

## Reflexões sobre a importância da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências

ANA PAULA DE MELO\*

DALVA CASSIE ROCHA\*\*

**Resumo:** a história e filosofia da ciência tem um papel fundamental no ensino de ciências, pois problematiza o conhecimento científico e o torna contextualizado. Contudo há uma preocupação referente à existência e a maneira como é trabalhada essa temática nas licenciaturas. Entendemos que seja necessária nos cursos de formação inicial e continuada de professores, a reflexão sobre como, porque e por quem é construída a ciência e quais suas implicações para a sociedade, para que essa reflexão também possa ser feita com os alunos na rede básica de ensino. O objetivo desse trabalho teórico é evidenciar a importância da história e filosofia da ciência no ensino de ciências, bem como provocar a reflexão acerca dessa temática, a fim de questionar a validade de um ensino baseado na mera transmissão de conhecimentos científicos o qual ignora o processo de construção destes conhecimentos, entre outras reflexões. Pode-se inferir que ensinar ciências sem trabalhar história e filosofia da ciência, é apenas informar termos, conceitos, e teorias, ou seja, é permanecer no tradicionalismo metodológico, sem a preocupação em formar um cidadão crítico, que entenda o que está estudando, como foram construídos os conhecimentos que ele estuda e suas implicações históricas e sociais.

**Palavras-chave:** Formação de Professores; conhecimento científico; prática pedagógica.

**Abstract:** The history and philosophy of science has an important role in science teaching, because it problematizes the scientific knowledge and makes it contextualized. However, there is a concern regarding the existence and the way that this theme is worked in licentiate graduations. We understand that it is necessary in teachers beginning and continued graduation courses the thought about how, why and by whom science is constructed and what are its implications to society, so that students in basic school can also make this reflection. The objective of this *theoretical work is to highlight the importance of the history and philosophy of science in science teachings*, as well as to induce reflection on this theme in order to question the validity of a teaching based on the mere transmission of scientific knowledge that ignores the process of building this knowledge, among other considerations. It can be inferred that to teach science without working the history and philosophy of science is just informing terms, concepts, and theories, in other words, it is to remain in the methodological traditionalism without the worry in educating a critical citizen who understands what they are studying, how the knowledge he studies was built and its historical and social implications.

**Keywords:** Teacher training; scientific knowledge; pedagogic practice.



\* ANA PAULA DE MELO é mestranda em Educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa.

\*\* DALVA CASSIE ROCHA é Pós-Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; professora associado da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

## Introdução

É indiscutível a importância dada pela literatura à história e filosofia da ciência, tanto na construção dessa área do conhecimento quanto no que se refere à didática para as ciências (MARTINS 2007). É pensando no ensino de ciências que abordaremos a questão da história e filosofia da ciência nesse trabalho, levantando a importância da discussão acerca do tema, bem como a reflexão sobre a formação dos professores de ciências.

É na universidade que o conhecimento científico é profundamente abordado. De alguma maneira, é preciso envolver os acadêmicos com o trabalho científico, por isso, professores desenvolvem atividades em suas linhas de pesquisa com a participação de acadêmicos. Ao final da graduação, geralmente, é exigido a elaboração de um trabalho científico para conclusão do curso. Contudo, a simples execução desse trabalho não é suficiente para que ocorra uma reflexão sobre como fazer ciência e, principalmente, como ensinar ciências.

A formação universitária do professor que atenderá aos demais níveis escolares deve contemplar a prática reflexiva, advinda do exercício do pensar como, para que e por que ensinar ciências. Não basta informar apenas o conhecimento científico pronto, já formulado, sem levar em consideração o processo pelo qual o mesmo passou até ser considerado um conhecimento científico. Levando em consideração que a escola de ensino básico é o primeiro ambiente onde crianças e adolescentes têm o contato formal com o conhecimento científico, negligenciar essa reflexão seria negligenciar o próprio motivo pelo qual o aluno se encontra na escola.

A prática reflexiva sobre a Ciência deveria ser exercida em todos os níveis de ensino, básico e superior. Porém o professor de ciências que atua no ensino básico conseguirá se apoiar nessa temática caso tenha sido contemplado com esse assunto em sua formação docente. Isso implica uma discussão que vai além da proposta do presente trabalho, trata-se de pensar seriamente a questão da formação dos professores de ciências. Neste sentido cabe a seguinte pergunta: estamos formando professores que vão ensinar sobre as ciências de maneira a instigar a formação crítica dos alunos, e até mesmo a formação de novos cientistas, ou professores que vão apenas informar os conhecimentos científicos sem outro propósito a não ser seguir um protocolo? Pensar essa questão é essencial para a reflexão proposta neste trabalho.

## Sobre a História e Filosofia da Ciência

A história e filosofia da ciência pode ser considerada tanto um conteúdo a ser estudado em disciplinas científicas, quanto uma estratégia metodológica para compreender os conhecimentos científicos (MARTINS 2007). Entendemos que a partir da história e filosofia da ciência é possível construir um conhecimento realmente crítico dentro dos cursos de formação de professores e assim sucessivamente nas escolas de ensino básico. Falar de filosofia e ciência ao mesmo tempo pode representar dois extremos do conhecimento, mas estas “formas” de interpretar e conhecer a realidade são necessárias e úteis para atingir esta criticidade do conhecimento. Nas palavras de Severino (2010):

‘A *criticidade* é qualidade da postura cognoscitiva que permite entender o conhecimento como situado num contexto mais amplo e

envolvente, que vai além da simples relação sujeito/objeto. É a capacidade de entender que para além de sua transparência epistemológica, o conhecimento é sempre uma resultante da trama das relações socioculturais. Capacidade de descontar as interferências ideológicas, as impregnações do senso comum. É a criticidade que nos livra tanto do absolutismo dogmático como do ceticismo vulgar. É aqui que se encontram, numa complementaridade exemplar, filosofia e ciência.

Partindo desse conceito de criticidade, podemos inferir que em cursos de licenciaturas, nas mais diversas áreas do conhecimento (biologia, química, física, etc.) onde não se trabalha a questão da filosofia da ciência, também não se constroem conhecimentos críticos, e possivelmente as práticas pedagógicas dos professores formados nesses cursos terão influência dessa “falta de filosofia” a respeito do conhecimento científico, caracterizando um conhecimento sem criticidade na educação básica.

Apesar da influência da modernidade (tempo histórico que para alguns estudiosos já se esgotou e para outros ainda permanece) onde é característico a supervalorização do conhecimento científico em detrimento dos demais tipos de conhecimento (LIBÂNEO, 2005), podemos considerar que a ciência não é uma forma de conhecimento isolado do senso comum, é uma metamorfose deste conhecimento (ALVES, 1981). Podemos dizer que a ciência se origina no senso comum e a partir dele, constrói uma ramificação de conhecimentos aprofundados.

Para Alves (1981) a ciência é uma especialização, um aprofundamento das capacidades que são comuns a todos. O autor alerta para o perigo existente

nessa “hipertrofia” de capacidades, pois a visão em maior profundidade dificulta a visão em extensão. Nas palavras do autor: “A tendência da especialização é conhecer cada vez mais de cada vez menos” (ALVES, 1981, p.12). Essa divisão das áreas de conhecimento influenciou a discussão a respeito da interdisciplinaridade, uma das características do paradigma atual da ciência, que se opõe a fragmentação dos conteúdos científicos (LIBÂNEO, 2005)

Podemos destacar um ponto para reflexão sobre a leitura acima: o que é de fato a ciência e como ela é vista pela maioria das pessoas. A ciência, assim como os cientistas são vistos pela maioria das pessoas como coisas distantes de suas realidades. Alves (1981) cita exemplos de alguns estereótipos dos cientistas:

“gênio louco, que inventa coisas fantásticas; o tipo excêntrico, excêntrico, fora do centro, manso, distraído; o indivíduo que pensa o tempo todo sobre fórmulas incompreensíveis ao comum dos mortais; alguém que fala com autoridade, que sabe sobre que está falando, a quem os outros devem ouvir e (...) obedecer” (ALVES, 1981 p.7)

Acreditamos que essa visão dificulta o processo de ensino de ciências, ao passo que a grande maioria dos alunos não se enxerga dentro dos estereótipos acima apresentados. Percebe-se então a necessidade da reflexão sobre o próprio conceito do que é a ciência, por quem e como é construída, para que o ensino de ciências possa ser devidamente compreendido no processo de ensino aprendizagem. Essas e outras visões distorcidas acerca dos cientistas e da ciência acabaram se naturalizando e por isso fazem parte do discurso de muitos docentes.

Diante deste cenário, Pérez (et. al. 2001) construíram um trabalho no qual identificaram principais visões deformadas a respeito do conhecimento científico, bem como pontos em que há consensos no que se refere às características essenciais do trabalho científico. As principais imagens deformadas da ciência que os autores encontraram em seu estudo foram: O conhecimento empírico indutivista e ateuórico, como se a observação e a experimentação fossem neutras, sem a interferência das hipóteses e teorias no processo; a visão rígida do método científico, o qual deve ser seguido mecanicamente, não havendo necessidade nem espaço para reflexões e dúvidas; visão aproblemática e ahistórica da ciência, uma verdadeira omissão aos problemas que fomentaram o desenvolvimento de determinado conhecimento científico; visão extremamente analítica sem a preocupação em pensar nos problemas existentes em diferentes campos que podem se unificar; visão acumulativa de crescimento linear, a evolução do conhecimento científico é vista de forma simplista, sem levar em consideração teorias rivais e os processos pelos quais o conhecimento científico passou até ser aceito de fato; visão individualista e elitista, onde a ciência é colocada como se fosse construída por poucas pessoas (cientistas) sem a colaboração de equipes e etc. logo, o conhecimento científico é visto como excludente tanto social quanto sexualmente, distanciando desta maneira o mundo científico do mundo dos alunos; concepção de que a ciência é socialmente neutra, como se não houvesse relação entre a ciência e o ambiente que nos cerca, desta forma cientista também são vistos como seres superiores, as relações entre ciência

tecnologia e sociedade (CTS) não são levadas em consideração.

Quanto às características essenciais para o trabalho científico, é importante ressaltar que não existe uma concepção correta da ciência, o que existe são pontos consensuais entre diferentes concepções, as quais os autores buscaram identificar, são elas: ideia do pluralismo metodológico, a recusa de um empirismo que apenas a partir de “dados puros” pretende chegar a uma conclusão, sem um aporte teórico e interpretativo; investigação ao pensamento divergente, onde hipóteses são postas à prova, num processo complexo em que não existem princípios normativos; coerência global, ou seja, o conhecimento científico deve estar de acordo com o corpo de conhecimentos vigentes;  $\Theta$  caráter social do desenvolvimento científico, pois assim como a ciência se desenvolve de acordo com as demandas das instituições e das próprias situações e problemas históricos ela também tem influência em nosso meio social.

Reconhecer essas imagens deturpadas da ciência e refletir sobre as características que são essenciais para o trabalho científico são atitudes imprescindíveis para aqueles que desejam trabalhar com a produção científica diretamente e também para professores que pretendam ensinar sobre o conhecimento científico de maneira a não perpetuar essa cultura de visões deformadas sobre a ciência, mas pelo contrário, queiram realizar um trabalho em que seus alunos possam perceber e se aproximar do mundo científico.

Devemos aproximar nossos alunos da realidade de como são construídos os conhecimentos científicos trabalhados durante as aulas. O conhecimento científico sempre está dentro de um

jogo de hipóteses, uma permanente discussão, argumentação e contra argumentação, teoria e observação, experimentações, etc. (PRAIA, et al. 2002). No entanto a incerteza tão presente na ciência não está presente nas aulas, uma vez que todas as informações científicas são apresentadas prontas, de forma incontestável, com o intuito de serem compreendidas como verdades (CHASSOT, 2003). A filosofia entra nessa parte como principal instrumento para pensar a ciência, pensar o desenvolvimento do conhecimento científico, suas influências, interferências na realidade, contradições, etc. Trata-se de problematizar o conhecimento científico trazido para a sala de aula, trata-se de fazer-se pensar sobre a ciência para além do mundo dos conceitos e definições.

### **História e Filosofia da Ciência e o Ensino de Ciências**

Até 1990, na educação brasileira predominava a massiva transmissão dos conteúdos científicos (CHASSOT, 2003). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o ensino de Ciências, apesar de ter sido praticado ao longo do tempo de acordo com diferentes propostas educacionais, ainda hoje, muitas práticas são baseadas na mera transmissão de informações, tendo como recurso exclusivo o livro didático e sua transcrição na lousa. Libâneo (2005) levanta uma questão a respeito da prática da maioria dos professores presentes nas salas de aula, segundo ele há um grande acúmulo de estudos de formulações teóricas que não se articulam objetivamente com a prática desses professores. Mesmo quando oficialmente uma instituição adota determinada linha teórica, isso não quer dizer que nas aulas os

professores seguirão essa linha. A partir dessa análise se pode ter noção da dificuldade em renovar e inovar as práticas pedagógicas, fazendo com que métodos baseados apenas na transmissão do conhecimento científico se mantenham até a atualidade. Há profissionais da educação que atuaram e ainda atuam nestas duas primeiras décadas do ano 2000 em pleno século XXI, nos diversos níveis educacionais que continuam apenas transmitindo informações em suas aulas, como processo repetitivo. Contudo, muitos deles se sentem insatisfeitos com o próprio desempenho e o desempenho dos alunos, mas não sabem o motivo.

A formação docente, desde o início do processo, deve evidenciar aos futuros professores que o ato de ensinar se dá além da transmissão e recepção de informações técnicas. Ensinar vai além da mera transmissão de conhecimentos historicamente acumulados. Essa mudança da metodologia de ensino se torna possível ao passo que se pensa criticamente a própria prática pedagógica.

Porém, geralmente, os docentes universitários que atuam em cursos de licenciatura como formadores de professores, raramente tem oportunidade para fazer reflexões sobre a sua própria prática pedagógica. É possível questionar como provocar melhorias na prática dos professores formadores de professores?

A concepção positivista, muito influente no processo educacional brasileiro, valoriza apenas o que é ciência e ao que a ela está diretamente relacionada, não considerando válidos outros conhecimentos não testados cientificamente (ISKANDAR; LEAL, 2002). Neste caso, ensinar ciências é entendido como informar termos

técnicos – científicos que devem ser memorizados.

É possível inferir que a não reflexão sobre o conhecimento, acaba por formar estudantes que pensam a ciência e os cientistas como as únicas fontes de conhecimento confiável e válido. Desvaloriza-se e desconsidera-se outros conhecimentos. Nesse sentido, cientistas são vistos como gênios à prova de erros, e a ciência é vista como apromblemática e ahistórica, de forma que o conhecimento científico pareça conclusivo e sem problemas durante o processo de sua construção, (PÉREZ et. al. 2001). Isso tem influência direta na forma de pensar das pessoas.

Alves (1981) faz uma analogia do conhecimento científico e do conhecimento de um profissional com curso superior: qual é o paciente que questiona algum médico sobre a receita médica que lhe é oferecida, qual paciente entende o funcionamento dos medicamentos que toma? Isso acontece no cotidiano porque a sociedade foi ensinada a pensar que os profissionais universitários detêm o conhecimento científico e, portanto, sabem mais do que aqueles que não o detêm, logo, a população deve obedecer àqueles que “sabem mais”. Essa analogia cabe também aos cientistas e aos professores. Nessas relações não cabe um ambiente de aprendizagem e sim de obediência.

A falta de filosofia a respeito da ciência acaba por formar profissionais que ignoram o sentido da sua própria formação. Afinal, quantos acadêmicos concluem seu curso de graduação em biologia, química, física, etc. sabendo refletir sobre o que é a ciência a qual estudou durante a graduação?

Refletindo a afirmação de Saviani (1990), “educação não é outra coisa senão o processo através do qual se

constitui em cada indivíduo a universalidade própria da espécie humana”, podemos nos perguntar, que universalidade própria da espécie humana os professores despertam em seus alunos, apenas informando fatos científicos? Sendo que a maior parte dos cidadãos não compreende as ciências que estudam nas quais se baseia grande parte da tecnologia utilizada no dia a dia? (DUARTE, 2004).

Nesse sentido, torna-se necessário a reflexão dos professores das licenciaturas não somente sobre a sua prática, mas também acerca da ciência.

Perante este contexto, torna-se coerente questionarmos em como formar o professor com uma concepção holística histórica e filosófica da ciência que seja capaz de identificar a relevância do conteúdo a ser ministrado nos diferentes níveis de ensino.

Martins (2007) através de um estudo feito com estudantes de graduação em licenciatura em física, alunos de pós graduação e professores da rede pública de ensino do Rio Grande do Norte, levantou algumas reflexões a respeito da história e filosofia da ciência tanto na formação de professores quanto no ensino médio. A partir desse estudo pode-se verificar que a maioria dos entrevistados se interessam pelo tema história e filosofia da ciência e consideram importante a sua presença no ensino médio, porém é notável o grande número de obstáculos apontados pelos sujeitos da pesquisa quanto às dificuldades em abordar esse tema na escola, entre os principais obstáculos estão a falta de material didático sobre o tema, o pouco tempo para trabalhar mais essa matéria, o medo do tradicionalismo por parte dos outros funcionários da escola e até mesmo dos alunos, a falta de preparo dos

professores em sua formação inicial, etc. Para o autor “O conhecimento pedagógico do conteúdo, a ser melhor considerado nos cursos de formação inicial, parece ser decisivo na superação de visões ingênuas sobre o trabalho com a História e Filosofia da Ciência”.(MARTINS, 2007). Trata-se então de pensar a história e filosofia da ciência para além da mera presença desse tema nas disciplinas presentes nas licenciaturas, ou de uma disciplina única para o tema, é visível a necessidade de pensarmos a história e filosofia da ciência não apenas como algo para servir de introdução de determinado assunto científico ou motivação para o processo de ensino aprendizagem. É necessário que a história e filosofia da ciência possa estar presente na prática pedagógica constantemente, sendo instrumento contínuo de aprendizado e contextualização do conhecimento científico.

Documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, no que se refere às ciências da natureza, matemática e suas tecnologias destaca a importância da contextualização sociocultural do conhecimento científico para que este seja entendido como resultado de uma construção humana relacionado com a história e a sociedade, também para que se possa reconhecer a ciência e tecnologia como presentes na cultura contemporânea. Concordamos com Alvim e Zanotello (2014) que o ensino das ciências deva ir além de resoluções de exercícios, e questionários, mas possibilite ao estudante adquirir noções concretas sobre as ciências, suas produções, objetivos, seu processo de desenvolvimento histórico e sua relação com as esferas social, econômica e política. Estes mesmos autores denominam de presentista uma proposta

historiográfica que seleciona determinadas personalidades, ideias, ou fatos históricos que acabam sendo vistos como visionários, o que colabora com uma visão positivista e fortalecedora do pensamento centrado na genialidade de certas personalidades. Consideramos difícil cumprir com os objetivos colocados nos PCNs, atendendo à esse modelo presentista. Por isso pensamos ser relevante que os professores de ciências, compreendam a história e a filosofia da ciência, para que possam ter subsídios necessários para uma prática docente que reflita sobre a ciência, sua relação com a história e com a sociedade.

### **Considerações finais**

Para que o ensino das ciências deixe de ser prático, neutro, ahistórico, que apenas apresenta fatos e conhecimentos já elaborados, desvalorizando a interdisciplinaridade de saberes e conhecimentos, de forma individualista e elitista (PÉREZ et al. 2001), é preciso instrumentalizar a contextualização histórica, social e cultural.

O objetivo deste trabalho não é mudar a realidade da formação de professores, obviamente, uma vez que essa é uma questão muito mais ampla, uma realidade complexa. Porém, abrem-se caminhos para que isso seja alcançado. É necessário quebrar o paradigma clássico, comum na educação brasileira que se auto reflete na sociedade e domina a visão reducionista da realidade, caracterizando-a por um ou por poucos aspectos, negligenciando a sua complexidade. Essa visão reducionista é fruto da aceitação do cartesianismo com a “fonte” científica que interpreta o mundo e a realidade que nos cerca. Conforme as próprias palavras de Lima (2011)

Como consequência da divisão entre EU e o MUNDO, introduzida

por Descartes, acreditava-se que o mundo podia ser descrito objetivamente, independentemente do observador. Ou seja: o mundo é independente da consciência associada a nós, observadores. Cabe ao observador apenas a compreensão do mundo como ele é; determinando as suas leis, que são imutáveis e que não dependem da sua interação com ele (LIMAA, 2011).

Desde o século XVII, o determinismo newtoniano que projetou o mundo como uma máquina regido por leis imutáveis, bem como a exatidão cartesiana tem ampla aceitação no mundo ocidental ditando as relações sociais como um dogma, influenciando o pensamento da humanidade, estabelecendo as bases da ciência, excessivamente individualista e racional (LIMAA, 2011).

Essas influências continuam povoando o imaginário e discurso dos professores, tanto de ensino básico quanto universitário que, inconscientemente, estão exercendo a educação baseada na concepção positivista.

Infelizmente, essa realidade é persistente, pois Martins et al. (1999) já afirmava que muitos entendem que “aprender ciências significa se apropriar do discurso científico, aprender determinados termos e como eles se relacionam através da identificação de padrões temáticos”. Contudo, considerando outras concepções, entende-se o ensino de ciências contextualizado que deve proporcionar aos estudantes uma visão de mundo mais ampla e “algumas totalmente não intuitivas” ou ainda “[...] principalmente, passar a conceber o mundo físico de forma diferente e vislumbrar outras dimensões da relação entre o homem e a natureza” (MARTINS, et al. 1999).

A proposta de reflexão sobre as relações entre ciências e história deve ser multiplicada, valorizada e instrumentalizada para motivar docentes e discentes a descobrir e/ou construir a evolução da ciência, em suas interdependências de saberes.

O estudo referente à história e filosofia da ciência nos faz refletir e perceber que a ciência de maneira alguma se constrói individualmente, com a ação de gênios que nunca erram. O processo de construção do conhecimento científico é complexo e, acima de tudo, envolve pessoas, seres biopsicossociais, influentes e influenciados por concepções e pela própria maneira de perceberem o mundo que os cercam.

A história e filosofia da ciência na formação de professores pode ser considerada a base necessária para dar sentido aos estudos sobre as ciências. Falar sobre essa temática, além de propor uma visão crítica a respeito do conhecimento científico, também é uma maneira de divulgar a própria ciência, ao passo que se trabalha a questão como um processo contínuo.

Refletir sobre essas questões é necessário para que haja uma modificação da prática docente e para que o ensino de ciências seja devidamente compreendido e divulgado para a sociedade.

Importante salientar a existência de correntes teóricas que caracterizam o que Libâneo (2005) chama de “pensamento pós moderno”, tais teorias tiram o conhecimento científico do centro do objetivo da escola, de maneira a valorizar mais as experiências cotidianas e as culturas particulares do que a visão racional das coisas, a qual emergiu na modernidade. Ainda com muita discussão e dúvidas a respeito de uma possível era pós moderna, é

possível questionarmos se estaríamos no início de uma época em que a racionalidade científica da modernidade será superada dentro da educação por novas tendências e objetivos educacionais. Cabe aos pesquisadores e aos professores da educação básica refletirem a respeito dessa e outras questões colocadas nesse trabalho, a fim de participarem de forma efetiva da construção histórica da educação no Brasil e no mundo. Para tanto, se vê necessário por parte desses sujeitos um estudo contextualizado, crítico e filosófico sobre a ciência.

#### referências

ALVES, R. O senso comum e a ciência (I). In: \_\_\_\_\_ **Filosofia da Ciência**. Brasiliense, 1981. p. 7-16.

ALVIM, M. H. ZANOTELLO, M. História das ciências e educação científica em uma perspectiva discursiva: contribuições para a formação cidadã e reflexiva. **Revista Brasileira de História da Ciência**. v. 7, n. 2 p. 349-359, 2014. Disponível em: <[www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID\\_ARQUIVO=1967](http://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1967)>

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 1998.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, [S. l.].n.22, p. 89-100. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>>

DUARTE, M. C. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. **Ciência e educação**, v.10, n. 3, p.317-331, 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/02.pdf>>

ISKANDAR, J. I. LEAL, M. R. Sobre positivismo e educação. **Diálogo Educacional**,

v.3. n.7. p. 89 – 94, 2002. Disponível em <[www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?ddl=654&ddl99=pdf](http://www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?ddl=654&ddl99=pdf)>

LIBÂNEO, J. C. As teorias pedagógicas modernas revisitadas pelo debate contemporâneo na educação (I). In: \_\_\_\_\_ **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. Alínea, 2005. p. 15-58. Disponível em <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/T1SF/Akiko/03.pdf>>

LIIMAA, W. **Princípios quânticos no cotidiano**. São Paulo: ALEPH. 2011.

MARTINS, I.; OGBORN, J.; KRESS, G.; Explicando uma explicação. **ENSAIO**. v. 1, n. 1, 1999. Disponível em <[www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/download/8/28](http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/download/8/28)>

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho...**Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Rio Grande do Norte, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6056/12761>>

PÉREZ, D. G. MONTORO, I. F. ALÍS, J. C. CACHAPUZ, A. PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**. v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5274156.pdf>>

SAVIANI, D. **Contribuições da filosofia para a educação**. Em aberto. Brasília, ano 9. n 45. 1990. Disponível em <[rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/download/1762/1733](http://rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/download/1762/1733)>

SEVERINO, A, J. Questões epistemológicas da pesquisa educacional. **Revista de Educação pública**. v. 19, n 41, p. 479-496, 2010. Disponível em <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/371/339>>.

Recebido em 2016-08-12  
Publicado em 2017-05-04