



## Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química

Jaciene Alves Cavalcanti, Juliano Carlo Rufino de Freitas, Adriana Cristina Nascimento de Melo e João R. de Freitas Filho

O artigo descreve uma intervenção didática desenvolvida com estudantes das 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, na qual se relacionou a Química com Agrotóxicos. A abordagem deste trabalho envolveu os estudantes na construção dos conceitos de elementos químicos, substâncias, misturas, funções orgânicas, solubilidade, concentração, densidade, pontos de fusão e ebulição, bem como na pesquisa de fórmulas estruturais de agrotóxicos e de seus efeitos sobre o meio ambiente e na saúde humana. O tema agrotóxicos foi escolhido por serem os pesticidas um dos maiores causadores de contaminação humana e ambiental e, portanto, de grande relevância social.

► agrotóxicos, intervenção didática, conceitos químicos ◀

Recebido em 10/01/09, aceito em 04/11/09

Um dos maiores desafios do ensino de Química, nas escolas de nível fundamental e médio, é construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o mundo cotidiano dos estudantes. Segundo Martins e cols. (2003), a abordagem do cotidiano relacionando a Química e a sociedade vem sendo utilizada numa tentativa de despertar o interesse dos alunos por essa disciplina. Logo, notícias em jornais, revistas, internet e também vídeos podem levar a uma discussão de temas relevantes no contexto escolar e promover o esclarecimento de conceitos frequentemente distorcidos, sejam os conceitos químicos/científicos ou os cotidianos.

Para Chassot (1993), a Química que se ensina deve ser ligada à realidade, entretanto, muitas vezes, os exemplos que são apresentados aos estudantes desvinculam-se do cotidiano. O professor, como salienta Chassot, usa em suas aulas a linguagem que não é a do estudante, quer dizer, fala de uma maneira que dificul-

ta a comunicação, deixando que os conhecimentos se vulgarizem. Nessa ação, o educador coloca-se distante do estudante, adotando uma postura de superioridade (Carraro, 1997). Nesse sentido, Santos e Schnetzler (2000) constataram a importância dos temas químicos sociais, que visam efetivar a contextualização dos conteúdos programáticos.

Atualmente, a utilização de temas diferentes para se ensinar Química tem sido uma das melhores maneiras encontradas pelos professores para chamar a atenção dos alunos, fazendo com que estes se interessem pelo conteúdo. Dentre os vários temas usados como contextualizadores, convém destacar os agrotóxicos. Além de contexto motivador, agrotóxicos é uma temática rica conceitualmente, o que permite desenvolver conceitos químicos, biológicos, ambientais,

entre outros, proporcionando aos estudantes compreender sua importância, de forma a conscientizá-los sobre a necessidade de uso correto dos agrotóxicos, e também favorecer o seu desenvolvimento intelectual, despertando-lhes espírito crítico, para que, dessa forma, possam interferir nos seus cotidianos.

Os agrotóxicos podem ser definidos como produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e mesmo no ambiente

doméstico: inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematocidas, herbicidas, bactericidas, vermífugos. Podem ainda ser solventes, tintas, lubrificantes, produtos para limpeza e desinfecção de estábulos etc. Eles causam muitos problemas tanto para o meio ambiente quanto para os seres humanos e animais (Souza e Favaro, 2007).

Atualmente, o impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana

**Um dos maiores desafios do ensino de Química, nas escolas de nível fundamental e médio, é construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o mundo cotidiano dos estudantes.**

é um problema que tem merecido atenção de comunidades científicas em todo o mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento (Moreira e cols., 2002). A aplicação indiscriminada de agrotóxicos afeta tanto a saúde humana quanto ecossistemas naturais (Soares e cols., 2003). Anualmente, três milhões de pessoas são contaminados por agrotóxicos em todo o mundo, sendo 70% desses casos nos países em desenvolvimento, onde o difícil acesso às informações e à educação por parte dos usuários desses produtos, bem como o baixo controle sobre sua produção, distribuição e utilização são alguns dos principais determinantes dessa situação como um dos principais desafios de saúde pública (Peres e cols., 2001).

O impacto do uso de agrotóxicos no meio ambiente e na saúde humana foi avaliado em sala de aula do Ensino Fundamental por Silva e cols. (2008). Segundo esses autores, nos últimos anos, na cidade de Bonito, zona da mata do estado de Pernambuco, onde a principal fonte de renda dos trabalhadores rurais é a agricultura, observou-se um número representativo de casos (suspeitos e confirmados) de intoxicação por agrotóxicos, inclusive com nascimento de bebês com má-formação congênita.

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é apresentar intervenções didáticas, aplicadas em três turmas<sup>1</sup> do Ensino Médio, nas quais a temática "Agrotóxicos" foi utilizada como eixo norteador na aprendizagem de conteúdos do programa de Química como, por exemplo, substâncias e misturas, tabela periódica e química ambiental (na 1ª série); funções químicas, soluções, química ambiental (na 2ª série); e estudo do carbono, funções orgânicas e química ambiental (na 3ª série).

### Aspectos metodológicos

Este trabalho<sup>2</sup> teve duração de três meses (de abril a junho de 2008)

e foi dividido em três momentos: 1) escolha do estabelecimento de ensino e objeto de estudo; 2) visita *in loco* ao estabelecimento de ensino; e 3) intervenções didáticas.

A escola escolhida para o desenvolvimento deste trabalho foi o Colégio Nossa Senhora da Conceição, localizado em Bonito, e o público-alvo foram 140 estudantes de três séries do Ensino Médio (50 estudantes da 1ª série, 50 da 2ª série e 40 da 3ª série) do turno da manhã. O processo seletivo considerou os seguintes critérios: localização, modalidade de ensino, classe social dos estudantes e da comunidade em que a escola está inserida.

A escola selecionada foi visitada, e foi solicitado consentimento aos gestores para a realização da pesquisa. Após o consentimento, foram escolhidos o nível e as séries a serem objeto de estudo e, em seguida, foram realizadas visitas às salas de aula de química. Nessas visitas, inicialmente, observou-se a metodologia utilizada pelo professor regente e posteriormente, de forma coletiva, elaborou-se uma proposta de trabalho. Os primeiro e segundo momentos foram vivenciados no mês de abril de 2008.

As intervenções didáticas foram desenvolvidas nos meses de maio

e junho de 2008, nas três séries do Ensino Médio (1ª série A, 2ª série A, 3ª série A), totalizando 18 aulas de 50 minutos para cada série, e conduzida pela primeira autora (aluna-mestre, licenciada em Química e também professora das referidas turmas, sob supervisão dos professores orientadores – terceiro e quarto autores). As estratégias didáticas aplicadas permitiram dividir as atividades em momentos diferentes, a saber: a) visualização de imagem; b) levantamentos de concepções prévias dos estudantes; c) estudo do meio; d) seminário temático; e) leitura, interpretação e discussão de textos com resolução de exercícios; f) painel integrado; g) trabalho em grupo; e h) realização de experimentos. A Tabela 1 sumariza as atividades desenvolvidas no decorrer das intervenções didáticas. Para cada atividade, foi elaborado previamente (pelos quatro autores) um roteiro, contendo as atividades programadas e as informações necessárias para as discussões. O roteiro foi distribuído aos estudantes.

### Resultados e discussão

A primeira aula teve início com a apresentação de uma fotografia de uma criança nascida com má-formação congênita, devido ao uso indiscriminado de agrotóxicos no município de Bonito (Figura 1). A apresentação foi realizada com auxílio do retroprojetor e, em seguida, distribuída uma fotografia para cada estudante.

**Atualmente, a utilização de temas diferentes para se ensinar Química tem sido uma das melhores maneiras encontradas pelos professores para chamar a atenção dos alunos, fazendo com que estes se interessem pelo conteúdo.**



Figura 1: Reportagem: Agrotóxico faz criança nascer deformada em Bonito (PE).

Tabela 1: Atividades e duração de cada aula por série.

Aula	Série	Duração	Atividades
1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	50 min <sup>a</sup>	Apresentação de uma fotografia de uma criança nascida com má-formação congênita, devido ao uso indiscriminado de agrotóxicos. Aplicação de um questionário (Tabela 2) com questões correspondentes aos conteúdos programáticos de cada série.
2 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	50 min <sup>a</sup>	Aplicação de um segundo questionário com questões relacionadas ao uso dos agrotóxicos e comuns às três séries (Tabela 3).
3 <sup>a</sup> , 4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	150 min <sup>b</sup>	Estudo do meio: Excursão pedagógica ao campo de trabalho dos agricultores.
6 <sup>a</sup> e 7 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	100 min <sup>c</sup>	Apresentação de um seminário intitulado: Agrotóxicos – mocinho ou vilão?
8 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	50 min <sup>a</sup>	Leitura, interpretação e discussão do texto “Agrotóxico: de mocinho a bandido”. Síntese do texto.
9 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	100 min <sup>a</sup>	Painel integrado sobre: substâncias e misturas (1 <sup>a</sup> série), funções químicas (2 <sup>a</sup> série), estudo do carbono (3 <sup>a</sup> série). Síntese dos conteúdos pela professora com auxílio de retro-projetor.
10 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	50 min <sup>a</sup>	Trabalho em grupos de quatro ou cinco estudantes para análise de rótulos e/ou embalagens vazias de agrotóxicos. Preenchimento de fichas com informações retiradas de rótulos e/ou embalagens de agrotóxicos.
11 <sup>a</sup> e 12 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	100 min <sup>a</sup>	Painel integrado sobre: tabela periódica (1 <sup>a</sup> série), soluções (1 <sup>a</sup> série), estudo do carbono (3 <sup>a</sup> série). Síntese dos conteúdos pela professora com auxílio de retroprojetor.
13 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	50 min <sup>a</sup>	Realização de experimentos e elaboração de relatório.
14 <sup>a</sup> e 15 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	100 min <sup>a</sup>	Painel integrado sobre Química ambiental (1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> e 3 <sup>a</sup> séries). Debates para a troca de informações entre os grupos. Síntese dos conteúdos pela professora com auxílio de retro-projetor.
16 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	50 min <sup>a</sup>	Trabalho em grupos de quatro ou cinco estudantes para análise de rótulos e/ou embalagens vazias de agrotóxicos. Debates para a troca de informações entre os grupos.
17 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	50 min <sup>a</sup>	Organização e construção de painéis temáticos com os resultados obtidos.
18 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> , 3 <sup>a</sup>	50 min <sup>a</sup>	Apresentação oral dos painéis temáticos.

<sup>a</sup> Refere-se a aulas realizadas em dias diferentes – 1<sup>a</sup> série: segundas-feiras; 2<sup>a</sup> série: quartas-feiras; e 3<sup>a</sup> série: quintas-feiras.

<sup>b</sup> Realizada com as três séries no campo de trabalho dos agricultores.

<sup>c</sup> Realizada no auditório da escola e com as três séries.

Dando continuidade, foi feito um levantamento das concepções dos estudantes, utilizando questionários de dois tipos que foram aplicados em momentos distintos. O objetivo do primeiro tipo de questionário foi identificar se os estudantes tinham conhecimentos de alguns conceitos abstraídos da temática. Esse momento foi realizado individualmente, como forma de permitir que cada um pudesse expressar suas noções sobre alguns conteúdos a serem explorados durante as intervenções didáticas. Na Tabela 2, são mostrados alguns exemplos de questões que foram propostas nessa primeira fase do levantamento para cada série.

Na aula seguinte, foi solicitado que os estudantes, individualmente, respondessem a um segundo ques-

Tabela 2: Questões para levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre a temática.

Séries	Questões propostas
1 <sup>a</sup> A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O que é substância? Como classifica? Exemplifique.</li> <li>2. O que é mistura? Exemplifique.</li> <li>3. Você conhece algum processo de separação de mistura? Qual?</li> <li>4. Existe diferença entre substância e mistura?</li> <li>5. Você sabe onde se localiza o elemento fósforo na tabela? Qual o seu símbolo?</li> </ol>
2 <sup>a</sup> A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O que é ácido? Exemplifique.</li> <li>2. O que é soluto? E solvente? Exemplifique.</li> <li>3. Qual a diferença entre ácido e base?</li> <li>4. O que é neutralização? Exemplifique.</li> <li>5. O que é solubilidade?</li> </ol>
3 <sup>a</sup> A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Qual a localização do carbono na Tabela Periódica?</li> <li>2. Qual a ligação presente com mais frequência nos compostos orgânicos?</li> <li>3. Você conhece algum composto orgânico? Qual(is)?</li> <li>4. Você é capaz de identificar grupo funcional em um composto orgânico?</li> <li>5. Qual a hibridação do carbono com apenas ligação sigma? O que é uma ligação sigma?</li> </ol>

Tabela 3: Questões para levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre a temática.

Séries	Questões propostas
1ª A, 2ª A, 3ª A	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Você sabe o que são agrotóxicos?</li><li>2. Você conhece alguns defensivos agrícolas?</li><li>3. Partindo do ponto de vista ambiental, você tem alguma noção do perigo que os agrotóxicos representam tanto para o meio ambiente como para a nossa saúde?</li><li>4. Seu professor de Química costuma relacionar os conteúdos de sala de aula com os fatos ou coisas do seu cotidiano?</li><li>5. A temática dos “agrotóxicos” já foi abordada alguma vez em sala de aula?</li></ol>

tionário (Tabela 3). Esse momento teve o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a temática.

Após a leitura e análise exaustiva das respostas constantes nos questionários, foi possível conhecer as noções dos estudantes no que se refere à problemática do impacto do uso dos agrotóxicos e ao reconhecimento de alguns defensivos agrícolas como inseticida, herbicida e fungicida. No entanto, eles não tinham conhecimento das estruturas dos compostos, tipos de ligações, localização dos elementos químicos na tabela etc. Estes definiram mistura e substância, usando a linguagem do senso comum (por exemplo, mistura é água misturada com sal e substância é o ferro), mas não souberam diferenciar um conceito do outro. Concluindo, os estudantes da 2ª série acreditavam que solubilidade e diluição tinham o mesmo significado.

Posteriormente, os estudantes das três séries foram levados para uma visita ao campo de trabalho dos agricultores, direcionando-os ao olhar para a maneira como manipulavam o equipamento e para tipos de defensivos que usavam (Figura 2). No final dessa atividade, os estudantes mostraram-se motivados para iniciar a busca por informações em livros e internet.

No retorno à escola, a professora regente ministrou um seminário intitulado: *Agrotóxicos – mocinho ou vilão?* O objetivo desse seminário foi fazer uma abordagem sobre os impactos do uso dos agrotóxicos. Essa atividade teve duração de 100 minutos e foi realizada no auditório da escola com as três séries selecionadas.

A professora iniciou o seminário levantando algumas questões como: *Quais são os agrotóxicos mais comuns, utilizados em Bonito? Existe agrotóxico benéfico à saúde humana e ao meio ambiente? A população conhece as técnicas do manuseio e a aplicação correta dos agrotóxicos? Existe necessidade do uso de agrotóxicos? Quais seus efeitos sobre a qualidade ambiental? Há benefício? Vale a pena correr o risco? Existem métodos ou substâncias alternativas adequadas para satisfazer as necessidades do trabalho agrícola?*

Após ampla discussão, a professora abordou os seguintes itens: conceitos de agrotóxico; classificação; agrotóxico e educação no campo; modo de ação dos agrotóxicos; riscos que os agrotóxicos oferecem; Bonito no cenário dos agrotóxicos; e depoimentos de agricultores quanto ao uso indiscriminado dos agrotóxicos. Além disso, foram apresentadas as relações dos agrotóxicos mais utilizados no município de Bonito. Concluído o seminário, a professora solicitou que cada turma fosse para suas respectivas salas de aula.



Figura 2: Crianças aplicando agrotóxicos sem nenhuma proteção.

Na sala de aula (nos dias destinados à aula de química), os estudantes em pequenos grupos iniciaram a leitura, interpretação e discussão do texto: *Agrotóxicos: de mocinho a bandido*, extraído do livro *Química & Sociedade* (Santos e cols., 2005). A leitura do texto favoreceu a aprendizagem colaborativa. O papel da professora consistiu em coordenar os vários grupos de discussão e, periodicamente, verificar se todos os estudantes haviam compreendido as informações fornecidas no texto. A síntese do texto feita pelos estudantes permitiu à professora avaliar o andamento das atividades do grupo.

A introdução de subsídios teóricos foi feita por meio de painel integrado, com textos extraídos do livro de *Química* (Nóbrega e cols., 2008). Essa aula permitiu que os estudantes se tornassem agentes ativos de suas aprendizagens, criando texto (resumo), discutindo a relação entre impactos do uso de agrotóxicos com a Química e construindo conceitos. Ao final da aula, a professora regente, com auxílio do retroprojetor, apresentou uma síntese do que foi discutido pelos estudantes.

Dentro desse contexto, em aulas posteriores, os estudantes pesquisaram em livros, revistas e jornais sobre os impactos do uso de agrotóxicos no ambiente e na saúde humana, bem como os tipos de defensivos usados e possíveis soluções para o problema. Cada grupo trabalhou com pelo menos três marcas diferentes de um tipo de defensivo agrícola (herbicida, fungicida, bactericida, acaricida) utilizado em Bonito e região. Os grupos obtiveram rótulos dos defensivos em casas agropecuárias ou com produtores em suas propriedades. Os grupos aprofundaram seu conhecimento em uma entrevista com um engenheiro agrônomo e com produtores rurais a respeito das seguintes informações: tipo de cultura em que o defensivo é utilizado, dosagem, toxicidade, equipamentos de proteção individual, classificação dos agrotóxicos de acordo com restrições ao uso, grupo químico pertencente e descarte dos vasilhames.

Em seguida, os estudantes da 1ª

e 2ª séries preencheram uma ficha, extraindo de rótulos e/ou embalagens vazias de defensivos agrícolas informações quanto a marca comercial, estrutura, nome representativo, solubilidade, composição química e localização dos elementos químicos na Tabela Periódica. Já os estudantes da 3ª série, no preenchimento da ficha, procuraram correlacionar estruturas, nomes representativos e grupos funcionais com suas respectivas funções orgânicas: haleto, ácido carboxílico, éter, tiocomposto, nitrocomposto, amina e éster. Essa atividade exigiu da professora uma maior mediação, uma vez que alguns conteúdos ainda não eram do conhecimento dos estudantes.

As informações foram organizadas e apresentadas na sala para serem debatidas com a turma.

As apresentações orais foram realizadas de formas variadas, e os estudantes discutiram sobre o tema e sobre a relação deste com o conteúdo disciplinar. Os estudantes, em grupos, construíram painéis e realizaram pequenos ensaios experimentais. Um dos experimentos desenvolvido pelos grupos foi o preparo do fungicida Calda Bordalesa segundo metodologia proposta por Carraro (1997). Nas apresentações das atividades, foram utilizados recursos audiovisuais trazidos pela professora (como filmes de vídeo, fotos ilustrativas e transparências) e amostras de diferentes agrotóxicos.

Ao analisar os rótulos do inseticida DDT (pode representar-se por  $C_{14}H_9Cl_5$ ); do herbicida ROUNDUP (cujo componente ativo se pode representar por  $C_3H_8O_5NP$ ); do fungicida DITHANE NT (cujo componente

ativo integra o grupo dos ditiocarbamatos e designa-se MANCOZEBE), que tem também função acaricida; dentre outros, a professora trabalhou os seguintes conteúdos: introdução à química, Tabela Periódica, noção de química ambiental, e os estudantes da 1ª série construíram os conceitos de elementos químicos, substâncias puras simples e compostas, mistura, separação de componentes de misturas, condensação, herbicida, fungicida, inseticida. Na 2ª série, a professora explorou os conteúdos funções químicas, soluções e noção de química ambiental, e os estudantes apreenderam conceitos tais como soluto, solvente, solubilidade, ácido, base, sais, acidez, basicidade, indicador, pH, dentre outros. Finalmente, na 3ª série, os conteúdos abstraídos da temática e dos rótulos dos defensivos agrícolas foram: a) estudo do carbono; b) funções orgânicas; e c) noção de química ambiental. A partir dessa aula, os estudantes passaram a localizar o elemento carbono e outros na Tabela Periódica, a identificar o tipo de ligação nas moléculas orgânicas e a reconhecer as funções orgânicas. Conceitos, tais como, valência, fórmula, hibridação, orbital, monovalente, divalente, tetravalente, haleto, carbonílico, herbicida, inseticida, fungicida etc., foram construídos. A Tabela 4 sumariza os conceitos construídos nas turmas das diferentes séries, objeto de estudo.

**Atualmente, o impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana é um problema que tem merecido atenção de comunidades científicas em todo o mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento.**

Todas as aulas foram gravadas em vídeo para registrar as atividades realizadas na escola, assim como as possíveis dificuldades manifestadas pela professora regente. Essa atividade foi realizada pelo segundo autor sob a supervisão do terceiro e quarto autores. O processo avaliativo ocorreu continuamente, levando-se em consideração a participação dos estudantes, o seu nível de interesse, bem como o processo interativo no

decorrer das atividades propostas. De modo geral, pode-se dizer que as avaliações corresponderam a um momento privilegiado de estudo, em que os estudantes explicitaram as suas opiniões sem constrangimentos.

Analisando a participação dos estudantes nas discussões dos grupos (registradas em vídeo), apresentação oral de painel, análise das atividades escritas (relatórios de experimentos e resumo), pôde-se perceber um enfoque na abordagem social, já que a pesquisa os estimulou a coletar informações sobre impactos do uso de agrotóxicos em que estavam trabalhando. Os estudantes compartilharam essas informações com os colegas e construíram conceitos, como se apresenta na Tabela 4.

### Considerações finais

As estratégias didáticas utilizadas (experimentação, leitura e interpretação de textos, discussão em grupos, estudo do meio, dentre outras) exigiram uma participação ativa dos

Tabela 4: Conteúdos e conceitos construídos nas diferentes séries do Ensino Médio.

Turmas	Conteúdos trabalhados	Conceitos construídos pelos estudantes
1ª A	Substâncias e misturas Tabela Periódica Noção de Química Ambiental	Densidade, ponto de fusão e ponto de ebulição, mistura, substância, elementos químicos, condensação, separação de componentes de misturas, destilação. Período, família. Ambiente, poluição, herbicida, fungicida, acaricida.
2ª A	Funções químicas Soluções Noção de química ambiental	Ácidos, bases, sais, indicador, acidez, basicidade, pH. Solubilidade, polaridade, mol, soluto, solvente, concentração. Ambiente, poluição, herbicida, fungicida, acaricida.
3ª A	Estudo do carbono Funções orgânicas Noção de química ambiental	Valência, ligação, ligação pi, ligação sigma, fórmula estrutural, hibridação, orbital. Hidrocarbonetos, haletos orgânicos, éter, álcool, fenol, ácido, aldeído, cetona, ésteres. Ambiente, poluição, herbicida, fungicida, acaricida.

estudantes nos seus processos de aprendizagem, pois a professora motivou-os a socializarem suas ideias, valorizou suas participações, comemorou as conquistas e não permitiu a finalização do diálogo. Dessa forma, a abordagem metodológica utilizada por ela permitiu valorizar as trocas entre os parceiros em sala de aula, e foi nessas interações que: i) os conceitos científicos foram mais detalhados, pois passaram a ser mais discutidos em um processo descendente; ii) os conceitos mais populares dos estudantes passaram a ser enriquecidos e tomaram um caminho mais ascendente, conforme já descrito por Benite e Benite (2009).

A avaliação das atividades desenvolvidas permite-nos concluir que a temática escolhida, "Agrotóxicos",

atuou de forma estimulante na aprendizagem de conteúdos químicos, como se sumariza na Tabela 4. O desenvolvimento e as mudanças das ideias dos estudantes durante o processo de ensino foram verificados mediante o acompanhamento das discussões dos grupos (registradas em vídeo) e a análise das atividades escritas. Assim, se pôde perceber que os estudantes construíram conceitos como os apresentados na Tabela 4.

### Notas

1. As turmas possuem três horas-aula de Química por semana. Duas foram utilizadas para a intervenção e uma para avaliação quando necessário.

2. Este trabalho é um recorte da

monografia de conclusão de curso de graduação em Licenciatura em Química apresentada pela primeira autora, sob a orientação dos terceiro e quarto autores.

**Jaciene Alves Cavalcanti** (jacquim1176@hotmail.com), licenciada em Química pela Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul (FAMA-SUL), Palmares (PE), é docente do Colégio Nossa Senhora da Conceição – Bonito. **Juliano Carlo Rufino de Freitas** (julianocrufino@yahoo.com.br), licenciado em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), é mestrando em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). **Adriana Cristina Nascimento de Melo** (dricamelo2004@yahoo.com.br), licenciada em Química pela UFRPE, mestre em Química pela UFPE, é professora de Química da FAMASUL. **João Rufino de Freitas Filho** (joaoveronice@yahoo.com.br), licenciado em Química pela UFRPE, mestre e doutor em Química pela UFPE, pós-doutor em Química pela Université Claude Bernard (França), é docente da UFRPE.

### Referências

- BENITE, A.M.C. e BENITE, C.R.M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 48(2), 2009.
- CARRARO, G. *Agrotóxico e meio ambiente: uma proposta de ensino de Ciências e de Química*. Porto Alegre: UFRGS, 1997.
- CHASSOT, A.I. *Catalisando transformações na educação*. 3 ed. Ijuí: Unijuí, 1993.
- MARTINS, A.B.; SANTA MARIA, L.C. e AGUIAR, M.R.M.P. As drogas no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, n. 18, p.18-21, 2003.
- MOREIRA, J.C.; JACOB, S.C.; PERES, F.; LIMA, J.S.; MEYER, A.; OLIVEIRA-SILVA, J.J.; SARCINELLI, P.N.; BATISTA, D.F.; EGLER, M.; FARIAS, M.V.C.; ARAÚJO, A.J.; KUBOTA, A.H.; SOARES, M.O.; ALVES, S.R.; MOURA, C.M. e CURI, R. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 7, n. 2, pp. 299-311, 2002.
- NÓBREGA, O.S.; SILVA, E.R. e SILVA, R.H. *Química: volume único*. 1 ed. São Paulo: Ática, 2008.
- PERES, F.; ROZEMBERG, B.; ALVES, S.R.; MOREIRA, J.C. e OLIVEIRA-SILVA, J.J. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Saúde Pública*, v. 35, n. 6. São Paulo, 2001.
- SANTOS, W.L.P.; MOL, G.S.; MATSUNAGA, R.T.; DIB, S.M.F.; CASTRO, E.N.F.; SANTOS, S.M.O. e FARIAS, S.B. *Química e Sociedade*. São Paulo: Nova Geração, 2005.
- SANTOS, W.L.P. e SCHNETZLER, R.P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Inijuí, 2000.
- SILVA, L.P.; CAVALCANTI, J.A.; QUEIROZ, I.F. e FREITAS FILHO, J.R. A avaliação do impacto do uso de agrotóxico no meio ambiente e na saúde humana: O que pensa o estudante do ensino fundamental do município de Bonito – PE? *Educação Ambiental em ação*, n. 26, Ano VII, 2008.
- SOARES, W.; MORITZ, R.; ALMEIDA, V.R. e MORO, S. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v. 19, n. 4. 2003.
- SOUZA, C.R. e FAVARO, J.L. Questionamentos sobre a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. *Revista Eletrônica Lato Sensu – UNICENTRO*. n. 1, Ano 2, 2007.

### Para saber mais

ROBAINA, J.V.L. Pesticidas domésticos. *Revista do Professor*, Ano VI. n. 22, p. 10-14, 1990.

**Abstract:** *Pesticides: a theme for the teaching of chemistry.* The paper describes a didactic intervention developed with first, second and third year high-school students, where Chemistry and pesticides have been related. The approach of this study involved students in building concepts on chemical elements, substances, mixtures, organic functions, solubility, concentration, density, melting and boiling points. The students were also involved in searching for structural formulas of pesticides and their effects on the environment and human health. The theme was chosen because pesticides are among the greatest causes of human and environmental contamination, therefore it is of outstanding social relevance.

**Keywords:** pesticides, didactic intervention, chemical concepts.

## XII Encuentro Chileno de Educación Química

O XII Encuentro Chileno de Educación Química será realizado juntamente com o X Seminario Internacional de Didáctica de las Ciencias Experimentales e o IV Encuentro Iberoamericano de Investigadores en Didáctica de las Ciencias Experimentales, la Matemática y la Tecnología em Santiago (Chile) no período de 21 a 23 de julho de 2010.

No evento, serão realizadas diversas atividades como con-

ferências, mesas-redondas e apresentações de trabalhos de pesquisas.

A submissão de trabalhos pode ser realizada até 20 de maio de 2010 nas modalidades de comunicação oral e pôster.

Informações adicionais: [http://www.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia](http://www.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia)

Contato: [grupogrecia2010@gmail.com](mailto:grupogrecia2010@gmail.com)

Luciana Caixeta Barboza (editoria QNEsc)