

A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS QUÍMICOS AUXILIADA PELA PRODUÇÃO AUDIOVISUAL

The audiovisual production as Pedagogical Resource: Diversifying the teaching of Chemistry to assist in the construction of knowledge

Marilde Beatriz Zorzi Sá [mari.zorzi@hotmail.com]
Jaime da Costa Cedran. [jaimecedran@yahoo.com.br]
Universidade Estadual de Maringá
Av. Colombo, 5790, Jd. Universitário, Maringá – PR.

Resumo

A Atividade descrita a seguir, teve como intenção criar estratégias de ensino diferenciadas, em espaço não formal, e verificar se as mesmas podem auxiliar os estudantes na construção de conhecimentos. A proposta, que é uma produção de documentário, mostra a importância da contextualização e da integração de áreas do conhecimento. Procurou-se tornar o ensino de ciências mais relevante para os educandos dando condições para que eles percebam a Química como uma construção humana, sujeita a interferências de ordem social, econômica, política, religiosa e ética e com forte presença no cotidiano das pessoas. Durante o desenvolvimento do documentário, os estudantes tiveram que se envolver em atividades das mais diversas, mostrando a capacidade de pesquisar, trabalhar com autonomia, resolver conflitos, respeitar a opinião dos colegas, estudar para realmente conhecer o assunto trabalhado, entre outros. Os resultados obtidos mostraram que os objetivos propostos foram alcançados e que o caminho seguido pode realmente contribuir para a aquisição de aprendizagens significativas.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa, Estratégias Diferenciadas, Contexto.

Abstract

The following described activity had as intention to show that differentiated teaching strategies, at non-formal space, may assist students in the construction of knowledge. The proposal, which is the production of documentary, shows us the importance of the contextualization and integration of areas of knowledge. It tried to become the teaching of Science much more relevant to students giving them enough conditions to perceive Chemistry as a human construction, which may receive social, economical, political, religious and ethical interferences with strong presence at their day-to-day. During the development of the documentary, students had to involve themselves in a variety of activities, showing their capacity of research, work with autonomy, and solve conflicts, respect colleagues opinions and study hard in order to know the contents among others. The gotten results showed us that the considered aims were reached and that the chosen way may contribute to the acquisition of meaningful learning.

Keywords: Meaningful Learning, Differentiated Strategies, Context.

Introdução

Apesar das tendências atuais indicarem para a necessidade de um ensino contextualizado, o que encontramos na maioria das vezes é um descompasso entre esta necessidade e a realidade do processo de ensino e aprendizagem nas escolas. Muito mais do que transmitir conhecimento, os educadores devem ser agentes capazes de encontrar alternativas que possibilitem a construção, o acesso e a socialização deste conhecimento. Devem possibilitar ao estudante o desenvolvimento de sua capacidade de atuar na sociedade em que vive agindo, julgando, decidindo e fazendo interferências coerentes de maneira que possa ser um agente de transformação com compromisso social, ciente de seus direitos e de seus deveres, comprometido com questões éticas e que assuma postura adequada diante da tomada de decisões que possam envolver questões sociais (ZANON & MALDANER, 2007). Perante tarefa tão complexa e, para cumprir sua função social, a escola precisa ultrapassar a utilização de modelos prontos de transmissão e recepção de conhecimentos.

Quando nos referimos a questões relativas ao ensino de ciências e mais especificamente a química, nos deparamos com situações, muitas vezes, desconfortáveis, levando em conta que um processo de ensino e aprendizagem como o citado anteriormente, não se apresenta tão simples como possa parecer.

O levantamento de caminhos que levem a ultrapassar uma metodologia de trabalho fundamentada na reprodução de conhecimento para a produção do conhecimento tem sido um desafio para educadores que já se conscientizaram desta exigência da modernidade. (BEBRENS, 1996, p.28).

Portanto, para tornarmos o ensino de ciências mais relevante para o educando devemos trabalhar de maneira que ele possa percebê-la como uma construção humana com forte presença no dia-a-dia das pessoas e cujo desenvolvimento está diretamente relacionado às questões sociais, políticas, éticas, econômicas e religiosas e que, portanto, não é pronta, acabada, definitiva, com verdades absolutas e isenta de interferências externas (SÁ, 2006; SANTOS & MORTIMER, 2001; SILVA, 2003). Nesse sentido, muito se tem falado a respeito da importância da contextualização do ensino para que o estudante.

Espera-se que o ensino da Química possa contribuir para a formação de um cidadão crítico, atuante, envolvido com questões sociais, que se posicione diante dos mais diversos assuntos e que consiga dar encaminhamento a solução de diferentes situações problema (CARDOSO, 2000; SANTOS & SCHNETZLER, 2003), ou seja, espera-se uma formação que habilite o aluno a participar como cidadão na vida da sociedade, que tenha desenvolvido os valores de solidariedade e de compromisso social.

Além disso, o crescente avanço das ciências tem integrado ao vocabulário das pessoas inúmeras expressões existindo, portanto, a necessidade de um indivíduo com um mínimo de informações para que ele participe de discussões, interprete notícias das mais diversas categorias e dos mais diferentes meios de comunicação, tome decisões, enfim, tenha a capacidade de atuar na sociedade em que vive (SÁ, 2006; SILVA, 2003). Deve haver, então, além de uma integração de saberes, uma alfabetização científica.

O conjunto de saberes investigado, estudado e construído apresenta a Química como uma ciência de várias dimensões com uma inter-relação de conceitos científicos e de cotidiano que fazem parte do universo cultural desta ciência. Se de um lado ela é considerada um componente curricular, e como tal tem suas especificidades, seus conceitos de caráter disciplinar e até um tratamento didático específico, por outro ela é envolvida e se envolve numa articulação interdisciplinar de saberes com o desenvolvimento de conhecimentos mais amplo e geral

proporcionando uma melhor visão de mundo (BRASIL, 2002, CARDOSO, 2000; ZANON & MALDANER, 2007).

Embora o ensino tenha ainda, em muitos casos, uma divisão sistemática, isto é, caracterizado pela disciplinaridade, com uma visão linear e fragmentada, sabe-se que esta não é a situação adequada. O ensino tem um caráter disciplinar, mas, ao mesmo tempo cada disciplina, dentro daquilo que lhe é característico, deve promover competências gerais.

De forma consciente e clara, disciplinas da área de linguagens e códigos devem também tratar de temáticas científicas e humanísticas, assim como disciplinas da área científica e matemática, ou da humanística, devem também desenvolver o domínio de linguagens. Explicitamente, disciplinas da área de linguagens e códigos e da área de ciências da natureza e matemática devem também tratar de aspectos histórico-geográficos e culturais, ingredientes da área humanista, e, vice-versa, as ciências humanas devem também tratar de aspectos científico-tecnológicos e das linguagens (BRASIL, 1999, p. 16).

Como um dos grandes objetivos da Química é proporcionar conhecimentos relevantes que possam servir de ferramenta para que o cidadão atue de maneira consciente e crítica na sociedade em que vive, faz-se necessário um trabalho contextualizado e interdisciplinar para o alcance de tal objetivo. A formação do cidadão deve ser o foco. Assim, deve-se trabalhar de forma que o aluno possa entender a Química e as implicações sociais desse conhecimento bem como desenvolver atitudes de solidariedade e desenvolver valores que o levem a uma ação social responsável e significativa (SÁ, 2006).

Vivemos em mundo complexo e o conhecimento deste mundo não pode ser responsabilidade de uma única área do conhecimento e sim das diversas áreas para que se tenha uma visão multifacetada cuja construção é feita pelo trabalho conjunto de todos os componentes curriculares, onde a Química se insere e onde o professor deve trabalhar com o aluno de forma a provocar reflexões sobre a aplicação desta ciência na vida em sociedade.

O contexto que é mais próximo do aluno e mais facilmente explorável para dar significado aos conteúdos da aprendizagem é o da vida pessoal, cotidiano e convivência. O aluno vive num mundo de fatos regidos pelas leis naturais e está imerso num universo de relações sociais. Está exposto a informações cada vez mais acessíveis e rodeado por bens cada vez mais diversificados, produzidos com materiais sempre novos. Está exposto também a vários tipos de comunicação pessoal e de massa (BRASIL, 2002, p. 94).

Ao se trabalhar de maneira contextualizada abre-se espaço para um trabalho interdisciplinar que deve ir além de uma justaposição dos diferentes componentes curriculares. Esses componentes devem se relacionar. É necessário existir uma grande proximidade entre eles, um diálogo constante para que a articulação e a integração do conhecimento sejam reais tendo em vista que o conhecimento é uma construção humana relacionada às diversas áreas do saber e legitimada pela vivência diária do aluno.

Devemos aproximar a ciências dos momentos históricos a elas vinculados. Ignorar a relação entre a ciência e sua dimensão histórica acaba reforçando uma visão distorcida da ciência.

Tal perspectiva acaba criando um obstáculo para o Ensino de Ciências, moldando o comportamento do estudante a uma imagem indutivista da Ciência, baseada em observações e experimentações, não sujeitas a ideias apriorísticas, com a desconsideração do papel das hipóteses e teorias, ignorando-se o papel da comunidade científica, os equívocos, as crenças metafísicas, os compromissos epistemológicos, os dilemas éticos etc. (Barros e Carvalho, 1998, p.83).

É consenso entre educadores de todas as áreas do conhecimento a importância da contextualização, da interdisciplinaridade e da compreensão do desenvolvimento de cada uma

dessas áreas. A dimensão histórica envolvida com seus pensamentos divergentes, opiniões conflitantes, fatores que impedem ou auxiliam o desenvolvimento das mais diferentes Ciências contribuem para uma visão não fragmentada, real e contextualizada dessas Ciências (SÁ, 2006).

Vê-se, portanto, a necessidade de um trabalho diferenciado, que consiga abranger as mais diversas estratégias e que desperte no aluno a curiosidade, a vontade de ousar, a criatividade e as múltiplas “capacidades” que ele possui.

(...) Contribuições construtivistas importantes estão relacionadas à proposição de uma aprendizagem ativa na qual os alunos estão sempre engajados em atividades experimentais, em discussões em grupo e em debates conduzidos pelo professor (ZANON E MALDANER, 2007, p.22).

Com certeza, trabalhar de maneira diversificada, usando espaços formais e/ou não formais exige do professor uma grande reflexão e a necessidade de rever sua prática pedagógica (CASTILHO, SILVEIRA & MACHADO, 1999), e, isso não é algo tão elementar como possa parecer, o que acaba por muitas vezes, ocasionando um sentimento de angústia, inquietação e ansiedade aliadas a um sentimento de medo do novo e, por que não dizer um receio em abandonar uma situação de conforto provocada por muitos anos daquilo que muitos chamam de experiência bem sucedida e que sabemos, não é tão bem sucedida assim e que muitos podem chamar de mesmice.

É importante trabalhar de maneira a tirar o aluno de sua confortável posição de expectador na construção de seu conhecimento e proporcionar situações que o tornem ator desse processo, proporcionando uma aprendizagem significativa, ou seja, uma aprendizagem que tem como característica a interação cognitiva entre os conhecimentos prévios do estudante e os novos conhecimentos a que está sujeito. Nesse sentido, os conhecimentos prévios ficam mais ricos, mais estruturados, elaborados e diferenciados adquirindo estabilidade enquanto os novos conhecimentos adquirem um significado real para o aluno (MOREIRA e MAISINI, 1982). Portanto, podemos dizer que a aprendizagem significativa se opõe a aprendizagem mecânica que tanto criticamos e que tem foco na memorização de informações de maneira arbitrária, liberal e sem significados para os estudantes.

Diante do exposto, se faz necessário que o ensino de Química seja tal, que o estudante perceba a relação dela com mais diferentes contextos, que ele tenha a capacidade de desenvolver várias habilidades, de reconstruir significados, de estar apto a participar de maneira crítica da sociedade em que está inserido, que compreenda suas responsabilidades, que desenvolva seu senso crítico, que construa bons valores e que seja um agente consciente e solidário de transformação além de ter ampliada sua estrutura cognitiva (SANTOS & SCHNETZLER 2003; SANTOS & MORTIMER, 2001).

A atividade e seus objetivos:

Como salientado anteriormente, acreditamos que um ensino de Química pautado em atividades diversificadas propicia a aquisição de aprendizagem mais significativa e pode despertar o interesse do aluno para esse componente curricular, se não para seguirem algum tipo de carreira em que a Química seja o centro, pelo menos para compreender a importância da mesma no dia-a-dia das pessoas e a relação dela com as demais áreas do conhecimento além de percebê-la como uma atividade humana com forte relação com o momento histórico, podendo o estudante se posicionar e opinar criticamente em questões que envolvam a sociedade da qual faz parte. Para tal, desenvolveu-se uma atividade diferenciada que tinha como objetivos:

- Desenvolver a capacidade de respeitar a opinião dos colegas, trabalhando em equipe e, desenvolvendo também o espírito investigativo e pesquisador além do espírito de solidariedade e de cooperação instrumentalizando o estudante para a resolução conflitos dos mais diversos.

- Desenvolver a capacidade de fazer julgamentos de valores e de atuar como cidadão crítico, que busque o bem estar de toda a sociedade e que saiba ser agente consciente de transformação.

- Criar e desenvolver estratégias de ação que permitam a resolução de diferentes problemas provocados pela execução da atividade em questão e em outros momentos vividos pelo aluno.

- Perceber a Ciência (Química) como construção humana sujeita a interferências das mais diversas capacitando o estudante a fazer julgamentos de caráter ético e moral e permitindo-o percebendo a importância do desenvolvimento científico e tecnológico para a vida das pessoas, levando em conta uma perspectiva interdisciplinar.

- Participar das atividades de maneira empenhada procurando auxiliar o grupo como um todo na produção do material pedido aperfeiçoando a capacidade de se comunicar e de agir de maneira autônoma e responsável.

- Expressar e socializar conhecimentos sobre temas histórico-científicos, inter-relacionando diversas áreas do conhecimento por meio de um documentário em vídeo.

A estratégia utilizada

A atividade descrita a seguir, foi proposta para alunos da segunda série do Ensino Médio de uma escola de Maringá, estado do Paraná. A mesma foi pensada levando em conta a possibilidade de se trabalhar com um recurso metodológico diferenciado como estratégia que permitisse uma maior compreensão da Ciência (Química) e a percepção da mesma no cotidiano das pessoas em diferentes épocas e contextos. Professores de Química, História e Artes se uniram para que o projeto tivesse a possibilidade de integrar várias áreas do conhecimento promovendo a interdisciplinaridade e a contextualização.

Cada uma das três turmas de segundo ano do Ensino Médio foi dividida em duas equipes com aproximadamente 16 alunos em cada uma. Cada equipe ficou responsável por montar um documentário sobre um tema histórico-científico, inter-relacionando diversas áreas do conhecimento. Alguns temas foram sugeridos pelos professores, tais como: Efeito Estufa, camada de ozônio e alterações ambientais; Evolução dos Combustíveis; Radiatividade: benefícios e malefícios; A Guerra Fria e a evolução das Ciências; A Água: bem precioso; Revolução industrial e a Máquina a Vapor; Lixo: produção, destino, consequências.

No entanto, os alunos poderiam optar por outro tema de sua preferência desde que atendesse as exigências e objetivos da atividade, bem como, poderiam utilizar a ideia dos temas sugeridos e modificar o título de acordo com suas necessidades ou motivações.

Para o desenvolvimento da atividade, foram realizadas diversas pesquisas para que os alunos tivessem uma maior compreensão a respeito do tema escolhido e da relação existente entre o tema e o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico.

Relatos de acontecimentos da época em que o tema foi explorado deveriam relacionar sua contribuição ou influência ao momento histórico.

Assim, entre as diversas atividades, os alunos deveriam:

- Realizar pesquisas em livros, jornais, internet e documentários de televisão, visitar com frequência bibliotecas, realizar entrevistas, visitas e entrevistas a professores universitários entre outros.
- Redigir um roteiro para a realização do documentário, lembrando que os conhecimentos Científicos eram o alvo do trabalho e, portanto, deveriam ser bem explorados.
- Discutir entre os participantes e com os professores das áreas envolvidas as possíveis dúvidas e dificuldades.
- Produzir os materiais necessários para as filmagens, como por exemplo: figurino, cenários e demais necessidades de cada tema.
- Produzir documentário que deveria ser apresentado num tempo entre oito e dez minutos.
- Apresentar o documentário para os demais alunos do Ensino Médio.
- Promover discussão e troca de informações entre os alunos que produziram o documentário e os que o assistiram, após a exibição do mesmo, a fim de sanar possíveis dúvidas. Essa parte da atividade tinha a finalidade de promover uma socialização dos temas trabalhados com a possibilidade de ampliar conhecimentos uma vez que o tempo de apresentação dos vídeos era reduzido e poderiam restar dúvidas ou curiosidades em relação a cada um dos temas trabalhados.

Cronograma

O projeto teve início na primeira quinzena de maio e sua apresentação (socialização) para os demais alunos foi na primeira quinzena de outubro.

As fichas de inscrição foram preenchidas até o dia 20 de maio e entregues a um dos professores das áreas responsáveis pelo evento.

A partir do início da atividade (comunicado aos alunos), pesquisas já deveriam começar com o intuito de promover uma interação dos alunos com o tema.

Os roteiros iniciais deveriam ser apresentados aos professores até a primeira quinzena de julho e a qualquer momento posterior a isso, quando esse sofria modificações.

A atividade

Durante o desenvolvimento da atividade proposta, os alunos se envolveram com entrevistas, revisão de literatura em livros, jornais, internet, documentários de televisão, frequentes visitas à Biblioteca da Escola, Biblioteca da Universidade Estadual e Biblioteca Municipal, visitas a professores da Universidade, encontros com professores das áreas envolvidas, trocas de informações entre alunos e até com professores de outras áreas da escola.

Os professores de Química, História e Artes, tinham a tarefa de discutir com os alunos o contexto histórico, a repercussão do tema frente à sociedade, a orientação para a produção do roteiro, auxiliar nas ideias referentes aos cenários e sonoplastia, sanar possíveis dúvidas em relação ao tema escolhido, entre outros.

Os documentários foram produzidos e, antes da apresentação para os colegas, os alunos fizeram uma apresentação para os professores do Colégio para que esses pudessem opinar, sugerir mudanças, enfim, colaborar para que a atividade pudesse ter a maior qualidade possível dentro da proposta objetivada.

Durante os muitos momentos de trabalho utilizados para a produção do documentário e que antecederam sua apresentação, os professores envolvidos na atividade analisaram a participação e envolvimento dos alunos bem como o recurso metodológico utilizado.

Para exemplificar a atividade realizada, podemos citar o documentário cujo tema foi *A Guerra Fria*. Os alunos, após as pesquisas e produção do documentário, perceberam o envolvimento das Ciências no momento Histórico em questão.

Na produção do vídeo e no momento das discussões após a apresentação do mesmo, foi nítida a preocupação dos alunos em deixar claro para todos, que a Guerra Fria, durante quase 50 anos, dividiu o mundo em dois blocos, um Socialista e um Capitalista. E que, a mesma tensão gerada pela queda de braço entre o Socialismo e o Capitalismo também impulsionou a Ciência e a Tecnologia de modo jamais visto durante toda a história humana. Também quiseram reforçar, que a Guerra Fria se manifestou em todos os setores da vida e da cultura representando a oposição entre dois ideais, o ideal Socialista e o ideal Capitalista. Os socialistas idealizavam uma sociedade igualitária, para os capitalistas o raciocínio era inverso, a felicidade individual era o principal. Essa constatação deu origem ao maior instrumento ideológico da Guerra Fria, a propaganda, muito utilizada por governos. Tanto o rádio como a televisão foram amplamente utilizados para transmitir mensagens de superioridade e de apoio a governos o que acabou provocando um grande desenvolvimento desses dois meios de comunicação. Pôde-se concluir, que desde então, já havia uma pressão da mídia relacionada a acontecimentos dos mais diversos. Assim, a mídia foi usada como com informação e como repressão.

Não se imaginava, na época, que a cortina de ferro que assombrou o mundo seria a motivadora de grande avanço Científico e Tecnológico do século XX e que a mesma Ciência que continuava a desenvolver armas terríveis também beneficiaria a humanidade com alguns de seus subprodutos.

Houve uma grande influencia na vida moderna com o desenvolvimento de pesquisas nucleares e elas abrangem, por exemplo, materiais novos como metais, polímeros e cerâmicas avançadas. Isso sem contar sofisticadas tecnologias de comunicação, pois, além das mencionadas anteriormente temos os computadores, a internet e a WWW (World Wide Web).

Com o estudo e desenvolvimento das reações nucleares o número de elementos químicos conhecidos e que compunham a tabela periódica aumentou. A devastação provocada pela explosão das bombas nucleares criou a possibilidade de se estudar os efeitos biológicos de tais radiações, ampliando conhecimentos no campo da medicina uma vez que, com os estudos viabilizou-se a produção em larga escala de diversos radioisótopos usados para diagnosticar e tratar diferentes tipos de doenças. Além disso, a radiação é usada para esterilizar seringas descartáveis, luvas cirúrgicas, vários produtos farmacêuticos e embalagens para medicamentos. Com a capacidade de esterilizar embalagens, a energia nuclear pode auxiliar na conservação de alimentos, pois retarda a formação de brotos de batata, desinfecção do trigo, controle do mofo na uva e morango, controle microbiano em carnes. Além disso, foi falado sobre a possibilidade de datação radioscópica, que permite conhecer a idade de fósseis. Isso apenas para citar algumas contribuições.

Ficou muito claro a presença e o desenvolvimento da Ciência durante o período trabalhado. Assim, questões de caráter ético envolvendo a Ciência, também foram tratadas uma vez que os

acontecimentos narrados influenciaram definitivamente a vida de pessoas tanto para situações positivas como para situações extremamente negativas.

Resultados e considerações finais.

Durante todo o processo de elaboração do documentário, pode-se perceber um grande interesse por parte dos alunos. Esses foram envolvidos em várias atividades e situações o que mostrou aos professores que os objetivos propostos foram atingidos na sua grande maioria.

Conseguiram mostrar a articulação das diversas áreas do conhecimento, mostraram capacidade de pesquisar e de trabalhar em equipe. Conseguiram estabelecer relações entre o assunto escolhido e questões sociais, políticas, econômicas e éticas.

Devemos também lembrar que para a realização da atividade, os alunos tiveram que desenvolver habilidades diferentes daquelas normalmente exigidas em sala de aula, como por exemplo, a filmagem, produção de figurino, capacidade de resumir os assuntos para que não ultrapassasse o tempo estipulado, capacidade de entrevistar pessoas, de negociar preços de materiais, controlar o tempo das atividades extraclasse para que não atrapalhassem as atividades rotineiras, envolverem-se na resolução de problemas de ordem prática que foram surgindo durante o processo de desenvolvimento do documentário, capacidade de mediar situações de conflito entre os próprios constituintes da equipe, agir com autonomia, utilizar tecnologias diversas, ler, interpretar textos variados, selecionar materiais.

A atividade desenvolvida mostrou claramente a quão importante é trabalhar de maneira diversificada e em espaços não formais, sempre que for possível. A construção de conhecimentos por parte do aluno se torna mais significativa à medida que se deixa que ele se torne ator no processo de ensino e de aprendizagem.

Verificou-se que os alunos, conseguiram estabelecer maiores e melhores relações entre os saberes, conseguiram articular diversas áreas do conhecimento e perceber com isso a íntima relação entre elas. Deixaram de ver o saber compartimentalizado. Perceberam a Ciência como produção humana sujeita a interferências das mais diversas.

Houve a possibilidade de uma postura mais crítica, por parte do aluno, diante dos assuntos abordados verificando e reconhecendo que a qualidade de vida é atribuída também ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Portanto, a atividade desenvolvida realmente se mostrou importante para a construção de conhecimentos, para a socialização entre os alunos, para a percepção da vinculação entre Ciência e o dia-a-dia das pessoas e para a formação de cidadãos mais críticos e atuantes na sociedade em que vivem.

Referências bibliográficas

BARROS, M. A., & Carvalho A. M. P. de (1998). A História da Ciência Iluminando o Ensino de Visão. **Revista Ciência & Educação**, 5, 83-94.

BEBRENS, M. A. (1996). **Formação Continuada dos Professores e a Prática Pedagógica**. Curitiba: Ed Champagnat.

BRASIL. Ministério da Educação e Desportos. (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Educação e Desportos. (2002). **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Brasília, DF.

CARDOSO, S. P. (2000). Explorando a Motivação para Estudar Química. **Química Nova**. 23(3), 401-404.

CASTILHO, D. L., Silveira, K. P., & Machado, A. H. (1999) As aulas de Química como Espaço de Investigação e Reflexão. *Química Nova na Escola*. 9, 14-17.

MOREIRA, M. A. & MASINI, E. A. S. (2006). Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes.

SÁ, M. B. Z. (2006). **O Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade nos textos sobre radioatividade e Energia Nuclear nos livros didáticos de Química**. Dissertação de Mestrado. Maringá, PR, UEM.

SANTOS, W. L. P.; Schnetzler, R. P. (2003). **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí. Ed. Unijuí.

SANTOS, W. L. P.; & Mortimer, E. F. (2001). Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, 7(1) 95-111.

SILVA, R. M. G. (2003). Contextualizando Aprendizagens em Química na Formação Escolar. **Química Nova na Escola**. 15, 26-30.

ZANON, B. L.; Maldaner, O. A. (2007). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química Para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí.