

Uma reflexão teórica: epistemologia e a didática das ciências na formação de professores como “epistemólogos auxiliares”

Santos, Karina N.¹, Santos, Bruno F.²

Resumo

O presente artigo tem como objetivo desenvolver uma reflexão teórica sobre as interfaces entre a Epistemologia e a Didática das ciências, reafirmando a necessidade de se incluírem estudos da Epistemologia nos cursos de formação de professores, tendo em vista que a Epistemologia contribui como um dos pressupostos para uma formação mais crítica e para a superação da concepção empírico/indutivista que ainda predominante nessa área. Essas questões correspondem às concepções epistemológicas que, apesar de darem significado à prática docente, têm sido pouco trabalhadas nos cursos de formação de professores. Este artigo visa contribuir para a reflexão sobre a formação docente, destacando a importância das questões epistemológicas para uma formação mais crítica cientificamente e filosoficamente.

Palavras-chave: epistemologia, ensino de ciências

Summary

This article show a theoretical reflection on the interfaces between Epistemology and Didactics of Science, reaffirming the need to include studies of epistemology in teacher education courses in order to contribute as an Epistemology of the assumptions for training and a more critical for overcoming the empirical design / inductivist still prevalent in this area. These questions correspond to epistemological concepts that, even though they give meaning to the teaching practice have been little worked in teacher training courses. This article aims to contribute to the reflection on teacher training, highlighting the importance of epistemological issues critical to a more scientifically and philosophically training.

Keywords: epistemology, science education

^{1,2} Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. UESB, Rua José Moreira Sobrinho, s/n. Jequiezinho, Jequié, Bahia, Brasil. CEP: 45206-190, +55 (73) 8807- 4437. karina_novaes@ymail.com

Introdução

A Didática das Ciências é arquitetada como uma corporação racional e, posteriormente, com estatuto de Ciência, ou seja, a Ciência de ensinar Ciências (Badillo, 2004). O papel da Didática das Ciências se reflete sobre a prática pedagógica no contexto da sala de aula, no que diz respeito as representações, as expectativas e as intervenções do professor, indicando possibilidades para o aperfeiçoamento da prática pedagógica. Vale ressaltar que a didática não se limita aos cursos de ciências, mas trabalha com possibilidades de apreensão do conhecimento científico.

De acordo com Cachapuz (2005), a Didática das Ciências se ocupa de uma diversidade de linhas de investigação, a exemplo de: concepções alternativas; resolução de problemas; práticas de laboratório; currículo; materiais didáticos; relações ciência/tecnologia/sociedade e o papel do meio; linguagem e comunicação; história da ciência; questões axiológicas diferenças de gênero, diversidade cultural, problemas de poder/político entre outras. Nesta reflexão nos ocuparemos das concepções epistemológicas dos docentes de Ciências, com a qual, segundo o autor, a Didática das Ciências também se ocupa.

Discussão

Com a consolidação, nos últimos anos, da Didática das Ciências como uma disciplina, muitos investigadores têm logrado estabelecer conexões entre a Epistemologia e o Ensino de Ciências sobre uma base teórica mais sólida:

Nos últimos cinco anos, entretanto, houve uma reaproximação significativa entre esses campos. Tanto a teoria como, particularmente, a prática do ensino de ciências estão sendo enriquecidas pelas informações colhidas desses campos. Essas iniciativas vêm a ser oportunas, considerando-se a largamente documentada crise do ensino contemporâneo de ciências, evidenciada pela evasão de alunos e de professores das salas de aula bem como pelos índices assustadoramente elevados de analfabetismo em ciências (Matthews, 1995:165).

Como resultado desta aproximação, por exemplo, a História e a Filosofia da Ciência têm se incorporado aos poucos nas teorias e nas práticas do Ensino de Ciências. Essa aproximação se deve a incorporação das teorias construtivistas como fundamentação teórica para o ensino das Ciências. No entanto, a relação entre a Epistemologia e o Ensino de Ciências constitui um complexo sistema conceitual, sendo difícil precisar até que ponto cada uma dessas disciplinas implica e é implicada pela a outra (Adúriz-Bravo, 2001).

Badillo (2004) afirma que o reconhecimento dessa relação entre a Epistemologia e o Ensino de Ciências forma uma parte de um consenso que gira entre o implícito e o explícito dentro da comunidade científica. Segundo ele é importante reconhecer essa relação, dessa forma, faz-se necessário destacar a Epistemologia como relevante para a Didática das Ciências, pois é a partir dela também, que a ciência é interpretada e compreendida filosoficamente. Intencional ou não intencionalmente, consciente ou não, as práticas de ensino de ciências incorporam uma postura epistemológica, entre outras coisas. Defendemos neste artigo a relevância de vincular a Didática das Ciências com a

Epistemologia, está última “entendida como uma reflexão metateórica por excelência” (Adúriz–Bravo, 2001:27).

Adúriz–Bravo (2001) ao estabelece uma relação entre a Epistemologia e o Ensino de Ciências, afirma que ambas são disciplinas metadiscursivas e salienta que a ciência, como parte da realidade, pode ser objeto de reflexão e que, portanto pode ser tomada como objeto de estudo da filosofia e das diferentes ciências sociais, tais como: História e Filosofia da Ciência, Sociologia da Ciência e outras disciplinas similares rotulando–as como *metaciências*.

No que se refere à relação da Ciência com a Epistemologia, é interessante compreender que a Epistemologia não deve ser entendida como uma construção racional isolada de um contexto, pois ela pretende saber o que é ou não é específico da cientificidade e tem como objetivo de estudo a reflexão sobre a produção do conhecimento, os seus fundamentos e reflexões. Nesse contexto, a Epistemologia ajuda os professores a compreenderem melhor suas ações, concepções sobre a ciência, bem como a própria fundamentação de sua prática pedagógica.

Infelizmente, no âmbito educacional o que se observa é que ainda existe uma distante relação às questões filosóficas que envolvem o estudo das ciências, no próprio currículo. Nesta perspectiva, alguns pesquisadores afirmam que o Ensino de Ciências tenderá a se limitar, se continuarem à formação de professores baseadas em formadores sem uma base teórica e sem uma reflexão epistemológica de seu trabalho.

Cachapuz et ál. argumentam que:

O que transparece muitas vezes nos currículos de ciências são concepções incoerentes e desajustadas, nomeadamente, de natureza empirista e indutivista que se afastam claramente das que a literatura contemporânea considera fundamentais a propósito da produção científica e do que significa hoje a idéia de ciência (2005:74).

Para Cachapuz et ál. (2005) é valido destacar que os alunos nessa relação empirista/indutivista precisam ter consciência da construção ativa do conhecimento, das suas limitações e da constante luta na busca da verdade e não de certezas. Deste modo, a ciência é uma luta constante e difícil na procura de mais verdades, assim, os professores em sua prática pedagógica, devem orientar e incentivar os alunos na busca pelo novo, para os questionamentos das teorias, além da construção de saberes.

O olhar epistemológico do professor sobre sua própria prática pedagógica consiste em situá–la no foco do questionamento e da crítica não como fim em si mesmo, mas através deste, viabilizar caminhos que possibilitem uma melhor reflexão e compreensão sobre sua ação em sala de aula. Nesse sentido a relação entre a Epistemologia e o Ensino de Ciência perpassa pela reflexão do quê, para quê e principalmente ao como ensinar ciência vinculada à construção de uma educação científica e a formação de professores bem preparados para atuar com a complexidade da prática pedagógica. Se reconhecermos a existência de um distanciamento entre a Didática das Ciências e a Epistemologia supõe–se um prejuízo para o desenvolvimento do próprio Ensino de Ciências, devemos, portanto, buscar uma aproximação mais fluida entre esses dois campos.

A literatura vem nos informar, entretanto que as concepções epistemológicas dos professores influenciam sobre a natureza da Ciência que eles ensinam (Carvalho & Gil, 1993). Essas discussões tornam-se presentes quando debatemos acerca da necessidade de planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino que contemplem a construção-reconstrução do conhecimento dos alunos referentes à Ciência, mas principalmente ao papel do professor nessas atividades.

A Ciência como processo e como produto de conhecimento é algo de grande importância, embora alguns professores banalizem o caminho de aquisição do conhecimento, assim como os próprios conhecimentos a serem trabalhados em sala de aula. Os professores necessitam ter a consciência que o saber não se limita a transmissão de informações, mas se desenvolve a partir da reflexão de que o conhecimento se constrói por meio da investigação. Cada vez mais é evidenciada a necessária relação da Epistemologia e a Didática das Ciências, pois essa compreensão oportuniza o professor a pensar cientificamente e filosoficamente sua ação. No âmbito de tais considerações, “não temos, pois receio em afirmar que os professores bem preparados nesta vertente estão em condições privilegiadas para promover estratégias de ensino e propor atividades de aprendizagem, longe de uma mudança conceitual redutora” (Cachapuz et ál., 2005:88).

Em nossa reflexão propomos a ideia do professor como “epistemólogo auxiliar”, ou seja, como um indivíduo que pensar, reflexiona, estuda e analisa criticamente sobre o conhecimento científico, no sentido de tentar buscar como aquele conhecimento foi e continua sendo construído, qual a sua validade, o porquê desse conhecimento e não de outro, pois dessa forma, o professor estará fazendo uma reflexão epistemológica e apresentará uma postura epistemológica, ou seja, estará sendo um “epistemólogo auxiliar”. Consequentemente conseguem ensinar ciência satisfatoriamente, possibilitando uma aprendizagem significativa a seus alunos, como também a aquisição e mobilização de novos saberes, já que reconhece a importância da epistemologia para seu contexto educacional.

Nesta perspectiva, fica explícito que a formação de professores é um processo contínuo onde a formação inicial é insuficiente para fornecer todos os elementos necessários para uma prática pedagógica consciente. Vivemos num mundo de constantes transformações, principalmente na área das informações e isso faz com que os indivíduos não queiram se limitar a saberes estáveis.

Diante dos que já foi exposto nos leva a pensar sobre questões relativas às concepções de ensino e de aprendizagem, às concepções de Ciência e conhecimento científico e a outros pontos que desafiam o professor. Já que, a “epistemologia implícita” do professor o fará selecionar determinados elementos curriculares e a dar mais importância a uns que a outros (Sacristán, 1998). Essas concepções não se referem, necessariamente, a uma determinada perspectiva filosófica, mas a concepções globais, preferências pessoais que se conectam a estilos pedagógicos que professores adotam. Nessa perspectiva, a reflexão sobre as suas próprias concepções pode redirecionar a sua prática em sala de aula, contribuindo para uma maior autonomia do professor.

É de consenso, entre autores (Cachapuz et ál., 2005; Hares, 1999) a concepção epistemológica de professores têm influencia marcantes sobre a concepção de ciência sobre suas práticas pedagógicas e sobre as concepções dos alunos. E ainda de acordo com tais autores o conhecimento da Epistemologia torna os professores mais aptos em compreenderem a Ciência que ensinam, ajudando-os na preparação e na organização de suas aulas, o que os leva a apontarem a importância da inclusão de disciplinas metacientíficas nos currículos da formação inicial e continuada de professores.

Num trabalho de revisão da literatura sobre concepções de professores a respeito da ciência, Hares (1999) chega à conclusão de que, independente do contexto cultural, da experiência com a docência e do nível de atuação há uma grande aproximação de uma concepção empírico-indutivista. Na perspectiva indutivista, conforme Chalmers (1993), “formam então a base a partir da qual as leis e teorias que constituem o conhecimento científico devem ser derivadas”. Essa forma de produzir conhecimento não é adequada, pois, no processo indutivo, as premissas derivadas de observações experimentais não garantem que as generalizações resultantes sejam cientificamente válidas.

Para Lôbo & Moradillo (2003), a presença da concepção empirista-indutivista entre professores de Ciências pode levar a práticas docentes inadequadas como: utilização de aulas de laboratório para desenvolver apenas habilidades de observar, medir, comparar, anotar e tirar conclusões entre outras; veiculação de uma imagem dos cientistas como seres dotados de inteligência superior, que trabalham isoladamente na produção de um conhecimento considerado como verdade absoluta entre outras.

Entretanto Hares (1999) apresenta em seus escritos resultados de uma pesquisa realizada por Medrano (1997), em que 45% de professores de ciências investigados demonstram, através de entrevista, uma concepção de ciência numa perspectiva evolutivo-constructivista. Segundo essa perspectiva, o conhecimento é obtido a partir de hipóteses e teorias que passam a orientar a observação dos fenômenos, de forma que não existe observação neutra, desprovida de intencionalidade. Porém na consistência interna dos dados colhidos a concepção que prevalece é a concepção de ciências empírico/indutivista. E que apesar da avaliação geral ser negativa, a não rejeição e a incoerência (empírico/indutivista x evolutivo/constructivista), vão de encontro a uma perspectiva didática inovadora, de cunho constructivista e investigativo tanto na postura reflexiva sobre a prática docente dos professores como no desenvolvimento dos conteúdos escolares. Este resultado pode refletir um estágio de evolução intercessor, que embora “dependa de alguma forma de ruptura com concepções de nível de complexidade mais baixo, constitui, ao mesmo tempo, um caminho favorável para o desenvolvimento” (Hares, 1999:206) em direção a uma concepção de ciências mais adequada.

Considerações Finais

Porque é difícil um professor mudar sua didática? Uma vez que a literatura sobre a escola em geral e sobre o cotidiano escolar aponta problemas distintos na forma de transmissão e na viabilização da construção do conhecimento escolar, a questão da

mudança na prática do professor torna-se ainda mais relevante, pois as transformações no trabalho pedagógico são consideradas essenciais para ressignificar a relação professor/aluno/conhecimento e os processos de ensino e de aprendizagem.

Os processos de transformações e novas demandas que ocorrem na sociedade, nos campos do desenvolvimento tecnológico e científico, na industrialização podem ser considerados como fenômenos que influenciam as mudanças que ocorreram e ocorrem no campo educacional. O sistema escolar, respondendo a essas mudanças vêm propondo reformulações nos currículos escolares bem como na prática dos professores. No entanto as mudanças em relação à prática dos professores não ocorrem com a mesma velocidade das demandas sociais, do impacto tecnológico e às transformações do mercado de trabalho. Sendo assim, as mudanças da prática pedagógica não se caracterizam como um processo de ruptura com práticas ditas tradicionais, pelo contrário, é um processo que ocorre de forma lenta e gradativa. Da mesma forma, o processo de mudança não deve ser analisado como caracterizado por uma “conversão” dos professores, no sentido de pressupor o abandono de todas as suas práticas anteriores e a mudança radical em suas formas de trabalho.

Ana Maria Cunha (2001), em um trabalho sobre concepções epistemológicas de professores, afirma que as mudanças que ocorrem em professores se enquadram num modelo evolucionário, pois mantêm elementos substanciais das velhas concepções, enquanto gradualmente incorporam elementos de novas concepções. A graduação das mudanças não deve surpreender, desde que se aceite a visão de que grandes cientistas do passado mudaram sua concepção gradualmente, ao mesmo tempo em que mantinham novos elementos com os velhos. Toulmin (1972 citado por Cunha, 2001) afirma que concepções globais dos professores nunca mudam de uma vez, mas gradualmente, por meio de mudanças de conceitos particulares.

Reforçamos, contudo o reconhecimento da importância da Epistemologia para a Didática das Ciências é um dos fatores relevante para que ocorram mudanças na prática do professor, elas devem ser inseridas, nos debates sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências, como um dos pressupostos para uma construção mais crítica e para a superação do modelo tecnicista, que infelizmente ainda predominante em nossa área.

Referencias bibliográficas

Adúris–Bravo, A. (2001). *Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias*. Tese de doutorado, Universidade de Barcelona. Bellaterra: UAB.

[HTTP://www.tesisenxarxa.net/TDX-1209102-142933](http://www.tesisenxarxa.net/TDX-1209102-142933) (consultado em 15/11/2013).

Badillo, R.G. (2004). Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales, *Enseñanza de las Ciencias*, v. 3, (3).

Cachapuz, A.F. et ál. (org.) (2005). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez.

Carvalho, A.M.P. & Gil–Pérez, D. (1993). *Formação de professores de ciências*. São Paulo: Cortez.

Chalmers, A.F. (1993). *O que é Ciência afinal?* Trad. R. Fiker. São Paulo: Brasiliense.

Cunha, A.M. de Oliveira (2001). A mudança distorcida epistemológica de professores num contexto de educação continuada, *Ciência & Educação*, v.7, (2), p.235–248.

Harres, J.B.S. (1999). Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino, *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 4, (3), p. 197–211. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 22/12/2013.

Lôbo, S.F. & Moradillo, E.F. de (2003). Epistemologia e a formação docente em química, *Química Nova na Escola*, (17), MAIO, p. 30–41.

Sácristan, J.G. (1998). *O currículo – uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.