

Contextualizando o Conhecimento Químico através do tema Chuva Ácida: uma abordagem CTSA

Valquíria Rodrigues do Nascimento *(IC), Dayane Graciele dos Santos (IC), Márcio da Silva (IC), Rafaela Souza Santos (IC), Simara Maria Tavares Nunes (PQ).
*valquiriahgt@gmail.com

Curso de Licenciatura em Química - Universidade Federal de Goiás - Campus Catalão

Palavras-Chave: química ambiental, ensino CTSA, contextualização chuva ácida.

RESUMO: O presente trabalho descreve a elaboração, aplicação e avaliação de uma aula com abordagem CTSA possibilitando aos alunos estabelecer relações entre conceitos químicos e o contexto social regional. O tema estruturador focou poluição atmosférica e chuva ácida, devida sua relação direta com emissão de óxidos lançadas na atmosfera pelas indústrias da cidade e com os conceitos de ácidos e bases. Os conceitos químicos foram relacionados com o cotidiano dos alunos e com os problemas ambientais, buscando que associassem estes conceitos com o mundo construído pelo homem na forma de tecnologia, além de estimular um posicionamento crítico frente à problemática. Esta atividade teve como público alvo alunos do Ensino Médio de uma escola pública de Catalão-GO e foi avaliada por meio de pesquisa qualitativa, utilizando-se opinários como instrumentos de coletas de dados. Por meio dos resultados pôde-se perceber que a abordagem contribuiu para a aprendizagem e para a formação cidadã dos sujeitos envolvidos.

INTRODUÇÃO

Diante dos constantes avanços tecnológicos e científicos advindos dos grandes centros de pesquisa e divulgados em todo o mundo era necessário que a população começasse a fazer parte e a entender o que estava acontecendo a sua volta. Enxergou-se a necessidade de “popularizar” a ciência, o que seria possível através de uma educação científica adequada. Para tanto, a contextualização dos conteúdos tem sido adotada nas práticas pedagógicas.

Contextualizar significa apresentar o conteúdo ao aluno por meio de uma problematização que esteja de acordo com algo real e de forma a dar significado ao conteúdo. A contextualização pretende trazer aos estudantes maior interesse pelas aulas que envolvam conteúdos relacionados à ciência e fazer com que eles relacionem o que estudam na sala de aula com o mundo em que vivem.

Assim, baseado na necessidade de mudar a forma de ensino de matérias científicas surgiu o movimento de ensino CTS. A sigla CTS significa Ciência, Tecnologia e Sociedade e tem como objetivo principal formar cidadãos críticos que sejam capazes de tomar decisões relacionadas a aspectos científicos, tecnológicos e sociais (SANTOS e SCHNETZLER, 2003). Para isso o aluno deverá ser inserido no mundo da ciência e da tecnologia através de abordagens que façam essa relação com a sociedade; dessa forma o aluno poderá perceber que os conteúdos que ele aprende na sala de aula não é algo inútil que está desconectado de sua realidade. Através do conhecimento científico acerca de problemas da sociedade o aluno será capaz de opinar e discutir a respeito, podendo também tirar suas próprias conclusões.

A abordagem desse tipo de ensino deve ser feita através de temas químico-sociais que possam ser relacionados à tecnologia e ao conhecimento científico, sempre partindo da sociedade para a ciência e da ciência para a sociedade (SANTOS e SCHNETZLER, 2003). O estudante deve ser incitado a pensar, questionar e opinar

sobre o assunto em questão, para dessa forma começar a exercer sua cidadania através da tomada de decisões.

Como o próprio nome já diz, o modelo CTS de ensino visa, através dos conteúdos da sala de aula, inserir o aluno no mundo da tecnologia. Porém isto deve ser feito de forma consciente, de modo que tanta tecnologia e avanço científico não se voltem contra a sociedade na forma de impactos ambientais. Dessa forma, em contraposição a esse modelo científico e tecnológico e as conseqüências ambientais advindas desse desenvolvimento, surgiu o movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) (NASCIMENTO, 2007).

Para transpor a educação CTSA para o contexto escolar é necessário buscar novas referências e práticas (RICARDO, 2007) que se diferenciem até mesmo das que são adotadas na abordagem CTS, pois agora o objetivo é não somente levar tecnologia e avanços científicos aos alunos, mas também conscientizá-los de que se estes não forem manipulados da maneira correta todo este conhecimento trará sérias conseqüências em um futuro não muito distante. Outra justificativa para a utilização da abordagem CTSA é que a inclusão de temas não somente científicos e tecnológicos, mas também ambientais nos conteúdos da sala de aula tanto contribuem para o desenvolvimento de conceitos químicos como oferecem condições e habilidades para se exercer a cidadania (ZUIN, 2009), o que só vem a reforçar o que é um dos principais objetivos do movimento CTS, do qual o movimento CTSA se originou.

Neste trabalho, decreve-se a proposta de elaboração e aplicação de uma aula CTSA, cujo, tema escolhido tem relação com o meio ambiente, algo que está ao mesmo tempo tão próximo e tão longe da realidade desses alunos. E essa distância relaciona-se com o fato de que na maioria das salas de aula os problemas ambientais, quando abordados, são feitos apenas como forma de citação e os alunos não têm a oportunidade de aprender realmente sobre o mesmo. O principal motivo de ter sido escolhido esse tema (chuva ácida) é que quando este é colocado de forma explícita os alunos, se interessam e querem saber o porquê isso acontece e qual a forma de amenizá-lo, sendo que a empolgação torna-se maior a partir do momento em que eles se sentem capazes de opinar a respeito, podendo propor soluções. Diante destes fatos, é possível concretizar o objetivo principal de se ministrar uma aula no modelo CTSA de ensino, objetivo esse que vai além de valores científicos, visa primordialmente que aluno incorpore valores sociais de cidadania, tornando-o crítico e consciente de seus direitos e deveres enquanto cidadão.

Deste modo, através deste trabalho, pretende-se avaliar o impacto de uma aula contextualizada (chuva ácida) no ensino-aprendizagem de Química e sua contribuição para a formação cidadã. Para tanto, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados opiniários respondidos pelos alunos participantes da atividade.

METODOLOGIA

Dentro da disciplina de Estágio de Licenciatura I do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão (UFG/CAC) foi proposta a elaboração, aplicação e avaliação de uma aula com abordagem de Ensino Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A mesma foi aplicada a dezoito alunos da turma de Ressignificação do Ensino Médio de Química do período matutino de uma escola pública da cidade de Catalão-GO. Duas aulas foram destinadas à aplicação da aula com abordagem CTSA, denominada "*Chuva Ácida*". Este tema foi escolhido por estar relacionado diretamente com a realidade local e regional dos alunos,

principalmente envolvendo-se a instalação e operação de indústrias de grande porte na cidade.

A aula “*Chuva Ácida*” consistiu de três etapas. A primeira foi uma conversa com os alunos sobre conceitos que seriam utilizados como base para a aplicação da aula. Foram esclarecidas dúvidas quanto: conceitos de ácidos, bases e óxidos os vários tipos de poluição e escala de pH.

A segunda etapa consistiu em exibir um vídeo elaborado pelos estagiários para relatar as *conseqüências da chuva ácida*, com duração de aproximadamente cinco minutos que expunha a agressividade da chuva ácida nas cidades e também no campo. Esta foi uma maneira de chamar a atenção e conscientizar os alunos para algo tão próximo de suas realidades.

Na terceira etapa foi realizada uma apresentação em formato power-point, que abordava de forma clara todo o processo químico de formação da chuva ácida, com intuito de melhor visualização e construção de conhecimentos químicos mais sólidos. Para tanto, foram anexadas fotografias de florestas, monumentos históricos, peixes mortos em rios, etc. Para chamar ainda mais a atenção dos alunos, algumas animações foram elaboradas envolvendo moléculas de poluentes que são lançados pelas fábricas, enfatizando as reações químicas que se processam na atmosfera e que contribuem na formação da chuva ácida, principalmente envolvendo o dióxido de enxofre, dióxido de carbono e os óxidos nítricos, que são gases liberados em processos industriais e também por frota automotivas, que estão presentes na realidade sócio-econômica dos alunos.

No enfoque social foi ressaltada a importância de se possuir leis voltadas para a fiscalização das emissões de gases poluentes e também a manutenção dos carros com troca dos filtros. Durante a aula foi aberto espaço para os alunos perguntarem e tirarem suas dúvidas sobre o tema.

A avaliação da aula se deu por meio de um questionário respondido anonimamente, sendo este constituído por uma questão discursiva e seis objetivas. Os questionários que têm por objetivo medir as atitudes ou crenças de um indivíduo são conhecidos como Opiniários ou Escalas de Atitudes. Neste tipo de situação o pesquisador está interessado nas crenças, sentimentos, opiniões e atitudes dos respondentes a partir de afirmações dos mesmos. A idéia geral por trás de um teste deste tipo é a de obter-se um quadro das crenças dos sujeitos a partir de afirmações dos mesmos. Uma forma mais elaborada de analisar-se um Opiniário é a chamada Escala Likert. Para usar esta escala, o questionário é construído da seguinte forma: elaboram-se pares de afirmações ou negações, distribuídas aleatoriamente ao longo do questionário, de tal modo que uma negue a outra (MATTAR, 2001). Esse é um meio de avaliação conhecido como metodologia qualitativa, em que privilegia a análise de microprocessos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais, realizando um exame intensivo dos dados (MARTINS, 2004). A pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes, procurando extrair destes seus valores, crenças, representações, atitudes e opiniões sobre a situação em estudo (BOGDAN, BIKLEN, 1994).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Ensino CTSA propõe uma abordagem contextualizada no ensino em uma perspectiva crítica. Para tanto, enfatiza-se conteúdos socialmente relevantes e

processos de discussões coletivas de temas e problemas de significado e importância reais, buscando-se promover o desenvolvimento de competências e habilidades que sirvam para o julgamento prático e a tomada de atitudes, características de uma formação cidadã.

A aula com abordagem CTSA teve como tema “Chuva Ácida” e foi aplicada na turma de Ressignificação do Ensino Médio de Química de uma escola pública de Catalão-GO, aproveitando-se a relação entre o conteúdo químico estudado pelos alunos (funções inorgânicas) e o contexto social local, buscando dar sentido ao conhecimento escolar.

Para que a aplicação da aula fosse possível, os estagiários enfrentaram alguns problemas iniciais devido à falta de recursos da escola. Apesar da aula ter sido confirmada com antecedência, não havia um notebook disponível no momento do início da aula. Deste modo, até que se providenciassem os recursos necessários, os estagiários dialogaram muito com os alunos, questionando-os sobre o que entendiam por poluição e quais os tipos de poluição que conheciam. Foram propostas então duas atividades a serem entregues: uma discursiva e outra ilustrativa. A primeira questionava os alunos sobre os tipos de poluição que conheciam e suas causas, enquanto que a segunda pedia que fizessem ilustrações que caracterizassem a poluição. Este imprevisto acabou por se tornar vantajoso, pois ajudou os estagiários a compreenderem que no cotidiano escolar o professor está sempre diante de situações complexas para as quais deve encontrar respostas, e estas, repetitivas ou criativas, dependem de sua capacidade e habilidade de leitura da realidade e que passar por esse tipo de problema, ainda no estágio, é necessário e importante para se aprender a contorná-las.

Segundo Nunes (2008) a maneira como o professor enfrenta problemas complexos da vida escolar, resolve situações incertas e desconhecidas, experimenta hipóteses de trabalho, utiliza técnicas e instrumentos e reinventa estratégias e procedimentos estão intimamente ligados a sua oportunidade de refletir e intervir nessa mesma realidade o mais cedo possível, isto é, na sua formação inicial.

Os resultados obtidos por meio das atividades sugeridas no início da aula foram muito satisfatórios, pois através destes ficou evidenciado o que os alunos entendiam como poluição, o que revelou aos estagiários os conhecimentos prévios dos mesmos com relação ao tema sócio-científico a ser abordado em seguida. Evidenciou-se que 99% dos alunos entendem que a poluição está ligada diretamente com as intervenções humanas sobre o meio ambiente e que esta degradação ambiental tende a piorar se as ações humanas continuarem a se intensificar, como pode ser observado nos desenhos feitos pelos alunos e ilustrados nas Figuras 1 e 2. Segundo Miras (1997) a concepção construtivista defende que se considere em um processo de aprendizagem os instrumentos, as habilidades, as estratégias que são possíveis de utilizar e, principalmente, os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre o assunto a ser ensinado. Esses conhecimentos prévios englobam não só conhecimentos sobre o próprio conceito como também relações diretas ou indiretas que o aluno seja capaz de estabelecer com o novo conteúdo. Desta forma, uma aprendizagem será significativa quando o aluno for capaz de estabelecer relações coerentes entre o que já sabe e o novo conhecimento que lhe está sendo apresentado.

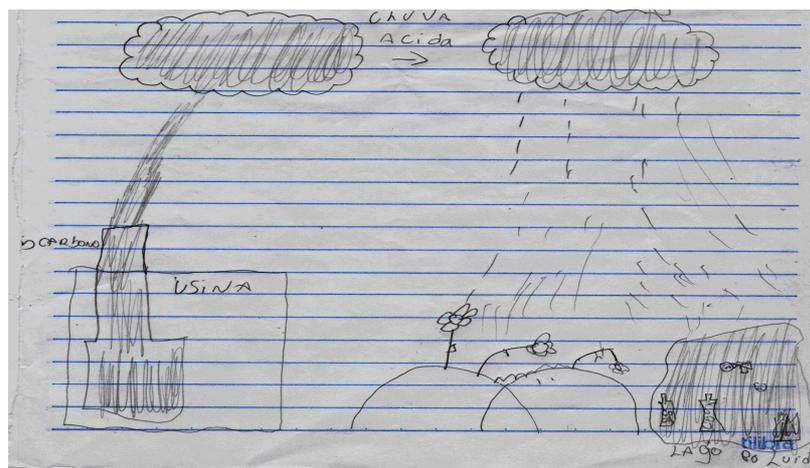


Figura 1: Representação da poluição atmosférica e da água.

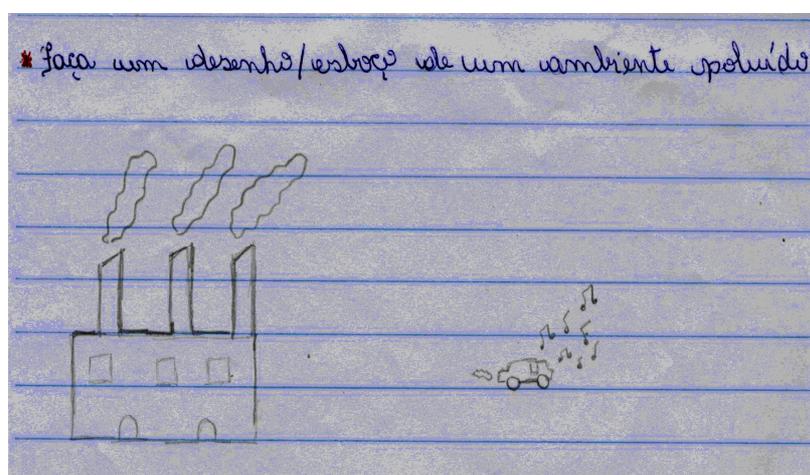


Figura 2: Representação da poluição atmosférica e sonora.

Depois do diálogo prévio, apresentou-se um vídeo relatando a problemática causada pela chuva ácida. O vídeo causou uma sensibilização para o conteúdo químico a ser abordado. Pôde-se perceber que os alunos se sentiram mais a vontade para perguntar e ficaram interessados em saber como e porque a chuva ácida exerce tamanho impacto ambiental, histórico e cultural. Isso ficou evidente nos resultados dos opiniários quais 88,9% dos alunos afirmaram que a aula sobre a chuva ácida foi muito interessante e lhes motivaram a prestar atenção na sua realidade local; apenas 11,1% disseram ser indiferentes.

A contextualização aproxima o estudo da química da realidade dos alunos, além de influenciar e facilitar a aprendizagem de conteúdos considerados até então difíceis, abstratos, fazendo com que haja uma maior motivação para se estudar fenômenos químicos que estavam distantes da vida dos alunos. Para Silva (2003) a contextualização é um dos recursos utilizados para realizar aproximações e inter-relacionar conhecimentos escolares de fatos e situações significativas do dia-a-dia dos alunos, problematizando, investigando e interpretando os mesmos de tal forma que os conhecimentos químicos apreendidos possam auxiliar na compreensão e resolução de problemas.

O vídeo foi seguido de uma apresentação expondo os aspectos químicos e impactos ambientais referentes ao tema. O fato de ter sido proposta uma sensibilização do tema antes de se abordar os aspectos químicos influenciou na participação dos

alunos que a partir daí queriam esclarecer suas dúvidas com relação ao conteúdo químico para entender as reações ocasionadas pela precipitação da chuva ácida. Durante a apresentação, realizada com uso de data show, as causas da chuva ácida foram sendo expostas e relacionadas com o cotidiano dos alunos. Foi evidenciada uma aceitação bastante satisfatória no uso de novas tecnologias no Ensino de Química, sendo que 88,9% dos alunos concordaram que a utilização de mídias facilita o processo de ensino-aprendizagem; 5,6% discordaram e 5,6% afirmaram ser indiferentes.

Esta maior disposição dos alunos, decorrente da contextualização dos conteúdos científicos, resulta em uma maior verbalização e interação entre os alunos e o professor. Pereira (2000) afirma que formar indivíduos que se realizem como pessoas, cidadãos e profissionais exige da escola muito mais do que a simples transmissão e acúmulo de informações. Exige experiências concretas e diversificadas, transpostas da vida cotidiana para as situações de aprendizagem. Educar para a vida requer a incorporação de vivências e a incorporação do aprendido em novas vivências.

Durante a atividade foi ainda abordada a produção de ácido sulfúrico por uma indústria da cidade e sua conseqüente emissão de óxidos para a atmosfera, o que contribui para a acidificação da água da chuva. Como vários alunos são filhos de trabalhadores da indústria, estes ficaram muito interessados, pois sabiam como ocorriam algumas partes do processo de produção do ácido sulfúrico, porém não o relacionavam com tal problemática; assim sendo, este tema foi utilizado como um efeito motivador para a busca pelo conhecimento e da realidade do aluno. É de suma importância a escolha de temas químico-sociais que estejam ligados aos problemas locais do educando. Assim, proporcionar-se-á uma maior contextualização do problema a ser posto em discussão, o que envolverá e motivará muito mais o aluno na compreensão do problema e na busca de solução.

O efeito motivador do ensino contextualizado tem sido observado por diversos pesquisadores ao redor do mundo ao avaliarem o uso de propostas de ensino CTS. Bennett (2003) conduziu uma sistemática revisão de trabalhos científicos sobre ensino contextualizado na área das Ciências. Estas apresentam como importantes resultados a existência de fortes evidências que suportam a posição de que as abordagens contextualizadas motivam os estudantes nas aulas de ciências, promovem atitudes mais positivas frente às ciências em geral e não atrapalham a aprendizagem de idéias científicas por parte dos mesmos.

No contexto químico, buscou-se abordar óxidos para que os alunos fossem capazes de entender a formação da chuva ácida.

Para que a abordagem de óxidos fosse introduzida foi feita uma revisão de ácidos e bases que acabou por ser muito importante, pois grande parte dos alunos não se lembrava como relacionar ácidos e bases com uma escala de pH. Foi exposto para os alunos imagens de frutas onde foi relacionado o sabor azedo ao pH ácido e o sabor adstringente ao pH básico. Após a aula CTSA, os alunos participantes responderam a um opiniário a fim de se avaliar o impacto das atividades desenvolvidas para uma aprendizagem efetiva. Através dos resultados obtidos, pôde-se perceber que os alunos gostaram da aula, já que os resultados foram bastante positivos. A investigação qualitativa “é rica em dados descritivos, é aberta e flexível e foca a realidade de forma complexa e contextualizada” (LÜDKE & ANDRÉ, 1986). No todo, 94,4% dos alunos concordaram que a aplicação de uma aula diferenciada sobre chuva ácida facilitou a aprendizagem de ácidos, bases e óxidos; 5,6% afirmaram-se indiferentes à proposta, confirmando o efeito motivador do ensino contextualizado citado anteriormente e que este não atrapalha a aprendizagem dos conceitos químicos, ao contrário, facilita.

Portanto o ensino de óxidos não foi lançado como um conceito puro e neutro, mas sim relacionado com o cotidiano do aluno, o que contribui para a formação de um cidadão ético, crítico e capaz de tomar decisões tanto no âmbito profissional como no pessoal.

Um dos enfoques dos Parâmetros Curriculares Nacionais é a cidadania (BRASIL,1999). Faz parte das Diretrizes Curriculares a formação de um cidadão pleno, capaz de interferir no mundo em que vive, melhorando-o. Para isso, não resta dúvida, é necessário que o "cidadão" formado pela escola tenha muito conhecimento, mas também que saiba usar este conhecimento. Essa formação escolar deve possibilitar aos alunos condições para desenvolver competências e consciência profissional, mas não deve se restringir ao ensino de habilidades imediatamente demandadas pelo mercado de trabalho (BRASIL, 1996).

Por outro lado, a interdisciplinaridade também pode ajudar no desenvolvimento dessas competências e habilidades desejadas. Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 1999).

Quando questionados se a aula foi importante e se conseguiram entender conceitos químicos, geográficos e biológicos que antes não entendiam 83,3% dos alunos concordaram e apenas 16,7% se mostraram indiferentes, o que corrobora a maior facilidade de aprendizado a partir da nova metodologia adotada, tendo como suporte a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos químicos. Dentre as justificativas 55,6% afirmaram que com a aula diferenciada as motivações são maiores, facilitando a aprendizagem dos conceitos químicos: "[...] com uma aula diferente se aprende mais e de um jeito mas legal". Assim, a contextualização tem muito a ver com a motivação do aluno, por dar sentido àquilo que ele aprende, fazendo com que relacione o que está sendo ensinado com sua experiência cotidiana. Ainda, 27,8% afirmaram que foi interessante relacionar os conceitos químicos com o cotidiano: "[...] aprendi mais sobre chuva ácida relacionando com meu dia-a-dia". Por fim, 11,1% afirmaram que não relacionavam a chuva ácida com os conceitos químicos apresentados pela escola: "[...] Eu não sabia que a chuva ácida tinha química"; evidenciando a falta de relação da química da escola com a Química da vida e a necessidade de se promover essa relação para a formação de um cidadão crítico, capaz de julgar e tomar atitudes com o adequado embasamento científico-cultural.

Entende-se que além de promover o aprendizado de conhecimentos químicos o ensino contextualizado promove o desenvolvimento das capacidades de pensar criticamente, raciocinar proporcionalmente, resolver novos problemas e transpor o conhecimento aprendido para novas situações, o que ficou evidente nas respostas obtidas. Assim, ao se utilizar temas e problemas sociais extraídos do mundo onde o aluno vive, é possível transpor para a escola a complexidade do mundo real, contribuindo para a compreensão do problema e a busca de soluções para o mesmo.

CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa aula elaborada no modelo CTSA de Ensino (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) demonstrou que seus resultados referentes ao grau de construção de conhecimento significativo ou informação são bastante superiores aos

da aula tradicional envolvendo apenas “lousa e giz”, como evidenciado pelas respostas obtidas nos opiniários. Ela consegue tirar o aluno da posição de mero espectador e o coloca como atuante em sua sociedade, fazendo com que ele se torne crítico e ao mesmo tempo atento aos assuntos que o cercam, sendo capaz de tomar parte de assuntos que antes passavam despercebidos e que as vezes podiam influenciar de forma direta em sua vida.

A aceitação do modelo de aula foi satisfatório e se bem trabalhado pode render frutos que surtirão efeito em curto prazo na educação do país, mediante a formação de cidadãos aptos para fazerem parte de uma sociedade e não se deixarem manipular por outras fontes: “A contextualização visa dar significado ao que se pretende ensinar para o aluno [...], auxilia na problematização dos saberes a ensinar, fazendo com que o aluno sinta a necessidade de adquirir um conhecimento que ainda não tem” (RICARDO, 2003).

Apesar de conceitos como contextualização, temas transversais e interdisciplinaridade estarem presentes na vida de cada professor, torná-los parte do contexto de sala de aula ainda é um desafio que tem que ser discutido tanto na formação inicial quanto na formação continuada. Espera-se que os resultados obtidos neste trabalho estimulem outros professores e futuros professores a buscar um ensino mais significativo e mais prazeroso para seus alunos, resultando também em mais satisfação para o profissional do ensino.

Além disso, a contribuição desta atividade para a formação dos estagiários foi muito vantajosa, pois os ajudou a compreender o cotidiano escolar e entender que o ser professor é estar sempre diante de situações complexas, para as quais deve encontrar respostas e refletir sobre a sua prática, até mesmo durante a aula. Passar por esse tipo de experiência durante o estágio é uma ótima oportunidade para refletir sobre a prática docente, transformando os licenciandos em professores pesquisadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENNETT, J. ; HOGARTH, S.; LUBBEN, F. *Uma revisão sistemática dos efeitos de contextualização e Ciência-tecnologia-sociedade (CTS): Aproximações no ensino de ciência secundária*. Revisão Bibliográfica. Instituto de Educação, Universidade de Londres, Londres, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. LDB - *Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei Nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

MARTINS, H. T. S. *Metodologia Qualitativa de Pesquisa*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.2, p.289-300, maio/ago. 2004.

MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing*. Edição Compacta. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LUDKE, M.; ANDRÉ E. D. A. *Pesquisa Em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

NASCIMENTO, F. M. *Abordagem dos livros didáticos e uma proposta sobre a discussão de Tratamentos de Resíduos Industriais na Escola*. Monografia (Licenciatura em Química) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais.

NUNES, S. M. T. *Profissão Docente: Caminhos para a construção de uma identidade*. In VIII Reunião Anual de Didática e Prática de Ensino - Estágio e Docência: Formação, Valorização e Construção da Identidade, Universidade Federal de Goiás/Campus Catalão, 2008.

RICARDO, E.C. Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis, 2003, v. 4, n.1.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química: Compromisso com a cidadania*. Editora Unijuí, Ijuí, Rio Grande do Sul. 2003.

SILVA, R. M. G. Contextualizando aprendizagens em química na formação escolar. *Química Nova na Escola*. n.18, p.26-41, Nov. 2003.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS, C. E. O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: Uma Proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA. *Química Nova na Escola*, v.31, n.1, 2009.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos, professores e direção do Colégio Estadual “Dona Iayá”.