

CONTRIBUIÇÕES DA EPISTEMOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA PARA A FORMAÇÃO DOCENTE: REFLEXÕES PRELIMINARES

Maria de Fátima Cardoso Soares

José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

Introdução

Nos últimos tempos a progressão científica está relacionada ao desenvolvimento do Homem, seja por influência, nos aspectos relacionados à saúde, alimentação, meio ambiente, transporte e a própria qualidade de vida do ser humano.

Por outro lado, no contexto educacional, a Ciência tem sido considerada uma disciplina importante e necessária que subsidia aos alunos uma construção de conhecimentos, o incentivo a pesquisa e a investigação científica.

No que se refere à Educação em Ciência, é interessante perceber que enquanto saber, a ciência tem uma necessária relação com a epistemologia, no sentido de que esta deve ser considerada um referencial seguro para o desenvolvimento do estudo. É importante reconhecer a relação da epistemologia com o ensino de Ciências Naturais, dessa forma, faz-se necessário destacar a epistemologia como relevante para o currículo de Ciências, pois é a partir dela também que a ciência é interpretada e compreendida filosoficamente. Intencional ou não intencionalmente, consciente ou inconscientemente, as práticas de ensino de ciências incorporam uma postura epistemológica, entre outras coisas.

O objetivo desse estudo é refletir sobre o papel da epistemologia no desenvolvimento da Ciência para a formação de professores. Trata-se de um estudo bibliográfico tendo como referências: Carvalho e Gil-Pèrez (1993), Maldaner (2000), Pucci (1994), Rancière (2002) e Cachapuz et al. (2005).

1 O Ensino de Ciências: análise teórica

O Homem está inserido numa sociedade onde cada vez mais fica evidente a importância da relação entre si e a ciência, pois o progresso científico é entendido como um meio que lhe oportuniza a solução dos problemas que a humanidade perpassa.

Neste sentido, Macedo (2005, p.37) afirma que:

Esta nova relação ciência/sociedade só poderá existir se todos os cidadãos e cidadãs possuírem uma formação e uma cultura científica que lhes permitam compreender e administrar a vida cotidiana, enfrentar e se integrar de forma crítica e autônoma a essa vida. Também é necessário que esses cidadãos e cidadãs sejam capazes de tomar decisões.

Dessa maneira, o conhecimento é algo imprescindível para o homem, pois é por meio dele que o ser humano desenvolve sua capacidade crítica de analisar os fatos, sem dúvida, a ciência é considerada um agente catalisador sobre as mudanças sociais.

Assim, a Ciência cada dia está mais presente na vida das pessoas, pois ela:

Aumenta o nível de entendimento público da Ciência e hoje é uma necessidade, não só como prazer intelectual, mas também uma necessidade de sobrevivência do homem. É uma necessidade cultural ampliar o universo de conhecimentos científicos tendo em vista que hoje se convivem mais intensamente com a Ciência, a Tecnologia e seus artefatos. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.05).

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 da ciência, os seus fundamentos e reflexões. Nesse contexto, a epistemologia ajuda os docentes a compreenderem melhor suas ações, a concepção sobre ciência, bem como a própria fundamentação de seu trabalho pedagógico.

O que se observa no âmbito educacional, é que os professores, apesar da evolução de artigos, livros que a todo o momento são publicados, ainda existem 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 al. (2005, p. 74) acreditam 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 significado hoje a idéia de ciência.

Ainda na concepção de Cachapuz et al. (2005) é importante destacar que os discentes nessa relação empirista/indutivista precisam ter consciência da construção ativa do conhecimento, das suas limitações e da constante luta em busca da verdade e não de certezas. Assim, a ciência é uma luta constante e difícil em busca de mais verdades, dessa forma, os professores durante o seu trabalho pedagógico, deve orientar os alunos ao incentivo a essa busca pelo novo, para os questionamentos das teorias, além da construção de saberes.

O que se analisa nos últimos tempos é que muitos alunos apenas esperam receber respostas prontas e exatas dos professores, por terem a concepção de ciência, igualmente formada do senso comum e não problematizada, e isso remete a um resultado de um estudo assistemático e desordenado de saberes.

Cachapuz et al. (2005, p. 84) defendem que: “[...] o ensino de ciências deve procurar o consenso, mas sem anular o debate; o ensino de ciências não pode ser transformado em nova ortodoxia, como frequentemente o é”.

Nesse contexto, a construção do conhecimento precisa ser compreendida como uma passagem de um estado de descrição a interpretação e explicação dos fatos, sendo assim, as novas teorias científicas não são produtos de acumulação de informações, ou mesmo uma adição de novas idéias e nem ao menos uma nova roupagem de teorias antigas. Dessa maneira, a teoria deve ser evitada como uma visão simplista da estrutura e do papel a ser desempenhado, é necessário evidenciar sua complexidade, seus questionamentos e reflexões.

Para uma melhor compreensão sobre a contextualização dos empiristas e dos racionalistas contemporâneo, é importante destacar suas respectivas visões, para os empiristas clássicos, a ciência é entendida como a observação e cabe ao pesquisador apenas registrar dados de forma fiel àquilo que é analisado.

Lock (apud. CACHAPUZ et al., 2005, p. 81) afirma que: “Esta idéia, defendida pelos empiristas, tem implícita uma outra, a de que nada entra na nossa mente pelo os sentidos e de a mente é uma ‘tábua rasa’ onde os sentidos ‘gravam’ um registro fiel e verdadeiro do mundo”. Já para os racionalistas contemporâneos, tem-se a concepção

que a observação deve ser neutra e espontânea. Para Bachelard (apud MALDANER, 2000, p.99):

Os fenômenos e suas descrições estão apenas sujeitos ao ocasionalismo dos conhecimentos. É necessário romper com a tendência de aceitar as evidências primeiras e buscar pela a reflexão a clareza não aparente atrás dos fenômenos. Pela reflexão pode se buscar o conhecimento e uma ciência que ‘traz a marca da atividade humana, da atividade refletida, diligente, normatizante.

Outro aspecto que é importante evidenciar é sobre o papel da crítica durante o trabalho do professor. É através da conscientização crítica que eles pensam sua prática, no sentido de torná-la mais eficiente.

2 A Importância da Teoria Crítica na Educação

Neste sentido, é preciso almejar uma formação docente baseada numa Teoria Crítica, assim como afirma Pucci (1994, p. 35), que “[...] a Teoria Crítica conserva, em sua essência, até os dias de hoje, o ideal iluminista de através da Razão, libertar o homem do jugo da repressão, da ignorância e da inconsciência, buscando, com isso, a transformação da sociedade”.

O que oportuniza a organicidade da relação teoria/prática é a idéia que a teoria tem o papel de transformação, não apenas da prática, como também das idéias dominantes que perpassam a ação dos professores, sendo assim, ainda na perspectiva de Pucci (1994, p. 36):

[...] a função da teoria crítica torna-se clara se o teórico e sua atividade específica são consideradas em unidade dinâmica com a classe dominada, de tal modo que a exposição das contradições sociais não seja meramente uma expressão da situação histórica concreta, mas também um fator que estimula e que transforma.

Neste sentido, o papel da teoria crítica é subsidiar ao docente uma não aceitação de modelos de práticas já estabelecidos, é preciso que os professores tenham uma razão

polêmica, ou seja, que se oponham às idéias positivistas, e que seu trabalho se caracterize pela a realização de sua autonomia e autodeterminação docente, através de interações e diálogos entre os pares. Dessa maneira, esse pensamento de transformação crítica ajuda também os discentes à formação de sua emancipação, segundo Horkheimeir (apud. PUCCI, 1994, p. 38): “[...] a teoria crítica não almeja de forma alguma apenas uma mera ampliação do saber. Ela intenciona emancipar o homem de uma situação escravizadora”.

Corroborando com essa idéia, Rancière (2002) afirma que para a construção do significado de emancipação de um homem, é preciso primeiramente considerar-lhe como um homem e não a maneira de um sábio, ou seja, é importante e necessário instruir-se a si próprio e não instruir em outro. Para Adorno (apud PUCCI, 1994, p.47) “Educação pela auto-reflexão significa a busca da autonomia, da autodeterminação Kantiana, do homem enquanto sábio fazendo uso público de sua razão [...]”. E neste sentido, é preciso perceber a educação antes de tudo como um ato de esclarecimento, pensar dessa maneira é entender que ela objetiva uma modificação de atitudes e pensamentos.

O que se observa atualmente na sociedade é uma discrepância entre os homens, uma parte deles constrói sua formação educacional, enquanto outros têm dificuldades, por simplesmente ainda não terem acesso a esse esclarecimento, sendo assim:

Acontece que a maioria das pessoas, sobretudo adultas, se encontra imersa, nos dias de hoje, nas ondas da semiformação cultural, da consciência domesticada. Os valores do senso comum ideologizado pela Indústria Cultural, sedimenta suas representações conceituais. [...] apesar das dificuldades geradas pelas mediações da ideologia onipresente e onipotente, também se faz pelo o esclarecimento crítico sobre a semicultura. (PUCCI, 1994, p. 51).

Nessa perspectiva, a educação tem um papel fundamental na formação e no desenvolvimento de futuras gerações, através da construção da autonomia e emancipação humana. Sendo assim, é necessário entender o processo educacional como complexo, pois é por meio dele que os homens alcançam uma progressão epistemológica dos saberes.

3 Da Epistemologia à Formação Docente

No âmbito educacional os docentes precisam ter a consciência que o saber não se limita as informações recebidas, mas sim, se desenvolve a partir da reflexão que o conhecimento se constrói através da investigação, ou seja, da própria ciência. Neste sentido, cada vez mais é evidenciada a necessária relação e conscientização da epistemologia e o ensino de ciências, pois essa compreensão oportuniza ao docente entender cientificamente seu trabalho. Nesse sentido, “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 al., 2005, p.88).

No contexto da ação docente, o professor deve mostrar aos educandos que a Ciência é uma disciplina tão importante como as outras, além disso, ele deve procurar estratégias educacionais para que os alunos entendam e aplicam a ciência ao seu cotidiano de maneira instruída. Precisa-se ter a consciência que nos dias atuais a Educação Científica, não é somente uma Educação em Ciências, mas sobre tudo uma educação pelas ciências e sobre as ciências. Dessa maneira, Macedo (2005) afirma que:

Uma educação científica pelas ciências e através das ciências implica uma reconstrução com base em características de atividade científica, já que esta oferece oportunidade para apresentar problemas, formular idéias e explicações, tomar decisões que permitam o avanço, fazer, refletir, se questionar, fazer intercâmbios com eles mesmos e com os outros, em um trabalho coletivo, com base no dialogo e na argumentação, onde o trabalho de cada um é em benefício de um bem comum.

A ciência contribui para o educando se apropriar do universo científico, dessa forma, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.08), defendem que:

[...] o Ensino de Ciências Naturais é aqui compreendida como um processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significado, constituindo-se um meio para o individuo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

Dessa maneira, os docentes conseguem ensinar ciência satisfatoriamente, possibilitando uma aprendizagem significativa aos alunos, como também a aquisição e mobilização de novos saberes. Segundo Lima e Maués (2006, p.166):

Esses professores são capazes de mobilizar saberes das outras áreas de conhecimento (matemática, alfabetização, conhecimentos pedagógicos gerais) para desenvolver atividades significativas, estimulando a criatividade das crianças, favorecendo sua interação com o mundo, ampliando seus conhecimentos prévios, levantando e confrontando os conhecimentos dos alunos. Assim, mesmo não tendo um domínio adequado do conteúdo de ciências, conseguem estabelecer uma mediação de qualidade entre as crianças e os objetos de conhecimento.

O ensino de ciências tem uma importância relevante, pois ele oportuniza ao educando expressar seus modos de pensar, de questionar e explicar o mundo. Dessa forma, é necessário que o docente durante o seu trabalho, procure alternativas para enriquecer a sala de aula, através da coletividade e socialização dos conceitos, o incentivo à investigação, a pesquisa, etc.

È importante compreender que o ensino é uma atividade complexa, e que o docente precisa conhecer o suficiente sobre as diversas áreas do conhecimento, tais como: matemática, português, geografia, ciências, dentre outras. Cachapuz et all (2005, p. 112) afirmam que:

Importa clarificar que quando defendemos a existência da Educação em Ciência como uma área específica do conhecimento, não nos propomos ignorar os contributos de outras áreas do conhecimento como a Filosofia da Educação ou a História da Ciência. Bem pelo contrário, é a existência de um corpo de conhecimento específico que torna possível a integração de tais contribuições, sem tornar inefetivas às aplicações diretas.

Nesta perspectiva, durante a ação docente, o professor deve reconhecer que seu trabalho não se constitui como uma justaposição de disciplinas, mas como um conjunto de saberes que norteiam o docente para a sua atividade conceitual, procedimental e atitudinal, de modo que promova e intensifica a aprendizagem dos educandos. Nesse contexto, observa-se a contribuição da epistemologia para a prática dos professores,

pois isso remete ao aluno a construção da apropriação do conhecimento, dessa forma, fica explícita que isso deu origem às propostas de aprendizagem das ciências por indagação ou por pesquisa. A formação de professores é um processo contínuo, onde a formação inicial é insuficiente para oportunizar aos professores todos os elementos necessários a uma prática consistente, neste sentido, a formação continuada sem dúvida atualiza os conhecimentos face às inovações diárias, bem como decodifica as práticas vivenciadas no dia -a -dia da sala de aula.

Segundo Selles (2002, p.13):

[...] a formação continuada de professores de Ciências e conseqüentemente enriquecimento de sua ação docente desloca-se a partir de duas necessidades básicas: um pólo encontra-se a necessidade de atualizar e ampliar os conhecimentos científicos, num mundo de constante e rápida transformação científico-tecnológico; em outro, situa-se a necessidade de informação e envolvimento na discussão sobre as questões educacionais, uma vez que não é possível conceber um ensino de Ciências isolado do contexto educacional.

É importante ressaltar que se vive no mundo de transformações sociais, principalmente no campo das informações e isso faz com que os seres humanos não queiram se limitar a aprender apenas os saberes estáveis das tradições.

A formação docente não se limita ao processo inicial, ela vai mais além, o profissional da educação deve ter a formação continuada, fazer novos cursos que lhe proporcione melhores práticas. Dessa maneira, ela sem dúvida constitui um tema atual de natureza complexa.

4 O Domínio da Disciplina Ministrada

Um dos pontos mais importantes que norteiam a ação do professor é o conhecimento da matéria a ser ensinada, visto que é por meio dela que ele subsidia aos alunos um aprofundamento do conhecimento. No que se refere à prática dos professores de ciências, essa ainda precisa ser entendida como um trabalho crítico e complexo, e não apenas, como muitos docentes acreditam que a aula se resume a prática de conteúdos científicos.

Existem vários aspectos que reforçam a concepção do ensino de Ciências, Carvalho e Gil-Pérez (1993) destacam alguns: o professor precisa conhecer a história da

disciplina (conhecer quais foram às dificuldades, obstáculos epistemológicos); conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos; conhecer as interações Ciência/Tecnologia e Sociedade; ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas e, além disso, saber selecionar os conteúdos adequados que proporcionem uma visão atual da Ciência e sejam acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse.

O docente durante o trabalho escolar deve ter o domínio do assunto a ser ensinado, embora isso não garante que ele seja um bom profissional, pois é preciso que ele tenha conhecimento de outras disciplinas. Os saberes construídos pelo docente não se restringem ao contexto da escola, pois ele também aprende criando, aplicando, desenvolvendo no seu cotidiano, mas não basta apenas possuir tais conhecimentos, é necessário que ele analise a sua utilização, aplicação e tenha conhecimento de como os alunos aprendem. Na prática pedagógica o professor deve deixar de se limitar às exposições dos conteúdos, e preocupar-se mais com a cooperação do trabalho, onde juntos docentes e discentes possam abordar as questões de interesse para as teorias estudadas.

Para a consistência da fundamentação teórica, o professor deve basear-se em alguns princípios, de acordo como Carvalho e Gil-Perez (1993, p.33), para adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências, é importante:

Reconhecer a existência de concepções espontâneas difíceis de ser substituídas por conhecimentos científicos, se não mediante uma mudança conceitual e metodológica; Saber que os alunos aprendem significativamente construindo conhecimentos, o que exige aproximar a aprendizagem das Ciências às características do trabalho científico; Conhecer o caráter social da construção de conhecimentos científicos e saber organizar a aprendizagem de forma conseqüente; conhecer a importância que possuem, na aprendizagem das Ciências, o ambiente da sala de aula e o das escolas, das expectativas do professor, seu compromisso pessoal com o progresso dos alunos etc.

Pensar dessa forma é perceber a importância da construção do próprio conhecimento, ou seja, o construtivismo. Quanto à importância do construtivismo para formação do discente, este será explicitado nos próximos parágrafos.

5 O Construtivismo na Educação

Inicialmente é importante acreditar que o construtivismo é parte essencial para o trabalho pedagógico, dessa forma, ele é entendido como um pressuposto que se baseia na essência do aluno como cientista.

A complexidade do construtivismo no que se refere às suas orientações epistemológicas fica ainda mais evidente quando se consideram os apelos em relação à experiência do sujeito como fonte de novos conhecimentos.

O construtivismo é um paradigma predominante na educação em geral e, em particular, nos estudos científicos nos últimos tempos. A idéia de que o conhecimento é ativamente construído pelo aluno e não apenas meramente transmitido pelo docente, é hoje um lugar comum não apenas entre pesquisadores, mas também no discurso de boa parte dos docentes de todas as áreas.

No que se refere ao construtivismo, faz-se necessário destacar segundo Aguiar Jr. (1997, p. 5):

O aspecto que nos parece mais problemático nas pesquisas de linhagem construtivista refere-se à distinção entre conhecimento científico e conhecimentos espontâneos ou de senso comum. Certamente a grande contribuição da epistemologia genética foi o de indicar elos genéticos entre as aquisições elementares na criança e as formas maduras da produção científica. Entretanto, essa continuidade funcional não implica uma equivalência nem tampouco uma passagem linear, sem rupturas. As pesquisas em concepções espontâneas têm indicado uma diferença não apenas em termos de conteúdo conceitual, mas sobretudo do ponto de vista epistemológico e ontológico, ou seja, como são validados os conhecimentos e qual é a visão de mundo subjacente.

Assim, a ligação do construtivismo na educação com a ciência é uma ação que contempla a interação do aluno na construção e no desenvolvimento do seu próprio conhecimento e não apenas uma mera transmissão da aprendizagem, através da explanação do professor por meio do livro didático ou até mesmo de sua própria explanação. Dessa forma, considera-se o aluno um sujeito que adquire constantemente as explicações sobre o mundo natural e social onde ele vive, e essas explicações se formam desde sua infância até a sua vida adulta, num processo de modificação. Quanto à esfera simbolizadora que é definida a escola, enquanto instituição, Delizoicov et al. (2002, p. 130) afirmam que:

A escola formal é somente um dos espaços em que as explicações e as linguagens são construídas. O ser humano, sujeito de sua aprendizagem, nasce em um ambiente mediado por outros seres humanos, pela natureza, pela natureza e por artefatos materiais e sociais. Aprende nas relações com esse ambiente, construindo tanto linguagens quanto explicações e conceitos, que variam ao longo de sua vida, como resultado dos tipos de relações e de sua constituição orgânica.

Dessa forma, fica evidenciada que o aluno chega à escola com conhecimentos prévios, e que o docente deve levar em consideração, pois esses conceitos interferem durante sua aprendizagem, de maneira positiva.

Considerações Finais

Diante do mundo globalizado que a sociedade está inserida, das transformações científico-tecnológicas que ocorrem diariamente e que proporcionam ao ser humano um encontro cada vez mais rápido ao mundo da ciência, fica evidente que a disciplina “Ciência” deve-se fazer presente na educação formalizada.

O homem desde cedo tem um contato com a ciência, visto que ele se encontra imerso num mundo de transformações, de descobertas e de amplas discussões científicas. Tem-se uma sociedade onde os seres humanos são dependentes da ciência, através dela as pessoas fica mais atualizadas nas diversas dimensões, por meio da informação e do conhecimento se comunicam.

No contexto educacional, a escola constitui-se como um ambiente que subsidia ao educando um conhecimento científico, neste sentido, deve-se pensar sobre a educação de forma crítica e emancipatória, além de ela ter o compromisso de oportunizar aos alunos uma sistematização dos conteúdos, precisa também proporcioná-los para que tenha um pensamento crítico e reflexivo das informações e conhecimentos que lhe são dadas. A disciplina “Ciência” tem como um dos objetivos proporcionar aos alunos a compreensão das mudanças sociais, culturais, políticas e educacionais, por isso é preciso deixar de enfatizar que apenas algumas disciplinas são importantes para a construção e o desenvolvimento do cidadão, é importante analisar que as outras também são fundamentais para a sua formação. Por outro lado, deve ser protagonista de seu próprio conhecimento, no sentido de desde aluno procurar ser um pesquisador e agente de seus próprios conceitos.

É importante destacar que os cursos que formam os professores possuem algumas lacunas no que se refere à Ciência, observa-se que só nos últimos tempos é que a tem sido enfatizada na formação inicial e continuada, neste sentido, os docentes também possuem dificuldades e que para serem suplantadas é necessário que o professor tenha o espírito de um docente-pesquisador e compreenda a importância da epistemologia para o seu contexto educacional.

Portanto, entende-se a Ciência como importante e necessária para os alunos, pois ela contribui para a formação de um ser crítico e reflexivo diante das transformações que acontecem constantemente em uma sociedade globalizada.

Referências

AGUIAR Jr., Orlando. **Mudança conceitual em sala de aula: o ensino de ciências numa perspectiva construtivista.** Dissertação de Mestrado, CEFET/MG ,1995.

CACHAPUZ, António, et all. **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências.** São Paulo: Cortez, 1993.

DELIZOICOV, Demétrio, et al. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos,** São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA, Maria Emilia Caixeta de Castro; MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio**, v. 08, n.02, p.161-175, dez., 2006.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio**, v. 03, n.01, p.01-17, dez., 2002.

MALDANER, Otavio Aloísio. **A formação inicial e continuada de professores de química.** Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

MACEDO, Beatriz. **Ciência e cidadania: seminário internacional de ciência de qualidade para todos.** Brasília: UNESCO, 2005.

MARQUES, Mario Osório. A formação continuada do professor pela pesquisa. **Pesquisa e Formação de Professores**. Cruz Alta: UNICRUZ, p. 33-38, 2002.

PUCCI, Bruno (Org.) **Teoria crítica e educação**: a questão da formação cultural na escola de Frankfurt. Petrópolis, RJ: EDUFSCAR, 1994.

RANCIÈRE, Jacques. **O mestre ignorante**: cinco lições sobre a emancipação intelectual. (trad. Lilian do Valle), Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

SELLES, Sandra Escovedo. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto. **Ensaio**, v. 02, n.02, p.01-15, dez., 2002.