

ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DE INTER-RELAÇÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E LICENCIANDOS DE QUÍMICA

A. J. Tavares¹, A. F. de O. Fernandes², F. B. de F. Moreira³, E. J. da S. Moreira⁴, L. M. Bertini⁵, S. L. C. Lima⁶, S. L. C. Lima⁷, S. T. P. Carvalho⁸.

E-mail: adriene-jales@hotmail.com¹, ana.apodi@hotmail.com², belkisemoreira@hotmail.com³, elianejordana@hotmail.com.br⁴, luciana.bertini@ifrn.edu.br⁵, lidialimma@hotmail.com⁶, lidiannalima@hotmail.com⁷, tannia_miguel@hotmail.com⁸.

RESUMO

Partindo do pressuposto que Ciência, Tecnologia e sociedade não estão em caminhos opostos, mas correlacionados de forma a garantir uma melhor qualidade de ensino-aprendizagem, garantindo a formação do aluno crítico diante das transformações tecnológica, social e natural no meio em que está inserido. A metodologia realizada foi entrevista discursiva, que resultou numa concepção contemporânea tanto dos professores quanto dos alunos entrevistados, uma vez que eles veem uma relação direta

entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, tendo conhecimento dos seus pontos positivos e negativos advindos dessa junção. O presente trabalho teve como objetivo verificar através de uma entrevista a concepção de que os professores de química da rede estadual de ensino e do IFRN câmpus Apodi, bem como os licenciandos em química do câmpus, tem em relação ao ensino desta disciplina e como eles inter-relacionam o ensino dessa ciência com a tecnologia e a sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Química, Ciência, Tecnologia, Sociedade.

TEACHING CHEMISTRY THROUGH INTER-RELATIONSHIP OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY: CONCEPTS OF CHEMISTRY TEACHERS AND UNDERGRADUATES

ABSTRACT

Assuming that science, technology and society are not in opposite ways, but correlated to ensure a better quality of teaching and learning, ensuring student education on critical technological transformations, the social and natural environment in which it operates. The interview was conducted discursive methodology, which resulted in a contemporary conception of both the teachers and the students interviewed, since they see a direct

relationship between science, technology and society, having knowledge of their strengths and weaknesses arising from this junction. This study aimed to verify through an interview designing the chemistry teachers of state schools and IFRN Apodi campus, as well as graduates in chemistry campus has in relation to the teaching of this subject and how they inter-relate the teaching of this science with technology and society.

KEYWORDS: Chemistry, science, technology, society.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade encontra-se em constante desenvolvimento, e um dos principais fatores responsáveis por esse desenvolvimento é a tecnologia, que afeta diretamente as condições de vida do cidadão. A educação não pode e nem deve atuar à parte desse avanço tecnológico, uma vez que as novas tecnologias estão cada vez mais presentes na vida do aluno. “A humanidade vive um processo acelerado de modificações e rupturas, que se reflete em todos os setores da sociedade. Assim sendo, a educação e a informação assumem papel significativo neste processo” (CARVALHO, 1997).

A química ao longo dos anos vem ampliando novos conhecimentos e conseqüentemente promovendo estudos e avanços de técnicas que explicam fenômenos naturais e sociais. Mas para que o avanço dessa ciência aconteça é indispensável o uso da tecnologia, assim como também se faz necessário o conhecimento químico para entender e se obter os avanços na área tecnológica. Dessa forma pode-se concluir que a química e a tecnologia depende uma da outra para ambas de desenvolverem.

A ampliação dos conhecimentos químicos e tecnológicos chega à sala de aula de forma a contribuir para o ensino e aprendizagem dessa ciência, considerando que esse ensino aconteça de forma contextualizada com o meio social do educando. Silva e Bandeira (2006) relatam que a química está na base do desenvolvimento econômico e tecnológico. Da siderurgia à indústria da informática, das artes à construção civil, da agricultura à indústria aeroespacial, não há área ou setor que não utilize em seus processos ou produtos algum insumo que não seja de origem química. Logo, todo esse conhecimento é advindo de uma formação proveniente do ensino de química, aplicado de maneira contextualizada, concebendo ao educando uma visão crítica e atuante no meio em que este está inserido.

Santos e Schnetzler (2003) argumentam que o ensino de química tem importância fundamental na formação do homem na sociedade do conhecimento, uma vez que por ser uma ciência central possibilita ao cidadão um modelo explicativo de sua realidade e traz novas possibilidades de intervenção. Sabe-se ainda que a ciência química guarda com o desenvolvimento tecnológico uma forte inter-relação, daí o papel ainda mais relevante do ensino desta disciplina.

Contudo é importante conhecer a concepção que o professor de química tem com relação ao ensino dessa ciência, a afinidade que a mesma tem com o avanço tecnológico e o que esse estudo pode trazer de benefícios ou malefícios a sociedade, bem como o entendimento do aluno sobre essa temática, proporcionando-lhe um conhecimento necessário ao seu desenvolvimento crítico, e que esta nova visão possa contribuir para uma atuação na sociedade no sentido de melhorar a qualidade de vida.

Nesse sentido o objetivo deste trabalho é verificar através de uma entrevista a concepção que os professores de química da rede Estadual de Ensino e do IFRN câmpus Apodi, bem como os licenciandos em química do câmpus, tem em relação ao ensino desta disciplina e como eles inter-relacionam o ensino dessa ciência com a tecnologia e a sociedade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para Firme e Amaral (2008) na sociedade contemporânea, aplicações científicas e tecnológicas podem criar possibilidades de desenvolvimento e também gerar problemas sociais e ambientais para o ser humano, sendo assim, um processo educativo em ciências não deveria prescindir da discussão de questões pertinentes ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Algumas delas seriam: de que forma a ciência e a tecnologia estão presentes na sociedade? Como podemos compreender melhor a relação risco-benefício do desenvolvimento científico e tecnológico? O ensino de Ciências poderá contribuir para formar cidadãos com responsabilidade social diante de problemas do seu tempo? Considerando tais questionamentos, fica ressaltada a potencialidade de contribuição do ensino de Ciências para a formação de cidadãos mais conscientes e críticos frente às aplicações e implicações da ciência e da tecnologia na sociedade. Essa perspectiva se insere nas orientações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para o currículo de ciências.

De acordo com Martins (2002), na orientação CTS são tratadas problemáticas socioambientais com base em conceitos da ciência e da tecnologia, e são levantadas questões sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. De uma forma geral, na perspectiva CTS, as propostas de ensino incluem uma abordagem de conceitos científicos articulados a questões tecnológicas e sociais, buscando promover ampla discussão em sala de aula. Tais propostas emergem de um movimento em escala internacional que busca discutir, de forma crítica, as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade – o Movimento CTS. Em resumo, o Movimento CTS tem como base a constatação de que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia não necessariamente apresenta uma relação linear e automática com o bem-estar social. Dessa forma, a ciência e a tecnologia tornaram-se alvos de um olhar mais crítico (AULER e BAZZO, 2001).

A busca de um ensino-aprendizagem de química baseado nas relações CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) ganha maior significado no contexto atual. Para tanto, há que ultrapassar alguns obstáculos tais como: as concepções positivistas dos professores (ACEVEDO DIAZ, 2001), as dificuldades inerentes a implementação de novos enfoques/objetivos quando os professores não se identificam com as orientações curriculares oficiais (CRONINJONIS, 1991 apud MALDANER, 2006) e falta de formação em didática das ciências (NUNES et al, 2007).

Contudo, diante da necessidade de uma alfabetização científica para todos visando o exercício da cidadania, Solbes, Vilches e Gil (2001) defendem as relações CTS como elemento fundamental. Para isto se faz necessária uma formação docente, o que vem sendo proposto por diversos pesquisadores (MARTINS, 2003; SOLBES et al., 2001; REBELO et al., 2008, MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005).

Diversos estudos sobre o ensino de ciências chamam atenção para as concepções docentes e como estas influenciam as práticas desses em sala de aula. Ainda que não seja consenso entre todos os pesquisadores da área, muitos apontam para uma relação entre o que pensam os professores e a imagem que transmitem aos seus estudantes (ACEVEDO DIAZ, 2001).

Santos e Mortimer (2000) afirmam que não é suficiente inserir mudanças no currículo sem tentar promover, de forma articulada, mudanças nas concepções e na prática pedagógica dos professores. Dessa forma, no processo de implementação de uma abordagem CTS, além de se discutirem as concepções docentes sobre CTS, torna-se relevante evidenciar a concepção de ensino que o professor apresenta, considerando que ela exerce influência na forma como ele atua no processo educativo (ABIB, 1996).

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química I, do curso de Licenciatura Plena em Química do IFRN câmpus Apodi, no 6º período. E sua elaboração foi realizada seguindo as seguintes etapas:

A primeira etapa foi a efetivação de consultas bibliográficas, em artigos disponíveis na internet que auxiliaram desde o planejamento até a conclusão do trabalho e ainda a elaboração das seguintes perguntas e algumas relações entre a própria temática:

- 1- Qual sua concepção de ciências?
- 2- Qual relação você vê entre a Química e a Tecnologia?
- 3- Como se encontra nossa sociedade hoje?
- 4- Como se relaciona Química e sociedade?
- 5- Qual a influência da tecnologia na sociedade?
- 6- Como acontece o acesso às tecnologias?
- 7- Qual a posição do estado frente às tecnologias?
- 8- Na relação Ciência e tecnologia, você considera que há pontos positivos e negativos?
- 9- Qual a relação do ensino de química com a ciência a sociedade e a tecnologia?

A segunda etapa foi a entrevista, que foi feita através de uma gravação de vídeo. Ao todo foram onze pessoas entrevistadas entre elas cinco professores do IFRN câmpus Apodi (quatro de química e um de didática), três professores de química da rede Estadual e três graduandos em química do câmpus. Durante a gravação todos tiveram a oportunidade de expressar sua opinião e conhecimento a acerca do tema proposto. Em seguida, as gravações foram editadas em um só vídeo.

Na terceira etapa ocorreu a apresentação do trabalho para a turma de química do 6º período e para a professora da disciplina.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As perguntas foram realizadas de forma individual, possibilitando ao entrevistado uma maior naturalidade nas respostas e envolvimento com a realidade na qual estão inseridos. Serão apresentados aqui alguns trechos das falas dos entrevistados para cada uma das perguntas.

1º Pergunta: Qual sua concepção de ciências?

Professor A da Rede Estadual: *A ciência está relacionada com a descoberta da humanidade de uma maneira geral e ela está sempre em evolução.*

Professor B da Rede Estadual: *A ciência na verdade eu considero como sendo a parte do estudo de desafios, e o que nós precisamos é que o nosso governo incentive mais a ciência.*

Analisando as duas respostas pode-se perceber que nem um dos professores contemplaram exatamente a resposta que era esperada, apenas o professor A chegou mais perto de uma resposta mais condizente com os conceitos de ciência existentes na literatura, foi quando ele disse que ela está sempre em evolução. Percebe-se que muitos professores ainda não tem uma verdadeira concepção no que diz respeito à Ciência, se sentem um pouco confuso.

No entanto, Santos e Mortimer (2001) afirmam que a ciência é vista como uma atividade neutra, restrita a especialistas que trabalham autonomamente em busca de um conhecimento universal e desinteressado sem responsabilidade sobre seu uso e consequências. O que de certa forma contribui para formação de um pensamento crítico capaz de agregar opiniões que podem ser atribuídas ao conhecimento científico e tecnológico

2º Pergunta: Qual relação entre a Química e a Tecnologia?

Professor C do IFRN: *A tecnologia vem para ajudar a química no avanço, principalmente nos equipamentos cada vez mais avançados, onde podemos visualizar algo microscópico que antes não era visto, e isso tudo em prol do melhoramento da química.*

Professor A da Rede Estadual: *A tecnologia seria no caso a aplicação dessa ciência, o acumulo de trabalhos e descobertas ao longo do período, seria no caso a aplicação disso dentro da tecnologia.*

Professor D do IFRN: *No meu ponto de vista são duas coisas que andam muito próximas, tipo a química o desenvolvimento da química necessita da tecnologia, para se desenvolver, da mesma forma essa tecnologia necessita da química, [...] em relação ao ensino é, pra mim é mais interessante é mais fácil entender, [...] se for possível pro aprendizado dele que seja inserido na sala de aula essas novas tecnologias [...], porque quando você vê, você comprova fica mais fácil para o aprendizado.*

Professor E da Rede Estadual: *A tecnologia ela é essencial tanto pra ciência como pra química também, porque através da tecnologia a gente consegue determinar, priorizar, é acelerar determinados, ensaios químicos [...], fazendo com que isso chegue com mais eficiência.*

Professor F do IFRN: *Quando nós analisamos a relação da química e a tecnologia, é a gente pode dizer sem medo de errar que o avanço tecnológico que nós encontramos atualmente certo, da construção de chips de computadores e aeronaves é, jamais seriam alcançado sem o conhecimento aprofundado da matéria certo, da constituição da matéria, e nessa área de conhecimento a química ela se destaca, porque falar em química ela por definição e por essência, ela é a ciência que analisa a composição química da matéria e as suas transformações, então a partir do domínio da composição química dos materiais e em que transformá-los e como*

transformá-los, a química ela veio a proporcionar um progresso tecnológico extremamente útil para a sociedade.

Analisando as respostas desta segunda pergunta pode-se notar que todos os professores deram respostas bem parecidas, em suma, dizendo que a Química e a Tecnologia uma depende da outra, sendo que nem a Química nem a tecnologia está submissa uma a outra. Porém na fala do professor A ele mostra uma visão ainda muito tradicional com relação à ciência e a tecnologia, quando ele diz que a tecnologia é a aplicação da ciência, considera-se que essa visão que apresenta a tecnologia como aplicação dos conhecimentos científicos, pode reforçar uma percepção que supervaloriza a ciência em detrimento da tecnologia. Essa forma de conceber a relação ciência-tecnologia pode ser resultado de pouco esclarecimento acerca das influências mútuas exercidas entre a ciência e a tecnologia.

3ª Pergunta: Como se encontra nossa sociedade hoje?

Professor G do IFRN: *Então no meu entendimento nós vivemos numa sociedade, como diria o geógrafo Milton Santos “numa sociedade técnico- científico - formacional”, e o que Santos dizer com esse conceito para a sociedade, justamente que nós vivemos numa sociedade em que os princípios de produção técnico, científico e formacional, eles vogam num sistema de valores né em qualquer sociedade atual, portanto a sociedade mais desenvolvida vamos dizer assim, é aquela que tem incorporado esses valores, esses princípios que permite o desenvolvimento da tecnologia, da ciência e da informação.*

Diante da pergunta 3, o professor G, baseia-se no pensamento de Milton Santos, citado por ele, e vem atribuir o desenvolvimento da sociedade mediante sistema de valores que são incorporados pela própria sociedade, e que esses valores essa concepção é quem vai determinar o avanço da sociedade. Logo, é possível perceber que o professor G, tem uma visão coerente, capaz de agregar valores e princípios indispensáveis para o desenvolvimento de uma sociedade.

4ª Pergunta: Como se relaciona Química e sociedade?

Professor C do IFRN: *A química pela sociedade ele é vista como vilã, porque tudo que existe química faz mal [...], então temos que vê no ensino de química algo que desfça esse pensamento da sociedade, dizer que a química está em todos e em tudo, e que ela sempre vai estar presente, e sempre que possível ela vai estar presente para o bem [...].*

Professor D do IFRN: *A interação da química com a sociedade, querendo ou não existe aquele medo do desconhecido ou do conhecido tá, o que acontece e que querendo ou não é, a química ainda é uma daquelas disciplinas mais “complicadas”, porque ela necessita de um conhecimento prévio matemático físico, que acaba dificultando isso e dando essa visão pros alunos pra sociedade é, essa visão ruim da química [...].*

Professor F do IFRN: *[...] a química ela tem uma relação direta com a sociedade a qual estamos inseridos, então a sociedade muitas vezes ela tem um olhar um tanto preconceituoso com a química, quando se fala de química muitas pessoas atribuem esse nome a veneno a usar bombas é outros malefícios, mais a química ela vem exatamente pra mostrar o contrário né, pra gerar o bem estar para nossa sociedade, através do conhecimento da matéria, através do conhecimento*

das transformações das substâncias nós podemos é, ser inseridos na sociedade de uma maneira mais eficiente e mais cidadã, a partir do momento em que nós temos conhecimento sobre a validação de métodos de análises, sobre a propriedades das substâncias de uma maneira geral, você passa a ter uma capacidade intelectual de criticar, então o nosso conhecimento químico ele vem exatamente pra agregar valor na construção de uma sociedade mais justa, mais igualitária e de uma maneira geral assim que traga benefícios pra todos.

Os professores C, D e F, quando questionados sobre a relação química e sociedade, destacam a visão de química que a sociedade tem, e que na grande maioria das vezes é uma concepção negativista, seja no âmbito do ensino como disciplina ruim, como também no âmbito social, quando é associada de forma preconceituosa dando a ela a responsabilidade de tudo que acontece de negativo no meio social. Porém o professor F também apresenta uma visão benéfica sobre estudo da química, e agrega a ele a capacidade de transformação da sociedade e atuação positiva do indivíduo no meio social.

5ª Pergunta: Qual a influência da tecnologia na sociedade?

Professor G do IFRN: *Nós vivemos num mundo globalizado e o sistema de informações está presente por demais nas nossas vidas e como também, na nossa forma de aprender, portanto esse sistema de valores ele vai ter características específicas dentro da nossa sociedade. Como é que esses valores vão circular dentro da sociedade? Que tipo de aprendizado nós vamos ter com esse novo tipo, novo modelo de sociedade? E como é que nosso pensamento vai se estruturar diante desta sociedade?*

Nesta questão o professor G, não especifica sua própria opinião sobre a pergunta, ele apresenta questionamentos que nós devemos fazer diante dessa inovação tecnológica que adentra na sociedade. Porém o fato é que a sociedade ela tem que perceber e ter um olhar crítico diante desse avanço tecnológico, porque a tecnologia pode trazer uma imensidão de benefícios a sociedade, mas também pode provocar problemas sociais e ambientais para o homem, por isso é determinante que o indivíduo seja participativo diante desse avanço tecnológico.

6ª Pergunta: Como acontece o acesso às tecnologias?

Professor E da Rede Estadual: *Enquanto sala de aula apesar da tecnologia, ela ainda é um meio visto de uma maneira que não é muito trabalhada, porque se não foi trabalhado com o profissional ainda, certo, que é necessário se trabalhar com o profissional e ele saiba usar a tecnologia na sala de aula pra inovar o seu conhecimento e atrair o olhar do aluno.*

O professor E, é consciente da dificuldade de acesso a tecnologia quando ele diz que a ela não é muito trabalhada, e isso de fato é uma realidade que é vivenciada nas instituições de ensino, pois quando chega algum recurso tecnológico nas escolas, ou ele é insuficiente para o número de alunos/professores ou não há uma formação para auxiliar o professor no uso dessa tecnologia, e isso dificulta ainda mais o acesso da tecnologia na sala de aula.

7ª Pergunta: Qual a posição do estado frente às tecnologias?

Professor G do IFRN: *[...] esse tipo de educação o estado não pode abrigar simplesmente utilitarista, vamos dizer assim, [...] portanto a ideia central é: o estado provê mecanismos e*

instrumentos educativos institucionais pra que as pessoas possam se utilizar destes recursos de modo a favorecer o seu crescimento.

A resposta apresentada pelo professor G reflete no “mal” uso das tecnologias, porque ela é para ser utilizada no auxílio ao desenvolvimento do conhecimento crítico e reflexivo do aluno e também do próprio professor, por isso ela deve sim fazer parte dos recursos pedagógicos dos professores, mais esses profissionais tem que ter o domínio da técnica para fazer uso desses recursos, para que ela não se torna para o aluno apenas mais um meio de comunicação e interação entre as pessoas.

8ª Pergunta: Na relação Ciência e tecnologia, você considera que há pontos positivos e negativos?

Professor F do IFRN: *Como todo conhecimento, como toda forma de conhecimento é um poder, a química não é diferente, e todo poder ele exige uma responsabilidade, porque da mesma maneira que nós podemos utilizar a química no desenvolvimento de um medicamento [...], da mesma maneira que podemos transformar matérias para produzir combustíveis menos poluentes [...], se nós não tivermos ética, se nós não tivermos é responsabilidade, todo esse conhecimento nós podemos sim trazer malefícios pra sociedade.*

O posicionamento do professor F foi completo, porque a ciência e a tecnologia podem trazer benefícios como também malefícios a sociedade, o que determina isso é como elas estão sendo usadas e para que fins e isso vai depender da ética da responsabilidade e do conhecimento de cada um, como citou o professor.

9ª Pergunta: Qual a relação do ensino de química com a ciência a sociedade e a tecnologia?

Aluno A do IFRN: *[...] o ensino de química ele pode contribuir para formação de um cidadão atuante na sociedade, um cidadão de bem, e pra isso deve ser usado as tecnologias dentro de sala de aula, não só no que diz respeito a materiais didáticos [...], mas também no âmbito das práticas da química que vem ajudar na realização de experimentos e no desenvolvimento e avanço dessa ciência.*

Aluno B do IFRN: *[...] a química contribui bastante para sociedade, visto que ela está inserida no nosso dia a dia, não só no ensino nas instituições, mas também no cotidiano das pessoas, e essa tecnologia voltada para o ensino possibilita que as pessoas tomem conhecimento dessa química, [...] a tecnologia vem dar suporte com estudos sejam feitos mais aprofundados sobre determinado produto.*

Aluno C do IFRN: *Na minha opinião estes três pontos são fundamentais para que aja um avanço na ciência [...] e a partir do momento que a tecnologia vai crescendo a gente tem um bom aprofundamento na ciência.*

Professor F do IFRN: *O ensino de química, o de ciência de uma maneira geral, relacionado ao enfoque ciência tecnologia e sociedade, é um ensino voltado para a sociedade, para a vida, para o progresso, para tecnologia, para problemas sociais persistentes, para o desenvolvimento de uma maneira geral [...] enfim seria um ensino cujo objetivo central é a formação de um cidadão*

crítico, que conhece como as coisas funcionam, que participa das decisões relevantes da sociedade relativas a aspectos científicos e tecnológicos, o ensino de química vinculado ao enfoque CTS, é um ensino do conteúdo de química no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, é como se você visualizasse o aluno no centro né, o aluno ele recebe na escola ou ele tem o contato com o conhecimento do meio natural, como o meio natural funciona, isso é o conhecimento científico, e ele poder relacionar, ter a condição de relacionar de receber esse conhecimento do meio natural de tal forma de poder relacionar com o seu meio social, e também usar esse conhecimento para poder compreender as produções tecnológicas que existe.

Os alunos A e B apresentam opiniões distintas diante da temática em questão, principalmente o aluno A quando ele diz que o ensino de química pode contribuir para formação de um cidadão atuante na sociedade e faz relação desse ensino com a tecnologia. Já o aluno C foge um pouco ao tema e não apresenta uma ideia muito concreta a diante da questão.

A professora F é muito enfática em suas palavras e apresenta um pensamento que corresponde com o que se espera da relação do ensino de química com a ciência a sociedade e a tecnologia. E o que pode-se perceber é que ele expõe uma um ponto vista que está voltado totalmente para formação ética e social do indivíduo.

5 CONCLUSÃO

Diante do estudo realizado, percebe-se que alguns professores e alunos tem uma visão muito construtiva sobre a ciência e o uso das tecnologias, no que se refere ao ensino de química, os avanços e progresso que o estudo dessa ciência trouxe e ainda pode trazer para a sociedade.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIB, M. L. V. S. **Em busca de uma nova formação de professores.** Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática. Bauru: Faculdade de Ciências, Unesp, 1996 (Série Educação para a Ciência, n. 3, p. 60-72).

ACEVEDO DIAZ, J. A. **La formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria para la Educación CTS.** Una cuestión problemática, 2001. Disponível em <<http://www.oei.es/salactsi/acevedo9.htm>> Acesso em 08 de maio de 2013.

AULER, D.; BAZZO, W. A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro.** Ciência & Educação, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

CACHAPUZ. **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, M.G. **Tecnologia, desenvolvimento social e educação tecnológica.** In: Educação e Tecnologia. Revista Técnico-Científica dos programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETS PR/MG/RJ. Curitiba, 1997.

FIRME, R. N.; Amaral, E. M. R. **Concepções de professores de Química sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens cts em sala de aula.** Ciência & Educação, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.

MARTINS, I. **Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português.** Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias, v. 1, 2002. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/numero1/-art2.pdf>>. Acesso em: 09 de maio de 2013.

MARTINS, I. P. **Formação Inicial de Professores de Física e Química sobre Tecnologia e suas relações Sócio-Científicas.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol 2, nº3, 2003.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: Professores/Pesquisadores.** Ijuí: Ed. Unijuí, 3ª ed, 2006.

MAMEDE, M. y ZIMMERMAN, E. **Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências, Enseñanza de las ciencias.** Número Extra,1-4, 2005.

NUNES, A. O., SANTOS, A. G. D., MESQUITA, K. F. M., LEANDRO, A. L. **Nível de conhecimentos dos professores de química da cidade de Mossoró quanto ao Construtivismo, Metodologias e Concepções Alternativas.** Química no Brasil, vol 1, nº2, 2007.

REBELO, I. S., MARTINS, I. P., PEDROSA, M. A., **Formação contínua de professores para uma Orientação CTS do Ensino de Química: Um estudo de Caso.** Química Nova na Escola, nº27 , Fevereiro, 2008.

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

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

SANTOS, W. L. P; SCHENETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Ed. Unijuí, 3ª ed, 2003.

SILVA, A. M. e BANDEIRA, J.A. **A Importância em Relacionar a parte teórica das Aulas de Química com as Atividades Práticas que ocorrem no Cotidiano.** In: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA. Fortaleza. CD de Resumos do IV SIMPEQUI, 2006.

SOLBES, J.; Vilches, A.; GIL-PÉREZ, D. **Formación del Profesorado desde El enfoque CTS in: Membiela, P. (org.). Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciência-Tecnología-Sociedad: Formación científica para la ciudadanía.** Madrid: Nancea, 2001.