



O pensamento diagramático presente nas representações de ciência por licenciandos em educação do campo

Débora Schmitt Kavalek^{1*}, Marcos Antônio Pinto Ribeiro²

¹Professor da Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Educação e Ciências Humanas, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo/Brasil. ² Professor da Universidade Estadual da Bahia, Departamento de Ciência e Tecnologia, Jequié, Bahia/Brasil.

*quimicadebora@hotmail.com

Recebido em: 30/03/2019 Aceito em: 15/04/2019 Publicado em: 15/05/2019

RESUMO

O estudante da escola do campo possui uma visão de mundo muito rica, onde os saberes populares misturam-se aos místicos, às crenças, à cultura, aos desafios e às experiências vivenciadas. Essa riqueza de conceitos deve ser valorizada e ampliada no ambiente escolar, havendo uma transição e ampliação de linguagens, auxiliando na construção do conhecimento escolar. Ao respeitar e valorizar os diferentes contextos, enquanto Instituição de Ensino, as ações devem vir de encontro às necessidades e/ou demandas apresentadas pela comunidade/sociedade regional. A maneira como abordamos os conceitos é fortemente influenciada pelo contexto com o qual estamos lidando. Nesse sentido, nesta pesquisa considerou-se a importância de se investigar a representação diagramática de ciência, pelos estudantes do Curso de Licenciatura em Educação do campo da UFES.

Palavras-chave: Diagramaticidade. Educação do campo. Ensino de ciências.

The diagrammatic thought present in the science representations by graduates in rural education

ABSTRACT

The rural school students has a very rich worldview, where popular knowledge mixes with mystics, beliefs, culture, challenges and experiences. This richness of concepts should be valued and expanded in the school environment, with a transition and expansion of languages, helping in the construction of school knowledge. By respecting and valuing the different contexts, as a Teaching Institution, actions must meet the needs and / or demands presented by the regional community / society. The way we approach concepts is strongly influenced by the context with which we are dealing. In this sense, this research considered the importance of investigating the diagrammatic representation of science, by graduates in rural education of UFES.

Keywords: Diagramming. Field education. Science teaching.

INTRODUÇÃO

Segundo Driver et al. (1999), aprender ciências da natureza envolve a introdução das crianças e adolescentes em uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; é tornar-se socializado nas práticas da comunidade científica, com seus

objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento. Antes de isso acontecer, porém, os indivíduos (professores, alunos, instituições de ensino) precisam engajar-se em um processo pessoal de construção e de atribuição de significados, que darão sentido à prática pedagógica.

Para Chamizo (2009), a ciência é resultado de uma série de heranças que, concretizadas nos ofícios, influenciaram no cotidiano de todas as culturas. Não deixa de ser surpreendente que práticas tão distintas como as do ferreiro e da metalurgia, do curandeiro e do farmacêutico, do pequeno agricultor e da biotecnologia acabem num campo comum, mas, muitas vezes, esquecidas nas teorizações das aulas. O conhecimento transmitido nas escolas continua numa visão positivista lógica e reducionista. Assim ensinamos, e então falhamos, principalmente nos níveis básicos.

O estudante, ao ingressar na escola, manifesta diferentes maneiras de perceber o mundo e distintas formas de conhecimento, correspondente à sua vivência, sua cultura, costumes, enfim, sua realidade. Segundo Bachelard (1968, apud KAVALEK, 2016) doutrinas epistemológicas estão na raiz dos conceitos científicos, isto é, nenhum princípio filosófico independente é aceitável para delinear todas as formas de pensamento, sendo que distintas visões de mundo se integram, complementando e enriquecendo umas às outras. Mortimer (1995) afirma que os estudantes possuem uma série de ideias alternativas sobre os conteúdos e essas concepções, muitas vezes são difíceis de serem mudadas. Os professores, no intuito de ressignificar e reconstituir os esquemas conceituais dos estudantes e promover a substituição das ideias prévias por conhecimento científico, fazem uso de diferentes explicações, modelagens, linguagem e recursos para esclarecer um conteúdo, gerando, muitas vezes, entendimentos confusos, que não condizem com o conhecimento científico (KAVALEK, 2016). Ainda de acordo com Scerri (2003), pesquisadores apontam vários equívocos em relação à compreensão de conceitos científicos por parte de estudantes, muitos deles causados por ambiguidades nas explicações abordadas em sala de aula, ou seja, devido à linguagem utilizada pelo professor. Esses fatores podem, muitas vezes, levar ao desestímulo pelas disciplinas de ciências naturais (química, física e biologia) até chegar ao abandono e evasão escolar.

Já o estudante da escola do campo possui uma visão de mundo muito rica, onde os saberes populares misturam-se aos místicos, às crenças, à cultura e às experiências vivenciadas. E essa riqueza de conceitos deve ser valorizada e ampliada no ambiente escolar, auxiliando na construção do conhecimento. O licenciado em educação do

campo, tendo noção dessa diversidade de saberes, deve agir, em seu fazer pedagógico, respeitando o contexto regional existente, tanto no quesito social, cultural, como ambiental, numa ação que interaja com os interesses e não desvalorize ou iniba os conhecimentos existentes no local.

Ao respeitar e valorizar os diferentes contextos existentes nas ações, enquanto Instituição de Ensino, estas devem atender às necessidades e/ou demandas apresentadas pela comunidade/sociedade regional. Com o intuito de contribuir no campo educacional regional, acredita-se que a Universidade tem uma responsabilidade muito grande e deve propor ações concretas, no sentido de respeitar o contexto regional existente.

Por força de sua formação filosófica, das bases epistemológicas de seu conhecimento, de sua experiência, e pela interação com o aluno e com sua realidade, o professor põe em ação o currículo, possibilitando a transformação (ou não) do saber a ensinar em saber aprendido. É o docente que usa de representações mentais, gráficas e linguísticas para ensinar. Portanto, nesta pesquisa, considerou-se a importância de se investigar a representação de ciência, pelos estudantes do Curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Espírito Santo, alunos provenientes de comunidades do interior de São Mateus e região. Sendo assim, o objetivo principal do presente trabalho é mostrar como os alunos do curso de Licenciatura em Educação do campo da UFES concebem a ciência, através de desenhos e conceitos. Essa análise das representações vem ao encontro da diagramaticidade, proposta por Ribeiro (2014).

Segundo Adúriz-Bravo (2001) a linguagem e representação são um dos seis campos necessários para uma epistemologia da ciência na formação de professores. Sendo assim, essa diagramaticidade na concepção de ciência pelos licenciandos deve ser considerada.

METODOLOGIA

Concordamos com Ribeiro (2014), em relação à argumentação de que nossa posição teórica e metodológica é exatamente fazer emergir perspectivas epistemológicas, filosóficas e pedagógicas da exploração do próprio campo, na organização teórica dessa área.

A experiência da reflexão nos leva a representar melhor o pensamento. A representação a que nos referimos nesse trabalho encaixa-se próximo ao que Pierce define como “símbolo didático”, um símbolo ligado ao seu objeto através de ideias

gerais, onde a “existência ou lei que ele traz à mente deve ser realmente ligada com o objeto indicado” (PEIRCE, 2005).

Para investigar a representação de ciência pelos alunos da Licenciatura em Educação do Campo, foi realizado um estudo numa perspectiva qualitativa de investigação, de caráter descritivo. A ideia iniciou com a solicitação da docente aos 13 estudantes do curso de Licenciatura em educação do campo, na disciplina de ciências naturais, de um desenho que representasse a ciência. Após esse momento, os discentes trocaram entre si as representações, e foi solicitado que criassem conceitos de ciências a partir dos desenhos.

Foram elaboradas três categorias que serão utilizadas para a análise dos dados: presença de elementos da natureza; ciência como tecnologia; ciência como conhecimento científico.

A pesquisa também se propõe a desenvolver dados bibliográficos sobre a filosofia da diagramaticidade (RIBEIRO, 2014), sendo que uma das principais características da diagramaticidade é integrar perspectivas conflitantes das grandes polarizações sujeito/objeto, teoria/empíria, ciências naturais/ciências históricas (RIBEIRO, 2014).

Perfil dos alunos do curso de licenciatura em educação do campo

O curso de Licenciatura em Educação do Campo, organizado pelo Departamento de Educação e Ciências Humanas é ofertado pela Universidade Federal do Espírito Santo e está vinculado pedagógica e administrativamente ao Centro Universitário Norte do Espírito Santo, que segue os ordenamentos administrativos definidos pelas instâncias deliberativas superiores da UFES .

O curso pretende formar e habilitar educadores que atuam em atividades docentes em escolas do campo nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio; educadores que atuam em processos de escolarização básica de jovens e adultos em comunidades camponesas; pessoas que atualmente coordenam ou fazem o acompanhamento político-pedagógico dos cursos formais apoiados pelo Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA; pessoas que atuam em diferentes setores e movimentos sociais do campo e egressos dos cursos de ensino médio da educação do campo.

São consideradas populações do campo: estudantes do curso de Licenciatura em educação do campo, agricultores familiares, extrativistas, pescadores artesanais,

ribeirinhos, assentados e acampados da reforma agrária, trabalhadores assalariados rurais, quilombolas, caiçaras, povos da floresta, caboclos e outros que produzam suas condições materiais de existência a partir do trabalho no meio rural. Já a escola do campo é aquela situada em área rural, conforme definida pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, ou aquela situada em área urbana, desde que atenda predominantemente a populações do campo.

Segundo Pizetta (1999), quando um grupo social, como no caso de trabalhadores rurais, expropriado da terra e do trabalho, se articula e, coletivamente conquista a terra com suas famílias, nela residindo e trabalhando, brota a necessidade de uma escola/educação para seus filhos, que também participaram da luta. Conseqüentemente deve ser estabelecido um processo educativo voltado para as demandas e interesses desse grupo social. O mesmo autor destaca que o “ensino de boa qualidade é aquele que possibilita ao sujeito conhecer as características, interesses, angústias e aspirações de um povo do qual é partícipe” (PIZETTA, 1999).

Ensino de boa qualidade é aquele que possibilita a superação do medíocre vínculo dos interesses individualistas e imediatos, que favorece o entendimento das relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza, que propicia a percepção de que o sujeito humano é autor, construtor do contexto atual, de sua história, de seu futuro (PIZETTA, 1999, p.57).

Nesse sentido, o ensino de ciências naturais deve priorizar e possibilitar o resgate das características e interesses locais, dessas comunidades que lutam e enfrentam desafios diários no campo.

Pensamento diagramático e o ensino de ciências naturais

Chamizo (2009), tendo a filosofia da química como base teórica, concorda que a maioria das teorias da ciência, antigas ou novas, ou qualquer relação representacional entre a teoria e a realidade, numa linguagem específica, deve ser entendida como uma “correspondência” entre as declarações científicas e o mundo. Muitas vezes, no ensino de ciências, principalmente na química, não há relação direta entre a teoria e o mundo real, sendo realizada essa conexão por meio de um modelo, ou seja, utilizando-se da linguagem diagramática. Deve, portanto, nas aulas, ser realizada a interconexão entre a linguagem diagramática e a discursiva.

A dimensão é a diagramática, segundo Ribeiro (2012), se caracteriza na criação de uma linguagem específica para comunicar, mas que também serve como ferramenta heurística de previsão e de explicação.

Nos últimos anos tem ocorrido um grande avanço sobre os estudos do pensamento diagramático, entre os estudos destacam-se principalmente os de Peirce (2005), um dos maiores expoentes ao trabalhar e desenvolver uma filosofia do signo. Para Peirce, (2005) signo é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo a alguém, para representar algo perceptível, imaginável, ou, até mesmo, inimaginável. Sendo assim, o signo pode ser entendido como uma explicação do seu objeto. Ainda segundo Pierce (apud KAVALEK, 2016), a única maneira de comunicar uma ideia é através de um ícone e, observando um ícone, devemos descobrir outras verdades relativas ao objeto, sendo possível através de uma imagem, transitar para uma análise, uma explicação, e, posteriormente, ser possível o desenvolvimento de um conceito.

Para Peirce (2005), representar é “estar em lugar de”, ou seja, estar numa posição que possa ser considerado o outro. Um signo representa seu objeto, que “excita uma ideia através de uma reação sobre o cérebro”. No caso desse trabalho, utilizaremos como ícone os desenhos e conceitos de ciência. No estudo da ciência, docentes e alunos estão constantemente transitando entre linguagens: diagramas, desenhos, tabelas, conceitos, explicações, equações, etc. (KAVALEK, 2016).

O educando representa, através do signo, o que faz parte de sua estrutura mental, de sua experiência, seu mundo e, através dessa representação, deve-se partir para o desenvolvimento do conceito científico, ou seja, para a linguagem discursiva.

Nesse sentido, todas as explicações em ciências devem ter um referencial no mundo real, devem ter um sentido para o estudante. Se a ideia transmitida pelo docente não for tangível e prática, não haverá entendimento claro. Cada estudante possui uma estrutura cognitiva que o faz entender o conhecimento científico e estruturar suas ideias. O docente deve ter uma ideia clara do que vai ensinar, deve levar a turma ao questionamento, à problematização, e ao emprego da situação de aprendizagem numa situação real (KAVALEK, 2016). Nessa perspectiva de explicação, o aluno terá condições de construir conceitos de forma clara.

Sendo assim, sugere-se que o docente situe o estudante num contexto familiar, social, relevante, numa situação real, transite entre a linguagem diagramática e discursiva, para a apreensão do conceito com clareza pelo estudante, evitando imprecisões e equívocos. Pouco se tem publicado sobre como se dá a transição da

linguagem diagramática para a discursiva, como essas linguagens interagem entre si, mesmo sendo estratégia fundamental para o desenvolvimento de habilidades em ciências.

Em um mundo onde a informação é de fácil acesso, muito mais significativo é que o indivíduo aprenda como organizar seu conhecimento e tenha as ferramentas necessárias para adquirir conhecimentos novos. No Ensino de Ciências, os avanços na didática se fazem sentir desde a década de 1980, quando os estudos nesta área começaram a ganhar maior interesse. Sob este quadro, é indispensável, para aluno do curso de Licenciatura em Educação do Campo, o trabalho contextualizado para o desenvolvimento das novas capacidades humanas. Muitas tentativas têm sido realizadas no sentido de alterar a prática tradicional do ensino de ciências, mas muitas sem sucesso. Inúmeras vezes não são considerados os conhecimentos prévios dos estudantes, seu ritmo de aprendizagem e suas concepções.

Em muitas salas de aula, ainda é frequente a memorização de fórmulas, conceitos prontos, uma educação onde o aluno é visto como “futuros cientista”, independente de seu cotidiano, de sua realidade. O mundo à sua volta reflete uma realidade didaticamente rica, mas muitos docentes restringem suas aulas aos livros didáticos, que expõem verdades inquestionáveis e historicamente descontextualizadas e também conduzem a aulas tradicionalmente expositivas. Vemos um paradoxo na docência: de um lado, um ensino passivo, e de outro uma natureza repleta de compostos e fenômenos em constante transformação.

No lugar da resolução de exercícios padrões, ou da memorização de fórmulas, o docente pode realizar a interdisciplinaridade entre química, física, biologia e matemática, com conteúdos significativos para os educandos. O caminho metodológico da redução pode dar lugar à junção entre as referidas áreas, no objetivo de um conhecimento contextualizado e significativo, que pode ser utilizado em situações do cotidiano.

Deve haver uma ligação entre o conhecimento científico e o contexto social, a interface entre ambos. Não é apenas citar exemplos do cotidiano como ilustração ao final de algum conteúdo, mas é propor problemas e desafios reais do campo e buscar o conhecimento para entendê-los.

Diante do exposto, se faz necessário a prática de um ensino que relacione os conteúdos das ciências naturais com o cotidiano dos meninos e das meninas do campo, respeitando as diversidades de cada um, visando à formação do cidadão do campo, e o

exercício de seu senso crítico. O jovem deve reconhecer o valor da ciência no cotidiano, num envolvimento não só cognitivo, mas afetivo. Na reconstrução teórica do real (MALDANER; ZANON, 2010), os conceitos científicos se enriquecem de vivência, seus significados evoluem enquanto os conceitos do cotidiano se reorganizam, caminhando para a abstração.

Segundo Chamizo (2009), as teorias científicas supõem uma relação entre a teoria e a realidade como uma “correspondência”, confrontando ideias, sendo assim os conhecimentos são reconhecidos, têm validade, são caracterizados. É nesse confronto entre os conhecimentos populares, a cultura dos estudantes com o conhecimento científico, que o último adquire significado. Não uma ciência baseada em uma elite de descobridores, personagens, gênios, criadores de teorias e máquinas fascinantes mas uma ciência que tem como pano de fundo a realidade da sociedade.

Buscar ver como se enraíza e é enraizada a construção do conhecimento é cada vez mais uma necessidade para que possamos melhorar nossa prática docente. Esta passa a ser uma exigência importante para que melhor possamos entender os conhecimentos que transmitimos. (CHASSOT, 2003, p. 272)

Ainda de acordo com Chassot (2003), parte das tarefas de um docente é ajudar a formar um pensamento crítico que possibilite aos alunos distinguir as “verdades” de “falácias” e privilegiar conteúdos que possibilitem uma melhora na qualidade de vida. Uma ciência que resulte numa aprendizagem significativa e contextualizada.

É tarefa da educação escolar a conversão do saber objetivo ou científico em saber escolar, de modo a torná-lo assimilável pelos alunos (SAVIANI, 1994). É partindo do conhecimento do cotidiano, e ampliando com o conhecimento científico, que o conhecimento escolar é constituído.

Já de acordo com Labarca et al. (2013), as explicações dos docentes orientam ao que se deve saber sobre o mundo e como se deve refletir para chegar. Os autores complementam que, um dos requisitos para se construir uma explicação concisa, um conceito eficiente no ensino de ciências naturais, é a utilização de um modelo dentro de um contexto adequado. Em relação às pesquisas feitas com as explicações, Labarca et al. (2013) entendem que essa temática confere uma “possibilidade para explorar como os estudantes interpretam as ideias e os modelos científicos e como eles constroem relações entre os diferentes conceitos”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1- Os desenhos

Das representações de ciência realizadas pelos treze estudantes de Licenciatura em Educação do Campo, oito representaram a ciência com elementos da natureza, como árvores, flores, céu, água e animais. Já três desenhos retrataram a tecnologia e dois representaram ciência como conhecimento científico.

2- Os conceitos

Ao analisar os desenhos dos colegas e elaborar conceitos sobre a ciência, as respostas foram: ciência como estudo dos aspectos da natureza (oito conceitos); ciência como conhecimento científico (quatro conceitos) e ciência na tecnologia (um conceito).

Considerando as respostas dos estudantes do curso de Licenciatura em Educação do Campo, observa-se que a natureza está presente na sua representação de ciência, em sua maioria. Diante dos resultados apresentados na investigação com os alunos em relação ao desenho e conceito, perceberam-se dois aspectos importantes: para a maioria dos alunos, a ciência representa a terra, a água, os animais, as plantas, ou seja, a natureza, de onde nasceram e de onde vem seu sustento. Esse aspecto deve ser considerado na Educação do campo, onde o ensino deve criar mecanismos que garantam a ligação entre conhecimento produzido pelas instituições de ensino e aquele que se faz presente na realidade dos alunos, que a comunidade realmente necessita, conectando teoria versus prática e produção versus aplicação de conhecimento.

Para haver aprendizagem, a construção de um conhecimento deve ser baseada nos fatos do cotidiano, mas questionando a realidade e comparando-a com o conhecimento científico. Sustentamos a reflexão crítica no ensino de ciências naturais, considerando o “mundo social e os objetos do conhecimento nas suas múltiplas relações, interações e complexidades” (FONSECA, 2008, p. 364).

Sobre os licenciandos que representaram a ciência como conhecimento científico, ou como tecnologia, surge a necessidade de entender, na sequência do estudo, como essa estruturação mental pode influenciar na docência, sendo proposta para pesquisas posteriores.

CONCLUSÃO

Apesar do pensamento científico ser caracterizado por uma diagramaticidade, a linguagem discursiva é necessária em todos os momentos da produção e comunicação

do conhecimento. Transitar entre linguagens é importante na educação em ciências, resgatando os saberes cotidianos, confrontando-os e ampliando-os com o conhecimento científico, em âmbito escolar.

Os estudantes chegam à escola com explicações próprias sobre os fenômenos, baseadas em suas vivências. Como operações mentais, essa linguagem espontânea sustenta conceitos, cujos significados foram produzidos nas interações sociais, constituindo a estrutura mental.

Utilizar-se da filosofia de Peirce permite a compreensão das representações em seus contextos de estudo, compondo um cenário rico de aprendizagem. A competência representacional é desenvolvida quando os conteúdos são situados e desenvolvidos numa perspectiva contextualizada. Nesse sentido, todas as explicações em ciências devem ter um referencial no mundo real, devem ter um sentido para o estudante.

Conhecer a epistemologia da representação de ciência pelos alunos da educação do campo foi considerável. Após essa etapa, o Curso de Licenciatura em Educação do Campo deve proporcionar condições, através de conhecimentos contextualizados, para, na sequência, favorecer o trabalho destes licenciandos com estudantes em sala de aula, visando o desenvolvimento da habilidade de transitar entre linguagens. Já em relação aos licenciandos que representaram a ciência como conhecimento científico, ou como tecnologia, é necessário um estudo sobre como essa estruturação mental pode influenciar na docência.

REFERÊNCIAS

ADÚRIZ-BRAVO, A. **Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias**. 2001, 193 f. Tese (Doutorado), Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, 2001.

BACHELARD, G. **A Formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CHAMIZO, J. A. Filosofía de la química: Sobre el método y los modelos. **Educación Química**, p. 6-11, 2009.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí, 3. ed., 2003.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Constructing scientific knowledge in the classroom. **Educational Researcher**, v. 23, n. 7, p. 5-12, 1994.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31-40, 1999.

FONSECA, V. da. **Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

KAVALEK, D. S. **Átomo, representação e filosofia da química**: caminhos para a transição da linguagem diagramática para a discursiva nas aulas da educação básica. 2016, 118 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

LABARCA, M.; BEJARANO, N.; EICHLER, M. Química e filosofia: rumo a uma frutífera colaboração. **Química Nova**, v. 36, n. 8, p. 1266, 2013.

MORTIMER, E. F. Concepções atomistas dos estudantes. **Química Nova na Escola**, n. 1, p. 23-26, 1995.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. Tradução: José Teixeira Coelho Neto. São Paulo: Perspectiva, 2005.

PIZETTA, A. **Formação e práxis dos professores de escolas de assentamentos: a experiência do MST no Espírito Santo**. 1999, 285 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1999.

RIBEIRO, M. A. P.; COSTA P. D. Constitutive pluralism of chemistry: thought planning, curriculum, epistemological and didactic orientations. **Science & Education**, v. 22, n. 7, 1809-1837, 2013.

RIBEIRO, M. A. P.; PEREIRA, C. D. Diagrama fundamental da educação química: Uma proposta fundamentada na filosofia da química. In: ENCONTRO NACIONAL DO ENSINO DE QUÍMICA, 16., ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA, 10., 2012, Salvador. **Anais...**, Bahia: Universidade Federal da Bahia, 2012.

RIBEIRO, M. A. P. **Integração da filosofia da química no currículo de formação inicial de professores. Contributos para uma filosofia do ensino**, 2014, 390 f. Tese (Doutoramento em Educação) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal, 2014

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 4. ed. São Paulo: Autores Associados, 1994.

SCERRI, E. ~~Philosophical~~ confusion in chemical education. **Journal of Chemical Education** 80, 2003.

ZANON, L.; MALDANER, O. A. A química escolar nas inter-relações com outros campos do saber. In: SANTOS, W. L.P. dos e MALDANER, O.A. (org.) **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.