



IX Colóquio Internacional São Cristóvão/SE/Brasil

“Educação e Contemporaneidade” 17 a 19 de setembro de 2015

ISSN 1982-3657

O USO DA ARGUMENTAÇÃO E A CONTRIBUIÇÃO DA ETNOQUÍMICA PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE QUÍMICA.

MARICLEIDE PEREIRA DE LIMA MENDES

JOELMA CERQUEIRA FADIGAS

TEREZA CRISTIANE SOUZA DA CRUZ

EIXO: 20 EDUCAÇÃO E ENSINO DE MATEMÁTICA, CIÊNCIAS EXATAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA

RESUMO

Discussões sobre os processos de aprendizagem colocam em destaque as situações de articulação entre os saberes populares e científicos como também as situações argumentativas em sala de aula. Neste contexto, o presente trabalho relata algumas contribuições que a abordagem argumentativa articulada às questões da etnoquímica podem trazer ao processo de ensino e aprendizagem. A estratégia metodológica baseou-se na pesquisa qualitativa e bibliográfica onde buscamos apoio teórico para subsidiar nosso trabalho através de uma análise de artigos publicados nas principais revistas científicas da área. Como resultado, observamos que pesquisadores da área advogam pela inclusão de uma abordagem argumentativa no processo de ensino e aprendizagem em consonância com a articulação com os conhecimentos tradicionais para que o ensino de Ciências/Química seja socialmente significativo.

PALAVRAS CHAVES: Ensino de Química, Argumentação, Etnoquímica.

ABSTRACT

Discussions about the learning processes pose highlighted situations of articulation between popular and scientific knowledge as well as argumentative situations in the classroom. In this context, this paper reports some contributions that articulated argumentative approach to etnoquímica issues can bring to the process of teaching and learning. The methodological strategy was based on qualitative and literature where we seek theoretical support to support our work through an analysis of articles published in leading scientific journals in the field. Our results indicate that researchers in the field advocate for the inclusion of an argumentative approach to teaching and learning in line with articulation with traditional knowledge for the teaching of Science / Chemistry is socially significant.

KEYWORDS: Chemistry Teaching, Argumentation, Etnoquímica.

INTRODUÇÃO

Podemos perceber que o ensino de Química, em grande parte, se mostra centrado na reprodução de conteúdos presentes nos livros didáticos, com uma abordagem baseada na memorização sistemática dos conteúdos e este tipo de prática, costuma resultar em uma abordagem cronológica dos fatos, dificultando a formação “em ciências e sobre ciências” (MATTHEWS, 1995, p. 166). Nesta perspectiva, a metodologia de ensino adotada pela maioria dos professores envolve essencialmente aulas expositivas, com ampla utilização do quadro branco para a apresentação dos

conteúdos e dos conceitos a serem ensinados.

Estes são aspectos de um ensino tradicional que levam a maioria de nós, professores de Química, a imaginar que nossos estudantes são sujeitos passivos e que não trazem conhecimentos empíricos da sua vivência cotidiana.

Ensinar Química, utilizando como única ferramenta os “macetes” ou a memorização de nomes, símbolos ou fórmulas, pode não levar o estudante a compreender os conceitos, pois o conteúdo trabalhado desta forma, na maioria das vezes, serve apenas para realizar uma avaliação.

Este tipo de abordagem contraria as principais concepções de aprendizagem, uma vez que tal concepção concebe o processo de aprendizagem como sendo exclusivo do aluno-objeto, sem valorizar o papel da interação entre os sujeitos, a linguagem, o meio sócio-histórico e cultural. Os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem uma abordagem construtivista para o ensino, entendendo-a como mediadora de padrões culturais:

Conceber o processo de aprendizagem como propriedade do sujeito implica valorizar o papel determinante da interação com o meio social e, particularmente, com a escola. Situações escolares de ensino e aprendizagem são situações comunicativas, nas quais os alunos e professores co-participam, ambos com uma influência decisiva para o êxito do processo (...) afirma o papel mediador dos padrões culturais, para integrar, num único esquema explicativo, questões relativas ao desenvolvimento individual e à pertinência cultural, à construção de conhecimentos e à interação social. (BRASIL, 1998, p.72).

Esses documentos oficiais sinalizam um ensino mais participativo e mais significativo. Tornar significativo a aprendizagem não é despi-la do saber sábio (do conhecimento científico), pois este deverá permear todo o processo para possibilitar amplas discussões dos conceitos científicos. A compreensão dos conceitos científicos deve ser vista em sua complexidade, totalidade e diversidade, devemos utilizá-los não de forma fragmentada, mas de maneira articulada para permitirmos uma visão mais ampla do conteúdo, para que possamos refletir a natureza dinâmica, histórica, não neutra do conhecimento.

Buscando superar essa abordagem fragmentada do ensino e em particular do ensino de Química, a exploração dos conhecimentos populares/tradicionais segundo Diegues e Arruda (2001), os conhecimentos tradicionais representam o saber e o fazer a respeito do mundo natural e sobrenatural. No contexto da educação em ciências/química (etnociência/etnoquímica), vem sendo apontada como uma forma de valorizar o conhecimento construído por diferentes grupos sociais, permitindo assim contextualizar o saber científico a partir de uma realidade mais próxima dos educandos. Segundo Chassot (2008), quando se faz esse tipo de abordagem se tem a pretensão de tornar o conteúdo menos asséptico, pois o mesmo passa a ter conexão com o contexto local dos estudantes, uma vez que passa a ser ensinado a partir do saber popular.

Considerando esse viés, acreditamos que a etnociência/etnoquímica pode contribuir para articular o estudo do conhecimento tradicional com o conhecimento científico. A etnociência estuda a relação entre natureza e sistemas naturais, sendo assim, acreditamos que essa abordagem apresenta a possibilidade do (re)conhecimento sociocultural e sócio histórico desses saberes e isso pode promover discussões sobre a Ciência e o seu papel na sociedade. Na perspectiva de vários autores, Gomes; Pinheiro (2000), Resende; Pinheiro (2010), D'Ambrósio (2013), a etnociência representa um conjunto de disciplinas e subdisciplinas geradas dentro dos marcos teóricos e metodológicos da história natural, da etnologia, da antropologia, da biologia, da geografia, da química e de outras disciplinas, que objetivam a análise sobre as conceituações do ambiente, as formas de percepção, classificação e nomenclatura, bem como de uso e aproveitamento das plantas, dos minerais e animais por diferentes sociedades humanas e suas culturas, fazendo uma revisão lógica, epistemológica e metodológica de todas as ciências conhecidas.

A articulação entre saberes tradicionais e ensino de Química, está recentemente ganhando espaço no seio das pesquisas. Conforme indicado por estudos como os de Gondim e Mól (2009), Pinheiro e Giordan (2010), Resende et al. (2010), Martins et al (2013), a exploração dos saberes tradicionais no contexto da educação em Ciências/Química vem valorizar o conhecimento construído por grupos sociais específicos, permitindo contextualizar o saber científico a partir de uma realidade mais próxima daqueles diretamente envolvidos com tais saberes. Balizada pelos escritos tecidos por esses pesquisadores acreditamos ser possível fazer uma inter-relação entre conhecimento científico e popular; reconhecendo suas diferenças, mas, sobretudo, as suas especificidades. A literatura internacional também tem apontado para a importância da articulação desses saberes tradicionais nas aulas de Ciências/Química (COBERN; LOVING, 2001; EI-HANI; MORTIMER, 2007). Segundo El-Hani e Mortimer (2007), o ensino de ciências deve estar pautado em um pluralismo epistemológico, pois esta abordagem permite que outros conhecimentos estejam presentes; porém os autores salientam que devem ser claras suas diferenças para a ciência. Estabelecer essas fronteiras não implica em diminuir a importância de outras formas de conhecimento.

Deste modo, a abordagem dos conteúdos por meio da articulação entre saberes científicos e saberes tradicionais, pode

contribuir para desenvolver a dimensão discursiva dos processos de ensino e aprendizagem de ciências/Química em situações reais de sala de aula, favorecendo assim o uso de uma abordagem argumentativa. O conhecimento é uma construção do sujeito e não algo que ele possa receber passivamente do meio. Em consequência, assumimos que o papel da linguagem nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências/Química é um instrumento de mediação do seu processo de ensino. Segundo Nascimento e Villani (2003, p. 188) professores e alunos precisam:

(...) estar “sintonizados em um mesmo canal de comunicação” para produzir significados comuns para os diversos conceitos, leis, teorias e princípios que compõe o conhecimento científico escolar. Isto implica a utilização de uma linguagem que deve ser compartilhada por todos os sujeitos que participam do processo de ensino e aprendizagem para promover a aquisição do conhecimento científico escolar a partir do conhecimento cotidiano na sala de aula em questão.

Comungamos com esses autores, pois acreditamos no potencial da argumentação de alunos como um indicador da utilização da linguagem mediadora entre os conhecimentos científico escolar e saberes populares. De acordo com a literatura da área (CAPECCHI; CARVALHO, 2000; TEIXEIRA et al, 2010) as situações discursivas de ensino de Ciências/Química podem ser bem representadas pelo modelo de Toulmin (2001). No caso do ensino de Química, podemos utilizar o modelo de Toulmin para evidenciar alguns aspectos através dos quais os alunos podem relacionar os dados, obtidos em situações experimentais, com conclusões, a partir de teorias “científicas”. Acreditamos no pressuposto de que o laboratório didático favorece o estabelecimento de uma linguagem comum entre os discentes e o conhecimento científico escolar, que vai sendo adquirido por estes, na medida em que eles argumentam para adequar os significados atribuídos aos conceitos, leis, teorias e princípios científicos ao contexto do laboratório didático. A argumentação presente no discurso produzido pelos estudantes durante a realização de uma atividade experimental num laboratório didático de Química pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Nesta perspectiva, acreditamos que o discurso nos espaços da sala de aula é fundamental para compreender a articulação entre os saberes científicos e populares que se estabelece no processo de ensino e aprendizagem. A argumentação, enquanto um componente desse discurso pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem da Química, pois a participação de alunos em situações argumentativas de sala de aula leva-os a: fornecer explicações com diferentes pontos de vistas; tomar consciência de suas próprias ideias; negociar as tensões entre os domínios do conhecimento popular e do conhecimento científico e aprender a falar e a escrever sobre Ciências/Química. (SÁ; QUEIROZ, 2007)

A ARGUMENTAÇÃO E O ENSINO DE QUÍMICA

Como já sinalizado acima, o ensino de Química que está sendo realizado na maioria das unidades de ensino faz com que os estudantes se distanciem cada vez mais da disciplina, pois a seleção, a abordagem dos conteúdos e o método pelo qual estes conteúdos são abordados, dão a ideia de que a Química está baseada apenas na memorização de fórmulas, leis e nome de compostos. O ensino apresenta-se fora do contexto, não é atrativo e não se vê nele instrumentos que possibilitem vivência com o meio em que esteja inserido. Para Chassot (2008), os indivíduos possuem uma diferente leitura do mundo, quando detém o conhecimento químico.

Deanna Kuhn (1993, apud NASCIMENTO; VIEIRA, 2009) defende que a ideia do pensamento enquanto processo argumentativo é de natureza imprescindível para o ensino, uma vez que é por meio da argumentação que encontramos formas mais significativas de pensamento que figuram na vida das pessoas comuns. Neste viés, Nascimento e Vieira (2009) advogam que aprender a pensar é de certa forma, aprender a argumentar. Mais ainda, aprender ciências seria aproximar as formas de pensamento das pessoas à forma argumentativa pela qual a ciência é construída e debatida entre seus membros.

Santos, Mortimer e Scott (2002) argumentam que a discussão de aspectos sociocientíficos nas aulas de química propicia maior interação entre sujeitos e torna o discurso produzido nas atividades mais dialógico, permitindo diferentes olhares para a mesma temática; uma vez que, durante as aulas de Química, pelo menos duas linguagens sociais podem entrar em contato: a cotidiana e a científica. E, neste caso, torna-se fundamental que o professor saiba construir essa dialogicidade junto com os estudantes, ocasionando interação entre ambas as linguagens.

Compreendemos que o aprendizado é responsável por despertar vários processos internos de desenvolvimento, que atuam quando o indivíduo interage com as pessoas a sua volta e em cooperação com os mesmos. Uma vez internalizados, esses processos constituem as aquisições do desenvolvimento autônomo do indivíduo (VIGOTSKI, 2009). Contudo, na educação formal, o crescimento intelectual dos alunos depende de como ocorre a transformação do saber científico em saber escolar, uma vez que requer rigorosa seleção de um conjunto de conhecimentos científicos

(SAVIANI, 2008). Uma vez selecionados, estes devem ser organizados em uma sequência que propicie a assimilação dos mesmos, pois os métodos são essenciais ao processo pedagógico. A participação na argumentação também ajuda a aprender a comunicar-se, a falar e escrever cientificamente, além de usar a linguagem científica. (JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 2010)

Pesquisas recentes da área (NASCIMENTO; VILLANI, 2003; SÁ; QUEIROZ, 2007) têm mostrado a importante contribuição do uso da argumentação nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências/Química em sala de aula. Essas pesquisas destacam o papel da linguagem como elemento fundamental para a aquisição do conhecimento científico escolar.

A aprendizagem de conceitos científicos está relacionada diretamente à forma de ensinar e aprender desenvolvida pelo professor e pelo estudante. O professor ressignificará o saber sábio/conhecimento científico dos cientistas no saber ensinar, para se ter o saber ensinado. Com base nesse pressuposto, os autores Astolfi e Develay (1995) apresentam a definição de transposição didática de Chevallard, de acordo com eles, transposição didática é uma reelaboração do conhecimento científico para torná-lo em conhecimento disciplinar e, só então, em conhecimento escolar. Este, contudo, sofre uma perda quando é transportado para o sistema educacional, como um conhecimento disciplinar. E o conhecimento disciplinar é o que consta nos documentos oficiais que norteiam os conteúdos programáticos a serem ministrados (MONTEIRO; KRÜGER, 2009).

Neste sentido, não há uma exata correspondência entre o saber sábio produzido pelos cientistas e o conhecimento científico que é ensinado nas escolas. Para autores, como (MORTIMER; MACHADO, 2001; MORTIMER; SCOTT, 2002; CAPECCHI; CARVALHO, 2004) aprender ciências significa apropriar-se do discurso científico. Comungando com esses autores, acreditamos que para aprender ciências se faz necessário considerar o papel da linguagem na construção do conhecimento de Ciências/Química e isso implica em aprender a argumentar, ou seja, a falar sobre ciência em sala de aula, a articular e construir explicações convincentes para outras pessoas, a produzir saber (gerar novos modelos ou novas ideias). A compreensão do papel da linguagem na mediação dos conceitos é fundamental para redirecionar as práticas pedagógicas.

A ARGUMENTAÇÃO SEGUNDO O MODELO DE TOULMIN

Pesquisas em ensino de Ciências (CAPECCHI; CARVALHO, 2000; JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 2010; TEIXEIRA et al, 2010) mostram que o modelo de Toulmin é um instrumento de análise muito utilizado para investigar a “argumentação científica”, produzida por alunos em situações de ensino de Ciências.

Os elementos fundamentais de um argumento, segundo o modelo proposto por Toulmin são: o dado (D) que corresponde a informações que dispomos para fundamentar a conclusão, a justificativa (J) que permitem mostrar que a transição de D para C é legítima, e a conclusão (C), podendo ser descrito da seguinte forma: “a partir de um dado D, desde que a justificativa J, então se chega à conclusão C”. A esse modelo podem ser acrescentados outros elementos que venham especificar em que condições a justificativa é válida ou não, esses elementos são os qualificadores modais (Q) que correspondem ao grau de certeza ou incerteza de um argumento (são exemplos de qualificadores: sempre, às vezes, sendo, provavelmente, etc) e os refutadores (R) que estabelecem restrições que se aplicam a conclusão, além desses novos elementos, a justificativa, pode ser apoiada em uma alegação baseada em uma lei/conhecimento teórico que dê suporte à justificativa, chamada “backing” (B) ou conhecimento básico. (CAPECCHI; CARVALHO, 2000)

O modelo do padrão argumentativo de Toulmin é apresentado na figura 1:

Figura 1 – Modelo de Toulmin, para análise de um argumento (NASCIMENTO; VILLANI, 2003).

Segundo Teixeira et al (2010), o modelo de Toulmin é um instrumento eficaz que o professor pode utilizar para analisar a qualidade de um argumento, pois nos permite identificar os componentes presentes em um argumento como também os que estão ausentes. Ainda segundo esses pesquisadores este modelo pode apresentar dificuldades e uma dessas dificuldades é o caráter ambíguo da interpretação de determinada sentença que algumas vezes pode ser considerada uma conclusão e, em outros, um dado ou garantia que poderia levar a uma outra conclusão.

De acordo com Cappechi et al (2002, p. 5):

O modelo de Toulmin é uma ferramenta importante para a compreensão da argumentação do pensamento científico. Além de mostrar o papel das evidências na elaboração de afirmações, relacionando dados e conclusões através de justificativas de caráter hipotético, também realça as limitações de uma dada teoria, bem como sua sustentação em

outras teorias. O uso de qualificadores ou de refutações envolve a capacidade de ponderar diante de diferentes teorias a partir das evidências apresentadas por cada uma delas. Um modelo, por exemplo, pode ser útil para uma dada situação específica, porém substituído por outro mais abrangente em outras circunstâncias. Ao participar de discussões envolvendo argumentos completos, os alunos podem entrar em contato com uma importante faceta do conhecimento científico.

Diante do exposto, defendemos que o modelo de Toulmin pode ser utilizado como ferramenta de análise das argumentações nas aulas de Química. Uma vez que o próprio procedimento de adequar os argumentos segundo o modelo, permite tomada de consciência mais amplas com relação à situação argumentativa como um todo. Em uma prática didática, podemos utilizar o modelo de Toulmin em atividades experimentais, como já sinalizado acima. Através destas, podemos criar condições de aprendizagem a partir de um problema a ser resolvido via experimentação, onde pode-se resgatar o processo em que a questão foi elucidada com as respostas do “como” e dos “porquês”, o que envolve argumentações, reflexões, ponderações e explicações (CAPECCHI et al, 2000).

Assim, por meio dessas atividades argumentativas, além de tomarem consciência de suas próprias ideias, os discentes fazem uso de uma nova linguagem com características da cultura científica. A forma com que estes passam a explicar/argumentar um determinado fenômeno, a linguagem e os exemplos por eles utilizados nessa argumentação, os coloca em contato com características de construção coletiva de novos conceitos e demonstram o caráter provisório dos mesmos.

A ETNOQUÍMICA E O ENSINO DE QUÍMICA

Segundo Amarozo e Gély (1988) a etnociência surge no Brasil com o termo etnobotânica em 1895, mas apenas na década de 70 do século passado toma impulso. Nos anos 90 ocorre um aumento no número de trabalhos na área da etnobotânica e da etnociologia; desde então tais termos tem sido utilizados em diversas áreas do conhecimento e, hoje, podemos falar em etnociência e também em etnoquímica. Para D’Ambrósio (2013), a etnociência se ocupa com o estudo dos fenômenos científicos e, por extensão, tecnológicos numa relação direta com a formação social, econômica e cultural, por meio da articulação entre os saberes. No ensino de química, a inserção de conhecimentos tradicionais/populares no currículo é uma ideia nova e incipiente; e a perspectiva mais próxima e amplamente disseminada refere-se à inserção do conhecimento popular, trazidas por Chassot (2006), em sua obra “A Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação”. Acreditamos que a etnociência/etnoquímica procura entender os processos de geração e construção de conhecimentos no fazer ciência de cada grupo, na manutenção de seus valores e práticas culturais, sociais, religiosas, profissionais, possibilitando uma maior interação entre os mesmos.

A desmistificação da Química pela etnoquímica se dá quando passamos a enveredar por caminhos que busquem cada vez mais regionalizá-los, considerando as especificidades de cada contexto, com posterior ultrapassagem para as formas gerais e mais abstratas de conhecimentos produzidos pela humanidade através da Química. A etnoquímica tem, no Brasil, um campo fértil para seu desenvolvimento, nosso país e nossa região, têm uma rica história cultural. Reconhecer essa dinâmica no saber e fazer químico é contribuir para a organização de um modelo educacional que leve em consideração a prática do discurso.

A etnoquímica tem como propósito comprometer-se com a realidade e o futuro dos estudantes do contexto, e incluí-los no processo como sujeitos e não como objetos, para que a aprendizagem tenha sentido principalmente para eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Discussões sobre os processos de aprendizagem colocam em destaque as situações de articulação entre os saberes tradicionais e científicos, como também as situações argumentativas em sala de aula ao mesmo tempo em que sugerem a necessidade da devida caracterização destas situações no espaço da sala de aula. Assim, pesquisas que busquem compreender tais situações na sala de aula de Química são de grande importância para que possam ser motivo de reflexão e crítica.

Os conhecimentos tradicionais fazem parte das temáticas mais discutidas, hoje, no campo da educação. Isso porque o paradigma educacional tende a adaptar-se às condições concretas da vida das pessoas. O interesse pela comunidade tem como objetivo estabelecer as relações de diálogo entre a própria comunidade e a escola, entre os saberes locais das comunidades e os saberes universais para o desenvolvimento da prática educativa.

Cabe ao professor criar e aperfeiçoar as devidas adaptações para a articulação dos saberes com a abordagem

argumentativa como também organizar e sistematizar o conhecimento, fazendo-o evoluir. Neste sentido, nosso trabalho corrobora a necessidade de se planejar atividades para desenvolver a argumentação científica nos alunos. Destacamos aqui a importância de articular a etnoquímica com a abordagem argumentativa. Esta articulação possui diversos graus de complexidade e apresenta uma lógica de raciocínio capaz de mediar a aquisição de argumentos científicos, a partir de argumentos cotidianos. Para isso, é necessário que mais educadores químicos busquem conhecer a abordagem argumentativa e, por este motivo, a análise deste conceito é importante na promoção de mudanças no ensino de ciência e no ensino de química.

REFERÊNCIAS

- AMOROZO, M. e GÉLY, A. Uso de plantas por caboclos do baixo Amazonas, Barcarena. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 4, n.1. Série Botânica. Belém, 1988.
- ASTOLFI, Jean-Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. Tradução Magda S. S. Fonseca. Campinas, SP: Papirus, 1995.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAMPOS, M. D. Etnociência ou etnografia de saberes e práticas? In: AMOROZO, M. C.; MING, L. C.; SILVA, S. M. P. (eds.). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2002, p. 47-92.
- CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação numa aula de Física. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Ed. Thomson, 2004.
- CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. Interações discursivas na construção de explicações para fenômenos físicos em sala de aula. In: **VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2000.
- CAPECCHI, M.C.V.; CARVALHO, A.M.P.; SILVA, D. Relações entre o Discurso do Professor e a Argumentação dos Alunos em uma Aula de Física. Ensaio - **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 02, n. 2, p.189-208, 2002.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4 ed. Ijuí: Ed. Unijui. 2006.
- CHASSOT, A. Fazendo educação em ciências em um curso de pe-dagogia com inclusão de saberes populares no currículo. **Química Nova na Escola** – São Paulo-SP, BR., n. 27, p. 9-12, 2008.
- COBERN, W.W. e LOVING, C.C. Defining “Science” in a multicultural world: implications for science education. **Science Education**, v. 85, p. 50-67, 2001.
- D’AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 5 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (Orgs). **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.
- EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cultural Studies of Science Education**, v. 2, n. 3, p. 657-702, 2007.
- GONDIM, M. S.; MÓL, G. S. Saberes populares e ensino de ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. **Química Nova na Escola**. São Paulo-SP, BR., n. 30, p. 3-9, 2009.
- GOMES, A. S.; PINHEIRO, P. C. A produção artesanal de tijolos: um saber patrimonial estudado nas aulas de ciências de uma sala de aula multisseriada. In **23ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Poços de Caldas: 2000. Livro de Resumos. Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química**.
- JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. **10 Ideas Clave: Competencias em Argumentación y uso de Pruebas**, Editorial Graó, 200p. Barcelona, 2010.
- MARTINS, A. L. de; YAMASHITA, M.; JUNIOR, W. E. F. Saberes Regionais Amazônicos: do Garimpo de Ouro no Rio Madeira (RO) às Possibilidades de Inter-relação em Aulas de Química/Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo-SP, Vol. 35, N° 4, p. 228-236, 2013.
- MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual de Reaproximação. Tradução de Cláudia Mesquita de Andrade. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164 – 214, 1995.
- WEISZFLOG W. **MICHAELIS Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 2004. 2280p.
- MONTEIRO, M. D. KRÜGER, M. F. **A ciência como expressão da cultura e a transposição didática**. VII Encontro

Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, Florianópolis, 2009.

MORTIMER, E.; Scott, P. Atividade Discursiva nas Salas de Aula de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, 7(3), 2002.

MORTIMER, E. F. MACHADO, A. H. Elaboração de Conflitos e anomalias na sala de aula. Em: E. F. Mortimer, e A. L. B. Smolka (Orgs.), **Linguagem, Cultura e Cognição**: reflexões para o ensino e a sala de aula. Belo Horizonte, 2001.

NASCIMENTO, S. S.; VIEIRA, R. D. **Discurso em sala de aula gerenciado por um professor estagiário**: um instrumento para a formação de professores de física. VII ENPES – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

NASCIMENTO, S. S.; VILLANI, C. E. P.; A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências** – V8(3), pp. 187-209, 2003.

PINHEIRO, P. C.; GIORDAN, M. O preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do status de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 355-283, 2010.

RESENDE, D. R.; CASTRO, R. C. e PINHEIRO, P. C. O saber popular nas aulas de química: relatos de experiência envolvendo a produção de vinho de laranja e a sua interpretação no ensino médio. **Química Nova na Escola**. São Paulo-SP, BR., v. 32, n. 3, p. 151-160, 2010.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no ensino superior de Química. **Química Nova**, V. 30, N. 8, 2007.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 140-152, 2001.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 10ª ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

RESENDE, D. R.; CASTRO, R. A.; Pinheiro, P. C. O saber popular nas aulas de química: relato de experiência envolvendo a produção do vinho de laranja e sua interpretação no ensino médio. **Química Nova na Escola**, 32(3), 151-160, 2010.

TEIXEIRA, E. S.; NETO, C. P. da S.; FREIRE, Jr. O; GRECA, I. M. A contribuição de uma argumentação sobre a síntese Newtoniana a partir de atividade em grupo. **Investigações em Ensino de Ciências**. Pp. 61-95, 2010.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. Trad. R. Guarany, Martins Fontes, São Paulo, 2001. (Tradução do original inglês *The uses of argument*, Cambridge: Cambridge University Press, 1958).

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2ª Ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

Professora Assistente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, licenciada, bacharel e Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal da Bahia e Doutoranda em Ensino de Ciências pela Universidade Federal da Bahia. Membro do Grupo de Pesquisa Ciência Tecnologia e Ensino de Química (CITEQ). Email: maricleide.mendes@ufrb.edu.br

Professora Assistente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, licenciada, bacharel e Mestre em Química pela Universidade Federal da Bahia e Doutoranda em Ciências da Educação pela Universidade do Minho, Braga, Portugal. Membro do Grupo de Pesquisa Ciência Tecnologia e Ensino de Química (CITEQ). Email: joelma@ufrb.edu.br

Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal da Bahia, bacharel e licenciada em Química pela Universidade Federal da Bahia, Especialista em Metodologia do Ensino Superior pela Faculdade de Educação da Bahia. Membro do Grupo de Pesquisa e Produção em Química (GPPQ). Email: terezacruz@ifba.edu.br

Recebido em: 18/07/2015

Aprovado em: 20/07/2015

Editor Responsável: Veleida Anahi / Bernard Charlort

Metodo de Avaliação: Double Blind Review

E-ISSN:1982-3657

Doi: