

## DO CIENTIFICISMO AO DIÁLOGO INTERCULTURAL NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR E ENSINO DE CIÊNCIAS

**Geilsa Costa Santos Baptista**

Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) – Departamento de Educação, Bahia, Brasil; Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UEFS-UFBA)  
geilsabaptista@gmail.com

### Resumo

Este artigo tem por objetivo argumentar como o cientificismo está presente na formação inicial dos professores de ciências ao longo dos anos bem como apontar as suas consequências para a prática pedagógica e formação continuada desse profissional no que tange à consideração e respeito da diversidade cultural. Para isto, conceitua o cientificismo e o diálogo intercultural; pontua brevemente a trajetória histórica do ensino de ciências e formação de professores no Brasil e recorre às ideias centrais do pluralismo epistemológico e da etnobiologia para argumentar a importância da investigação e da demarcação dos saberes culturais que estão presentes nos espaços das salas de aula. Por fim, as notas conclusivas, apontando o diálogo intercultural como relevante caminho para que mudanças aconteçam na formação do professor e no ensino de ciências.

**Palavras-chave:** Formação inicial dos professores de ciências; Etnobiologia; Pluralismo Epistemológico; Cientificismo; Diálogo intercultural.

### Abstract

This article aims to argue how scientism is present in the initial training of science teachers over the years as well as to identify their implications for teaching practice and continuing education of these professionals regarding the consideration and respect of cultural diversity. For this, it defines scientism and intercultural dialogue, highlighting some of its origins and dissemination in Brazil. It briefly points out the historical trajectory of science education and teacher training in Brazil and uses the central ideas of epistemological pluralism and ethnobiology to argue the importance of



research and demarcation of cultural knowledge that are present in classrooms spaces. Finally, the concluding notes, point out to intercultural dialogue as an important way for change to happen, both, in teacher training and science teaching.

**Keywords:** Initial training of science teachers; Ethnobiology; Epistemological pluralism; Scientism; Intercultural dialogue.

## Introdução

De acordo com Geertz (1989), o termo cultura indica um sistema de significados e símbolos nos termos do qual a interação social ocorre. Culturas são os traços distintivos espirituais e materiais, intelectuais e afetivos, que caracterizam uma sociedade, ou um grupo social, abrangendo, além das artes e das letras, os modos de vida, as maneiras de viver juntos, os sistemas de valores, as tradições e as crenças de diferentes povos em várias partes do mundo (UNESCO, 2014). Dado este conceito, é possível a afirmativa de que existem diversas culturas, ou seja, uma diversidade cultural. A diversidade cultural é, portanto, a variedade de culturas existentes, podendo estar presente em diferentes espaços sociais, sendo representada pelos indivíduos que dela fazem parte. É importante salientar que variações não acontecem apenas de uma cultura para outra (intercultural), mas, também, dentro de uma mesma cultura (intracultural), resultando, assim, nas subculturas (Aikenhead, 2009).

Nos espaços das salas de ciências, a diversidade cultural está presente por meio de, no mínimo, duas culturas: a cultura da ciência, representada pelos professores e recursos didáticos, e a dos estudantes, trazidas dos seus meios sociais (Cobern, 1996). Para Aikenhead (2009), a ciência pode ser pensada como uma cultura com subculturas, com suas próprias normas, valores e maneiras convencionais de comunicar-se para a interação social dentro da comunidade dos cientistas. A ciência é um corpo de conhecimento empírico, teórico e prático sobre o mundo natural.

A diversidade de culturas presente nas salas de aula constitui importante instrumento para o ensino de ciências, na medida em que pode favorecer a compreensão dos conteúdos científicos, seja estabelecendo relações de semelhanças e/ou de diferenças entre esses conteúdos e os conhecimentos culturais dos estudantes (Baptista, 2010). Por esta razão, é importante e necessário que os

professores ajudem os seus estudantes a compreender e apreciar a ciência como a cultura dos cientistas, como uma entre as inúmeras culturas existentes (Lemke, 2001).

Contudo, apesar dessa argumentação sobre a importância e necessidade de compreender a ciência como uma entre as diversas culturas, é fato que prevalece na maioria das salas de aula de ciências a prática pedagógica cientificista, centrada unicamente na transmissão e reprodução de conhecimentos científicos considerados como sendo os únicos verdadeiros e factuais e, além disto, distituídos dos contextos, seja da própria ciência e/ou das realidades dos estudantes.

O cientificismo no ensino de ciências, por sua vez, tem forte relação com a formação inicial dos professores, ou seja, aquela que acontece dentro das universidades. Isto porque a maneira como esses futuros profissionais são formados nessas instituições influenciará na forma como vê, compreende e se identifica com a ciência determinando, na grande maioria dos casos, a seleção dos conteúdos e formas metodológicas de trabalhá-los nas suas práticas pedagógicas (Maldaner, 2000; Baptista, 2012).

Assim, se na formação inicial do professor os conteúdos científicos forem trabalhados como verdades únicas e absolutas, sem provocar o diálogo com outros modos de conhecer e explicar a natureza, é possível que a sua futura prática pedagógica também seja cientificista. É importante destacar que não apenas a formação inicial do professor é responsável pelo seu desempenho com relação à compreensão da ciência. Várias razões podem ajudar, como, por exemplo, as condições de trabalho (Gatti, 2010). Os ambientes das escolas são amálgamas entre as características físicas e comportamentais de indivíduos que dela fazem parte. Tais misturas formam as culturas escolares que, por sua vez, influenciam as práticas pedagógicas. Assim, se a cultura escolar está imbuída no cientificismo, certamente a prática pedagógica dos professores de ciências também seguirá o cientificismo (Baptista & Carvalho, 2012).

O presente artigo é resultante de reflexões teóricas da autora – como professora e pesquisadora na área de ensino de ciências e formação de professores de ciências – e tem por objetivo argumentar como o cientificismo está presente na formação inicial dos professores de ciências no Brasil e suas consequências para a prática pedagógica e formação continuada desse profissional no que tange à consideração e respeito da diversidade cultural. Para isto, conceitua o cientificismo, destacando as suas origens e dispersão no Brasil; define o diálogo intercultural e sua importância para o ensino de



ciências; pontua brevemente a trajetória histórica do ensino e formação de professores no Brasil com relação à diversidade cultural e recorre às ideias centrais do pluralismo epistemológico e da etnobiologia para argumentar a importância da investigação, da consideração e da demarcação dos saberes culturais presente nos espaços das salas de aula. Por fim, as notas conclusivas, onde aponta o diálogo intercultural como relevante caminho para que mudanças aconteçam com relação à formação do professor e, por conseguinte, ao ensino de ciências sensível à diversidade cultural. Parte-se da premissa de que primeiramente é preciso compreender a formação do professor para que seja possível uma educação escolar em ciências de qualidade.

É importante ressaltar que a formação docente sensível à diversidade cultural é aquela que busca investigar, respeitar e considerar os diferentes conhecimentos culturais nos momentos de ensino (Baptista, 2012). A formação continuada do professor é aquela que acontece no contínuo entre a sua formação na universidade e a sua prática pedagógica (Nóvoa, 1992). A aprendizagem efetiva da docência advém da sua formação continuada, especialmente das relações sociais que são estabelecidas nas escolas, com os alunos e com os pares da educação (Tardif, 2002), porque permitem refletir e investigar as ações e situações e, assim, tomar decisões com relação à docência (Moreira, 1988).

Não deixando de reconhecer a sua complexidade e não pretendendo esgotar aqui a temática abordada, este artigo também tem por objetivo apresentar argumentos que possam servir de base para estudos teóricos mais aprofundados. Do mesmo modo, para as pesquisas empíricas no que diz respeito à formação do professor de ciências para a diversidade cultural, não apenas no Brasil, mas, também em outros países cujas realidades sejam semelhantes.

### **O Cientificismo: Conceitos, Origem e Disseminação no Brasil**

O termo cientificismo (*Sientisme*) surgiu na França durante a segunda metade do século XIX. Na atualidade, é utilizado para indicar a posição ideológica que tem na ciência ocidental moderna a única forma confiável de explicação sobre a natureza, com exclusão dos demais sistemas de conhecimentos (Alves, 2005). O cientificismo, de acordo com Chassot (2003), é crença exagerada no poder da ciência. A principal característica do cientificismo é o naturalismo acentuado e a objetividade, entendendo os produtos da ciência como aplicáveis universalmente.

É presumível que o cientificismo tenha a sua origem nos primórdios da ciência

ocidental moderna, quando o método de investigação da natureza impeliu o uso da razão sobre a intuição. Antes, o domínio era o teocentrismo (controle pela igreja católica), pelo qual a tradição religiosa se dispersou entre vários modos de conhecer, sendo muito deles perseguidos por serem considerados contrários aos ideais dessa igreja na época.

De maneira bastante resumida, é possível dizer que a ciência, tal como é concebida na atualidade pela maioria da comunidade acadêmica, teve a sua origem na Europa do século XVII, com o astrônomo e físico italiano Galileu Galilei, sendo ele a personalidade fundamental na revolução científica. Galileu opôs-se ao modelo geocêntrico proposto pelo grego Claudius Ptolomeu e que já durava a mais de 1000 anos, defendendo, então, o heliocentrismo, isto é, o Sol como o centro do universo. Nos seus estudos, Galileu conseguiu combinar a experimentação com o uso da linguagem matemática para formular leis da natureza por ele descobertas. Dito de outro modo, Galileu conseguiu uma abordagem empírica em consonância com a descrição matemática da natureza.

A partir dos estudos de Galileu a ciência atual foi sendo configurada, podendo ser definida como um dos modos característicos de conhecer das sociedades humanas, com valores e contextos de aplicações que lhes são próprios e que diferem dos demais domínios de conhecimentos (Cobern & Loving, 2001). Para Cobern & Loving (2001), existem várias definições para o termo ciência sendo, portando, necessária uma caracterização que seja prática para os propósitos de ensinar ciências<sup>1</sup>. Sendo assim, estes autores pontuam algumas características que são peculiares às atividades científicas na atualidade:

1- A ciência é um sistema explicativo naturalístico e material usado para dar conta de fenômenos naturais, que deve ser, idealmente, testável de maneira objetiva e empírica. As explicações científicas não têm como objeto, por exemplo, aspectos espirituais da experiência humana, que estão, assim, fora do escopo da investigação e do conhecimento científico. As explicações científicas são empiricamente testáveis (pelo menos, em princípio) com base nos fenômenos naturais (o teste para consistência empírica), ou com base em outras explicações científicas acerca de fenômenos naturais (o teste para consistência teórica). A ciência é um sistema

---

<sup>1</sup> Na maioria das escolas da atualidade, concordando com El-Hani & Mortimer (2007), o propósito de ensinar ciências é ensinar teorias, conceitos e modelos científicos.



explicativo e não apenas uma descrição ad hoc dos fenômenos naturais;

2- A ciência, como tipicamente concebida, é fundamentada em compromissos metafísicos sobre a maneira como o mundo “realmente é”. Entre esses compromissos, encontram-se os pressupostos de que o conhecimento sobre a natureza é possível; de que há ordem na natureza; de que existe causalidade na natureza;

3- Não obstante, é o consenso da comunidade científica que, em última instância, determina o que deve ser qualificado como ciência. Ainda que uma ideia agrupe todas as características citadas acima, ela só será considerada ciência se for assim julgada pela comunidade científica.

Para Dantes (2005), os europeus – tendo na época por base a visão de ciência como superior, portadora de um método infalível para compreensão da natureza – viram nas terras por eles colonizadas as condições propícias para a expansão do conhecimento científico, numa especificidade racional e lógica. No Brasil, essas condições se deram mais fortemente no final do século XVIII e início do século XIX, quando Portugal, influenciado pelas ideias iluministas do seu continente, empenhou-se em incorporar práticas científicas no país, como, por exemplo, através de expedições para levantamentos dos recursos naturais, implantação de jardins botânicos para o incentivo à produção agrícola, faculdades para a formação de médicos, entre outros (Dantes, 2005).

Certamente, as primeiras práticas científicas no Brasil do século XVIII muito contribuíram para a composição do país no que tange à diversidade cultural hoje existente, incluindo a ciência como atividade cultural, pois, até então considerava-se que apenas a igreja católica, seus representantes e adeptos seriam capazes de produzir e transmitir conhecimentos válidos. Contudo, infelizmente, a implementação da ciência no Brasil não teve as práticas diferentes da igreja católica daquela época, pois, com a ausência de diálogos, buscou suplantar todos os saberes e práticas dos povos indígenas aqui encontrados e de outras sociedades que foram se formando ao longo do seu processo histórico, desde o ano de 1500 do século XV.

### **O Diálogo Intercultural: Alguns Conceitos e Importância para o Ensino de Ciências**

Para o senso comum – que apóia-se predominantemente em interpretações pessoais subjetivas, não sendo, portanto, construído na coletividade de uma

sociedade e sua cultura (Rosso & Sobrinho, 1997) – é frequente a ideia de que o diálogo é constituído apenas pelas falas dos interlocutores, sem preocupações com os seus significados. Neste sentido, dialogar nada mais é do que a simples exposição de palavras sobre um determinado tema em questão. Todavia, para o campo da psicologia, o diálogo tem significação mais abrangente. De acordo com Bohm (1996), o termo diálogo significa “através de” e Logos significa “a palavra”, ou melhor, “o significado da palavra”. O diálogo é a exposição de palavras e de seus significados fluindo entre pessoas ou com uma pessoa sozinha, no sentido de se ter um diálogo consigo mesma (Bohm, 1996). Logo, dialogar significa a exposição de palavras, porém com foco nos seus significados.

No ensino de ciências, o diálogo é uma relação de comunicação simétrica, na qual ocorre a apresentação dos distintos significados atribuídos pelos interlocutores a um determinado tema que é objeto de estudo (Mortimer, 2002). Dito em outras palavras, o diálogo no ensino de ciências é uma relação de comunicação harmônica sobre os conteúdos de ensino que estão sendo trabalhados nas salas de aula, no sentido de que ocorrem oportunidades para a exposição dos argumentos e suas razões, sejam elas da cultura da ciência e/ou das outras culturas que se fazem presentes por meio dos estudantes.

Segundo Lopes (1999), o diálogo é um processo argumentativo no qual as razões que levam os indivíduos a pensarem como pensam são expostas, consideradas e avaliadas por critérios de validade e legitimidade que são próprios dos seus contextos socioculturais. No diálogo intercultural - que possa acontecer entre a cultura da ciência e a cultura dos estudantes - o cientificismo cederá lugar para a exposição de diferentes argumentos, que serão ditos, escutados e respeitados. Assim, no diálogo não há hierarquizações, mas, sim, oportunidades para a livre expressão das ideias que integram as diferentes visões de natureza pertencentes aos estudantes, que poderão ser compatíveis ou não com a ciência ocidental moderna.

Para Lemgruber (1999), a argumentação, como uma atividade social, permite expressar e defender diferentes pontos de vista. A argumentação é essencialmente pluralista e pressupõe a liberdade de o auditório aderir ou não às ideias e aos valores defendidos (Lemgruber, 1999). Todavia, é importante ressaltar, é preciso que o professor tenha o cuidado de não acontecer tentativas de substituição das concepções prévias dos estudantes por ideias científicas, mas, sim, de negociação de significados (Mortimer & Scott, 2003). Isto é, durante o diálogo, os professores devem guiar a



apresentação das diferentes perspectivas culturais, tanto científicas quanto dos estudantes, gerando espaços para que ocorra a negociação das situações de origem e de aplicação de cada um dos conhecimentos culturais envolvidos.

### **Breve Histórico do Ensino e Formação de Professores de Ciências no Brasil: A Consideração da Diversidade Cultural**

Se observada a trajetória histórica da educação brasileira é possível inferir que o cientificismo nesse contexto tem relação direta com a pedagogia transmissiva – também conhecida como pedagogia tradicional ou ensino tradicional – que teve a sua origem no país com a chegada dos padres jesuítas em 1549. Os jesuítas se dedicaram à catequização dos povos indígenas encontrados nas terras brasileiras, controlando a vida desses povos em aldeamentos que serviram para a evangelização, alfabetização e preparação para o trabalho urbano ou agrícola no campo.

Quando a escola foi implantada em área indígena, as línguas, a tradição oral, o saber e a arte dos povos indígenas foram discriminados e excluídos da sala de aula. A função da escola era fazer com que estudantes indígenas desaprendessem suas culturas e deixassem de ser indivíduos indígenas (Brasil, 2007). É importante dizer que muitos índios não se submeteram ao trabalho escravo, fugindo para o interior do país. Para Leonardi (1996), isso aconteceu porque eles já carregavam consigo conhecimentos e práticas próprias, resultantes das culturas a que pertenciam, as quais lhes forneciam meios de sobrevivência nos seus ambientes sociais e naturais, assim como um rico corpo de conhecimento simbólico, a partir do qual significavam suas relações com os outros seres humanos e com a natureza.

Também foram submetidos à educação jesuítica os escravos africanos, os colonos e filhos dos senhores de engenho e, para todas essas pessoas, o princípio do ensino estava baseado na passividade por parte dos educandos e na autoridade, no dogmatismo e nas ações discriminatórias por parte de quem educava. Os jesuítas utilizavam unicamente a metodologia transmissiva que não considerava a participação dos indivíduos, muito forte nas suas próprias formações advindas da Europa, sem considerar – como não deve causar espanto, dado o contexto sócio histórico de então – outros modelos de educação, especialmente aqueles já praticados pelos povos escravizados (índios e africanos).

A partir de 1759, com a expulsão dos jesuítas, o sistema educacional do Brasil permaneceu precário e atrelado à religião, pois passaram a atuar como professores

peças que eram escolhidas e nomeadas pela igreja católica. Esses professores eram leigos e somente em 1835, como resposta à necessidade de qualificação docente, foi que a cidade do Rio de Janeiro, pela Lei nº 10 daquele ano, surgiu a primeira Escola Normal brasileira. Os cursos nas Escolas Normais eram de nível secundário, tinham duração de dois anos e formavam professores para o nível primário (Ribeiro, 1998). Os professores eram preparados com a mentalidade de que eram os únicos detentores de saberes válidos, que deveriam ser transmitidos aos estudantes. Havia a priorização dos aspectos teóricos em detrimento de atividades práticas na formação dos professores daquela época. Os professores não eram formados para envolver a participação e os saberes dos estudantes.

Como é possível notar, o modelo de ensino baseado na ideia de que apenas os professores possuem conhecimentos válidos, e que, portanto, podem expressar-se, é o mesmo utilizado pelos jesuítas nos primórdios da educação brasileira. Esse modelo impele a passividade dos educandos e o silenciamento dos seus saberes culturais antecedentes à escola. Segundo Saviani (1984), uma das características mais marcantes das escolas nesse modelo é que elas estão centradas no professor, detentor de conhecimentos imutáveis para serem transportados aos estudantes através de explicações teóricas e com apoio de livros didáticos informativos e conceituais. Desse modo, os estudantes são colocados na posição de receptores, memorizadores de conteúdos que, segundo se espera deles, devem ser repetidos nas avaliações. As ideias prévias dos estudantes, aquelas advindas dos seus meios socioculturais, são totalmente ignoradas pela escola e pelos professores.

Essa pedagogia, centrada unicamente na transmissão de conhecimentos científicos, deixou de dominar as escolas brasileiras a partir da década de 1960. Isto significa dizer que a partir desta década as escolas passaram a preocupar-se com a participação dos estudantes durante as aulas. É possível que isso tenha acontecido porque naquela época o Brasil apontava para um ensino escolar com caráter técnico, como resultado de preocupações por parte do governo com a formação de um currículo nas escolas que levasse em conta a divulgação do conhecimento científico que estava se expandindo. Tais preocupações foram influenciadas pela educação escolar Norte-Americana, que implantou projetos de ensino de ciências nas escolas com o intuito de despertar nos estudantes o interesse pela profissionalização científica. No Brasil, o objetivo também foi incentivar os jovens a seguirem carreiras científicas, além de impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacional, das quais dependia o país em processo de industrialização (Krasilchik, 2000).



É importante destacar que, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1961 (lei no. 4.024), o ensino de ciências passou a ser obrigatório para todas as séries do antigo curso ginásial. Antes, as aulas de ciências eram ministradas somente nas duas últimas séries (7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup>) do antigo curso ginásial (Brasil, 1998).

A partir da década de 1960, o professor passou a ser visto cada vez mais como um técnico a serviço do Estado (Nunes, 2003). Bastava capacitá-lo com conteúdos científicos inquestionáveis e alguns componentes psicopedagógicos para que fossem capazes de ensinar ciências. Com a finalidade de preparar professores para atuarem de forma técnica no ensino de ciências, principalmente através da utilização do método experimental e ministrando aulas práticas em laboratórios, foram criados Centros de Ciências pelo Ministério da Educação nas maiores cidades do país: São Paulo (CECISP); Rio de Janeiro (CECIGUA); Salvador (CECIBA); Recife (CECINE); Porto Alegre (CECIRS) e Belo Horizonte (CECIMIG).

A preocupação com a transmissão dos conhecimentos produzidos pela comunidade científica recebeu ainda mais ênfase na década de 1970 (Nunes, 2003), quando a formação de professores de ciências esteve apoiada no modelo da racionalidade técnica. Isto é, a atividade do professor era pensada, sobretudo, como instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas, sem reflexões ou interferência alguma dos seus saberes pedagógicos (Krasilchik, 1987).

Assim, sendo os professores formados sob orientações tecnicistas, deveriam elaborar rigorosos planos de ensino, cujos objetivos eram o de fazer os estudantes observarem, definirem problemas e procurarem meios para solucioná-los; interpretarem dados e formularem generalizações; testarem e reverem um modelo teórico, redescobindo os conhecimentos produzidos pela ciência (Método da Redescoberta Científica). O professor tinha o papel de transmitir o conhecimento científico e facilitar aos estudantes a possibilidade de expressar, de maneira elaborada, os conteúdos desse conhecimento (Saviani, 1984). A participação do estudante deveria ser resumida à realização de procedimentos laboratoriais simplificados de modo a *“... ser capaz de “redescobrir” o já conhecido pela ciência, apropriando-se da sua forma de trabalho, compreendida então como “o método científico”: uma sequência rígida de etapas preestabelecidas”* (Brasil, 1999a, p. 19).

É possível afirmar que o modelo de ensino baseado na redescoberta dos

conhecimentos produzidos pela ciência estava preocupado unicamente com o processo de produção do conhecimento científico, sem atenção aos aspectos culturais, nem da ciência que estava sendo ensinada e nem dos estudantes, especialmente aos seus conhecimentos prévios, ou conhecimentos que antecedem a aprendizagem escolar. Como discute Saviani (1984), na aprendizagem por (re) descoberta, a ação docente consistia em desenvolver atividades de simulação nas quais os estudantes revivessem os momentos pelos quais os cientistas passaram nas elaborações das teorias, sem nenhuma crítica ou análise. Isso ainda que haja importantes diferenças entre o cientista e o professor do ponto de vista da relação com o saber: O professor vê o conhecimento como objeto de ensino e o cientista como um resultado para descobrir novos conhecimentos na sua área.

Sobre a atenção dada no ensino de ciências aos conhecimentos antecedentes à aprendizagem escolar, é interessante destacar que já na década de 1970 foram realizados estudos em diversas partes do mundo, sob o rótulo do movimento das concepções alternativas (Alternative Concepts Movement, ACM), acerca de tais conhecimentos. Tais estudos estavam preocupados com os conteúdos das ideias dos estudantes em relação aos diversos conceitos científicos aprendidos na escola e revelaram que crianças e adolescentes possuem diferentes ideias prévias acerca dos conteúdos de ensino, que são pessoais, fortemente influenciadas pelo contexto do problema, estáveis e resistentes à mudança (Mortimer, 1996).

Na década de 1970 a formação de professores passou a ser legalmente elevada ao nível superior, nos cursos de licenciatura plena, através da Lei no. 5.692/1971. No artigo 30 desta lei, indicava-se que o professor, para atuar no ensino de 1.º e 2.º graus deveria ter habilitação específica obtida em curso superior de graduação correspondente a licenciatura plena (Brasil, 1971). Até então, a formação do professor ocorria nas Escolas Normais e nos Institutos de Educação e nas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras (Nunes, 2003). Foi também com a promulgação da Lei 5.692/71 que a disciplina ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do antigo primeiro grau (Brasil, 1998). O primeiro grau incluía o curso primário (1.ª a 4.ª série, atualmente 1.º ao 5.º ano) e o ginásio (5.ª a 8.ª série, atualmente 6.º ao 9.º ano).

Ainda na década de 1970 a racionalidade técnica, que informara a prática e a formação docente, começou a dar sinais de esgotamento (Nunes, 2003). Como discute Lelis (2001), havia precárias condições de funcionamento dos sistemas públicos de ensino. Nas escolas brasileiras, faltavam materiais adequados para as



atividades e os professores, em sua maioria, não estavam preparados para seguir os procedimentos da ciência, como pretendia a abordagem da redescoberta. Assim, a tendência tecnicista dos anos 1970 acabou por fazer com que o professor apresentasse deficiências quanto ao domínio dos conteúdos e dos métodos de ensino, restando-lhe, apenas, uma técnica sem competência (Lelis, 2001) e aos estudantes, a elaboração de concepções não condizentes do ponto de vista científico.

Na década de 1980 tornou-se evidente que a simples realização de experimentos científicos em laboratórios – como praticado pelo modelo tecnicista de ensino – não garantia, por si só, a aquisição do conhecimento científico, tendo se tornado cada vez maior, então, a influência da perspectiva construtivista nas escolas (Brasil, 1998). Dito de outro modo ficou evidente que o espírito crítico não requeria simplesmente aulas práticas em laboratórios, mas, também, a atenção sobre quais concepções os estudantes apresentavam acerca dos conteúdos científicos que estavam sendo ensinados, conforme indicativos do ACM desde a década de 1970.

Na perspectiva construtivista, concepções prévias dos estudantes, que antes não eram consideradas, passam a ser centrais nos processos de ensino e aprendizagem. E isto porque se passou a entender que o conhecimento não é transplantado à mente de uma pessoa, como se a mente fosse um espaço vazio esperando para ser preenchido, mas, sim, construído sobre bases que dão significados aos novos conceitos (Cobern, 1996), tendo o professor como mediador desse processo.

No que tange à formação do professor, nos anos de 1980, frente às dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes, acentuou-se a necessidade de um novo perfil do profissional da educação e, para isto, foram promovidas reformulações nos currículos dos cursos de Pedagogia e demais licenciaturas da época (Freitas, 2002). Especificamente, esses cursos passaram a ter por objetivo central despertar no professor uma consciência livre do conservadorismo, que lhe conduzia à condição de mero executor de técnicas para atingir os fins predeterminados (Silva, 2004). Ao professor caberia, a partir de então, refletir, organizar e didatizar o saber a ser ensinado, de modo a contribuir como mediador da construção dos conhecimentos escolares por parte dos estudantes (Nunes, 2003).

Embora a perspectiva construtivista tenha se revelado nas escolas com a premissa de que é importante a participação do estudante no processo de construção de conhecimentos desde a década de 1980, é possível observar que os aspectos

culturais dos estudantes, como meio para as suas participações nas aulas, só passaram a ter atenção especial nos documentos das políticas públicas da educação do Brasil a partir da década de 1990. Nessa década, foram iniciadas as primeiras tentativas de ver as escolas brasileiras como espaços multiculturais, mais especificamente com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB), Lei número 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

No seu artigo 1º a LDB de 1996 estabelece que a educação escolar deverá abranger todos “... os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações culturais” (Brasil, 1996). No artigo 3º, afirma que o ensino deverá ser ministrado com base em princípios como os seguintes: Na liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; No pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas; No respeito à liberdade e apreço à tolerância; Na valorização da experiência extraescolar e na vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais. Disto, entende-se que a educação não apenas acontece nas escolas, mas, também, nos mais variados meios socioculturais nos quais as pessoas transitam e, sendo assim, o ensino escolar deverá promover condição de respeito e tolerância à diversidade de ideias dos estudantes, tendo o professor a autonomia para planejar, aplicar e refletir sobre suas práticas pedagógicas, porém, ressalta-se, sempre como mediador da construção de conhecimentos escolares.

Com base nos princípios de ensino contidos no artigo 3º da LDB de 1996, o Ministério da Educação (MEC) publicou os PCN em 1997, trazendo como um dos temas transversais a Pluralidade Cultural, dizendo respeito ao “... conhecimento e à valorização das características étnicas e culturais dos diferentes grupos sociais que convivem no território nacional...” (Brasil, 1997, p. 19).

A LDB de 1996 trouxe para o contexto das escolas a autonomia para elaborar seus projetos pedagógicos, de modo a contemplar as características regionais (Brasil, 1996). O Art. 26 afirma que os currículos do Ensino Fundamental e Médio devem ter uma base nacional comum e outra diversificada, de modo que contemple as características regionais e locais de cada sociedade e cultura. Servem como exemplos de escolas que deveriam ter autonomia para elaboração dos seus currículos as escolas localizadas nas comunidades indígenas e do campo (por exemplo, de



agricultores) que, como comunidades tradicionais<sup>2</sup>, atendem estudantes que são detentores de amplos conhecimentos e práticas provenientes das suas diversas relações com a natureza do seu entorno, um mecanismo necessário às suas sobrevivências.

De forma resumida, a LDB de 1996 preconiza a identificação por parte da escola das especificidades dos modos de vida social e cultural dos estudantes, o que parece ser indicativo de um caminho que supere as tensões e conflitos existentes no processo histórico do país desde a sua colonização pelos portugueses. Todavia, ainda permanece nas práticas pedagógicas dentro das escolas o distanciamento entre a cultura escolar e a cultura dos estudantes (Silva & Brandim, 2008). O que acontece nessas escolas é que, quando os conteúdos de ensino se harmonizam com a cultura diária dos estudantes, a instrução escolar tende a aceitar as suas visões de mundo. Ao contrário, quando a cultura dos estudantes é incompatível com os conteúdos escolares, o ensino tende a não aceitar as suas visões de mundo, procurando forçá-los a rejeitar os seus pensamentos (Cobern, 1996).

Certamente, os problemas nas práticas pedagógicas dos professores de ciências na atualidade estão intimamente relacionados com as suas formações dentro das universidades (inicial) e envolvem questões epistemológicas, entre outras (Taffarel et al., 2007). Especificamente, sobre a construção de concepções profundamente afastadas e contrárias do que é a construção do conhecimento científico na atualidade (Gil-Pérez et al., 2001). Por exemplo, a concepção de que a ciência é rígida, infalível, descontextualizada e socialmente neutra, esquecendo-se que o trabalho científico envolve dúvidas, problemas, incertezas, remodelações profundas e influências sociais e históricas (Gil-Pérez et al., 2001). Além disto, de que a ciência não possui respostas para todos os questionamentos levantados pelo homem, necessitando, portanto, de explicações de outros sistemas culturais (Cobern & Loving, 2001).

O caminho para a construção dessas concepções é cientificista e, de maneira geral, manifesta-se ações pedagógicas dos formadores de professores (Favero et al., 2013), quando, por exemplo, apresentam argumentos unilaterais, baseados

---

<sup>2</sup> A expressão “comunidades tradicionais” se refere tanto a povos indígenas quanto a segmentos da população que, ao longo do seu processo histórico, desenvolveram, e ainda desenvolvem, modos particulares de existência, adaptados a circunstâncias ambientais específicas (Diegues & Arruda, 2001). É o caso, por exemplo, de comunidades indígenas, caiçaras, quilombolas, ribeirinhas, de agricultores, de pescadores artesanais, entre outras.

unicamente nas explicações científicas, como unicamente válidas, não gerando espaços para que os futuros professores possam realizar investigações e reflexões sobre a natureza da ciência<sup>3</sup> que ensinarão e as fronteiras que ela estabelece com outros modos de conhecer.

Como consequência dessa formação cientificista, os futuros professores de ciências também assumirão uma prática pedagógica cientificista, nas suas formações continuada, não estando preparados para incentivar a participação dos estudantes durante as suas aulas. Por conseguinte, esses estudantes poderão construir concepções científicas equivocadas ou híbridas, como, por exemplo, resultantes da junção entre as concepções das ciências e de outros sistemas de saberes (Masson & Steinberger-Elias, 2014). Podendo, ainda, não encontrar sentidos na ciência e descartar das suas estruturas cognitivas os conteúdos científicos trabalhados tão logo terminem os dias de pressão nos ambientes escolares (Cobern, 1996), como por exemplo, os de avaliações para notas inerentes ao ano letivo.

Sendo assim, é preciso rejeitar o cientificismo na formação inicial dos professores de ciências em prol do respeito e consideração da diversidade cultural, pois, concordando com Canen e Xavier (2011), pensar numa educação escolar para a diversidade cultural seria pensar na formação do professor para essa finalidade. Isto, por sua vez, necessita que os formadores dentro das universidades proporcionem aos futuros professores momentos para investigações e reflexões epistemológicas, que envolvam tanto a ciência quanto de outros sistemas de saberes que poderão estar presentes nas escolas e salas de aula por meio dos estudantes.

A reflexão epistemológica consiste da análise sobre a natureza dos conhecimentos, ou seja, sobre as suas origens, características, métodos, contextos de aplicabilidades e condicionantes. A reflexão epistemológica pode proporcionar uma visão mais ampla para o que diz respeito ao conhecimento científico como objeto de ensino, sujeitos em interação, currículo, metodologias para o ensino e a aprendizagem. Além disto, permite a demarcação das ciências com relação aos demais modos de conhecer (Turgut, 2011).

As ideias de reflexão e investigação envolvendo a prática pedagógica estão

---

<sup>3</sup> Para Lederman (1992), por natureza da ciência entende-se a epistemologia da ciência, a ciência como uma forma de saber, ou os valores e as crenças inerentes ao desenvolvimento do conhecimento científico.



intimamente relacionadas e foram propostas inicialmente pelo filósofo norte-americano Donald Alan Schön. Para Schön, a investigação por parte dos professores contribui para a reflexão, e vice-versa, bem como para a construção de uma forma pessoal de conhecer e de uma progressão dos seus conhecimentos (Schön, 1992).

No Brasil, as ideias de reflexão e investigação ganharam ênfase a partir da década de 1990, quando ficou evidente a necessidade de uma atuação docente que abandonasse a mera transmissão de conhecimentos (racionalidade técnica), fragmentados e dissociados de seus contextos de produção (Nunes, 2003). A partir dessa década, ficou claro que a formação inicial não consegue dar respostas aos problemas vivenciados pelos professores nas suas práticas, na medida em que estes ultrapassam os conhecimentos acadêmicos, sendo próprios do meio social escolar.

Assim, em 1999, Fernando Henrique Cardoso (Presidente da República da época) propôs no Artigo 20 do Decreto de número 3.276 que os sistemas de formação de professores promovessem a “... *articulação entre os cursos de formação inicial e os diferentes programas e processos de formação continuada*” (Brasil, 1999b). Isto significa dizer que a partir de então seria preciso repensar a formação dos professores de maneira a articular a formação inicial a formação continuada. Emerge a necessidade de ampliação da constituição dos saberes necessários à formação docente, incluindo não apenas os saberes acadêmicos, mas, também, das disciplinas, dos currículos, das experiências, entre outros (Tardif, 1991). O professor investigador questiona sua prática e, com base nesse questionamento, reflete e aprimora as suas atividades pedagógicas. O modelo de formação de professores que pressupõe a investigação e reflexão da própria prática pedagógica é denominado de “racionalidade prática”. Nesse modelo, o professor deixa a “racionalidade técnica”, onde é um mero executor, para tornar-se um investigador (Nóvoa, 1992), ou seja, um professor investigador da sua própria prática e dos saberes a ela relacionados.

### **O Pluralismo Epistemológico, a Etnobiologia e suas Relações com a Formação Inicial do Professor de Ciências Sensível à Diversidade Cultural**

Para Cobern e Loving (2001) o cientificismo precisa ser rejeitado porque tende a não reconhecer o valor em seus próprios domínios de outras formas de conhecimento que não a ciência ocidental moderna. Cobern e Loving advogam a favor do pluralismo epistemológico. Segundo eles, existe um repertório diversificado de pensamentos e razões que podem mudar quando as situações mudam. Assim, é possível que em

determinadas situações a ciência tenha as melhores respostas enquanto que em outras não. É possível que em algumas situações da vida humana outros domínios do conhecimento tenham as melhores respostas, ou até atuem em consórcio com a ciência.

Cobern e Loving defendem uma clara demarcação do discurso científico com relação aos demais sistemas de saberes, pois isto permitirá a compreensão de que a ciência representa uma dentre as inúmeras formas de explicar os fenômenos naturais. Neste sentido, diferentes formas de conhecimento serão julgadas criticamente e mesmo comparadas, em termos de sua eficácia pragmática diante de problemas concretamente situados numa realidade humana definida. Isto não implica em hierarquização e, nem tampouco, na relativização de conhecimentos e práticas, mas, sim, em respeito mútuo a natureza dos diferentes sistemas de saberes bem como das suas importâncias e aplicabilidades.

Como modo de facilitar a demarcação de saberes nas salas de aula de ciências Cobern e Loving (2001) propõem que os professores busquem investigar e compreender quais são os conhecimentos culturais dos estudantes e como são importantes para eles nos seus meios sociais. Porque o ensino de ciências deve partir dos interesses dos estudantes para enriquecer as suas concepções com ideias científicas (Cobern & Loving, 2001). Dito em outras palavras, os professores de ciências devem encorajar seus estudantes a dar explicações científicas aos fenômenos naturais sem que, para isto, seja preciso o rompimento das suas concepções culturalmente fundamentadas.

Um estudo realizado por Baptista em 2007, com estudantes agricultores e uma professora de uma escola pública do estado da Bahia, Brasil – sobre quais as contribuições da etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de ciências – revela que a etnobiologia pode fornecer importantes contribuições para que o professor de ciências investigue e compreenda quais são os saberes culturais que os estudantes levam consigo para a escola e sala de aula, seja através dos seus procedimentos metodológicos de pesquisa e/ou através das suas próprias publicações. Segundo esta autora, o professor poderá coletar dados dentro e/ou fora do espaço escolar, em sala de aula e/ou no campo. A etnobiologia pode desempenhar o importante papel de contribuir para investigação e compreensão de como os estudantes entendem a natureza. Como consequência dessa investigação e compreensão, os professores poderão elaborar e aplicar estratégias de ensino baseadas no diálogo intercultural. Isto



certamente também contribuirá para a investigação e reflexões sobre a própria prática pedagógica e formação do professor que seja sensível à diversidade cultural, conforme indica os achados do estudo desenvolvido por Baptista em 2012, com professores de ciências da rede pública de ensino do estado da Bahia sobre as contribuições da etnobiologia para a formação de professores de ciências sensível à diversidade cultural (Baptista, 2012). Os estudos de Macêdo & Baptista (2014) também indicam como a etnobiologia pode contribuir para a formação do professor de ciências que seja sensível à diversidade cultural. Especificamente, Macêdo e Baptista investigaram, com base nas publicações dos estudos etnobiológicos, quais são as relações existentes entre os conhecimentos tradicionais ligados à antureza, o biológico acadêmico e o biológico escolar. Seus resultados indicam inúmeras relações de semelhanças e de diferenças entre essas formas de conhecimentos e apontam para a importância e necessidade de os formadores de professores da licenciatura em biologia envolver essas relações, pois isto poderá facilitar a compreensão por parte dos licenciandos dos conteúdos que estão sendo ministrados no campo da zoologia e da ecologia (Macêdo & Baptista, 2014).

A etnobiologia, de acordo com Albuquerque (2005), é o estudo dos conhecimentos e das conceituações desenvolvidas por qualquer cultura sobre os seres vivos e os fenômenos biológicos. Seus procedimentos metodológicos estão amparados nas etnociências (Couto, 2009) que, segundo Campos (2002), são etnografias de saberes, técnicas e práticas de grupos culturais específicos. As técnicas etnográficas, de acordo com Lévi-Strauss (1970), surgiram da antropologia descritiva e correspondem ao trabalho de campo, de observação e participação em atividades de um determinado grupo social para a descrição das suas culturas. A característica mais relevante da pesquisa etnográfica é que ela busca descrever as experiências, os pensamentos e as reflexões dos participantes, colocando-se na posição do “outro” para descrever a sua cultura.

As análises dos dados das pesquisas etnobiológicas podem ser tanto quantitativas (Albuquerque & Lucena, 2004) quanto qualitativas (Silverman, 2000). A diferença entre ambas é que na primeira, o pesquisador estará preocupado com a quantificação dos dados enquanto que na segunda a atenção estará voltada preferencialmente para os sentidos que as pessoas dão aos fenômenos naturais. Marques (2002) destaca que uma abordagem responsavelmente equilibrada deve reconhecer a legitimidade tanto da pesquisa qualitativa quanto da pesquisa quantitativa e buscar, se e quando necessário, a sua integração, numa abordagem

quali-quantitativa, na qual um procedimento pode oferecer respostas às perguntas que o outro, pelas suas próprias limitações, não conseguir dar.

As publicações da etnobiologia podem oferecer ricas informações sobre a visão de mundo dos estudantes, não só em comunidades tradicionais, mas também nos meios urbanos. Serve como exemplo os estudos de Souto (2007) na comunidade pesqueira de Acupe, Santo Amaro, Bahia. Nos seus resultados e discussões Souto mostra que a comunidade estudada utiliza diversos recursos naturais do seu entorno para as mais variadas finalidades, como, por exemplo, vegetais (mangues) e animais (siris, caranguejos, camarões, peixes). Assim, os professores que atuam no ensino de ciências naturais e biologia das escolas localizadas na referida comunidade, poderão consultar os dados contidos no trabalho de Souto a fim de buscar informações sobre o modo como os estudantes, que são pescadores e/ou filhos de pescadores da localidade, veem e utilizam os vegetais e animais do ecossistema de manguezal. Neste sentido, poderá valer-se desses dados para elaborar recursos didáticos e aulas baseadas no diálogo intercultural como, por exemplo, sobre a biologia de crustáceos, tendo como objeto de ensino e aprendizagem os caranguejos e siris.

Nas pesquisas etnobiológicas, assim como em qualquer outra que envolva seres humanos, o professor, colocado na posição pesquisador, deve estar atento às questões éticas (Brasil, 2012). Tais questões apontam para a relevância de o pesquisador buscar, durante todo o seu procedimento, o respeito pelo outro, evitando menosprezar o conhecimento tradicional a partir de uma ideia de superioridade de sua própria cultura ou, em outras palavras, do etnocentrismo.

No contexto do ensino de ciências, é preciso que ao investigar as diferentes visões sobre a natureza dos estudantes, o professor tenha sempre em mente que é um ser humano e, como tal, é intencional e seus desejos e crenças – assim como os desejos e as crenças dos seres humanos que estão sendo investigados – interferem no processo de investigação. Daí a necessidade de estar sempre atento para não interferir nos valores dos estudantes, não impondo inadequadamente as ideias científicas, porque, se assim o fizer, estará assumindo uma postura cientificista, supondo que a cultura científica que está representando é superior às outras culturas dos estudantes. Além disso, o professor deve estar atento para a maneira como os estudantes compreendem suas intenções e à possibilidade de que eles respondam aos seus questionamentos tendo em vista principalmente estas intenções, o que pode dificultar o acesso a informações confiáveis sobre o modo como veem o mundo.



## **Considerações Finais: O Diálogo Intercultural na Formação de Professores de Ciências**

Conforme já dito anteriormente, para combater o cientificismo na formação inicial dos professores de ciências é preciso que sejam geradas condições para reflexões epistemológicas, pois isto contribuirá para a compreensão adequada da natureza da ciência e sua demarcação com relação aos demais sistemas de saberes que são culturais. Todavia, para que isto seja possível é preciso que os formadores de professores nas universidades elaborem estratégias de ensino que promovam momentos para que os futuros professores investiguem e compreendam os diferentes saberes culturais, incluindo aí os conhecimentos científicos. Neste sentido, a etnobiologia trará importantes contribuições, afinal, um dos seus objetivos é exatamente investigar e compreender como as diferentes sociedades humanas compreendem o mundo e a natureza ao seu redor. A etnobiologia contribuirá para que os licenciandos vivenciem momentos de investigações sobre como as diferentes culturas se relacionam com o mundo natural ao seu redor, seja através dos seus procedimentos metodológicos ou através da leitura das suas publicações.

A investigação dos diferentes saberes culturais que possa acontecer durante a formação inicial dos professores de ciências cooperará para o estabelecendo de relações de semelhanças e/ou de diferenças entre esses saberes. Isto, por sua vez, requer a promoção de diálogos entre a cultura científica, que é representada pelos formadores de professores, e as variadas culturas dos indivíduos que frequentam os ambientes escolares.

Na formação inicial dos professores de ciências, o diálogo intercultural poderá estar presente de diversas maneiras, porém, sempre que visem reflexões epistemológicas nos componentes curriculares (disciplinas ou matérias), numa constante busca pela junção teoria e prática, entre universidade e escolas. Uma racionalidade prática, que articula teoria e prática, contra a racionalidade técnica, que apenas mobiliza teorias (Pérez-Gómez, 1998). Por exemplos: - quando forem geradas oportunidades para que os licenciandos, que também são membros de determinadas sociedades e suas culturas, possam expressar livremente os seus conhecimentos e buscar relações com o conhecimento científico acadêmico, sem hierarquizações; - Durante a leitura e interpretação de textos sobre a história e a filosofia das ciências, quando os licenciandos poderão argumentar sobre a natureza da ciência e suas relações com os contextos do ensino de ciências; - na geração de trabalhos

monográficos exigidos para as conclusões das licenciaturas, quando os futuros professores poderão relacionar temáticas voltadas para a ciência, a formação do professor, o ensino e a diversidade cultural nas escolas; - nos eventos científicos sobre ensino de ciências e formação de professores, onde os professores que já atuam nas escolas poderão compartilhar as suas experiências e saberes no que tange à prática pedagógica e diversidade cultural.

Certamente, o diálogo intercultural na formação inicial dos professores contribuirá para o combate ao cientificismo, na medida em que eles poderão perceber que é possível ensinar a ciência como um entre os inúmeros caminhos válidos para entendimento do mundo natural, desenvolvendo o respeito e a valorização das diversas culturas nas suas futuras práticas pedagógicas. Como consequência, cooperará para o seu desenvolvimento intelectual e formação continuada, enquanto saberes da experiência. Do mesmo modo, para o desenvolvimento dos seus estudantes, permitindo-lhes a ampliação das suas visões de natureza, ao mesmo tempo de reflexões críticas para tomada de decisões e aplicações dos conhecimentos que tem ao seu dispor nos contextos em que eles forem solicitados e/ou apropriados.

### Referências Bibliográficas

- Aikenhead, G. S. (2009). Research into STS science education. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(1), 1-21.
- Albuquerque, U. P. de. (2005). *Etnobiologia e biodiversidade*. Série: Estudos e debates, Recife: NEPEEA/Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia.
- Albuquerque, U. P. de & Lucena, R. F. P. de. (2004). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. Recife: Editora Livro Rápido/NUPEEA.
- Alves, R. (2005). *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. 9na ed. São Paulo: Loyola.
- Baptista, G. C. S. (2007). *A Contribuição da etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de Ciências: estudo de caso em uma escola pública do Estado da Bahia*. Salvador: Instituto de Física (UFBA). [Dissertação de mestrado, apresentada na Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)].
- Baptista, G. C. S. (2010). Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. *Ciência & Educação*, 16(3), 679-694.
- Baptista, G. C. S. (2012). *A etnobiologia e sua importância para a formação do*



*professor de ciências sensível à diversidade cultural: indícios de mudanças das concepções de professoras de biologia do estado da Bahia*. Salvador: Instituto de Física (UFBA). [Tese de doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, apresentada na Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)].

- Baptista, G. C. S & Carvalho, G. S. de. (2012). Working conditions of school and teacher training in science: a study with teachers of biology of Bahia, Brazil. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 55, 57-61.
- Brasil. (1971). LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira), *Lei número 5692 de 11/08/1971*. Brasília: Diário Oficial da União, 12 de Agosto de 1971.
- Brasil. (1996). *LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira)*. Brasília: Diário Oficial da União, ANO CXXXIV, Número 248.
- Brasil. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais - Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. (1999a). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC.
- Brasil. (1999b). Decreto n.3.276, de 06/12/1999. Dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica. Brasília: MEC.
- Brasil. (2007). *Educação escolar indígena: diversidade sociocultural indígena ressignificando a escola*. Brasília: MEC/SECAD.
- Brasil. (2012). Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. *Normas para pesquisa envolvendo seres humanos*. Brasília: Ministério da Saúde.
- Campos, M. D. (2002). Etnociências ou etnografia de saberes, técnicas e práticas. In M. C. de M. Amoroso, L. C. Ming & S. P. Silva (Orgs.). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas* (pp. 46-92). São Paulo: UNESP/CNPQ.
- Canen, A. & Xavier, G. P. de M. (2011). Formação continuada de professores para a diversidade cultural: ênfases, silêncios e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação*, 16(48), 641-661.
- Cardoso, L. de R. (2009). *Processos de recontextualização no ensino de ciências da escola do campo: a visão de professores do sertão sergipano*. São Cristóvão: Núcleo de pós-graduação em educação da Universidade Federal de Sergipe.

- [Dissertação de mestrado, apresentada na Universidade Federal de Sergipe].
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, 22, 89-100.
- Coburn, W. W. (1996). Constructivism and non-Western science education research. *International Journal of Science Education*, 4(3), 287-302.
- Coburn, W. W. & Loving, C. C. (2001). Defining science in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85, 50-67.
- Couto, F. P. (2009). Da possibilidade de integração em ciências naturais em um cenário desintegrador. *Revista Interlocução*, 2(2), 15-19.
- Dantes, M. A. M. (2005). As ciências na história brasileira. *Ciência e Cultura*, 57(1), 26-29.
- Diegues, A. C. & Arruda, R. S. V. (Orgs). (2001). Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP.
- El-Hani & Mortimer, E. F. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *Culture Studies of Science Education*, 2, 657-702.
- Favero, A. A., Tonieto, C. & Roman, M. F. (2013). A formação de professores reflexivos: a docência como objeto de investigação. *Educação*, 38(2), 277-287.
- Freitas, H. C. L. de. (2002). Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. *Educação & Sociedade*, 23(80), 136-167.
- Lemgruber, M. S. (1999). Razão, pluralismo e argumentação: a contribuição de Chaim Perelman. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 6(1), 101-111.
- Lopes, A. R. C. (1999). Pluralismo cultural em políticas de currículo nacional. In A. F. B. Moreira (Org.) *Currículo: políticas e Práticas* (pp. 59-80). Campinas: Papirus.
- Geertz, C. A. (1989). *Interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Editora Afiliada.
- Gatti, B. A. (2010). Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*, 31(113), 1355-1379.
- Gil-Pérez, D., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(2), 125-153.
- Krasilchik, M. (1987). *O Professor e o Currículo das Ciências*. São Paulo: EPU/EDUSP.
- Krasilchik, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, 14(1), 85-93.
- Lederman, N. G. (1992). Students and teachers conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.



- Lelis, I. A. (2001). Do ensino de conteúdos aos saberes do professor: mudança de idioma pedagógico?. *Educação & Sociedade*, XXII(74), 43-58.
- Lemke, J. L. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 296-316.
- Leonardi, V. (1996). *entre árvores e esquecimentos: história social nos sertões do brasil*. Brasília: Paralelo 15/Editora UnB.
- Lévi-Strauss, C. (1970). *Antropologia estrutural*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.
- Lopes, A. R. C. (1999). Pluralismo cultural em políticas de currículo nacional. In: Moreira, A. F. B. (Org.) *Currículo: políticas e Práticas*. Campinas: Papyrus, 59-80.
- Macêdo, L. S. S. R & Baptista, G. C. S. (2014). A contribuição dos conhecimentos tradicionais para a formação docente em biologia sensível à diversidade cultural. In G. C. S. Baptista, M. Vargas-Clavijo & E. M. Costa-Neto (Orgs.). *A etnobiologia na educação Ibero-Americana* (pp. 479-499). Feira de Santana: Editora da UEFS,.
- Maldaner, O. A. (2000). *A formação inicial e continuada de professores de química*. Ujuí: UNIJUÍ.
- Marques, J. G. W. (2002). O olhar (des) multiplicado. O papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnoecologia. In M. C. de M. Amoroso, , L. C. Ming & S. P. Silva (Orgs.). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas* (pp. 31-46). São Paulo: UNESP/CNPQ.
- Masson, A. O. & Steinberger-Elias, M. B. Hibridização de conceitos na divulgação científica. Em [http://ic.ufabc.edu.br/II\\_SIC\\_UFABC/resumos/paper\\_5\\_280.pdf](http://ic.ufabc.edu.br/II_SIC_UFABC/resumos/paper_5_280.pdf), Acesso em 15 de agosto de 2014.
- Matthews, M. (1994). *Science teaching: the role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.
- Moreira, M. A. (1988). O professor-investigador como instrumento de melhoria do ensino de ciências. *Em Aberto*, 7(40), 43-54.
- Mortimer, E. F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?. *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1), 20-39.
- Mortimer, E. F. (2002). Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. In: *Revista Brasileira em Educação em Ciências*, Porto Alegre, 1(2), 25-35.
- Mortimer, E. F.; & Scott, P. H. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead: Open University Press.
- Nóvoa, A. (Coord.) (1992). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote.

- Nunes, C. (2003). Memórias e Práticas na Construção Docente. In S. E. Sales & M. S. Ferreira (Org.), *Formação docente em ciências: memórias e práticas* (pp. 11-27). Niterói: Eduff.
- Pérez-Gómez, A. I. (1992). O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In A. Nóvoa (Org.), *Os professores e a sua formação* (pp. 93-114). Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Ribeiro, M. L. S. (1998). *História da educação brasileira: a organização escolar*. 15ª Ed, São Paulo: Autores Associados.
- Rosso, A. J. & Sobrinho, J. A. de C. (1997). O senso comum, a ciência e o ensino de ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 19(3), 353-358.
- Saviani, D. (1984). *Escola e democracia*, São Paulo: Cortez.
- Schön, D. A. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa (Org.) *Os professores e a sua formação* (pp. 77-91). Lisboa: Dom Quixote,.
- Silva, A. F. da. (2004). *Formação de professores para a educação básica no Brasil: projetos em disputa (1987-2001)*. Niterói: Faculdade de Educação. [Tese de doutorado em Educação, apresentada na Universidade Federal Fluminense].
- Silva, M. J. A. da & Brandim, M. R. L. (2008). Multiculturalismo e educação: em defesa da diversidade cultural. *Diversa*, 1(1), 51-66.
- Silverman, D. (2000). *Doing qualitative research: a practical handbook*. London: SAGE Publications, p. 1-3.
- Souto, F. J. B. (2007). Uma abordagem etnoecológica da pesca do caranguejo, *Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura), no manguezal do Distrito de Acupe (Santo Amaro-BA). *Biotemas*, 20(1), 69-80.
- Taffarel, C. N. Z., Lacks, S., Santos Jr., C. L., Carvalho, M. S., D'Agostine, A., Titton, M., & Casagrande, N. (2007). Uma proposição de diretrizes curriculares para a formação de professores de educação física. In C. Z. Taffarel & R. Hildebrandt-Stramann (Org.), *Currículo e Educação Física: formação de professores e práticas pedagógicas nas escolas* (pp. 41-50). Ijuí: Editora Unijuí.
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes.
- Turgut, H. (2011). The Context of demarcation in nature of science teaching: the case of astrology. *Science & Education*, 20, 5-6, 491-515.
- UNESCO (2014). United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. *Cultural Diversity*. Em: <http://www.unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/international-migration/glossary/cultural-diversity/> Acesso em: 25 de setembro de 2014.