

# **ABORDANDO AGROTÓXICO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO**

## *Addressing Pesticides in Chemistry Education: A Review*

**Priscila Cardoso Moraes** - priscila.moraes@ifrj.edu.br

**Silvia Cristina De Souza Trajano** - silviatrajano@gmail.com

**Stella Maria Maffra** - stella.maffra@terra.com.br

**Jorge Cardoso Messeder<sup>PQ</sup>** - jorge.messeder@ifrj.edu.br

*Instituto Federal do Rio de Janeiro –IFRJ. MPEC – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – Rua Lúcio Tavares, 1045, Centro – Nilópolis. CEP: 26530-060 Telefone: (21) 2691-9826.*

### **RESUMO**

O trabalho busca analisar produções teóricas recentes sobre a utilização da temática agrotóxicos no ensino de Química como elemento capaz de dinamizar a aprendizagem dos conteúdos contextualizando-os aos principais temas de relevância social. A intenção é viabilizar práticas educativas crítico-reflexivas no ensino de Ciências. Essa revisão teórica pretende buscar uma visão global dos aspectos relacionados ao assunto, propiciando uma leitura ampla e crítica sobre o tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** agrotóxicos, ensino de Química, aprendizagem significativa, contextualização.

### **ABSTRACT**

*This work aims at collecting and analysing some recent academic researches on the teaching of chemistry in terms of the use of pesticides as a content able to stimulate learning by contextualizing learners to themes of social relevance. It intends to facilitate and promote critical-reflective educational practices in science teaching. The literature analysis provides a critical overview and critical reading on the subject.*

**KEYWORDS:** pesticides, Chemistry teaching, learning, contextualization.

## INTRODUÇÃO

[...] 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)

Analisando os PCN+ e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCN), podemos perceber que o principal objetivo do ensino de Química é desenvolver diversas competências e habilidades que permitirão ao educando uma participação ativa em sua comunidade.

A partir de algumas estratégias de ensino, é possível desenvolver uma abordagem temática de modo a implementar ações educativas que permitam conhecer, interpretar e buscar soluções para os problemas que atingem a comunidade. Nesse contexto, os temas geradores aparecem como alternativa uma vez que “[...] permitem o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos de forma articulada, em torno de um eixo central, com objetos de estudo, conceitos, linguagens, habilidades e procedimentos próprios”.(BRASIL, 2002, p.93).

Dentro dessa premissa, busca-se analisar de que forma as revistas científicas tem apresentado o tema agrotóxico, procurando organizar, para o professor de química do ensino médio e/ou do ensino fundamental, referências sobre o assunto, a fim de esboçar a possibilidade de utilização da temática como geradora de amplas discussões e debates, ao mesmo tempo em que aborda, de formas diferenciada, os conteúdos inerentes à disciplina.

## REVISÃO DA LITERATURA

De um modo geral, os autores apresentam a temática “agrotóxicos” dentro do contexto de sua utilização agrícola, mas poucos falam do uso doméstico destes. Matsumura e Ribas (2009) listam os agrotóxicos utilizados em ambientes familiares, apresentando uma avaliação e classificação deles tanto no que se refere à periculosidade quanto aos efeitos à saúde, embora tenha como “objetivo principal reunir dados relativos à aplicação desses produtos no Brasil e sobre os impactos provocados à saúde e ao meio ambiente.” (p. 150).

A Revolução Verde é apontada como agente desencadeador de transformações na agricultura tradicional. Ela provocou mudanças no processo de produção que conduziram a problemas de ordem social devido, principalmente, ao difícil acesso às

novas tecnologias e à falta de qualificação para o manejo destas; o que acabou por expor os trabalhadores rurais a riscos ainda desconhecidos.

Devido à sua importante atuação na agricultura, o Brasil lidera o *ranking* de consumo de agrotóxicos. Apesar do enorme contingente registrado de casos de intoxicação, este não reflete a realidade uma vez que o Ministério da Saúde estima que os episódios não notificados elevariam esse número em 50 vezes, como relatam Matsumura e Ribas (2009, p.151), citando Peres e Moreira (2003).

Diante desse fato, levar esse tema para sala de aula permite trabalhar com projetos de forma a suscitar ampla interação entre a química, outras áreas de conhecimento e a realidade do aluno, efetivando-se a tão almejada interdisciplinaridade através da contextualização dos conteúdos e a participação ativa dos alunos e da comunidade a qual pertence a escola. Como sugere os PCN+ do ensino médio:

O desenvolvimento de projetos disciplinares ou interdisciplinares, articulando todas essas formas de ação ou recursos pedagógicos, é extremamente propício para o desenvolvimento das diferentes competências almejadas, particularmente aquelas associadas à contextualização sócio-cultural. (BRASIL, 2002, p. 109)

Segundo Almeida e Amaral (2005, p.01) ao trabalharmos nessa abordagem, é preciso ter como “ponto de partida a escolha de temas representativos da realidade local e da vida social dos alunos”. Por esse motivo, alunos de uma turma de ensino médio de uma escola da zona rural de Pernambuco, apresentam, como proposta para a disciplina de Química, um trabalho realizado com uma turma do 3º ano do ensino médio, onde desenvolvem questões relativas a agrotóxicos, agricultura orgânica e biofertilizantes elaborado de tal forma que, além de valorizar as experiências cotidianas dos alunos, permitiram introduzir conteúdos de química orgânica tais como estudo do carbono, funções orgânicas, nomenclatura, entre outros.

Estratégias de ensino e aprendizagem voltadas para as questões ambientais, uma vez que os seres humanos são sempre afetados direta ou indiretamente pelos impactos ambientais, permeiam todo o ensino, e, na abordagem da química, geram possibilidade de atuação no entorno da escola. Para Flor (2007, p.01), “o trabalho apenas com conceitos químicos não basta. O indivíduo precisa ter noção do poder de ação que a aquisição desses conhecimentos lhe possibilita. [...] não somos sujeitos neutros, mas sim influenciados por nossas leituras de textos, do mundo e da vida”.

A temática em questão amplia as concepções sobre a Química e perpassa todas as disciplinas do ensino médio, pois a destinação ambiental dos agrotóxicos é

determinada por diversos fatores que vão desde suas propriedades físico-químicas até às condições meteorológicas. Em relação à saúde humana, têm amplo espectro de atuação, podendo produzir efeitos agudos variados, quando da exposição imediata e direta a concentrações danosas, e também múltiplos efeitos crônicos devido à exposição a baixas concentrações por longo prazo.

A possibilidade de promover a interdisciplinaridade e a aplicação dos conceitos de química ao contexto das realidades locais faz do tema "agrotóxico", como apontado por diversos autores, um mecanismo que propicia aos alunos um maior envolvimento no processo de ensino-aprendizado e, em contrapartida, uma aprendizagem significativa com a participação ativa da comunidade escolar e dos moradores, contribuindo, muitas vezes, para estabelecer uma dinâmica de inserção dos alunos da zona rural na conjuntura escolar.

Existe, entre alguns autores, a preocupação relacionada à exposição acidental e à contaminação de alimentos associadas diretamente à falta de informação a respeito da manipulação dos produtos. Somando-se a isso, a utilização de grandes quantidades dos agrotóxicos gera acúmulo em todos os níveis dos ecossistemas, incluindo aqui as espécies não-alvo, ou seja, fora do processo de produção, além dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e do solo. Segundo Matsumura e Ribas (2009, p.155), no solo, a preocupação com a contaminação é referente à interferência desses princípios ativos em processos biológicos responsáveis pela oferta de nutrientes".

No que diz respeito à consciência e às inferências em realidades sociais locais, Silva, Corazza e Iwamoto (2003) tratam da destinação final das embalagens de agrotóxicos no estado de Goiás, apresentando determinações legais que, por si só, já deveriam chamar a atenção da sociedade, mas lembram que a legislação não surtirá efeito caso não haja uma mediação educativa da população. Os autores buscam verificar o que está sendo realizado no estado no que diz respeito à devolução e à destinação final das embalagens vazias dos agrotóxicos. Trata-se de um estudo de verificação do cumprimento da Lei Federal nº 7.802/89, e as alterações da Lei nº 9.974/00, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/02, que prevê a divisão da responsabilidade de descarte das embalagens de agrotóxico entre a indústria, o comércio e os usuários, sendo o InpEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) o segmento responsável pela mobilização para efetivação dessa legislação. O InpEV é considerado um grande avanço devido sua função gestora no processo de recebimento, transporte e destinação final das embalagens. Ele deve dar apoio e orientação às indústrias, aos canais de distribuição, aos agricultores, promovendo a educação e a consciência de proteção ao meio ambiente e à saúde humana.

Os autores afirmam que o quantitativo de agrotóxicos utilizados para controlar pragas e ervas daninhas nas lavouras geraram, em 2002, uma quantidade de 2.063

toneladas de embalagens vazias com diferentes graus de toxicidade. Uma das práticas adotadas para a destinação desse material era o aterro que danificava o solo para a agricultura, o descarte das embalagens nos rios, a reciclagem sem o devido controle e, muitas vezes, reutilização doméstica de forma inapropriada, aumentando os riscos à natureza e à saúde.

A referida legislação surgiu com o objetivo de oferecer tratamento adequado aos problemas ambientais e de saúde oriundos do lixo tóxico, determinando que as embalagens sejam projetadas de forma a favorecer o reaproveitamento sem ocasionar riscos ambientais e à saúde.

Os autores finalizam dizendo que os baixos percentuais de recolhimentos em relação ao consumo das embalagens vazias de agrotóxicos evidenciam a necessidade de desenvolvimento de um projeto de comunicação integrado que vise à conscientização de todos os envolvidos, desde o fabricante até o usuário.

Nessa perspectiva, Gomide (2004), através de uma pesquisa qualitativa que foi desenvolvida com agricultores de dois municípios do sudeste do Piauí, intitulada "Agrotóxicos: que nome dar?", identifica a maneira com que esses agricultores percebem a utilização dos agrotóxicos em sua prática diária, como interpretam a necessidade do uso e como concebem o agrotóxico em si. A autora buscou contribuir com as discussões e normatizações a respeito da comunicação de risco, bem como a programas de controle e normatização de uso. A pesquisa analisou as respostas das entrevistas realizadas com os agricultores e também os dados numéricos e descritivos (obtidos junto à Secretaria Municipal de Agricultura da localidade) das propriedades rurais, incluindo informações sobre uso de agrotóxicos e destino das embalagens e resíduos, de forma a compará-las com as respostas dadas nas entrevistas. Discutiu a importância da denominação dada ao agrotóxico, como um fator que deveria ser mais valorizado para maximizar a proteção do agricultor, em vez de se manter a estratégia de aumento de informação e controle de equipamento individual. A metodologia utilizada seguiu as premissas da Educação Ambiental, por justificá-la como linha de estudo que permeia muitas áreas do saber.

Desse modo, foram apresentados dados importantes que mostram possuírem os agricultores um senso do perigo ao utilizarem agrotóxicos, apesar de não seguirem praticamente nenhuma das recomendações da bula dos produtos. Por outro lado, consideram o agrotóxico como um veneno e assim o denominam. Entretanto, essa constatação não gera uma reflexão a respeito não só da importância do significado dos termos utilizados para denominar os agrotóxicos, mas também da necessidade em se ponderar as peculiaridades regionais na construção de mensagens educativas específicas e estratégicas de comunicação de risco eficazes. Nesse contexto, a utilização dos agrotóxicos, em suas peculiaridades, perpassa questões sociais e econômicas, já que sua utilização é defendida pelos produtores rurais como garantia de atendimento à demanda de grande produção de alimentos. Isso sugere à escola

mais um eixo temático para se trabalhar Química, partindo de um enfoque social, estabelecendo um elo fundamental entre o conhecimento científico e a vida cotidiana do aluno.

### **UTILIZAÇÃO DE TEMAS SOCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: ALGUMAS EXPERIÊNCIAS**

Atualmente, a utilização de temas sociais para ensinar Química tem sido uma das melhores maneiras encontradas pelos professores para chamar a atenção dos alunos e dinamizar as aulas, fazendo com que eles se interessem pelo conteúdo e percebam sua aplicação cotidiana. Dentre os vários temas usados como contextualizadores convém destacar os agrotóxicos, pois encontramos, em Cavalcanti *et al* (2010), a afirmação de que “além de contexto motivador, agrotóxicos é uma temática rica conceitualmente, o que permite desenvolver conceitos químicos, biológicos, ambientais”. Sendo assim, uma atividade interdisciplinar, possibilitando aos estudantes compreender sua importância, de forma a conscientizá-los sobre a necessidade de uso correto dessas substâncias, e também favorecer a sua desenvolvimento intelectual, de modo que sejam capazes de interferir em suas realidades.

Nessa perspectiva, os autores supracitados, em artigo denominado “Agrotóxicos: uma temática para o Ensino de Química”, envolveram 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 a saúde humana. Eles justificam a escolha do tema agrotóxica por serem estes um dos maiores causadores de contaminação humana e ambiental e, portanto, de grande relevância social. Partiram da definição de agrotóxicos como produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e mesmo no ambiente doméstico (inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, bactericidas, vermífugos, etc).

Após seleção e consentimento para a pesquisa do Colégio Nossa Senhora da Conceição, localizado em Bonito, Pernambuco, buscou-se observar a metodologia praticada pelo docente e, num segundo momento, efetuou-se, coletivamente, a elaboração de um projeto contendo as propostas de trabalho.

Diversas intervenções didáticas foram desenvolvidas e, uma das autoras, atuando como aluna-mestre, aplicou estratégias das mais variadas de modo não só a perceber os conhecimentos prévios das turmas, mas também gerar atividades como estudo do meio, leitura interpretativa, seminários, trabalhos com imagem, excursão, discussão, debate, painel integrado, atividades com rótulos e embalagens de agrotóxicos, além de experimentações e painel temático.

Como parte da metodologia adotada, foram utilizados dois questionários com os alunos. O primeiro buscava identificar o conhecimento conceitual de Química abstraído da temática agrotóxicos, e o segundo objetivava levantar informações sobre o que os alunos já conheciam previamente sobre a temática. Através das respostas a esses questionários, tornou-se possível descobrir que os alunos não conheciam aspectos conceituais químicos relacionados aos agrotóxicos, pois forneciam respostas equivocadas a questões básicas e essenciais da Química. Por outro lado, demonstraram conhecer alguns defensivos agrícolas, como inseticida, herbicida e fungicida, apresentando noções, ainda superficiais, do efeito destes no meio ambiente e no ser humano.

Após atividades em campo, as quais motivaram os alunos na busca por informações pertinentes ao tema, a professora regente apresentou um seminário, levantando questões emblemáticas sobre agrotóxicos, de modo a abordar os impactos causados pela sua utilização.

Os alunos foram capazes de compartilhar informações e elaborar conceitos, sendo possível perceber que, durante a avaliação, também houve aprendizagem significativa dos conceitos básicos de química ambiental, completando e aprimorando a aprendizagem. Desse modo, observa-se a necessidade constante e urgente da não fragmentação dos conhecimentos, no presente caso, da Química, possibilitando o estudo aprofundado dessa Ciência em sua totalidade, proporcionando aos alunos o acesso às informações de modo contextualizado e significativo, repercutindo positivamente em sua realidade concreta.

Coadunada com essa perspectiva, Matos (2009) aborda a relevância da utilização da metodologia de projetos no intuito de efetivar uma aprendizagem significativa de conceitos inerentes às Ciências, apresentando um projeto desenvolvido com alunos do sétimo e oitavo anos do ensino fundamental, em uma escola municipal em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, que enfatizou, dentre outros temas, a utilização dos agrotóxicos e suas consequências. Partiu-se da "comemoração" do dia mundial do meio ambiente, justificando-se a escolha da data por constatar-se que, de modo geral, as datas comemorativas são "festejadas" nas escolas sem qualquer problematização. A autora defende que a idéia fundamental dos projetos, como forma de organizar os conhecimentos e conteúdos escolares, é que os alunos sejam capazes de se iniciar na aprendizagem de procedimentos que lhes permitam organizar as informações, descobrindo as relações que podem ser estabelecidas a partir de um tema ou problema. Nesse contexto, o professor é um facilitador, agindo de modo ativo e crítico.

Dentre as etapas do trabalho, a escolha dos sub-temas, em particular, a do oitavo ano, contemplou os seguintes aspectos: transgênicos, agricultura sustentável, agrotóxicos, aproveitamento dos alimentos e lixo orgânico. Nessa etapa, o professor buscou aproveitar a experiência social dos alunos para discutir aspectos da realidade

e possibilitar o confronto entre as diversas concepções. Na etapa de problematização, surgiram as seguintes perguntas: O que é agricultura sustentável? Uma agricultura sustentável beneficia o meio ambiente? O que é agrotóxico? Existe agrotóxico que mata só um tipo de praga? Os agrotóxicos são tóxicos para as pragas e/ou para o homem? Podemos relacionar alimentação com meio ambiente? Outros questionamentos possibilitaram o debate acerca de questões fundamentais a partir das quais os alunos puderam relacionar vários conceitos com fatos cotidianos.

Na fase final, os alunos produziram vários cartazes e textos e fizeram uma seleção de lixos orgânicos, apresentando uma discussão bem elaborada, em sala de aula, onde cada grupo apresentou seu trabalho. Os grupos podiam ser questionados pelos colegas, possibilitando-se dessa forma, maior aprendizado. As respostas às questões levantadas foram obtidas pelos alunos na internet, já que tinham disponível um laboratório de informática, mas alguns alunos contribuíram trazendo para sala livros, revistas e panfletos no intuito de complementar as informações.

Embora tenham sido discutidos diversos temas relacionados ao meio ambiente, pode-se dizer que o surgimento de questões, no oitavo ano, envolvendo a temática agrotóxicos, associando-a à alimentação, foi de extrema valia para uma aprendizagem significativa. Isso deu subsídios aos professores de Química para uma reflexão sobre os conteúdos próprios da disciplina que podem ser relacionados aos temas sociais que interferem diretamente em nossa vida cotidiana.

Numa perspectiva crítica, para que o professor de Ensino de Ciências problematize a temática dos agrotóxicos, de modo a equilibrar o conhecimento específico de Química e a questão social de seu uso, será necessário buscar subsídios diversos. Nesse sentido, vale destacar a necessidade de conscientização sobre os riscos da ingestão através da alimentação e do manuseio (no caso dos trabalhadores da agricultura) dos componentes químicos, altamente tóxicos, presentes nos agrotóxicos. Embora a desinformação seja mais notória no meio rural, também pode ser observada em outros contextos, já que indivíduos de diversas localidades manipulam produtos como inseticidas, fungicidas, bactericidas, etc, sem qualquer noção do perigo de intoxicação por esses produtos.

Em Oliveira *et al* (2008), aborda-se o ensino de ciências como instrumento voltado para a educação ambiental em uma escola municipal localizada no brejo paraibano, apresentando uma observação de uma prática pedagógica interessada em despertar, nas crianças da Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel Adelaide, a consciência em relação ao mundo, levando-as a adquirir conhecimentos e a formar conceitos sobre a importância do ensino voltado para a educação ambiental.

Em 2008, os alunos da terceira e quarta séries, na disciplina de Ciências, foram levados a realizar uma prática para a compreensão da biodiversidade, da fauna e da flora local. As atividades foram divididas de acordo com a problemática abordada. Foram feitos questionamentos sobre as queimadas e os desmatamentos por parte

dos agricultores locais e regionais sobre o uso dos agrotóxicos na cultura do abacaxi e sobre a poluição nos rios, nas encostas, nas comunidades, nas estradas, além de visitas. Os questionamentos e as visitas geraram discussões que demonstraram a dificuldade de os alunos em associar o programa da disciplina com temáticas ambientais, pois não sabiam falar da comunidade local e nem da família. Segundo eles, jogar lixo nas estradas não caracterizava um problema, pois, ao chover, as águas levavam esses lixos para o mar, o que deixava o ambiente limpo. Para eles, a estrada é um excelente local para se jogar o lixo de suas casas.

Os alunos acham as queimadas e derrubadas de árvores normais, pois convivem com essa situação e nunca foram orientados pelos pais sobre a preservação do meio ambiente. Após discussões, palestras e outras abordagens metodológicas, aguçaram sua visão, ampliando a percepção sobre os temas.

Os autores concluem que a escola tem sua parcela de culpa na situação descrita por não traçar metas pedagógicas que prevejam a capacitação dos alunos para atuarem de forma crítica e cidadã na sua comunidade. Afirmam que o formalismo nas discussões em sala deixa cada vez mais distante a possibilidade das associações entre os conteúdos e a realidade. A escola é vista aqui como uma excelente porta para problematizar e sensibilizar. Fica mais fácil formar agentes multiplicadores por meio de implantação de projetos pedagógicos que trabalhem os temas transversais, levando não só os alunos, mas a comunidade a inferirem na realidade.

Ainda no enfoque das experiências em ensino de Ciências, Coelho e Marques (2007) abordam o tema chuva ácida na perspectiva social, através de um estudo com professores de química. A partir de uma metodologia freiriana, o trabalho mostra os resultados de uma pesquisa de dissertação de mestrado cujo interesse foi o de investigar a perspectiva crítica da realidade de um grupo de professores do Ensino Médio da cidade de Criciúma, no sul catarinense, marcada pela poluição originária da mineração do carvão. A utilização desse tema no ensino de Química, como problematização das abordagens, é vinculada à realidade local. Essa investigação visou contribuir com a ampliação de uma fundamentação metodológica que adotou temas sociais no Ensino de Química e apontou a perspectiva freiriana para essa atuação. Nesta, a partir de momentos pedagógicos, prática preconizada por Delizoicov, sugere-se uma problematização inicial, sequenciada por uma organização do pensamento e aplicação do conhecimento. Os autores tratam de assuntos referentes à relação dialógica entre educandos e educadores, abordada por Freire, que afirma ser a transformação da realidade fruto da força de atuação. A pesquisa priorizou o levantamento da percepção da prática de quinze professores por meio de questionário contendo, além de questões fechadas, questões abertas cujas respostas foram gravadas. Trechos significativos foram transcritos como forma de ilustrar as afirmações teóricas realizadas pela autora (COELHO e MARQUES, 2007).

Com o levantamento inicial da pesquisa, a primeira etapa mostrou as possíveis situações- limite apontadas como dificuldades para se trabalhar com temas. Na segunda etapa, realizou-se uma entrevista semi-estruturada com sete professores que apresentavam barreiras operacionais e resistência às abordagens de temas no ensino de Química. Esses professores foram submetidos à leitura de um texto que apresentava a região como área crítica nacional. Também foi elaborado um roteiro de entrevista que solicitava aos professores um posicionamento sobre o texto, cujo tema era "chuva ácida".

Com o levantamento inicial e a segunda etapa do trabalho, apenas uma professora reconheceu o contexto e os problemas relacionados. Em contrapartida, manifestou a viabilidade de um ensino propedêutico, desde que não prejudicasse o desenvolvimento do conteúdo, devido à sua aplicabilidade no vestibular.

Coelho e Marques (2007) concluem que os professores não compreendem a relação entre ensino de Química e os problemas oriundos da mineração do carvão. Essa falta de entendimento gerou um distanciamento das situações-problema, indicando a predominância do ensino de conceitos científicos. Mas alguns professores utilizavam exemplificações do cotidiano em experiências com materiais usuais, como as substâncias químicas nos produtos industrializados. Desse modo, os autores mostram que os docentes não se distanciam totalmente de algumas compreensões do dia a dia.

No entanto, do ponto de vista ideológico, os professores contribuem para a ausência das discussões sobre o contexto significativo, ocultando a realidade, criando um distanciamento do tema referente ao problema vivenciado pela região e reforçando uma barreira ideológica. Ainda assim, os autores consideram um avanço algumas práticas conceituais.

Ficou clara a deficiência na formação dos professores de Química. As situações-limite são caracterizadas por duas posturas: a) professores que não veem no ensino de Química uma maneira de atuar de forma conscientizadora e crítica de modo a emergir da realidade ou interferir nela; b) professores que, mesmo percebendo os problemas sociais, optam por uma postura de desesperança, acreditando não poderem mudar o contexto devido a situações-limite que contribuem para a falta de uma atuação profissional mais efetiva.

Conforme afirmam Silva, Nascente e Quadros (2008), ensinar e aprender Química é um processo de ensino por investigação, mas, devido à complexidade das informações trabalhadas em sala de aula e uma padronização de conteúdos no Ensino Médio, o ensino de Química é dissociado de uma educação ambiental.

O solo pode ser um tema gerador do conhecimento de Química bastante relevante, mas o ensino de temas tem sido negligenciado nos currículos tradicionais e em muitos livros da disciplina. O solo não é, normalmente, relacionado à produção de

alimentos, aos cuidados com sua contaminação no uso inadequado dos agrotóxicos, à contaminação da água, à extração de minerais, etc.

Os autores desse artigo acreditam desenvolver a consciência crítica sobre o uso responsável e sustentável do solo e sobre o uso de substância e material, que, quando descartados indevidamente, prejudicam o meio ambiente e a saúde humana.

## **A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DE TEMAS CTS**

Em relevante produção teórica sobre a contextualização no ensino de ciências através de temas CTS, Santos (2007) parte do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade ou Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente – CTSA e propõe uma abordagem contextualizada do ensino de ciências em uma perspectiva crítica. Apresenta, como exemplo, o modelo curricular desenvolvido pelo Projeto de Ensino de Química e Sociedade – PEQUIS na Universidade de Brasília.

Santos e Mortimer (2001), *apud* Santos (2007), afirmam que um currículo tem ênfase em CTS quando trata das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas e tomada de decisões sobre temas práticos de importância social. Considerando-se que

uma proposta curricular de CTS pode ser vista como uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (SANTOS, 2007, p.2),

conclui-se que aspectos curriculares relativos a cursos com ênfases em CTS sempre estiveram presentes implicitamente em recomendações curriculares, mas só aparecem, de modo explícito, nas proposições das diferentes versões dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e Médio elaboradas nos últimos dez anos.

O autor chama a atenção para o fato de que, na primeira versão dos PCN para o Ensino Médio, são apresentados, nas recomendações específicas para as disciplinas de Biologia, Física, Química e Matemática, tópicos relativos ao princípio da contextualização. Esse princípio tem sido utilizado de modo inconsistente e superficial, pretensiosamente com um caráter de contextualização, quando, na verdade, ainda se mantem um ensino fragmentado.

Desse modo, ainda nessa abordagem, Santos (2007) apresenta os objetivos de um ensino realmente voltado para a contextualização: 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à

tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano.

Nesse sentido, defende que o projeto PEQUIS (Projeto de Ensino de Química e Sociedade), anteriormente citado, tem produzido importantes materiais didáticos para o ensino de Química, destacando-se aqui o livro "Química e Sociedade". Neste se busca relacionar temas sociais, incluindo o uso de agrotóxicos, aos conteúdos de Química. Parte-se de um modelo curricular que desenvolve, de modo concomitante, os conteúdos específicos de Química e os temas que incluem aspectos sociocientíficos, de modo que o aluno compreenda processos químicos envolvidos, por exemplo, na temática agrotóxicos, podendo "discutir aplicações tecnológicas relacionadas ao tema, compreendendo os efeitos das tecnologias na sociedade, na melhoria da qualidade de vida das pessoas e as suas decorrências ambientais". (SANTOS, 2007, p.9)

Diversas abordagens interessantes têm sido apresentadas como alternativas para o ensino, como a controvérsia pública, para a implementação de um enxerto CTS nas aulas de química. Assim, a utilização de um caso simulado pode provocar discussões, questionamentos e debates, tratando-se os conteúdos de química de forma a conduzir os alunos na experiência de problematizar seu cotidiano ao mesmo tempo em que ampliam os conhecimentos sobre certos temas.

Mais uma vez percebemos o ensino de química, através do tema agrotóxico, como um mecanismo importante para associar a educação aos problemas vivenciados pelos educandos; proposta enfatizada pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCN) quando aponta que

a realização de estudos do meio é motivadora para os alunos, pois desloca o ambiente de aprendizagem para fora da sala de aula. O ensino por meio de projetos, além de consolidar a aprendizagem, contribui para a formação de hábitos e atitudes, e para a aquisição de princípios, conceitos ou estratégias que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar. (BRASIL, 2006. p. 27)

Flor (2007, p.8) relata que "a aplicação de casos simulados no ensino de química permite o trabalho com conteúdos curriculares; aproxima os conteúdos químicos à realidade vivenciada pelos educandos". A aplicação de um caso simulado CTS, para a autora, permite

enfoques que visam à educação para a cidadania, buscando no discurso científico argumentos para seus posicionamentos diante de

problemas enfrentados por sua comunidade. Não se trata de falar da posição de cientista, porém, de assumir argumentos científicos para falar da posição de cidadão. (FLOR, 2007. p.07)

Nesse sentido, a autora enfatiza a importância da utilização da metodologia de caso simulado, pois defende que, ao vivenciar situações relacionadas à sua realidade, o aluno poderá efetivamente construir conhecimentos, estabelecendo conexões entre os conteúdos de química e as situações cotidianas concretas. Desse modo, chama a atenção para a necessidade de que esses conteúdos, dentro da abordagem CTS, não só tenham significado na esfera científica, acadêmica ou escolar, mas também sejam relevantes e aplicáveis na construção da cidadania dos indivíduos, de modo que estes percebam a Química como algo inerente à própria existência, não como algo alheio, separado, desvinculado da vida.

Nessa abordagem, insere-se o tema agrotóxico como gerador de caso simulado, principalmente pela riqueza de conteúdos químicos a serem trabalhados a partir dele e pela peculiaridade de estar presente na rotina dos indivíduos, tendo em vista os danos à saúde que podem ser ocasionados pela ingestão de agrotóxicos presentes nos alimentos consumidos diariamente.

Coadunados com a perspectiva de "dar sentido" ao ensino e, conseqüentemente à aprendizagem, Moreira e Rezende (2007) encontram, nos jogos teatrais, uma forma de representar os fenômenos químicos em conjunto com situações que relacionam ciência e sociedade, difundindo o conhecimento científico de forma divertida e agradável. Os autores destacam que o jogo teatral pode ser "empregado para o aprimoramento de habilidades, através de atividades que se desenvolvem focalizando situações controversas relacionadas à interface entre aspectos científicos e aspectos éticos, sociais, filosóficos ou tecnológicos." (2007, p.4). Por esse motivo, escolheram, para a discussão, os agrotóxicos como tema capaz de promover a contextualização dos conteúdos de química e a alfabetização científica em níveis prático e cívico, tornando o aluno capaz de resolver problemas básicos da vida e um cidadão apto a tomar decisões fundamentadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O agrotóxico, frequentemente, é tratado como um tema social na medida em que ultrapassa os limites do individual e se coloca como um problema ambiental e de saúde pública. De certa forma, vem sendo apresentado, nos artigos científicos, em seus aspectos químicos e ambientais relacionado aos produtores e aplicadores do produto e aos riscos aos quais essas pessoas estão expostas. Raramente, no entanto, encontramos textos tratando do seu constante uso doméstico associado a uma abordagem pedagógica para as aulas de química.

Deste modo, ao abordar a temática agrotóxicos nas aulas de Química, podemos aprofundar o enfoque e gerenciar a informação como uma forma de minimizar o risco de contaminação doméstica, que é frequente, ao mesmo tempo em que se cumpre

um dos objetivos da disciplina, que é possibilitar aos indivíduos a apropriação dos conceitos científicos de modo a relacioná-los criticamente às questões sociais e, sobretudo, à sua própria realidade.

Vale ressaltar que a escolha das produções teóricas para a revisão aqui pretendida partiu da análise de sua relevância metodológica para a área educacional, no que diz respeito à sua contextualização no ensino de Química, com o objetivo de servir de referencial temático e didático para as práticas pedagógicas que se preocupem com questões sócio-ambientais. Defende-se, a viabilidade de se trabalhar, inclusive no ensino fundamental, assuntos pertinentes a realidade local e social dos estudantes, e, de modo concomitante, possibilitar a construção dos conceitos químicos, nesse caso, associados ao tema agrotóxicos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Nádja Patrícia G. ; AMARAL, Edenia M. Ribeiro do. Projetos temáticos como alternativa para um ensino contextualizado das ciências. **Enseñanza de las ciencias**, 2005. n. extra. Disponível em: <[Http://Ensciencias.Uab.Es/Congres2005/Material/Comuni\\_Orales/2\\_Proyectos\\_Curri/2\\_1/Almeida\\_812.Pdf](http://Ensciencias.Uab.Es/Congres2005/Material/Comuni_Orales/2_Proyectos_Curri/2_1/Almeida_812.Pdf)> Acesso em mar: 2010.

BRASIL. **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em Mar: 2010.

\_\_\_\_\_. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. **Orientações curriculares para o ensino médio**: v.2. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em mar:2010.

CAVALCANTI, Jaciene Alves; FREITAS, Juliano Carlo Rufino de; MELO, Adriana Cristina Nascimento de; FREITAS FILHO. João R. de. Agrotóxicos: uma temática para o ensino de química. **Química Nova Escola**, vol. 32, n.1, p. 31-36, fevereiro, 2010.

COELHO, Juliana Cardoso, MARQUES, Carlos Alberto. A chuva ácida na perspectiva de tema social: um estudo com professores de química. **Química Nova Escola**, v. 25, n. 25, maio 2007. Disponível em: <[qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/peq01.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc25/peq01.pdf)>. Acesso em 29 mar. 2010.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José; PERNAMBUCO, Marta. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

FLOR, C. C. Possibilidades de um caso simulado CTS na discussão da poluição ambiental. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível

em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/156/112>. Acesso em mar: 2010.

GOMIDE, Márcia. Agrotóxicos: que nome dar? **Ciência & saúde coletiva**, Fortaleza, p.1047-1054 fevereiro, 2004.

MATOS, Marilyn A. Errobidarte de. A metodologia de projetos, a aprendizagem significativa e a educação ambiental na escola. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.2, n.1, abr. 2009, p. 22-29. Disponível em:

<[unipli.com.br/mestrado/rempec/img/conteudo/Texto%203%20Marylin.pdf](http://unipli.com.br/mestrado/rempec/img/conteudo/Texto%203%20Marylin.pdf)>.

Acesso em mar:2010.

MATSUMURA, Aida Terezinha Santos; RIBAS, Priscila Pauly. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e ensino. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 149-158, jul./dez.2009. Disponível em:

<http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0106110920011719.pdf>. Acesso em mar:2010.

MOREIRA, Leonardo Maciel; REZENDE, Daisy de Brito. O jogo teatral nos processos de ensino. Sessões coordenadas de comunicações orais n. 6. **ABRAPEC: Anais do VI ENPEC**. Florianópolis. nov/dez 2007. Disponível em:

<<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/CR2/p859.pdf>>. Acesso em mar:2010.

OLIVEIRA, Ademir Guimarães; QUIRINO, Max Rocha; SILVA, Manuel Regis da; SILVA, João Batista Regis; LIMA, Manuel Nildo Oliveira. **O ensino de ciências como instrumento voltado para a educação ambiental na E.M.E.F.M.A/ Lagoa de Dentro PB**. CCHSA – UFPB; ago 2008. Disponível em:

<[www.seminagro.com.br/trabalhos\\_publicados/3jornada/.../MST0603.pdf](http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/3jornada/.../MST0603.pdf)> Acesso em 29 mar. 2010.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência e Ensino**, v.1, número especial, nov. 2007. Disponível em:

<[www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewPDFInterstitial/149/120](http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewPDFInterstitial/149/120)> Acesso em: 29 mar.2010.

SILVA, Adriana Maria da, CORAZZA, Eduardo Antonio, IWAMOTO, Antonio Pasqueletto. **Destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos no Estado de Goiás**. SENAI/ UCG, 2003 Disponível em: <

<http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/DESTINA%C3%87%C3%83O%20FINAL%20DAS%20EMBALAGENS%20VAZIAS%20DE%20AGROT%C3%93XICOS%20NA%20CIDADE%20DE%20GOI%C3%82NIA.pdf>> Acesso em: 29 mar. 2010.

SILVA, Thiago Augusto da, NASCENTE, Clésia Cristina; QUADROS, Ana Luiza. Contextualizando o conhecimento químico através do solo. **ENEQ/ UFPR**, jul. 2008 Disponível em: <[www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0256-2.pdf](http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0256-2.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2010.