

## A Química do Lixo: utilizando a contextualização no ensino de conceitos químicos

Dayane Graciele dos Santos (IC)\*, Ana Paula Aparecida Borges (IC), Camila de Oliveira Borges (IC), Eloah da Paixão Marciano (IC), Lya Christina da Costa Brito (IC), Glauce Michelle Bezerra Carneiro (FM), Simara Maria Tavares Nunes (PQ).

\*[dayanegraciele@yahoo.com.br](mailto:dayanegraciele@yahoo.com.br)

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

Palavras-Chave: Ensino CTSA, química do lixo, aprendizagem significativa.

**RESUMO:** O ensino de Química assume papel fundamental na formação de cidadãos críticos e ativos frente aos problemas da sociedade na qual estão inseridos. Para tal, é necessário que os alunos compreendam as relações existentes entre os conceitos químicos e seu cotidiano. Este trabalho buscou avaliar como as atividades contextualizadas realizadas por um projeto desenvolvido em uma escola pública de Catalão-GO contribuíram para auxiliar na construção de uma aprendizagem significativa sobre os conceitos químicos relacionados à temática lixo, bem como para propiciar aos alunos um posicionamento reflexivo e crítico ao considerar as implicações sociais, econômicas e atitudinais da temática. A avaliação foi realizada através de uma pesquisa qualitativa, utilizando-se como instrumentos de coleta de dados entrevistas e opinários semi-estruturados aplicados antes e após o desenvolvimento das atividades propostas. Os resultados revelam que a contextualização é um recurso importante e que tem muito a contribuir para a formação discente.

### INTRODUÇÃO

O ensino de ciências atual sofre críticas por supervalorizar a memorização de fórmulas, regras e cálculos em detrimento do desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para que o aluno exerça a cidadania. Deste modo, o aluno acaba por não compreender e, conseqüentemente, não gostar de disciplinas como química, física e matemática, pois estas não tem significado em suas vidas. Como afirma Chassot (2003) “O conhecimento químico, tal como é usualmente transmitido, desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) também orientam para a necessidade de uma formação cidadã:

[...] as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão (BRASIL, 1999, p.32).

Santos (2003) ressaltam que um dos requisitos fundamentais da cidadania é a participação na sociedade, sendo que o aluno só participará se se sentir atraído e envolvido pelas relações sociais. Isto demonstra que a escola, por ter a função de auxiliar na formação cidadã, deve relacionar os conceitos científicos trabalhados com a realidade do aluno, para que o mesmo seja impulsionado a exercer sua cidadania.

A interação do aluno com seu meio social é vista como um fator importante para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, pois para que esta se efetive defende-se que é fundamental que o aluno se torne íntimo do objeto de conhecimento. Segundo Vygostky (1987, 1988) a interação social possibilita ao aluno vivências, reflexões e questionamentos que contribuem para o desenvolvimento

cognitivo por favorecer o processo contínuo de (re)descobertas do conhecimento já formalizado.

Os PCNEM (BRASIL,1999) propõem que a contextualização dos conteúdos a serem apreendidos é um importante recurso para “retirar o alunos da condição de espectador passivo” e para “tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente”.

A relação entre conhecimentos científicos e o contexto sócio-cultural do aluno também é defendida pelas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCN) (BRASIL, 2006) como uma alternativa para torná-lo crítico frente aos problemas sociais, políticos, econômicos, ambientais, culturais e ambientais:

A discussão de aspectos sócio-científicos articuladamente aos conteúdos químicos e aos contextos é fundamental, pois propicia que os alunos compreendam o mundo social em que estão inseridos e desenvolvam a capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade, na qualidade de cidadãos, sobre questões relativas à Química e à Tecnologia, e desenvolvam também atitudes e valores comprometidos com a cidadania planetária em busca da preservação ambiental e da diminuição das desigualdades econômicas, sociais, culturais e étnicas (BRASIL, 2006, p.119).

Para Santos (2003) a função do ensino médio está além da formação profissional, devendo estimular o aluno a participar, a posicionar-se criticamente e a propor soluções frente aos problemas sociais. Nessa perspectiva, defende-se a incorporação da abordagem de Ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) às práticas educativas como uma forma de vincular os conhecimentos científicos à tecnologia e ao cotidiano, possibilitando aos alunos a compreensão do mundo. Nesse contexto, observa-se o aumento das discussões sobre os impactos provenientes das inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade sobre o Meio Ambiente, surgindo assim a abordagem de Ensino CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) que inclui o ambiente como uma instância produtora de saberes.

A abordagem CTSA propicia a alfabetização científica, despertando o senso crítico e reflexivo do aluno, pois este passa a compreender que a evolução da ciência e da tecnologia se dá por meio de atividades humanas e está diretamente relacionada à qualidade de vida das pessoas e as suas decorrências ambientais (SANTOS, 2007). A abordagem temática permite a compreensão da dimensão social da ciência e da tecnologia e permite que o aluno construa conhecimentos que lhe tornarão apto a encaminhar soluções para os diversos problemas cotidianos.

Neste contexto, este trabalho consiste no desenvolvimento e avaliação de uma abordagem de Ensino CTSA, tendo o lixo como tema químico-social. Este trabalho compreende apenas uma das etapas de um projeto desenvolvido em uma escola pública de Catalão-GO, cujo objetivo é informar e despertar o senso crítico dos alunos sobre os problemas ambientais decorrentes da produção e descarte inadequado do lixo, bem como relacionar a essa temática conceitos químicos como transformações químicas, densidade, separação de misturas e polímeros de uma forma mais interessante e significativa.

## METODOLOGIA

Este trabalho consiste na elaboração, aplicação e avaliação de uma aula e de uma experimentação com abordagem de Ensino CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) sobre a temática lixo desenvolvidas com alunos de uma escola pública de Catalão-GO atendidos pelo projeto de extensão “A Química vai à Escola: preparação e apresentação de palestras e experimentos para alunos do Ensino Médio” da Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão. Esta atividade corresponde à etapa final de um projeto desenvolvido na escola denominado “Seja um cidadão quimicamente consciente”, no qual a equipe do projeto de extensão forneceu apoio durante todas as fases de desenvolvimento do mesmo. A equipe do projeto é composta por bolsistas e voluntárias do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e por uma bolsista do Programa de Bolsas de Extensão e Cultura (PROBEC).

A aula e a experimentação abordaram de forma contextualizada os conceitos químicos transformações da matéria, densidade, polímeros e separação de misturas. O público alvo do trabalho foram os alunos participantes do projeto “Seja um cidadão quimicamente consciente” e os alunos que cursavam a disciplina de Resignificação do Ensino Médio, denominada “Química do Cotidiano”. A avaliação do trabalho foi realizada por meio de pesquisa qualitativa (BOGDAN e BIKLEN, 1994), utilizando-se como instrumentos de coleta de dados entrevistas e opinários semi-estruturados. Segundo Neves (1996), a pesquisa qualitativa objetiva a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com o objeto de estudo. Nesta, é freqüente a busca pela compreensão dos fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir daí, se situa a interpretação desses fenômenos. Dentre as técnicas de coleta de dados na pesquisa qualitativa pode-se citar a observação, questionários, entrevistas, etc.

Ao argumentar sobre o uso de entrevistas em pesquisas qualitativas Duarte (2004), defende que estas são “fundamentais quando se precisa/deseja mapear práticas, crenças, valores e sistemas classificatórios de universos sociais específicos [...] em que os conflitos e contradições não estejam claramente explicitados”. Além disso, se bem realizada, a entrevista permite que se descreva e compreenda as relações entre os participantes do grupo de análise.

Dentre as etapas desenvolvidas no projeto destacam-se: *Sensibilização*: esta etapa visou fornecer informações iniciais aos alunos e despertar a reflexão crítica dos mesmos acerca dos problemas ambientais, sociais, econômico e políticos relacionados ao tema lixo e reciclagem. O início desta atividade se deu com a apresentação do filme “Ilha das Flores”, um documentário que aborda os problemas sociais e ambientais decorrentes das formas inadequadas de tratamento de lixo e do consumismo desenfreado. Após esta problematização, realizou-se uma apresentação expondo informações sobre: definição de lixo, classificação do lixo, diferença entre lixão e aterro sanitário, formas de tratamento, impactos ambientais, coleta seletiva, a importância da reciclagem para o meio ambiente e exemplos de projetos bem sucedidos neste sentido. Os estudantes foram sempre chamados a falar e expor suas idéias e opiniões durante as exposições; *Estudos de campo*: os alunos visitaram o aterro sanitário da cidade de Catalão-GO e uma empresa da cidade, onde participaram de uma oficina sobre reciclagem de papel. Essas visitas possibilitaram a observação e questionamento das formas de tratamento do lixo da cidade, a separação de materiais para a reciclagem e sua importância como forma de reduzir a quantidade de lixo e os impactos ao meio ambiente; *Aplicação de Jogo “Na Trilha da Reciclagem”*: este jogo foi desenvolvido com a finalidade de complementar a etapa anterior, sistematizar e formalizar o

conhecimento construído. Para percorrer a trilha que constitui o jogo o aluno é indagado sobre questões referentes à sensibilização e se depara com atitudes corretas e incorretas em relação ao lixo, coleta seletiva e reciclagem.

Após estas etapas elaborou-se e aplicou-se a aula com abordagem de Ensino CTSA intitulada “A Química do Lixo”, cuja finalidade consistiu em mostrar aos alunos que a química está presente no seu cotidiano e que a sua compreensão permite o entendimento das inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e o desenvolvimento da capacidade crítica e do estímulo para solucionar os problemas sociais, econômicos, ambientais e políticos decorrentes da produção exarcebada de lixo e de seu descarte inadequado.

Com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos alunos, antes da apresentação realizou-se uma entrevista informal com os mesmos. A priori, questionou-se aos alunos se eles sabiam como a química e quais de seus conceitos se relacionavam com o tema lixo. Após uma timidez inicial e com a mediação das bolsistas para que os alunos refletissem, os mesmos foram capazes de fazer tal relação. Depois deste primeiro questionamento transcreveu-se na lousa os conceitos químicos referentes ao tema e pediu-se que os alunos citassem e comentassem de que forma os conceitos podiam ser observados ao se falar de lixo.

Após a entrevista seguiu-se à apresentação do tema, que buscou trabalhar os conceitos químicos relacionando-os com o tema lixo e com as atividades realizadas nas etapas anteriores do projeto, levando os alunos a refletir e a questionar sobre os conceitos.

Para avaliar o andamento do projeto e a compreensão dos alunos acerca dos conceitos químicos abordados e sua relação com a temática, realizou-se, após a apresentação, uma pesquisa de caráter qualitativo (BOGDAN e BIKLEN, 1994), utilizando-se opinários como instrumentos de coleta de dados. Ao falar sobre pesquisa qualitativa Chizzotti (2003), argumenta que:

O termo qualitativo implica uma partilha densa com pessoas, fatos, e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível [...] os significados patentes ou ocultos do seu objeto de pesquisa (p.221).

Segundo Rudio (2002) os questionários são constituídos por um conjunto de questões, organizadas e sistematizadas, que procuram captar as concepções dos pesquisados. Os opinários (também chamados de “Escala de Likert”) são capazes de captar as impressões dos pesquisados, variando do totalmente de acordo ao totalmente em desacordo (LAVILLE, 1999).

Com o objetivo de complementar a apresentação sobre os conceitos químicos relacionados ao tema lixo, foi realizada no laboratório de ciências da escola uma atividade experimental dividida em duas temáticas: transformações químicas e densidade. Para a realização desta atividade os alunos foram divididos em grupos de cinco a seis membros e os materiais foram disponibilizados sobre as bancadas.

A experimentação sobre transformações químicas buscou apresentar aos alunos como ocorre a decomposição dos alimentos e como determinadas substâncias podem acelerar ou retardar esta decomposição. Além disso, buscou-se mostrar aos mesmos que este processo é similar ao que ocorre com o lixo durante o processo de compostagem para a produção de adubo orgânico.

Por sua vez, a experimentação sobre densidade objetivou que os alunos compreendessem que diferentes materiais são caracterizados por apresentar

densidades diferentes e que esta propriedade permite sua separação. Para tal os alunos receberam diferentes tipos de polímeros (pedaços de plásticos que constituem materiais presentes no cotidiano dos alunos) e um recipiente contendo água. Com o auxílio de um roteiro, os alunos colocavam os polímeros dentro do recipiente contendo água e observavam se os mesmos afundavam ou não. Diante das observações e de discussões, levou-se os alunos a refletir sobre a diferença de densidade destes materiais e como este recurso pode ser utilizado no processo de separação de lixo para a reciclagem.

Também foram aplicados opinários antes e após a atividade experimental para investigar os conhecimentos prévios dos alunos e para avaliar se a mesma contribuiu para a construção de uma aprendizagem significativa acerca dos conceitos abordados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se uma tendência nos últimos anos em formar o aluno de modo significativo, ou seja, os conhecimentos não devem ser puros e neutros, sendo essencial que tenham algum sentido no cotidiano do discente. Surge então, a necessidade de um ensino contextualizado e problematizador, a partir do qual o aluno compreenda a aplicabilidade da química na sociedade de forma ampla e crítica. O ensino CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) propõe estes objetivos adotando temas químico-sociais que serão explorados não apenas para desenvolver conhecimentos científicos relacionados à Química, mas também para desenvolver conhecimentos de outras áreas e capacidades cognitivas diversas que são fundamentais à cidadania.

Deste modo, este trabalho busca investigar se o desenvolvimento de atividades com abordagem CTSA pelo projeto de extensão “A Química vai à Escola: preparação e apresentação de palestras e experimentos para alunos do Ensino Médio” em uma escola pública de Catalão-GO, contribuíram para que os alunos envolvidos compreendessem os conceitos químicos envolvidos na temática lixo e, sobretudo, se propiciaram aos mesmos um posicionamento crítico e reflexivo frente as relações entre Ciência, Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, que são fundamentais para sua atuação cidadã. Objetivando investigar a contribuição dessa abordagem para a construção de uma aprendizagem significativa, realizou-se uma pesquisa de caráter qualitativo (BOGDAN e BIKLEN, 1994), utilizando-se entrevistas e opinários como instrumentos de coleta de dados.

A aula “A Química do Lixo” compreende o foco principal deste trabalho, porém deve-se ressaltar que as etapas anteriores (sensibilização, jogo e estudos de campo), as discussões geradas e os resultados obtidos foram de extrema importância para a continuidade do projeto e para o desenvolvimento desta etapa.

A finalidade da aula “A Química do Lixo” está em apresentar e relacionar os conceitos químicos referentes ao tema lixo com o cotidiano do aluno. Para atingir tal objetivo, durante as exposições procurou-se mostrar aos alunos que os conceitos químicos ajudam na compreensão de fatos comuns, do dia a dia, tendo estes uma finalidade. Buscou-se mostrar aos alunos os conceitos químicos envolvidos na temática lixo de uma forma que não fosse pura e neutra, mas sim de forma que fizesse sentido com a temática trabalhada, permitindo que os alunos pudessem associar esses conceitos com sua realidade. As fotos da aula CTSA e da experimentação são apresentadas na Figura 1.





Figura 1: Fotos da aula “A Química do Lixo” e da atividade experimental.

O início da aula “A Química do Lixo” se deu com uma entrevista coletiva e informal, com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da relação entre os conceitos químicos a serem abordados na aula (transformações da matéria, separação de misturas, densidade e polímeros) com a temática lixo.

Primeiro os alunos foram questionados sobre quais os conceitos químicos que poderiam ser trabalhados e relacionados com o lixo. Entre as respostas dadas prevaleceram citações dos materiais que são descartados (plástico, alumínio, papel, pilha, etc.) e dos processos de tratamento do lixo (incineração, reciclagem). Pode-se inferir das respostas que os alunos têm a concepção inicial de que todo material é constituído por um elemento químico, porém eles têm dificuldade de perceber como a aplicação da química é bem mais ampla. Este fato reforça a necessidade de que a contextualização não deve se resumir a simples exemplificações, abordando apenas aspectos microscópicos, pois isso pode levar o aluno a uma concepção restrita de que “tudo é química”, não compreendendo a real abrangência e importância da química como ciência.

Após o primeiro questionamento transcreveram-se na lousa os conceitos químicos a serem abordados e perguntou-se se antes eles haviam tido aulas sobre esses conceitos, se lembravam das definições e como eles podiam ser observados ao se falar de lixo. Os alunos comentaram já ter ouvido falar sobre os temas, mas não se lembravam de definições e tampouco da relação com o lixo. Quando questionados sobre plásticos, os alunos não sabiam de que material eram feitos e nem o que eram polímeros; sabiam apenas que havia uma diversidade variada de plásticos. O único exemplo de transformação da matéria citada foi a incineração, o que mostra que foi

importante em etapas anteriores apresentar os processos de tratamento do lixo e que é importante abordar de que forma a química se faz presente nesse processo.

Terminada a investigação inicial seguiu-se à apresentação dos conceitos químicos, buscando-se associá-los com o que tinha sido realizado e apresentado nas etapas anteriores do projeto. Durante a apresentação buscou-se dialogar com os alunos, indagando-os e estimulando-os a expor suas opiniões. A princípio, eles apresentaram certa timidez e dificuldade em identificar os conceitos químicos relacionados com as mudanças sofridas pelo lixo. Porém, ao longo das exposições e discussões, eles conseguiram compreender, diferenciar e associar transformações físicas e químicas com a temática, bem como os outros conceitos químicos apresentados e suas aplicações.

Ao final da aula os alunos responderam a um opinário contendo questões objetivas e subjetivas com a finalidade de verificar se a aula contribuiu para a construção de uma aprendizagem significativa, bem como a aceitabilidade da abordagem de Ensino CTSA na prática escolar.

Do total de vinte e nove alunos investigados, com média de idade de 17 anos, cerca de 76% afirmaram ter gostado da aula, 21% se mostraram indiferentes e apenas 3% afirmaram não ter gostado da atividade. Aproximadamente 90% concordaram que aulas contextualizadas são interessantes e despertam o interesse, enquanto 7% se mostraram indiferentes e 3% não concordaram. Estas respostas mostram que a contextualização é bem aceita e desperta o interesse dos alunos, o que se deve a quebra da rotina das aulas tradicionais que muitas vezes não fazem referência ao cotidiano do aluno.

Chassot (2004) defende que o ensino de Química deve ser útil para a vida do aluno de forma que “os conteúdos de Química ensinados só assumem significado e se tornam relevantes à medida que se estruturam e se inserem na realidade da escola”. Segundo Soncini e Castilho (1990), as técnicas e atividades utilizadas pelos professores em sala de aula são recursos valiosos para o aprendizado dos alunos. Logo, se faz necessário que os professores busquem e incorporem em suas práticas alternativas metodológicas que efetivem os objetivos atuais do ensino de construção de uma aprendizagem significativa voltada para a formação cidadã.

A abordagem CTSA foi considerada um fator que contribuiu para que os alunos gostassem mais da disciplina de Química por 73% deles; 10% discordaram e 17% mantiveram-se indiferentes. Estes dados mostram que a maior parte dos alunos tem dificuldade em gostar da disciplina de Química e que isto é visto como algo impossível de acontecer para alguns deles. Chassot (2004) chama a atenção para a adoção de novas propostas de ensino, pois a Química ensinada de forma fragmentada, asséptica, abstrata, a-histórica e dogmática não é capaz de atrair os alunos. Isso reforça a idéia de que a Química deve ser apresentada de forma mais atraente para possibilitar que os alunos mudem suas concepções e se envolvam, favorecendo assim, a construção do conhecimento.

Todos os alunos afirmaram que a aula propiciou o aprendizado de novos conhecimentos e, em particular, ajudou na construção e compreensão dos conhecimentos químicos relacionados ao tema lixo. Cerca de 94% deles concordaram que a aula auxiliou no entendimento de como a Química está presente no cotidiano, enquanto que 3% discordaram e 3% mantiveram-se indiferentes. Pode-se perceber por meio destes resultados, que a aula contextualizada foi bem aceita pelos alunos não apenas por ser diferente das práticas educativas rotineiras, mas também por propiciar o entendimento das relações entre Química, Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, bem como a compreensão dos conceitos químicos abordados. Neste contexto, Seber

(2000) e Rego (2000) mostram a concepção de teóricos como Piaget e Vygotsky, respectivamente, para quem o conhecimento de modo geral, acontece na interação constante entre o aluno e o objeto a ser conhecido, tendo o educador como um mediador desse processo de contextualização. Neste sentido, o educador precisa contextualizar a sua prática docente:

[...] considerando o aluno como um sujeito integral e concreto, historicamente situado, isto é, um indivíduo que possui a partir de sua história de vida, um capital cultural (sua bagagem cultural) construído na interação com o meio em que está inserido, tendo uma identidade que além de individual, é também coletiva e que o liga a sua classe social de origem (ALBUQUERQUE, 2010, p.2).

Cerca de 76% dos alunos concordaram que a aula propiciou a revisão e o aprendizado de conceitos químicos já vistos anteriormente de forma mais fácil e motivante, enquanto que 10% deles discordaram e 14% permaneceram indiferentes. Além disso, 90% afirmaram que as aulas contextualizadas tornam o aprendizado mais agradável e menos desgastante, 7% discordaram e 3% permaneceram indiferentes. Estas questões mostram que a contextualização também beneficia o aprendizado por propiciar um ambiente diferente do habitual. Braz da Silva (1998) argumenta que para a compreensão dos enunciados científicos e construção da própria ciência, é necessário que os alunos se sintam seduzidos pelo que lhes é apresentado e que encontrem significação a partir das atividades desenvolvidas. Deste modo, de nada adianta desenvolver em sala de aula um formalismo de um determinado problema, se este não se constitui enquanto problema para o estudante.

Ao utilizar uma abordagem contextualizada propicia-se a motivação e o interesse do aluno pela busca do seu próprio conhecimento, fazendo com que o mesmo assuma uma postura ativa frente ao objeto de ensino:

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, p. 11).

Na questão posterior, ao perguntar se os alunos conseguiam descrever a relação da Química com o lixo, 66% destes afirmaram que sim, 17% afirmaram que não e 17% não responderam. Aproximadamente 31% das descrições relacionaram as transformações ocorridas no lixo com as transformações da matéria, enquanto que 17% comentaram sobre a utilidade da Química nos processos de reciclagem e outros 10% ressaltaram a importância da relação química-lixo para solucionar problemas ambientais. Estes fatos mostram que a abordagem utilizada permitiu que os alunos compreendessem como a relação ciência-tecnologia-sociedade permite que o indivíduo atue em benefício do ambiente, o que é evidenciado pelos relatos: “[...] A química é essencial para que se possa compreender o que é o lixo e como lidar com ele”; “[...] Sem a química é praticamente impossível a reciclagem do lixo”. Observa-se então, que além da compreensão dos conceitos químicos, os alunos conseguiram perceber que a química está presente e relacionada diretamente com a temática. Fato este de extrema importância, pois como defende Santos (2003), por meio da inter-relação entre informação química e o contexto social, o aluno compreende os fenômenos químicos mais diretamente ligados ao seu cotidiano, efetivando um dos objetivos do ensino CTSA e propiciando a capacidade de participação na sociedade em que está inserido.



A maioria dos alunos demonstrou ter apreciado essa forma diferenciada de trabalhar conceitos químicos: a partir de suas aplicações e influências sobre a sociedade. Isto pôde ser observado quando pediu-se a opinião dos alunos sobre a aplicação deste tipo de trabalho em sala de aula: “[...] Melhor, é mais produtivo”; “[...] É muito interessante porque nos mostra de uma maneira diferente o que está acontecendo no nosso dia-a-dia”; “[...] É diferente e desperta a curiosidade dos alunos”. De acordo com Rosa (2001) a contextualização cria condições para que o aluno experimente a curiosidade, o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia, favorecendo assim, uma visão de mundo e um projeto com identidade própria.

Para complementar a aula CTSA, auxiliar a construção do conhecimento, avaliar os conteúdos apreendidos no projeto e suprir algumas lacunas deixadas durante o processo de ensino-aprendizagem, realizou-se uma atividade experimental com os alunos abordando transformações químicas e densidade.

A fim de avaliar os resultados obtidos com a experimentação os alunos foram entrevistados através de opinários prévios e posteriores. O opinário prévio teve por finalidade investigar se os alunos gostam de atividades experimentais e qual era a expectativa para a atividade prática em questão. Cerca de 96% dos entrevistados afirmaram gostar de participar de atividades experimentais por ser um tipo de abordagem que desperta o interesse, facilitando a aprendizagem, por sair da rotina giz-quadro negro. Além disso, 90% afirmaram ter uma expectativa bastante positiva quanto à aula experimental: “[...] para ter uma aprendizagem melhor”; “[...] Que eu aprenda mais sobre o lixo”; “[...] espero que possa tirar todas as minhas duvidas”. Como descreve Galiazzi (2004), a atividade experimental é considerada uma metodologia útil no ensino de Química por tornar as aulas mais dinâmicas, mais interessantes, o que melhora o aprendizado dos estudantes.

Após a aula experimental, 87% afirmaram ter gostado de participar e 93% afirmaram que os experimentos trabalhados facilitaram o aprendizado, tornando-o mais agradável e menos desgastante. Ao analisar o uso da experimentação no ensino de Química, Giordan (1999) ressalta a potencialidade da atividade em despertar o interesse dos alunos, devido ao seu caráter motivador, lúdico e essencialmente ligado aos sentidos. Esse mesmo autor defende que atividades experimentais contribuem para a aprendizagem colaborativa quando se faz uso da problematização de temas socialmente relevantes; ou seja, o processo de ensino-aprendizagem é favorecido por uma contextualização socialmente significativa.

Aproximadamente 97% dos alunos afirmaram que aprenderam novos conceitos com a aula experimental: “[...] como conservar alimentos; “[...] que existe aditivos nos alimentos”. Quando perguntados como agiriam na falta de energia para conservar alimentos, 60% disseram que usariam especiarias, como sal e tempero.

Ao serem questionados sobre o experimento que mais gostaram, 53% disseram ter gostado da experimentação sobre conservação de alimentos, 7% da experimentação sobre as propriedades dos plásticos, 10% afirmaram terem gostado das duas experimentações, enquanto 30% não responderam. Apenas 24% dos alunos sugeriram modificações nas experimentações, sendo que estas se referiam à realização de mais experimentos.

Através dos resultados obtidos por meio dos opinários e de observações realizadas durante a atividade, pôde-se perceber que os alunos gostaram de participar da experimentação, por acharem interessante a abordagem aplicada, por despertar a curiosidade e ajudar na construção de conhecimentos de Química, facilitando o aprendizado ao torná-lo menos desgastante. Os alunos ficam mais entusiasmados

quando recebem a proposta de aprender de forma mais interativa e divertida e pedem uma maior inserção destas atividades em aula. Segundo Souza (2003) o trabalho experimental possibilita ao aluno um envolvimento ativo, criador e construtivista com os conteúdos científicos, favorecendo o desenvolvimento cognitivo, uma reflexão crítica do mundo e a melhora da qualidade do ensino de Química.

Deste modo, percebe-se que a inserção da abordagem CTSA nas práticas educativas aliada a recursos didáticos diversificados e importantes como a experimentação, contribuem para propiciar ao aluno uma aprendizagem significativa, pois este é estimulado a refletir e a se posicionar frente as situações de seu cotidiano. Para que o aluno adquira uma postura crítico-reflexiva é fundamental que ele tenha vontade e que se envolva com o processo, tornando-se sujeito ativo na construção de seu próprio conhecimento.

## CONCLUSÃO

A realidade do mundo atual é marcada por um acelerado desenvolvimento tecnológico e científico, sendo essencial que as práticas educativas passem por transformações para acompanhar essa evolução. Nesse contexto, o ensino de química deve se adequar aos novos objetivos educativos de formação crítica e cidadã e, como afirma Chassot (1990), o ensino de Química deve ser entendido como “[...] um facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”.

Cardoso (2000) defende que os objetivos do ensino de Química podem ser alcançados “[...] abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do alunado”. O próprio artigo 36 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) sugere a adoção de “metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes”.

Este trabalho propôs o desenvolvimento, aplicação e desenvolvimento de uma abordagem contextualizada sobre a temática lixo, que aliada a recursos diferenciados e atuais contribuíssem para o real objetivo de se ensinar Química. Buscou-se que os alunos compreendessem que a Química está presente em seu cotidiano e que seu entendimento permite que estes se tornem cidadãos capazes de interferir em situações relativas a sua qualidade de vida e a do meio ambiente.

Por meio dos resultados apresentados, pôde-se perceber que os conhecimentos químicos apresentados sob a perspectiva do ensino CTSA contribuíram para que os alunos construíssem seu conhecimento de forma significativa; eles puderam reconhecer o porquê de aprender Química. Além dos conhecimentos químicos esse tipo de abordagem forneceu subsídios para que o aluno compreendesse os diversos aspectos decorrentes das relações química-lixo, estimulando-o a assumir um posicionamento crítico diante da problemática proposta e possibilitando a intervenção em sua realidade.

Diante do exposto defende-se que a adoção deste tipo de prática tem muito a contribuir para a qualidade da educação em Química e para a formação dos sujeitos envolvidos e críticos por favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas e atitudes necessárias para formar um cidadão capaz de expressar opiniões e tomar decisões fundamentadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, C. M. G.; SOUKI, F. G. A Prática Docente: o ensinar e o aprender, *Revista Lato & Sensu*, disponível em :<[www.nead.unama.br/site/bibdigital/pdf/artigos\\_revistas/119.pdf](http://www.nead.unama.br/site/bibdigital/pdf/artigos_revistas/119.pdf)>. Acesso em: 17/04/2010.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação*, Secretaria Especial de Edições Técnicas. Brasília, 1996.

\_\_\_\_\_. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v.2, Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília. 1999.

BRAZ DA SILVA, A. M. T. *Representações sociais: uma contraproposta para o estudo das concepções alternativas em ensino de Física*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. *Química Nova*, v.23, nº 3, 2000.

CHASSOT, A. *A Educação no Ensino de Química*. Ijuí: UNIJUÍ, 1990.

\_\_\_\_\_. *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. 3ª ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2003.

\_\_\_\_\_. *Para que (em) é útil o ensino?* 2ª ed. Canoas: Ulbra, 2004.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 16, n. 02, p. 221-236, 2003.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. *Educar*, Curitiba, n. 24, p. 213-225, 2004.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. *Química Nova*, v.27, nº 2, 2004.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino das Ciências, *Química Nova na Escola*, nº 10, p. 43-49, 1999.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 1, nº 3, 1996.

REGO, T. C. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*, 1ª ed. São Paulo: Vozes, 2000.

RICARDO, E. C. Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 4, nº 1, 2003.

ROSA, M. I. F. P. S.; QUINTINO, T. C. A.; ROSA, D. S. Possibilidades de investigação-ação em um programa de formação continuada de professores de química. *Química Nova na Escola*. São Paulo, nº 14, p. 36-39, 2001.

RUDIO, F. V. *Introdução ao projeto de pesquisa científica*. Petrópolis: Vozes, 2002.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Educação em Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*, Vol.1, nº especial, 2007.

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

SEBER, M. G. *Piaget: o diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio*, 1ª ed. São Paulo: Scipione, 2000.

SOUZA, M. P.; MERÇON, F. *A Química na Oitava Série do Ensino Fundamental*, In: II Simpósio Educação e Sociedade Contemporânea: Desafios e Propostas, Rio de Janeiro, 2003.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. 1º ed. brasileira. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

\_\_\_\_\_. *A formação social da mente*. 2º ed. Brasileira. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao Programa de Bolsas de Extensão e Cultura – PROBEC

Ao programa de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID

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

O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES, entidade do Governo Brasileiro voltada para a formação de recursos humanos.