

# A Química Forense como unidade temática para o desenvolvimento de uma abordagem de Ensino CTS em Química Orgânica

Lya Christina da Costa Brito<sup>\*</sup> (IC)<sup>1</sup>, Eloah da Paixão Marciano (IC)<sup>1</sup>, Glauce Michelle Bezerra Carneiro (FM)<sup>2</sup>, Regis Marcus de Sousa (IC)<sup>1</sup>, Simara Maria Tavares Nunes (PQ)<sup>1</sup>.  
*\*lya\_cris@hotmail.com*

<sup>1</sup> Curso de Licenciatura em Química - Universidade Federal de Goiás - Campus Catalão

<sup>2</sup> Colégio Estadual "Dona Iayá" - Catalão (GO)

*Palavras-Chave: material didático, ensino CTS.*

**RESUMO:** Com base nos princípios do Ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), este trabalho propôs a aplicação de aulas dinâmicas, uso de recursos didáticos diferenciados como vídeos, jogos e experimentação, fazendo uso da Ciência Forense e sua ligação com a Química Orgânica estudada pelos alunos de terceiro ano de um colégio público da cidade de Catalão (GO), que apresenta metodologias tradicionais de ensino. O objetivo foi motivar e despertar o interesse pelo estudo de Química, em particular da Química Orgânica, além da preocupação com o desenvolvimento de várias outras competências relacionadas à formação social e intelectual do aluno. Assim, ao tornar o conteúdo de Química Orgânica menos abstrato, pôde-se perceber uma maior motivação e interesse dos alunos em aprender, como evidenciado pelas respostas obtidas através de questionários aplicados após as atividades e pela maior participação dos alunos nas atividades propostas em relação às aulas tradicionais.

## INTRODUÇÃO

As orientações curriculares oficiais e em especial os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) criticam o atual Ensino de Química, destacando o fato de que apesar do enorme avanço científico-tecnológico ocorrido nos últimos anos, o Ensino de Química não se modificou; continua se dando ênfase às informações que não fazem parte da vivência dos alunos e, nem mesmo dos professores (BRASIL, 1999). Ainda prevalece no Ensino de Química Orgânica a constante exigência que os alunos decorem as funções orgânicas ao invés de se privilegiar, por exemplo, suas aplicações.

De acordo com os PCNEM, para um atual ensino de Química: “[...] buscamos dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar compartimentalização mediante a interdisciplinaridade e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender” (BRASIL, 1999).

Assim, a Química deve ser ensinada de modo a refletir aspectos importantes do cotidiano do aluno, de modo a torná-lo capaz de tomar decisões, participar de contextos concretos e assuntos que aparecem rotineiramente em sua vida. É de suma importância que a química seja ensinada e discutida de modo que seja uma ferramenta para o entendimento do mundo e os fenômenos que o cercam e não apenas como conhecimentos isolados.

Quando não há contextualização no ensino relacionando o conhecimento químico e a vida cotidiana do aluno, os estudantes quase nunca têm a oportunidade de vivenciar alguma situação de investigação, o que lhes impossibilita aprender como se processa a construção do conhecimento químico.

De acordo com o PCNEM para o Ensino de Química (BRASIL, 1999), a aquisição do conhecimento, mais do que a simples memorização, pressupõe habilidades cognitivas lógico-empíricas e lógico-formais: “A memorização indiscriminada de fórmulas e nomes de substâncias não contribui para o

desenvolvimento de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio” (BRASIL, 1999).

Alunos com diferentes histórias de vida podem desenvolver diferentes leituras ou perfis conceituais sobre fatos químicos que poderão inferir nas habilidades cognitivas. O aprendizado deve ser conduzido levando-se em conta essas diferenças:

O objetivo básico do ensino de química para formar o cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente na sociedade, tomando decisões com consciência de suas conseqüências (SANTOS, SCHNETZLER, 1996, p.29).

Ensinar conteúdos de Química através de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia possuem o potencial de oportunizar que o aluno compreenda os fenômenos químicos mais diretamente ligados a sua vida cotidiana, isto é, dá significado a estes conteúdos. Mas para que isso aconteça deve haver uma articulação entre o nível macroscópico (fenomenológico) e microscópico (teórico-conceitual e atômico-molecular), para melhor compreensão do conhecimento químico. Assim, de acordo com Santos e Schnetzler (1996) “[...] os conceitos e conteúdos não devem ter um fim em si mesmos, mas sim serem trabalhados a partir de idéias gerais que lhes dêem um contexto”.

[...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplie os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p.87).

Os PCNEM sugerem que a organização dos conteúdos de Química considerem: i) a vivência individual dos alunos, ou seja, seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano e informações veiculadas pela mídia e ii) o coletivo em sua interação com o mundo físico, evidenciando como os saberes científicos e tecnológicos vêm interferindo na produção, na cultura e no ambiente (BRASIL, 1999).

Porém os professores da Educação Básica sentem dificuldades em trabalhar novas propostas/metodologias que promovam um ensino-aprendizagem de qualidade, que resulte em maior participação dos alunos e maior interesse em estudar Química.

Assim, promover o processo de ensino-aprendizagem por meio da abordagem de ensino Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), é se permitir adotar metodologias e abordagens inovadoras de ensino de ciências para efetivamente promoverem o desenvolvimento da alfabetização científica e formação de um cidadão autônomo e crítico, através da contextualização.

Diante do exposto e apontando para a importância dos estudantes atribuírem sentidos aos conteúdos químicos, propôs-se a elaboração, aplicação e avaliação de uma aula com enfoque CTS sobre a Química Forense, abordando através deste tema os conceitos de Química Orgânica envolvidos, utilizando recursos didáticos diferenciados como a aplicação de jogos e experimentação, com a intenção de promover a contextualização, bem como de cumprir o que esperam as orientações curriculares oficiais atuais para o Ensino de Química:

Não se procura uma ligação artificial entre o conhecimento químico e o cotidiano, restringindo-se a exemplos apresentados apenas como ilustração ao final de algum conteúdo. Ao contrário, o que se propôs foi partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las (BRASIL, 2002, p.93).

Assim, a Química Forense foi utilizada para problematizar o conteúdo de Química Orgânica. Esta pode ser definida como a parte da Ciência que aplica os conhecimentos da Química e áreas afins aos problemas da natureza forense utilizando-se de métodos analíticos. Assim, faz a ponte entre conhecimentos químicos e realidade social. O uso de conhecimentos Químicos para a análise de provas de crimes é datado do fim do século XVII (FARIAS, 2008). A química Forense é a aplicação da Química na investigação de crimes, como casos de homicídios, suicídios e suas respectivas tentativas. O químico pode atuar em diversas áreas da Química Forense, como em perícias policiais, trabalhistas, industriais, ambientais e doping desportivo. Além disso, outras situações enfrentadas por analistas forenses são análises da autenticidade de obras de arte e de documentos ou exame de combustíveis adulterados. Assim, buscou-se explorar as relações existentes entre a Ciência e a tecnologia, decorrente do emprego das técnicas forenses, buscando remeter os alunos à reflexão sobre as contribuições da Química na promoção da Justiça.

A escolha do tema se deu em virtude da dificuldade dos alunos em relacionar conteúdos químicos com assuntos de seu cotidiano e assim compreender a importância da Química em sua formação, especialmente, neste caso, da Química Orgânica: “O estudo de Química Orgânica é de grande importância pela existência e pelas aplicações de inúmeros compostos de carbono [...] estes compostos estão presentes na origem da vida e são essenciais para sua manutenção [...]” (BRASIL, 1999). Pesou também o fato do tema chamar a atenção dos alunos devido ao interesse existente pela série de TV norte americana CSI (Crime Scene Investigation), uma série dramática muito popular nos Estados Unidos e também no Brasil. A série é centrada nas investigações de um grupo de cientistas forenses do departamento de criminalística de Las Vegas, Nevada. Esses cientistas, designados CSI's (Investigadores criminais), desvendam crimes e mortes em circunstâncias misteriosas, aliando inteligência a recursos de alta tecnologia usados em laboratórios químicos.

Assim, para a avaliação da eficiência da contextualização no processo de ensino-aprendizagem de Química Orgânica, foram elaborados questionários respondidos anonimamente pelos alunos participantes das atividades. As respostas obtidas foram promissoras, evidenciando-se a importância das modificações metodológicas para a melhoria da motivação dos alunos e do processo de ensino-aprendizagem.

## **METODOLOGIA**

Durante o estágio de Instrumentação para o Ensino de Química I do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Goiás/Campus Catalão (UFG/CAC), foi proposto um projeto de elaboração, aplicação e avaliação de uma aula com enfoque de Ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). No projeto estavam previstas algumas atividades que foram desenvolvidas na escola de forma a facilitar a realização do estágio dentro do espaço-tempo escolar.

Portanto, inicialmente foram acompanhadas as turmas do 9º ano (Ensino Fundamental) e 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Catalão-GO. Após um período de observação e avaliação foram selecionadas para a regência

as turmas do 3º ano “B” e “C” por apresentaram características relevantes para desenvolvimento do projeto, como interesse e participação.

Além da observação, durante as atividades realizadas, que permitiram identificar as dificuldades de aprendizagem existentes, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas e aplicados opiniários para identificar dúvidas dos alunos que pudessem não ter sido observadas através do acompanhamento.

Em seguida, foi escolhido o tema “Química Forense” com o objetivo de enriquecer a construção do conhecimento e prepará-los para as provas do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e para o vestibular através do ensino interdisciplinar e contextualizado. Durante a aula foi focalizada a atuação do Químico em atividades como as de detecção, investigação, realização de análises químicas e laudos periciais relativos a crimes, contravenções e infrações. Além disso, como conteúdos químicos, foram abordados conceitos de interações moleculares, estrutura, função e nomenclatura de compostos orgânicos, conhecimentos estes necessários para entender os mecanismos e processos da Química Forense.

Para introdução e sensibilização acerca do assunto os alunos assistiram a um vídeo contendo um recorte de um episódio de uma série de TV Norte Americana denominada CSI (Crime Scene Investigation) que aborda vários conceitos de Ciência Forense na resolução de crimes. Para a aula em particular foi utilizado o episódio 23 da temporada 6, denominado “Bang Bang”, que aborda além de outros assuntos a verificação de impressões digitais colhidas no local de um suposto suicídio. Neste episódio é mostrado como os policiais localizam e recolhem os vestígios das digitais do local, levando-os em seguida para análise em laboratório. Após esta sensibilização foi realizada um aula discursiva sobre os conceitos científicos encontrados na Ciência Forense, aplicações tecnológicas e sua ligação com a sociedade, sendo que toda aula foi registrada em vídeo para posterior análise.

Na aula seguinte, os alunos foram levados ao laboratório de informática onde foi aplicado o jogo *web free* “Investigação Criminal”, que a partir da cena de um crime problematiza o ensino de Química Forense com o intuito de despertar a curiosidade dos alunos e a interação social com os colegas de sala. Após a realização do jogo “Investigação Criminal” foi aplicado um opiniário com a finalidade de se verificar a contribuição do jogo e da aula para a construção do conhecimento dos alunos no aprendizado significativo da Química Orgânica: “[...] buscamos dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender” (BRASIL, 1999).

Com o objetivo de ilustrar melhor as práticas forenses foram propostas atividades experimentais para auxiliar na construção do conhecimento, promover a reflexão dos alunos sobre os conteúdos aprendidos em sala de aula e como forma de suprir algumas lacunas deixadas ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Para tanto foram realizados experimentos de identificação de digitais utilizando-se vapor de iodo e papel. A identificação da reação se dá quando o vapor reage com os ácidos graxos (impressões digitais) que foram transferidos para o papel, promovendo quebra das ligações duplas presentes nos ácidos graxos, quando o iodo se liga aos carbonos. Também foi realizada a extração do DNA da cebola, utilizando-se de uma solução lise (Mistura de 0,1% do detergente dodecilsulfato de sódio (SDS) em vinte e cinco mmol/L de EDTA, pH 8,0) para romper a célula da cebola e assim identificar o DNA através da precipitação por etanol.

Para análise do impacto deste trabalho na aprendizagem significativa utilizou-se a metodologia qualitativa (LUDKE E ANDRÉ, 1986), sendo utilizado como

instrumento de coleta de dados opinários respondidos pelos alunos acerca da aula trabalhada frente à construção dos saberes. Segundo Ludke e André (1986), a metodologia qualitativa é uma pesquisa voltada para as experiências e vivências dos indivíduos e grupos que participam e constroem o ambiente (cotidiano escolar).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns autores como Zabala (2001) sinalizam que o conhecimento científico estudado na escola deve ser um recurso para melhorar e enriquecer o conhecimento pré-existente, seja qual for o seu grau de fundamentação, em um processo contínuo de ampliação e construção do conhecimento dos estudantes.

É importante criar situações capazes de despertar o interesse dos estudantes para o Ensino de Química, tais como a introdução do tema Química Forense aqui abordada. A partir desta contextualização é possível inserir dados e informações químicas necessárias à construção e resolução de determinados problemas propostos aos alunos. Não há mais razão de ser no ensino de conceitos isolados, dogmas e verdades absolutas que não instiguem os alunos a serem críticos. Deve-se acabar com a transmissão de conhecimento acabado, pronto: “[...] a memorização indiscriminada de fórmulas, símbolos e nomes de substâncias não contribuem para o desenvolvimento de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio” (BRASIL, 1999).

Neste trabalho, buscou-se analisar a eficiência da utilização de uma abordagem contextualizada de ensino (Ensino Ciência Tecnologia e Sociedade - CTS) na construção significativa do conhecimento químico e na formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade em que vivem.

Através dos dados obtidos por meio das entrevistas semi-estruturadas realizadas antes da atividade pôde ser observado que os alunos se dividiam entre a minoria que gostava muito de Química Orgânica e apresentava mais facilidade para compreender o conteúdo e a maioria que não gostava da matéria e assim encontrava dificuldade em compreender o conteúdo.

Os alunos ainda disseram que dentro do conteúdo de Química Orgânica achavam mais fácil hidrocarbonetos e sua nomenclatura básica e apontaram como maiores dificuldades o reconhecimento das diversas funções orgânicas e a memorização de sua nomenclatura. É desnecessário que o aluno seja incentivado a aprender conteúdos de cunho meramente classificatórios e de memorização, os chamados “ornamentos culturais” nas palavras de Santos e Schnetzler (2000):

Certamente, para um cidadão viver melhor na sociedade, não precisa ter conhecimentos tão específicos de química, como classificar e nomear substâncias utilizadas no dia-a-dia [...] obviamente que essa não é a química que temos de ensinar ao cidadão [...] servem apenas como ornamentos culturais.

Afim de que a aprendizagem da Química seja tão significativa quanto possível, são necessárias alterações nas metodologias e recursos de ensino, sendo que tais modificações têm sido bastante indicadas na Pesquisa em Ensino de Química, como a contextualização do conhecimento químico.

Assim, para contextualizar o ensino de Química Orgânica foi escolhido o tema Química Forense, com plano de aula incluindo abordagem de nomenclatura de funções orgânicas, considerado o conteúdo de maior dificuldade entre os alunos (dados obtidos na entrevista). Um grande problema do atual ensino de Química discutido nos documentos oficiais é o sentimento que permeia os alunos de que os conteúdos que lhes são ensinados sofrem de ausência de ligação com a realidade. E é exatamente

devido a esse problema que tanto se insiste no tópico da contextualização, pois é ela que promove o elo de ligação entre a Química e o mundo real. Como descreve Santos e Schnetzler (1996): “A função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido”.

Assim, por se perceber uma conexão existente entre os conteúdos químicos a serem trabalhados e a aplicação cotidiana dos mesmos e reconhecendo o potencial de motivação da Química Forense, foi elaborada uma atividade baseada no Ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Para contextualizar o assunto, o mesmo foi introduzido através de um vídeo de uma série de televisão chamada CSI (Crime Scene Investigation), o que despertou a atenção e curiosidade dos alunos a respeito do assunto e contribuiu para que estes ficassem atentos durante a aula ministrada posteriormente. O vídeo estimulou os alunos a se interessarem pelo assunto, cumprindo seu papel motivador da aprendizagem.

Nas palavras de Moran (1995):

O vídeo está umbilicalmente ligado à televisão e a um contexto de lazer, e entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo, na cabeça dos alunos, significa descanso e não "aula", o que modifica a postura, as expectativas em relação ao seu uso. Precisamos aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para os assuntos do nosso planejamento pedagógico.

Assim, os alunos foram participativos durante toda a aula e fizeram perguntas acerca das aplicações das técnicas forenses. Assim, à medida que se desenvolvia a aula, notava-se o interesse crescente dos alunos por relacionarem o conhecimento teórico que adquiriram durante as aulas com as técnicas forenses, além de rever conceitos de outros conteúdos químicos: “[...] “Nossa, eu já tinha esquecido como se dava as pontes de hidrogênio e o que eram forças de van der Waals, ainda bem que vocês lembraram”; “[...] preciso estudar isso para o vestibular” (Aluno A).

Com relação à dinâmica das aulas houve unanimidade entre os alunos ao dizerem que preferem aulas diferenciadas, que fazem uso de vídeos e atividades experimentais em relação às aulas tradicionais, o que demonstra que além dos alunos não mostrarem resistência a implementação de novas metodologias de ensino, ainda se mostraram bastante interessados com as aulas inovadoras: “[...] a aula está ótima [...] com aulas diferenciadas aprendemos melhor” (Aluno B); “[...] deveria ter mais aulas com metodologia diferenciada” (Aluno C); “[...] gostei muito da metodologia adotada em sala de aula” (Aluno D).

Apesar de existir por grande parte dos profissionais da educação, um sentimento de necessidade de transformação e a realização de alguma forma de reflexão do cotidiano escolar, poucos são os profissionais que arriscam uma ação no sentido de transformar a escola, ultrapassando a barreira de o mero transmitir de conteúdos sob a forma de conceitos isolados e acabados (STRIEDER, 1998). Assim, tais resultados positivos obtidos frente às inovações propostas, são um incentivo a construção de novas posturas e uma base para mudanças.

Além disso, 95% dos alunos disseram ser vantajoso o uso de novas metodologias de ensino, afirmando que conseguem aprender melhor o conteúdo, o que novamente confirma a importância da introdução de novas metodologias de ensino nas escolas. Como descrevem os PCNEMs:

[...] é importante e necessária a diversificação de materiais ou recursos didáticos: dos livros didáticos, vídeos e filmes, uso de computador, jornais, revistas [...], possibilitam a integração de diferentes saberes, motivam, instigam e favorecem o debate sobre assuntos do mundo contemporâneo (BRASIL, 1999, p.109).

Quanto à aplicação do jogo *web free* “Investigação Criminal” pôde ser observada muita dedicação dos alunos e muita curiosidade em entender a dinâmica de funcionamento do jogo. A proposta de se inserir atividades lúdicas no Ensino de Química busca tornar o estudo da disciplina mais atrativo e de fácil compreensão, buscando alternativas diferenciadas de abordar o conteúdo químico de forma a possibilitar a construção de um conhecimento significativo pelos alunos:

A exploração do aspecto lúdico pode tornar-se uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdos, na sociabilidade entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação, tornando esse processo transparente ao ponto que o domínio sobre os objetivos propostos na obra seja assegurado (FIALHO, 2007, p.16).

Deve-se salientar que também foi notado o interesse dos alunos na compreensão teórica das técnicas forenses, pois no decorrer do jogo os alunos foram mediados e indagados a respeito de suas ações, como por exemplo o porquê de se utilizar a lâmpada fluorescente para procurar vestígios como traços sanguíneos e saliva, para posterior identificação de DNA (Figura 1).



**Figura 1: Aplicação do Jogo *web free* “Investigação Criminal”**  
(<http://super.abril.com.br/jogos/crime>).

Assim, o jogo por sua vez pode atuar nos vários momentos distintos do processo de ensino-aprendizagem, seja na apresentação e desenvolvimento de um conteúdo ou na ilustração de seus aspectos relevantes, na avaliação de conteúdos já desenvolvidos ou, ainda, na revisão ou síntese de conceitos importantes.

Os alunos se mostraram interessados e atentos ao desenvolvimento do jogo, uma vez que esse exigia a leitura do mundo para assim desenvolver habilidades como estratégia e inteligência. Cada aluno aprendia no seu próprio tempo, construindo e (re) construindo saberes a partir do conhecimento prévio. Como sugere Silveira:

[...] os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos e muito importantes é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro fator é o incremento da motivação [...] um método eficaz que possibilita uma prática significativa daquilo que está sendo aprendido. Até mesmo o mais simplório dos jogos pode

ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência.

O jogo também possibilitou que os alunos aprendessem a argumentar, expor suas idéias, compartilhar o conhecimento, adquirindo espírito de equipe e proporcionando uma melhor relação aluno-aluno e aluno-professor, propiciando a socialização e desenvolvimento de outras habilidades cognitivas importantes para a formação cidadã, como salientado nas atuais orientações curriculares:

No processo coletivo da construção do conhecimento em sala de aula, valores como respeito pela opinião dos colegas, pelo trabalho em grupo, responsabilidade, lealdade e tolerância têm que ser enfatizados, de forma a tornar o ensino de Química mais eficaz, assim como para contribuir para o desenvolvimento dos valores humanos que são objetivos concomitantes do processo educativo (BRASIL, 1999, p.32).

Os alunos foram unânimes em afirmar que gostaram do jogo; além disso, todos acharam relevante o uso de jogos em relação à aula ministrada. Quando perguntados do que mais gostaram do jogo, 65% responderam que procurar as pistas e 35% pelo fato de usar de estratégia e inteligência, confirmando o desenvolvimento de outras habilidades através do jogo.

Mesmo após a aplicação do jogo os alunos perguntavam sobre onde procurar por pistas ou qual o significado de cada pista ou que ainda estavam jogando em casa, porque não haviam chegado até o fim: “[...] me explica para que serve aquela caneta?”; “[...] que legal, a receita de pão tinha o código”; “[...] me ajuda aqui, tá faltando só uma pista para mudar de fase”. Além de proporcionar a aquisição de conhecimentos, possibilitou o desenvolvimento das outras habilidades e competências propostas no PCN+:

[...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p.87).

Assim, esta atividade confirmou a concepção de que a participação ativa dos alunos nos processos de ensino-aprendizagem é essencial, sendo importante para a construção significativa do conhecimento.

A simples transmissão de informações não é o suficiente para que os alunos elaborem suas idéias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento (BRASIL, 1999, p.93).

Além disso, percebe-se o papel fundamental do professor no planejamento cuidadoso da atividade lúdica e na mediação para a construção do conhecimento: “Jamais pense em usar jogos pedagógicos sem um rigoroso e cuidadoso planejamento, marcado por etapas muito nítidas e que efetivamente acompanhem o progresso dos alunos (ANTUNES, 2002).

A atividade seguinte foi a realização da experimentação (Figura 2) que se deu através da discussão dos conhecimentos trabalhados na aula ministrada e do jogo aplicado nas aulas anteriores, promovendo a socialização dos alunos, a reflexão, a



exploração de vários pontos de vista, descobertas e (re) construção do conhecimento. A discussão é a possibilidade que o professor tem de perceber a aprendizagem dos alunos e assim é possível iniciar um novo ciclo de aprendizagem.



Figura 2: Experimentação: a) Extração do DNA da cebola; b) Identificação de digital por vapor de iodo.

A experimentação foi avaliada por 19 alunos, com faixa etária entre 16 a 18 anos, sendo que 63% eram do sexo feminino e 37% do sexo masculino. Quando perguntados sobre o interesse despertado pela experimentação, 100% afirmaram terem ficado curiosos pelas atividades experimentais apresentadas, e assim foi possível promover a construção do conhecimento, pois a experimentação tornou o aprendizado mais agradável e menos desgastante, por sair da rotina giz-quadro negro. Além disso, 100% dos alunos acharam a atividade de experimentação viável para a realização em sala de aula. Para a realização de práticas de laboratório, não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. Na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, que o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilize materiais de baixo custo e de fácil acesso (CAPELETTO, 1992).

Quando perguntados sobre qual experimentação mais gostaram, 85% dos alunos responderam que a identificação de digital por vapor de iodo, por ser interessante e diferente; 5% responderam que gostaram mais de realizar a extração do DNA da cebola e 5% dos alunos não opinaram: “[...] Foi interessante ver a formação da impressão digital pelo vapor de iodo” (Aluno E); “[...] Foi legal ver o iodo vaporizar [...]” (Aluno F); “[...] Achei “massa” isso de visualizar a impressão digital” (Aluno G).

Quanto ao que deveria ser melhorado, 42% disseram que está bom, e nada precisa ser melhorado, enquanto 43% dos alunos sugeriram algumas modificações descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Modificações sugeridas para a experimentação.

Modificações sugeridas pelos alunos	Mais materiais de laboratório	Mais aulas práticas	Não opinaram
	11%	32%	15%

Assim, após a aplicação das atividades experimentais, pôde ser observado que os alunos gostaram de participar da aula, por acharem interessante a abordagem aplicada, por despertar a curiosidade e ajudar na construção de conhecimento de Química, facilitando o aprendizado ao torná-lo menos desgastante. Como descreve

Galiuzzi (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.

Portanto, os dados coletados nos opiniários mostram que a inserção de recursos didáticos diferenciados tem um alto índice de aceitação entre os alunos. De acordo com Sacristán e Pérez Gómez (1998): “[...] as metodologias de ensino não podem restringir-se ao comportamento passivo do aluno em sala de aula, mas orientar-se ao desenvolvimento de atividades em grupo, que exigem a participação ativa e requerem a opinião crítica dos alunos”.

## **CONCLUSÃO**

Não é necessária uma análise profunda do Ensino de Química para verificar-se a distância entre as propostas inovadoras, fruto de investigações na área de Pesquisa em Ensino de Química e as práticas realmente desenvolvidas nas salas de aula do Ensino Médio.

Desta forma, este trabalho relata uma experiência bem sucedida, desenvolvida por licenciandos em formação inicial, no sentido de mudança de postura e diversificação de metodologias e recursos pedagógicos.

A proposta de relacionar conteúdos químicos com o cotidiano possibilitou aos estagiários, professora e alunos do Ensino Médio um maior envolvimento no processo de ensino-aprendizagem. O uso de temas químico-sociais tem sido apontado como uma possibilidade de ensino-aprendizagem capaz de relacionar Ciência, Tecnologia e Sociedade (ensino CTS), visando uma aprendizagem mais significativa e mais próxima da realidade social do aluno. Em todas as aulas ministradas buscou-se fazer com que os alunos participassem das atividades, despertando nestes a vontade de aprender o conteúdo químico para entender a realidade discutida, o que foi alcançado segundo depoimentos coletados.

Por meio de uma reflexão crítica a respeito do uso do Ensino CTS pôde-se perceber o quanto é importante e válido o uso de novas metodologias de ensino que contribuam para o aprendizado dos alunos de maneira mais efetiva e prazerosa. Pôde-se perceber, através dos opiniários, que o uso destas metodologias diferenciadas fez com que os alunos se sentissem mais motivados e interessados em aprender, por tornar o conteúdo de Química Orgânica menos abstrato e interessante, fazendo com que os alunos passassem a gostar mais da disciplina de Química, o que ficou evidente pela maior participação destes no decorrer das aulas e pelas respostas positivas dos opiniários. Neste sentido, os resultados indicam uma mudança na atitude dos alunos em relação à construção de seus próprios conhecimentos, com possíveis reflexos na melhoria da aprendizagem do mesmo. Tais resultados podem estimular outros licenciandos e professores em exercício para o desenvolvimento de práticas pedagógicas diferenciadas.

Embora esta proposta exija uma mudança significativa por parte do professor (tanto na preparação das aulas quanto na postura didática), acredita-se que as vantagens apresentadas no ensino aprendizagem e na motivação dos alunos, justificam essa adaptação.

Com isso, pode-se dizer que a atividade desenvolvida abrange os três domínios a serem desenvolvidos durante o processo de ensino-aprendizagem: Representação e comunicação; investigação e compreensão e contextualização sócio-cultural. Além disso, permitiu o desenvolvimento de outras competências e habilidades como pensamento crítico, comunicação, criatividade, entre outros. Com essa experiência, pôde-se constatar que a inserção do Ensino CTS e de recursos didáticos

alternativos no ensino é uma ferramenta muito eficiente para se motivar e promover o interesse e a participação dos alunos, fazendo com que estes se tornem sujeitos de sua própria aprendizagem.

O trabalho desenvolvido superou as expectativas iniciais, alcançando-se assim todos os objetivos propostos, que eram: auxiliar os alunos em sala, tornando-os participativos e reafirmar a identidade de professor aos estagiários, visando os desafios e dificuldades da atuação docente. Percebeu-se que é possível vislumbrar outra realidade escolar, mais isso só será possível se houver uso de metodologias de ensino diversificadas, como experimentações, jogos e abordagens de ensino CTS, que contribuem para despertar o interesse dos alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, C. **Novas maneiras de ensinar - Novas formas de aprender**. 1ed. Rio de Janeiro: Artimed, 2002.172p.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio, In: Conhecimentos de Química. Ciências da Natureza, Matemática suas Tecnologias – Parte III. Brasília, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais +**: Ensino Médio; Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental**: 1 ed. Roteiros de trabalho. São Paulo: Ática, 1992.224p.

CSI (Crime Scene Investigation). Anthony E. Zuiker, 6ª temporada, episódio 23 “Bang-Bang”, son. color. Legendado. Português.

FARIAS, R.F. **Introdução a Química Forense**. 2 ed. Campinas:Ed Átomos, 2008.142p.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. 1 ed. Curitiba: IBPEX, 2007. 151p.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. - **Química Nova**, v.27, n.2, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422004000200027&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422004000200027&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 30/04/2010.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 1ed. São Paulo: EPU, 1986. 89p.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, jan./abr. de 1995.

SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Compreender e Transformar o Ensino**. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.400p.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZELER, R. P. Função Social: o que significa o ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova Escola**, nº 4, p.28-34, novembro de 1996.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZELER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 2 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

SILVEIRA, R. S.; BARONE, D. A. C. **Jogos Educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Informática. Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação. 1998

STRIEDER, D. M. **Atualização curricular e ensino de física na escola média**. Dissertação de Mestrado. Centro de Educação na Universidade Federal de Santa Maria/UFMS, Santa Maria, RS, 1998.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Trad. Ernani Rosa. 1ed. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2001.248p.