a pedagogia científica e a prática docente. Discute-se, as noções de obstáculos epistemológicos, obstáculos pedagógicos, a noção de ruptura no ensino de ciências e a possibilidade do erro como processo de aprendizagem na prática pedagógica. Trata-se de apresentar uma pedagogia mobilizadora das múltiplas dimensões, atravessada por obstáculos a serem superados em determinados tempos e espaços de ensino. Em âmbito metodológico, desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica, cuja estruturação encontrou amparo na epistemologia de Bachelard, bem como, em referenciais teóricos que colocam em diálogo o novo espírito científico e o ensino de ciências. O progresso da ciência e a produção de uma pedagogia científica implica na ruptura com o senso comum, desde as primeiras experiências escolares até a formação continuada dos docentes, situando-se como possibilidade de superação dos obstáculos impostos pela estagnação do conhecimento. Enfim, uma autêntica prática pedagógica, mostra-se crítica e reflexiva para além do entendimento de índices e números, contemplando os cenários ambientais e condições de vida, dados relacionados à realidade vivida, oferecendo ferramentas para a construção de uma nova atitude científica.

**Palavras-chave:** Bachelard; Novo espírito científico; Prática docente; Pedagogia científica.

**Eixo Temático:** Educação, Cultura e Comunicação (ECC).

### 1. INTRODUÇÃO

A contemporaneidade tem apresentado inúmeros desafios frente à compreensão da realidade. Para uma melhor percepção do mundo, faz-se necessária a indagação dos fenômenos, bem como a reflexão sobre questões que

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMAT), Universidade Franciscana - UFN. E-mail: [portoeliane22@gmail.com](mailto:portoeliane22@gmail.com).

<sup>2</sup> Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMAT), Universidade Franciscana - UFN. E-mail: [lumaffinischlottfeldt@gmail.com](mailto:lumaffinischlottfeldt@gmail.com).

<sup>3</sup> Doutor e Professor no Programa de Ensino de Ciências e Matemática, (PPGECIMAT), Universidade Franciscana - UFN. E-mail: [maralexalves@gmail.com](mailto:maralexalves@gmail.com).

são fundamentais a cada tempo vivido, através do estudo da existência humana e dos diferentes saberes.

Gaston Bachelard viveu no século XX, presenciando o surgimento e as implicações da física relativista, demonstrando em seu trabalho a teoria da relatividade e a quebra do empirismo, contemplando, ainda, o racionalismo dialético, ou o “diálogo” entre razão e experiência. Foi um homem plural para seu tempo e sua filosofia partia do ponto de vista da descoberta racional como um processo pelo qual um conhecimento novo é assimilado a um sistema que muda apenas na medida em que cresce.

O autor rompeu com o conceito cartesiano de que as verdades científicas são partes de uma “verdade total”, que aos poucos são montadas como um quebra-cabeças. Diante disso, Bachelard (1999) problematizou as antigas teorias buscando o diálogo com a complexidade e a fenomenologia, atribuindo à dialética as mudanças ocorridas a partir dos séculos XIX e XX, sinalizando o surgimento de um novo espírito científico.

Com essa escrita, busca-se analisar o pensamento de Gaston Bachelard, bem como os principais conceitos por ele apresentados e a sua implicação na produção de uma pedagogia científica e a prática docente. O estudo caracterizou-se como exploratório com pesquisa bibliográfica baseada em livros e publicações em periódicos. Os dados foram produzidos por meio de leitura, análise e fichamentos das obras pesquisadas, assim como com a análise qualitativa através da discussão de autores que dialogam com a epistemologia bachelardiana.

Como referências, traz-se “A formação do espírito científico”, de Bachelard (1996), dialogando com a visão crítica do pensador sobre o papel da educação científica para o desenvolvimento da ciência como um todo. Entretanto, foram trabalhadas “A pedagogia científica de Bachelard”, de Fonseca (2008) e “Educação e atitude científica”, de Souza (2012), além de outros textos que tangenciam o assunto ora abordado.

## 2. MARCOS NA HISTÓRIA: EDUCAÇÃO E PEDAGOGIA

Retomar a descrição e a contextualização de marcos históricos da educação e da pedagogia traduz algumas interfaces socioculturais na produção de cenários para uma pedagogia científica e a formação de professores. Nesse sentido, busca-se apropriar dos referenciais de Cambi (1999), Manacorda (2010) e Nóvoa (2001).

O período compreendido entre os séculos XVIII e XIX demarca o nascimento da pedagogia, tendo o século XIX como o propulsor da pesquisa dos envolvidos com uma instituição intimamente atrelada à sociedade moderna, tendo o propósito de formar cidadãos e técnicos. Diante disso, evidencia-se o aspecto educação-instrução, guiado pela ideologia da linearidade e da presença da filosofia (CAMBI, 1999).

Registros acerca da história da educação e da pedagogia, suas mudanças e implicações ao longo do tempo destacam a importância dessas para o desenvolvimento da educação e das sociedades. Durante a Idade Média, o conhecimento das ciências mostrava-se centrado na Igreja Católica (MANACORDA, 2010). Com isso, os padres, os bispos e os demais membros da hierarquia eclesiástica eram vistos como a principal referência autoral na pedagogia desse período, que se apresentava em uma perspectiva catequética. As correntes positivista e espiritualista eram marcantes, provocando um distanciamento de processos educativos atrelados às sociedades diversas e plurais, em classes, gênero e gerações.

Com o segundo pós-guerra, alguns pressupostos do campo da pedagogia tradicional entraram em crise, surgindo o que foi denominada por Cambi (1999, p. 23) de “a mais rica complexa e articulada história da educação, recentemente constituída como modelo de pesquisa histórica em educação e pedagogia”. Ainda conforme descreve Cambi (1999, p. 23):

[...] a pedagogia perdia a sua exclusiva (ou quase) conotação filosófica e revelava-se constituída pelo encontro de diversas ciências e, portanto, como um saber interdisciplinar que entrelaçava a sua história com a de outros saberes, sobretudo as ciências humanas, de que é tributária e síntese. [...] a

pedagogia se prestava a um papel cada vez mais central na vida social: formar o indivíduo socializado e operar essa formação através de múltiplas vias institucionais e múltiplas técnicas (voltadas ora para o corpo, ora para o imaginário, ora para o intelecto, ora para o manual), disseminadas no corpo social.

Luzuriaga (2001) afirma que buscar o aprofundamento em questões sociais e humanas possibilitou o encontro com a construção do trajeto da pedagogia e da educação, mostrando os encontros com outras ciências e os marcos delineadores das sociedades, dos espaços geográficos e dos comportamentos frente ao espírito científico. O autor sinaliza:

Educação é parte integrante, essencial, da vida do homem e da sociedade, e existe desde quando há seres humanos sobre a terra. A educação é componente tão fundamental da cultura quanto da ciência, a arte ou a literatura. Sem a educação não seria possível aquisição e transmissão da cultura, pois pela educação é que a cultura sobrevive no espírito humano. Pedagogia é a reflexão sistemática sobre a educação, é a ciência da educação: por ela é que a ação educativa adquire unidade e elevação (LUZURIAGA, 2001, p. 88).

Emergem, dessa maneira, os discursos de que, para a evolução de uma sociedade, faz-se necessário o investimento em educação, ainda que na Idade Média e Moderna a população fosse, em sua maioria, composta por analfabetos, com seus conhecimentos atrelados ao senso comum. Os alfabetizados ocupavam espaços bastante restritos e distintos, como Igrejas, conventos, castelos ou palácios. Nesse contexto, a sociedade burguesa teve seu desenvolvimento intelectual fortalecido pela educação, impactando em mudanças, como as descritas em Aranha (2006, 184): “pelo crescimento político e socioeconômico da Europa, surgem as universidades, uma vez que as escolas catedrais haviam evoluído e o conhecimento precisava ser expandido a todas as classes sociais”.

Com o surgimento da história da educação, bem como a história da pedagogia no Brasil, três momentos são significativos na história da educação, aos quais Cambi (1999, p. 21) denominou “revoluções historiográficas”, uma nova imagem do fazer histórico:

As três revoluções em historiografia, como a revolução dos métodos, dos documentos e do tempo, foram fatores determinantes na transformação e no modo de entender a história e desenvolver sua pesquisa científica. Contudo, foram precisas pelo menos quatro orientações para que essa

mudança fosse decidida, com o marxismo; a pesquisa das análises e a história total; a contribuição da psicanálise para a pesquisa histórica; o estruturalismo e as pesquisas quantitativas.

Por revolução dos métodos, Cambi (1999) atribui o fazer à multiplicidade e diversidade de metodologias, envolvendo objetos, ferramentas e processos, como a estrutura econômica, cultural, social, mentalidades, eventos e o próprio cotidiano. Já a revolução dos tempos relaciona-se ao tempo dos acontecimentos ou eventos, ao qual o autor chamou “tempo-narração”, onde as sociedades e a história-explicação e história-ciência são pertencentes (CAMBI, 1999). A revolução dos documentos considera a descontinuidade e dados antes marginalizados, como o imaginário, a memória coletiva e o patrimônio cultural, propondo uma nova unidade de formação.

Nóvoa (2001) pontua quanto à cientificidade da pedagogia contemporânea, desvelando a crise dos modelos ideológicos e hegemônicos de “pedagogias” que exigem uma reinvenção, no sentido de reescreverem possibilidades de emancipação e de transformação da sociedade contemporânea. Sociedades que desafiam ao apresentarem uma configuração de diferentes pedagogias inseridas na educação, por meio de concepções, políticas, economia, cultura, mídias, comunicação e espiritualidade. Analisar tais contextos possibilita uma maior compreensão do percurso histórico entre história da pedagogia e história da educação. Estabelecer conexões com as diferentes áreas do conhecimento, do ensino e da formação de professores impulsiona a localizar as principais complexidades e diversidades que caracterizam a Pedagogia do atual tempo.

Nesse íterim, o pensamento de Bachelard convoca para uma outra forma de pensar, tendo a educação e a formação como elementos centrais de sua epistemologia. O novo espírito científico constitui-se de um movimento permanente de construção e desconstrução, em uma busca constante de transformação de si, concebida pelo autor como a “pedagogia científica” (BACHELARD, 2001), apresentando-se, então, uma epistemologia inovadora.

### **3. BACHELARD: PEDAGOGIA CIENTÍFICA E PRÁTICA DOCENTE**

De acordo com Gaston Bachelard (2006), epistemologia e pedagogia entrelaçam-se, uma vez que todo conhecimento é gerador de polêmicas e novas construções devem ocupar lugares de antigos processos. O conceito de pedagogia científica relaciona-se intimamente ao campo teórico desenvolvido pelo autor, como a possibilidade de uma prática pedagógica que postule perguntas e dialogue com diferentes saberes de maneira criativa e crítica (BACHELARD, 2006). Seria este o braço primeiro da pedagogia científica, não limitante da criatividade e promotora da imaginação, segundo os pressupostos bachelardianos.

A esse conceito, Bachelard (2006) alia a noção de ruptura com as evidências cartesianas, com a tradição das primeiras imagens, crenças, fatos, sistemas de pensamento do racionalismo clássico, passando-se a considerar o contexto histórico e os obstáculos a serem superados por meio de processos pedagógicos. O autor destaca:

Na realidade não há fenômenos simples; o fenômeno é um tecido de relações. Não há natureza simples, nem substância simples, porque a substância é uma contextura de atributos. [...] a aplicação é complicação. As ideias simples são hipóteses de trabalho, conceitos de trabalho, que deverão ser revisadas para receber seu justo papel epistemológico. As ideias simples não são a base definitiva do conhecimento; aparecerão, por conseguinte, com um outro aspecto quando forem dispostas numa perspectiva de simplificação a partir das idéias completas (BACHELARD, 2006, p. 130).

Diante disso, propõe a pedagogia do pensamento complexo em uma atitude dialética do tecido de relações, tanto de pensamento quanto de métodos, o que apresenta uma pedagogia aberta, interdisciplinar, consciente do seu entorno, do ser e estar no mundo e que incentiva a capacidade autônoma. Para ele, o problema do conhecimento científico parte do conceito de obstáculo epistemológico, pois “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).

Segundo o autor francês, os obstáculos epistemológicos e o processo de conhecimento caminham juntos. Os estudantes trazem o que se chama conhecimento popular, o que pode se tornar um obstáculo ao conhecimento

científico, sendo primordial, conforme Bachelard (2006, p. 168), o “esforço de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já amontoados pela vida cotidiana, de propiciar rupturas com o senso comum, com um saber que se institui da opinião e com a tradição empiricista das impressões primeiras”.

A relação pedagógica de superação busca mobilizar diversas dimensões no estudante, desde preconceitos sociais, econômicos e obstáculos, uma vez que, na centralidade da pedagogia bachelardiana, aposta-se em habilidades e não somente em conteúdos. De acordo com Bachelard (1999), o reconhecimento de crenças e das condições históricas das verdades incontestáveis promovem a abertura do espírito crítico e a superação dos obstáculos, tendo professores e estudantes como sujeitos aprendentes, baseados no valor pedagógico do erro.

O desafio que se apresenta é não dialogar com o erro como um oponente do conhecimento verdadeiro, mas como um elemento fundamental do processo, em uma interface de construção e reconstrução permanentes e de todos.

#### **4. O ENSINO DE CIÊNCIAS - RUPTURAS E INTERFACES**

O trajeto de vida de Gaston Bachelard revela a dualidade que se pode perceber em suas escritas. As interfaces entre o cientista, epistemólogo e poeta do imaginário, com grande influência da psicanálise junguiana, apresentando traços da ruptura com a rigidez e a aproximação do espírito científico e a arte. Na perspectiva de Bachelard (2001), a criação da ciência também vai demandar criatividade e imaginação, uma vez que se refaz a cada descoberta, rompendo com o passado e construindo novas realidades.

Dessa maneira, alerta para algumas estratégias utilizadas por professores, em especial nos anos iniciais do ensino, que buscam uma ligação entre o conhecimento do dia a dia e o conhecimento científico, provocando sérios entraves na aprendizagem do ensino científico. O autor disserta que: “nos métodos do ensino elementar, adiam-se de ânimo leve os tempos de iniciação viris, procura-se conservar a tradição da ciência elementar, da ciência fácil” (BACHELARD, 1984, p. 196).

Percebendo o conhecimento como provisório e incessantemente reconstruído, as ciências contemporâneas têm definido limites para a aplicação da racionalidade, que, segundo Bachelard (1984), precisa estar contextualizada à pluralidade de métodos, pois, no pensamento do autor, não existe um único método científico, mas métodos, em busca de uma ampliação de possibilidades para a superação do obstáculo da certeza. Desse modo, a prática docente torna-se marcada por rupturas e interfaces, onde ensino e aprendizagem passam a conviver na mesma dinâmica, frente à racionalidade de uma pedagogia científica.

No entendimento de Lopes (1996), Bachelard instiga os professores a questionarem o conhecimento cotidiano, tanto de si mesmos quanto dos estudantes, questionando-os nos processos de ensino e de aprendizagem em ciências. A autora assinala que:

Aprender ciências implica aprender conceitos que constroem, colocando em crise conceitos da experiência comum. O que não significa, por sua vez, o estabelecimento de uma hierarquia axiológica entre conhecimento comum e conhecimento científico (LOPES, 1996, p. 269).

A relevância da obra de Bachelard para o ensino de ciências pode ser percebida através do seu próprio conceito de ciência, como “um objeto construído socialmente, cujos critérios de cientificidade são coletivos e setoriais às diferentes ciências” (LOPES, 1996, p. 254). A ruptura com os paradigmas da razão positivista apresenta um contraponto ao ensino e às ciências, ampliando o espectro aos múltiplos e diversos campos de saberes, movimentando para o protagonismo e a autonomia.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa escrita, buscou-se trazer algumas discussões acerca do pensamento epistemológico de Gaston Bachelard para uma pedagogia científica na prática docente, por meio de uma pesquisa bibliográfica e da revisão de referenciais teóricos que dialogam com a formação de um novo espírito científico. O progresso da ciência e a produção de uma pedagogia científica implica na ruptura com o senso

comum, desde as primeiras experiências escolares até a formação permanente do professor, situando-se diante do ser e estar no mundo, para a superação dos obstáculos impostos pela estagnação do conhecimento.

A obra revisitada permanece atual e desafiadora, considerados os pontos de vista epistemológico e metodológico, embora ainda haja muito o que ser explorado, em especial no campo da epistemologia. A psicanálise comparece nessa teia de relações, visto que tudo ocorre na entre/com o Outro, do desejo e da falta, dos erros e dos atos falhos, encontros potentes para a criação de novos rumos em direção ao conhecimento, conectando elementos de distintas concepções, compartilhadas por diferentes idades e culturas.

Uma prática pedagógica alinhada aos pressupostos bachelardianos, faz-se crítica e reflexiva para além do entendimento de índices e números, contemplando os cenários ambientais e condições de vida, dados relacionados à realidade vivida, oferecendo ferramentas para a construção de uma atitude científica.

## REFERÊNCIAS

ARANHA, M. L. A. **História da educação e da pedagogia**: geral e Brasil. São Paulo: Moderna, 2006.

BACHELARD, G. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BACHELARD, G. **A filosofia do não**: o novo espírito científico; a poética do espaço. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

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

CAMBI, F. **História da pedagogia**. São Paulo: Fundação Editora da UNEP, 1999.

FONSECA, D. M. A pedagogia científica de Bachelard: uma reflexão a favor da qualidade da prática e da pesquisa docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.



34, n. 2, p. 361-370, maio/ago. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/CBVGTw8r6K8tf8rfGNrDt8K/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

LOPES, A. R. C. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 13, n. 3, p. 248-273, dez. 1996. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7049>. Acesso em: 25 jul. 2021.

LUZURIAGA, L. **História da educação e da pedagogia**. São Paulo: Nacional, 2001.

MANACORDA, M. A. **História da educação**: da antiguidade aos nossos dias. São Paulo: Cortez, 2010.

NÓVOA, A. As ciências da educação e os processos de mudança. *In*: PIMENTA, S. G. (Coord.). **Pedagogia, ciência da educação?**. São Paulo: Cortez, 2001. p. 71-106.

SOUZA, R. A. Educação e atitude científica: observações sobre o pensamento epistemológico de Gaston Bachelard. **Mal-Estar e Sociedade**, Barbacena, ano 5, n. 9, p. 43-67, jun./dez. 2012. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/gtic-malestar/article/download/215/226/831> Acesso em: 20 jul. 2021.