

Aula 3

O USO DE FERRAMENTAS VISUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

META

Discutir sobre a importância do uso de ferramentas visuais no ensino de Química.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

- Entender o que são ferramentas visuais;
- Compreender a importância do uso de ferramentas visuais no ensino de Química;
- Identificar aspectos positivos no uso de ferramentas visuais em sala de aula;
- Conhecer pesquisas voltadas para o uso de ferramentas visuais no ensino de Química.

PRÉ-REQUISITOS

Temas Estruturadores para o Ensino de Química I;
Temas Estruturadores para o Ensino de Química II;
Metodologia Instrumentação Ensino de Química.

Rafael de Jesus Santana
Danilo Almeida Rodrigues

INTRODUÇÃO

Nesta seção, discutiremos sobre a importância do uso de ferramentas visuais no ensino de Química, apresentando algumas pesquisas desenvolvidas com essa perspectiva. Partiremos da ideia de que o processo de aprendizagem é caracterizado por uma contínua (re) construção do conhecimento, levando-se em consideração as experiências vividas pelos alunos.

Nas disciplinas Temas Estruturadores para o Ensino de Química I e II, buscou-se abordar propostas diferenciadas para o ensino de Química, finalizando sempre com a elaboração de Unidades Didáticas e Oficinas Temáticas. Nesta disciplina, pretendemos apresentar nas três primeiras aulas, diferentes procedimentos e metodologias de ensino das que vimos anteriormente, a fim de possibilitar aos futuros professores e àqueles que já atuam na profissão docente, outras estratégias que possam ser aplicadas em sala de aula.

Nas aulas, da disciplina Temas estruturadores para o Ensino de Química III, estaremos preocupados em refletir sobre propostas para o ensino de Química, levando-se em consideração os seguintes temas estruturadores: Energia e Transformação Química, Aspectos Dinâmicos das Transformações Químicas, Química e Atmosfera, Química e Litosfera e Química e Biosfera.

Para a concretização dessas propostas, o professor assume o importante papel de facilitador, tanto na elaboração quanto no desenvolvimento construtivo do conhecimento, considerando aspectos relevantes como a interdisciplinaridade e a relação existente entre o conhecimento científico e tecnológico, relacionando o que o aluno aprende de Química e a sua vida cotidiana.

O USO DE FERRAMENTAS VISUAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

As pesquisas em educação, inclusive as voltadas para o Ensino de Química, têm identificado a grande desarticulação entre os ideais daqueles que planejam os currículos e a prática dos professores em sala de aula. Diante disso, temos que (re) pensar sobre a superação desse distanciamento, buscando novas alternativas.

Essas novas alternativas deverão interferir nos cursos de formação inicial e continuada de professores, e, conseqüentemente, em suas práticas de ensino. Devemos ainda, buscar compreender como ocorre a aula de Química em sala de aula, observando as relações existentes entre o discurso e a elaboração do conhecimento químico.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) afirmam que os cursos de formação de professores de Ciências constituem locus privilegiado, para que a disseminação de resultados de pesquisas, entre os pares pesquisadores, intensifique-se de forma a possibilitar que o novo conhecimento, produzido pela área de ensino de Ciências, passe a permear as ações docentes e se torne objeto de estudo e discussão no currículo dos cursos.

Segundo Maldaner (2006) existe a possibilidade de melhorar, sensivelmente, o nível de conhecimento químico aprendido na escola dentro de uma concepção histórico-cultural de ensino e aprendizagem, de aluno e professor, de matéria e currículo. Para isso o autor afirma que:

Temos que superar a posição tradicional das propostas de ensino de Química que colocam todo o esforço do trabalho escolar em torno dos conteúdos descontextualizados, segundo uma lógica de conhecimento sistematizado que é adequada, apenas, para quem já conhece Química. Este é o caso da maioria dos programas de Química e que são, normalmente, contemplados nos livros didáticos utilizados pelos professores. Temos de superar, também, as posições que centram todo o esforço pedagógico no aluno em contexto escolar, mesmo em postura construtivista, esquecendo que o sentido mais profundo da aprendizagem escolar é o de inserir o aprendiz, de forma intencional e sistemática, no contexto sociocultural em que vive (MALDANER, 2006, p. 165).

A complexidade da ação educativa específica exige a continuidade do desenvolvimento intelectual dos professores, o que se torna possível nas diversas interações entre eles e os pesquisadores envolvidos na formação de novos docentes. Para o professor de Química há uma dificuldade a mais: a imagem social dessa área do conhecimento humano.

Vale considerar ainda que vivemos numa sociedade em que os meios de informação e comunicação têm passado por diversas transformações. Transformações essas que têm afetado várias esferas da sociedade, sejam econômicas, políticas, sociais, culturais, a escola e, conseqüentemente, o exercício da profissão docente. Diante dessas mudanças, torna-se indispensável uma formação inicial que prepare o futuro professor para a nova realidade e uma formação continuada que possa atender às necessidades formativas dos professores já em exercício.

Nesse sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) ao tratar sobre a Educação Superior, apresenta como finalidade o estímulo à criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo, preparando desta forma, cidadãos para a inserção em diversos segmentos da sociedade, contribuindo para a sua formação.

Do mesmo modo, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Química (2001, p. 2) afirmam que “os currículos vigentes estão transbordando de conteúdos informativos em flagrante prejuízo dos formativos, fazendo com que o estudante saia do curso de graduação com ‘conhecimentos’ já desatualizados [...]”.

Além disso, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Química (2001) apresentam o perfil esperado do professor de Química em torno de habilidades e competências, relacionado a: formação pessoal, compreensão da química, busca de informação e à comunicação e expressão, ao ensino de Química e à profissão.

Podemos destacar, diante das exigências apresentadas, que o professor da atualidade, inclusive o de Química, deve adquirir uma cultura sólida, que o capacite a desempenhar cada vez melhor a sua função. Apesar disso, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2002) destacam que tanto a formação inicial quanto a formação continuada ainda não contribuí como era esperado para a formação dos professores.

Para Moraes, Ramos e Galiazzi (2007) aprender Química está relacionado com operações e os discursos em que estamos inseridos, no envolvimento em atividades concretas coletivas, no qual cada um mobiliza o pensamento, exigindo uso intensivo da linguagem.

Ocorre que o ensino de Química tem sido praticado de forma desinteressante, fora da realidade do aluno, com excesso de conteúdo, sem questionamentos, fazendo-nos, por vezes, concordar com a hipótese levantada por Chassot (2004, p. 29) de que “o ensino de Química, pelo menos em nível médio, é inútil”.

Diante disso, precisamos (re) pensar sobre o papel social do professor e estratégias de ensino que possibilitem uma relação entre o que se ensina e o que se aprende, de forma participativa, interativa, democrática, fazendo com que os alunos produzam conhecimentos, interprete-os e possam utilizá-los de forma consciente na sociedade.

Nessa perspectiva, acreditamos que, dentre as diversas possibilidades de mudança na prática do professor, em particular na de Química, o uso de ferramentas visuais (imagens estáticas, modelos, animações, simulações, vídeo, filmes, softwares, etc.) pode ser fundamental para a aprendizagem, pois além de desempenhar um papel central na condução da Ciência e, conseqüentemente, na educação científica, pode tornar a aula mais interessante, uma vez que somos cotidianamente cercados por uma variedade de recursos visuais.

Entendemos visualização aqui a partir de Ferreira (2010, p. 14) como:

Uma expressão que significa o uso de todo o tipo de representação não verbal, ou seja, símbolos químicos, fórmulas químicas, representações estruturais, fotografias, imagens, modelos, simulações, animações, softwares interativos, com existência concreta ou virtual, em formato 1D, 2D ou 3D.

Assim, na busca de trabalhos que pudessem ampliar o conhecimento referente ao uso de visualizações no ensino de Química, foi possível a identificação de alguns recentes que têm como objeto de pesquisa esta temática.

Arroio e Giordan (2006, p. 11), por exemplo, desenvolveram a pesquisa ‘O Vídeo Educativo: Aspectos da Organização do Ensino’, apresentando informações relevantes sobre o uso do vídeo em sala de aula. Os autores afirmam que “a linguagem do vídeo possibilita ao professor deixar de ser um

informador, passando a ser um mediador que fomenta a autonomia do aluno. A imagem mostra-se mais eficaz que a palavra na hora de provocar emoções”.

Arroio e Giordan (2006), consideram que educar com esse tipo de tecnologia impõe constantes desafios. Um dos maiores desafios, segundo os autores, está centrado na capacidade de integrar consciente e criticamente a escola, seus alunos e professores. O mais importante é que:

A integração de todos esses recursos audiovisuais na sala de aula, além de servir para organizar as atividades de ensino, serve também para o aluno desenvolver competência de leitura crítica do mundo, colocando-o em diálogo com os diversos discursos veiculados pelo audiovisual (ARROIO e GIORDAN, 2006, p. 11).

De forma semelhante, Ferreira (2010) pesquisou sobre ‘O uso de visualizações no ensino de Química: a formação inicial do professor de Química’, com o objetivo de conhecer e analisar as concepções dos alunos de uma turma de licenciatura em Química da Universidade de São Paulo (USP), sobre o uso dessa estratégia no ensino de Química.

Ferreira (2010) identificou no discurso dos pesquisados, natureza abstrata dos conceitos químicos e a capacidade que as visualizações apresentam, para tornarem as aulas de Química, mais interessantes, captando a atenção dos alunos e tornando o conhecimento químico mais próximo de outros domínios discursivos (mídia, publicidade, da psicologia cognitiva, etc.).

A pesquisadora verificou ainda nos enunciados, a presença da instituição que frequentam, das práticas dos seus professores da graduação, da indústria informática (domínios não discursivos), etc. A escolha das visualizações e as formas de uso observadas durante minicurso proposto pela pesquisadora e ministrado pelos pesquisados, para alunos do ensino médio, estiveram fortemente relacionados aos referenciais teóricos utilizados na pesquisa, nomeadamente, com a capacidade de estes recursos captarem a atenção dos alunos, fomentarem o interesse das aulas e ainda de tornar os conteúdos químicos mais próximos da “realidade” e/ou do cotidiano dos alunos.

Essas pesquisas reforçam a ideia de que o ensino de Química pode contribuir tanto para o desenvolvimento intelectual dos estudantes quanto para a formação de cidadãos mais conscientes. Além disso, sabemos que a Química ocupa um lugar de destaque nas Ciências e que seus objetos de conhecimento estão situados nos campos macroscópicos, submicroscópico e simbólico. Associado a esses aspectos, podemos destacar que o uso de visualizações tem aumentado significativamente na educação científica.

Nesse sentido, acreditamos que introduzir uma nova linguagem (visual) em sala de aula, torna-se uma tarefa difícil, mas não impossível, pois é necessário um domínio de conhecimento para o uso adequado dos recursos visuais e, conseqüentemente, obtenção de resultados satisfatórios de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, recorreremos mais uma vez a Maldaner (2006) por apresentar contribuições relevantes, relacionadas com formas práticas de inserção de professores e formadores de professores no debate, para a melhoria da qualidade educativa nas escolas e nas instituições de ensino superior, pois, segundo o autor, por meio da pesquisa os professores começam a reconhecer suas crenças e a entender as suas práticas, projetando ações mais concernentes com as suas necessidades formativas e com as dos estudantes.

Carvalho e Gil-Pérez (2009) alertam sobre a importância de uma profunda revisão da formação – inicial e permanente – dos professores, de forma a incorporar as aquisições da pesquisa sobre a aprendizagem das ciências. Os autores afirmam ainda que:

O interesse por saber programar atividades de aprendizagem manifesta-se como uma das necessidades formativas básicas dos professores. Inclusive, aqueles que orientam seu ensino como uma transmissão de conhecimentos já elaborados, consideram muito conveniente poder completar suas explicações com algum tipo de atividade dos alunos (CALVALHO e GIL-PÉREZ, 2009, p. 42).

Podemos destacar ainda, as ideias de Schön (1997) que têm influenciado de forma muito intensa o campo educacional e, especialmente, os interessados em formação de professores. Para ele há a reflexão na ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão na ação. Trata de retomar o olhar sobre a ação de forma constante, ou seja, o que aconteceu, o que se observou, qual o significado atribuído e que outros significados podem ser relacionados ao que aconteceu.

Vale destacar que existem vários tipos de ferramentas visuais à disposição dos professores. Ocorre que, muitas vezes, eles não possuem a formação necessária, capaz de possibilitar a escolha da melhor metodologia e das representações visuais mais adequadas para aplicarem em sala de aula.

Diante disso, se por um lado o uso de ferramentas visuais no ensino de Química, quando bem trabalhadas, pode influenciar positivamente numa melhor aprendizagem, por outro lado, quando mal usadas aumenta-se o risco de introduzir concepções erradas.

Essas observações fazem-nos concordar com Ferreira (2010, p. 31) quando afirma que “o uso de visualizações no ensino de Química é, como qualquer outro ato pedagógico, complexo, exige a presença constante de quem o observa, de quem percebe o contexto e o entorno em que se está introduzindo determinada ferramenta visual”.

Nessa rota, várias correntes teóricas tentam explicar a natureza e os efeitos do uso de visualizações no ensino e na aprendizagem, das quais podemos destacar as teorias socioculturais que veem essa estratégia como ferramenta semiótica que molda nossa experiência e, conseqüentemente, nosso pensamento e às teorias de base internalista em que as visualizações

são poderosos recursos cognitivos imprescindíveis na criação de modelos mentais adequados à elaboração conceitual e mental.

De acordo com a teoria sociocultural de Vygotsky, a visualização é vista como uma ferramenta de mediação semiótica, em que sistemas de signos são constantemente utilizados para mediar processos sociais e o pensamento.

Para Vygotsky (1984), a relação do homem com o mundo não é uma relação direta. Os processos mentais superiores (como pensamento verbal, memória lógica e atenção seletiva) são gerados por atividades mediadas socialmente. A fonte de mediação pode ser uma ferramenta material, um sistema de símbolos ou o comportamento de outro ser humano.

Desta forma, devemos olhar para a sala de aula como um espaço em que ocorrem várias interações dialógicas. Ao dialogar com os alunos, por exemplo, o professor cria padrões discursivos. Por isso, acreditamos que ao introduzirmos estes aspectos de análise na sala de aula, poderemos entender melhor o processo de construção de significados para além de uma perspectiva puramente harmoniosa e suave.

A introdução de uma linguagem audiovisual, por exemplo, apontam possibilidades para a organização de atividades em sala de aula, que desencadeiam a partir do sensorial, do afetivo, pelo que interessa ao aluno, antes de falar de ideias, conceitos e de teorias. Um filme ou programa multimídia tem um forte apelo emocional e, por isso, pode ser capaz de motivar a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor.

Segundo Arroio (2011) o professor tem que ter em mente, quando utiliza recursos audiovisuais, qual é a matriz cultural a partir da qual foi construída a obra que será exibida e qual é a matriz cultural da sala de aula, e o modo como essas duas matrizes relacionam-se.

É importante considerar ainda qual “a linguagem do produto, os gêneros discursivos veiculados, se o nível em que as ideias são enunciadas adapta-se àquele grupo de alunos e se os exemplos apresentados são realmente significativos” (ARROIO, 2011, p. 30 apud ARROIO e GIORDAN, 2006).

Nessa perspectiva, Arroio (2011, p. 25) afirma que através do filme é possível:

Promover discussões sobre as relações entre a sociedade e a ciência e sobre a legitimidade do saber científico como uma verdade imutável e absoluta. O filme possibilita uma visão diferente, que afirma que, para um conhecimento ser reconhecido como científico, ele precisa ser validado por uma comunidade científica.

Apesar da inquestionável importância que a utilização de ferramentas audiovisuais imprime para o ensino de Química, não podemos deixar de levar em consideração que no uso de um filme, por exemplo, como recurso pedagógico, é importante que o professor tenha clareza da sua intenção e finalidade, para que a exibição não se transforme em mero passatempo.

A vídeoaula, segundo Arroio (2011) mostra-se didaticamente eficaz quando desempenha a função informativa exclusiva, quando se almeja transmitir informações que precisam ser ouvidas ou visualizadas e que encontram no audiovisual o melhor meio de veiculação, podendo ainda ser usada como reforço da explicação prévia do professor, ou ainda como meio de avaliação, eliminando banda sonora e atribuindo aos alunos o papel de narradores.

Além disso, o vídeo pode ser utilizado com uma função investigativa, bastando oferecer aos alunos um roteiro de leitura do vídeo antes de exibí-lo, para que eles sejam capazes de extrair informações importantes.

Diante do contexto delineado, verificamos que existem várias estratégias de ensino, sejam visuais ou não, manipuláveis ou não, capazes de possibilitar uma melhoria significativa na forma de ensinar e de aprender Química. No entanto, vários fatores irão influenciar diretamente na escolha e no uso adequado dos mesmos, dos quais podemos citar a qualidade da formação inicial e continuada do professor.



(Fonte: <http://www.google.com.br>).

1. Descreva os principais pontos positivos ao se trabalhar com o uso de ferramentas visuais no ensino de Química.
2. Na sua concepção, o uso de ferramentas visuais no ensino de Química proporciona um maior interesse dos alunos pelo conhecimento químico? Justifique.
3. Identifique cinco possíveis imagens, animações, vídeos, filmes, softwares, etc., a serem utilizados em sala de aula. Quais conteúdos químicos você contextualizaria para cada uma das ferramentas encontradas?
4. Com base na figura acima, apresente os possíveis conceitos químicos e qual tema estruturador você construiria com os alunos? De que forma utilizaria essa ferramenta visual? Explique.
5. Leitura do artigo: Carbópolis, um Software para Educação Química, de Marcelo Eichler José Cláudio Del Pino, que pode ser acessado em: <<http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a02.pdf>>. Neste artigo, você deverá identificar e relatar os possíveis conteúdos químicos e qual (is) tema (s) estruturador (es) você construiria com os alunos.
6. Quais as principais características do software Carbópolis? Este software contribui para o aprendizado do conteúdo que você respondeu na questão anterior?

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Para um melhor aproveitamento das atividades, sugerimos a pesquisa a sites de busca como o google (<http://www.google.com.br>) e a leitura de textos sobre o tema. Sugerimos a Dissertação de Mestrado da Prof^a. Celeste Rodrigues Ferreira desenvolvida na Universidade de São Paulo (USP) no ano de 2010 e do artigo de Marcelo Eichler José Cláudio Del Pino que está disponível no site da Revista Química Nova na Escola (<http://qnesc.sbq.org.br>). Você poderá desenvolver essas atividades em dupla, o que cria um âmbito de discussões bastante interessantes.

EICHLER, M.; PINO, J. C. D. Carbópolis, um Software para Educação Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. n.º. 11, p. 10-12, mai., 2000.

FERREIRA, C. R. **O Uso de Visualizações no Ensino de Química: A Formação Inicial do Professor de Química**. São Paulo: USP, 2010, 179 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

7. Como você abordaria a estratégia de ensino linguagem audiovisual em sala de aula? Quais os objetivos com a sua utilização? Explique.
8. A partir do vídeo A Vida das Embalagens, disponibilizado no site da TV Escola (http://www.tvescola.mec.gov.br/index.php?option=com_zoo&view=item&item_id4992), identifique como a vida útil das embalagens de chips ou de garrafas pet pode servir de estímulo à aprendizagem da Química?
9. O vídeo A Vida das Embalagens proporciona a interdisciplinaridade? Com qual disciplina? Qual (is) conteúdo (s) Químico (s) e Físico (s) podemos construir em sala de aula?
10. Qual (is) o (s) tema (s) estruturador (es) abordado (s) durante o vídeo?

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Para um melhor aproveitamento das atividades, sugerimos a pesquisa a sites de busca como o Google (<http://www.google.com.br>) e a leitura de textos sobre o tema. Você poderá encontrar diversos vídeos no site da TV Escola (<http://www.tvescola.mec.gov.br>) para serem utilizados na contextualização do ensino de Química.

CONCLUSÃO

Apesar da realidade do ensino de Química no Brasil, com ênfase na memorização, ausência de experimentação e falta de relação entre o conteúdo químico ensinado e o cotidiano dos alunos, sabemos que é possível contribuir tanto para o desenvolvimento intelectual dos discentes quanto para a formação de cidadãos mais conscientes, participativos e ativos na sociedade.

Esse desenvolvimento intelectual será possível, a partir do momento em que os alunos, também, puderem participar do processo de ensino-aprendizagem. Para isso, devemos levar em consideração que ao chegar na sala de aula, os discentes trazem consigo conhecimentos de vida que quando bem explorados, poderão contribuir para a construção de novos conhecimentos e mudança de perfil conceitual dos estudantes.

Para tanto, o professor precisará assumir o papel de mediador no processo educacional, gerindo, de acordo com as necessidades formativas, as melhores metodologias de ensino, capazes de mobilizar o interesse e a aprendizagem. Diante disso, acreditamos que as ferramentas visuais, quando bem exploradas, são capazes de tornar o ensino de Química mais atrativo e curioso, produzindo habilidades e competências para a tomada de decisões conscientes na sociedade.



RESUMO

Precisamos (re) pensar sobre o papel social do professor e estratégias de ensino que propiciem uma relação entre o que se ensina e o que se aprende, de forma participativa, interativa, democrática, fazendo com que os alunos produzam conhecimentos, interprete-os e possam utilizá-los de forma consciente na sociedade. Acreditamos que, dentre as diversas possibilidades de mudança na prática do professor, em particular no de Química, o uso de ferramentas visuais (imagens estáticas, modelos, animações, simulações, vídeo, filmes, softwares, etc.) pode ser fundamental para a aprendizagem, pois além de desempenhar um papel central na condução da Ciência e, conseqüentemente, na educação científica, pode tornar a aula mais interessante, uma vez que somos cotidianamente cercados por uma variedade de recursos visuais.



PRÓXIMA AULA

Na próxima aula, identificaremos os elementos constituintes de uma unidade didática a partir do tema estruturador Energia e Transformação Química proposto para esta disciplina, utilizando como tema gerador as fontes de energia. Em seguida, construiremos passo a passo uma unidade didática.

REFERÊNCIAS

- ARROIO, A. **Curso de Gestão do Currículo para Coordenadores de Ciências da Natureza**. Módulo II. São Paulo: REDEFOR, 2011.
- ARROIO, Agnaldo e GIORDAN, Marcelo. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**. 2006.
- BRASIL. Congresso Nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Presidência da República, 1996.
- BRASIL. Ministério de Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais**. Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio**. MEC, 2001.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2009.

CHASSOT, Attico. **Para que (m) é útil o ensino?** 2. ed. Canoas: Ulbra, 2004.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2009.

FERREIRA, Celeste Rodrigues. **O uso de visualizações no ensino de Química: a formação inicial do professor de Química,** 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, 2010.

MALDANER, Otavio Aloísio. **A formação inicial e continuada de professores de química: professor/pesquisador.** 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

MORAES, Roque, RAMOS, Maurivan Güntzel e GALIAZZI, Maria do Carmo. Aprender Química: Promovendo excursões em discursos da química. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio (Orgs.). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil.** Ijuí: Unijuí, p. 191-209, 2007.

SCHON, D. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In: Nóvoa, A. (Org.), **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Publicações D. Quixote, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1984.