



PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE AGROTÓXICOS E POSSÍVEIS RELAÇÕES COM CTS

Sandra Mara Mezalira (sandmezal@gmail.com)

Cristine Roman Cardoso de Araújo Silva (cristine@mecinformatica.inf.br)

Vanessa Candito (vanecandito@gmail.com)

Cristina Schuch de Oliveira (professoracristinaschuch@gmail.com)

José Vicente Lima Robaina (joserobaina1326@gmail.com)

Eixo temático 1. Experiências e Práticas Pedagógicas.

1. INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos são substâncias químicas utilizadas no controle de pragas (animais e vegetais) e para o combate a doenças de organismos vegetais. São utilizados em florestas nativas e plantadas, em ambientes hídricos, urbanos e industriais. Estes produtos têm seu uso em larga escala na agricultura e nas pastagens destinadas à pecuária, sendo também empregados nas campanhas sanitárias para o combate a vetores de doenças (PERES; MOREIRA; DÚBIOS, 2003). A temática Agrotóxicos apresenta diferentes conflitos relacionados aos aspectos sociais, econômicos, ambientais, históricos, entre outros, pois, de acordo com Fonseca, Duso e Hoffmann (2017), caracteriza-se como um tema controverso. A pauta das diversas mídias, dos produtores rurais e instituições de ensino pode ser discutida, na escola, em Situações-problema com a temática agrotóxicos, promovendo outras interações sobre a produção e uso indiscriminado do conhecimento científico, com soluções tecnicistas.

Com isso, a ciência e a tecnologia desempenham um considerável papel na sociedade, nas relações com o ambiente e nas suas aplicações. Segundo Bazzo, Pinheiro e Silveira (2009) "O desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem acarretado diversas transformações na sociedade contemporânea, refletindo em mudanças nos níveis ambientais, econômico, político e social".

Já a discussão sobre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) vem sendo realizada para o público em geral e nos currículos acadêmicos, encadeando amplos debates sobre suas finalidades. Assim, a necessidade de ter uma educação comprometida com a vida em sociedade surgiu entre os anos de 1960 e 1970, com o movimento chamado CTS visto que nesse período ocorriam transformações tecnológicas e científicas profundas, na qual refletiu diretamente na educação.

A educação CTS e a cidadania estão profundamente atreladas, e a escola nesse contexto exerce um papel fundamental na formação dos indivíduos, haja vista que

atualmente, a cidadania tornou-se um dos principais objetivos da educação básica brasileira, seja no ensino fundamental ou médio. Para alcançar as metas da Educação CTS, o professor deve organizar-se para trabalhar com os assuntos relacionados ao cotidiano e aos problemas que possam estar sendo vivenciados pelos próprios estudantes em seu território. Nesse contexto o ensino CTS, articula-se as competências gerais da educação básica, citadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na qual cita em uma de suas competências como:

[...] argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2017, p. 9).

O mesmo documento cita que a escola tem seu compromisso com os fundamentos científico-tecnológicos da produção dos saberes, promovendo, por meio da articulação entre diferentes áreas do conhecimento a compreensão e a utilização dos conceitos e teorias que compõem a base do conhecimento científico, e dos procedimentos metodológicos e suas lógicas.

Entendemos que os agrotóxicos constituem um tema relevante, que vem sendo abordado em diferentes cenários, como na elaboração de: políticas públicas, na mídia, em instituições acadêmicas, e pelo Ministério Público. Porém, é um tema controverso e que precisa ser debatido em todas as instâncias e por toda sociedade, incluindo as instituições escolares de educação básica.

Desta maneira, o relato de experiência aqui descrito aborda a temática agrotóxicos, por meio das compreensões de um grupo de estudantes do Ensino Médio, de uma escola pública de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Objetivou-se verificar as percepções desses educandos sobre o tema, e relações que podem ser estabelecidas com o enfoque CTS.

2. CONTEXTO E DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

É uma pesquisa de abordagem qualitativa e cunho exploratório, desenvolvida por meio de um questionário semiestruturado, composto de quatro questões, conforme descritas no quadro¹, através do aplicativo de formulários *on-line* (*Google Forms*), devido ao momento atual de pandemia do Covid-19. O questionário não expõe o entrevistado à influência do pesquisador, que obtém respostas mais rápidas e precisas pela sua natureza impessoal (LAKATOS; MARCONI, 2003). Os participantes foram 41 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, de uma escola pública estadual do Rio Grande do Sul.

Quadro 1: Questionário aplicado aos estudantes do Ensino Médio

<p>1. Você já ouviu falar sobre os agrotóxicos? Se sim, através de que meio? Sim () Não (). () TV () Rádio () Palestras em congressos, seminários, etc () Internet () Aulas () Jornal () Outros.</p>

2. Em sala de aula, já foi abordada a temática dos agrotóxicos? Em quais disciplinas? Se quiser pode marcar mais de uma opção. () Arte () Biologia () Física () Ed. Física () Língua Estrangeira () Geografia () História () Sociologia () Filosofia () Literatura () Matemática () Português () Química

3. Os agrotóxicos utilizados nas plantações permanecem nos alimentos produzidos que chegam à nossa mesa?
() Sim, () Não, () Outros. Se quiser, comente.

4. Com base em seus conhecimentos, o que são os agrotóxicos?

Fonte: As autoras, 2021.

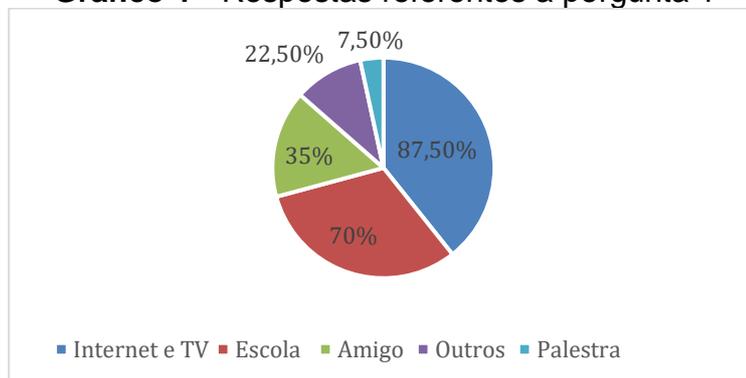
Cabe salientar que as questões compostas de mais de uma alternativa, os estudantes podiam assinalar mais de uma. Para o levantamento, coleta e análise de dados, utilizou-se tabelas, quadros e gráficos para perguntas fechadas e aplicou-se a análise de conteúdo de Bardin (2011) para a pergunta aberta. Para a autora, a análise de conteúdo “[...] é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens”, (BARDIN, 2011, p. 44) não se tratando apenas de instrumento linear e fixo. Por isso, a autora completa os segmentos de definições da análise de conteúdo, mostrando que é a partir das inferências que se obtêm as interpretações dos dados.

Segundo Bardin (2011, p. 148), “Classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com os outros. O que vai permitir seu agrupamento é a parte comum existente entre eles”. Com isso, foram identificadas três categorias, sendo: “Substância química”, “Composto químico”, “Produto químico”. Para preservar a autoria e o anonimato, os participantes respondentes foram identificados por E1 (Estudante 1) até E41 (Estudante 41).

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

Com base nas respostas, organizamos e analisamos as informações a partir das questões apresentadas. Neste sentido, quando os estudantes foram questionados se já tinham ouvido falar sobre os agrotóxicos: 97,6% dos escolares afirmaram ter ouvido falar sobre o tema. Ao tratar o meio para o conhecimento do tema: Internet e TV foram citadas com 87,5% de frequência, Escola 70%, Amigo 35%, Outros 22,5% e em Palestra 7,5%.

Gráfico 1 - Respostas referentes a pergunta 1

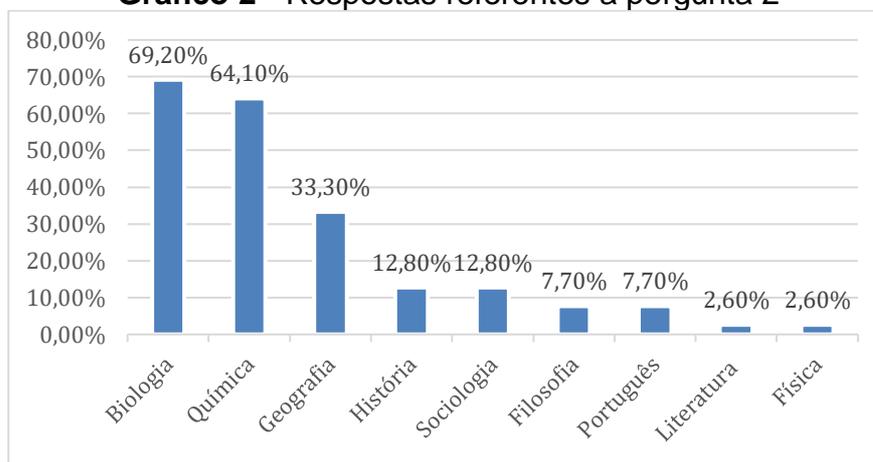


Fonte: Autoras, 2020.

Como é possível observar no gráfico acima, a escola ficou atrás da internet e da TV nas respostas dos estudantes, resultado corroborado por Carvalho, Gonçalves e Peron (2012), que observaram que a concepção dos estudantes está fortemente embasada na internet e televisão.

As respostas sobre a abordagem dos agrotóxicos em sala de aula mostraram que 69,2% deles tiveram conhecimento na disciplina de Biologia, 64,1% em Química, 33,3% em Geografia, 12,8% em cada uma - História e Sociologia-, 7,7% em cada uma - Filosofia e Português-, 2,6% em cada - Literatura e Física.

Gráfico 2 - Respostas referentes a pergunta 2



Fonte: Autoras, 2020.

Verificou-se que as disciplinas de Artes, Educação Física, Língua estrangeira e Matemática não foram mencionadas. Tal resultado demonstra o desenvolvimento do tema, predominantemente, nas disciplinas de Biologia e Química, mesmo a Área de Ciências da Natureza é constituída por Ciências, Biologia, Física e Química, na qual abordam conceitos comuns e específicos.

Conforme é referenciado na Base Nacional Comum Curricular (2017), a Área das Ciências da Natureza estuda “[...] seus objetos, substâncias, espécies, sistemas naturais e artificiais, fenômenos e processos, estabelecendo relações causais, compreendendo interações, fazendo e formulando hipóteses, propondo modelos e teorias e tendo o questionamento como base da investigação” (BRASIL, 2017, p. 136).

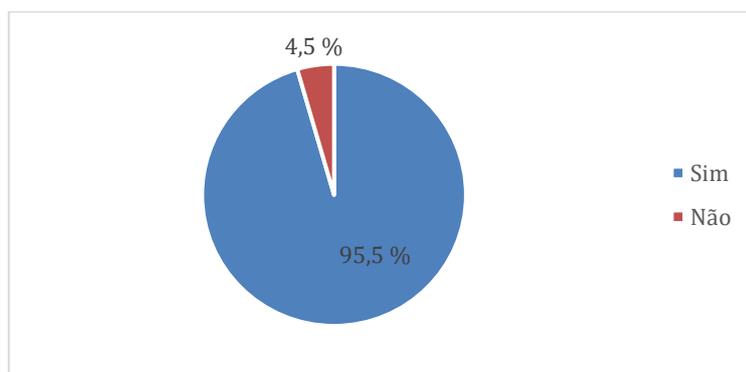
A temática dessa investigação também ancora-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000), que apontam as competências a serem desenvolvidas: “Analisar e interpretar diferentes tipos de textos e comunicações referentes ao conhecimento científico e tecnológico químico; por exemplo, interpretar informações de caráter químico em notícias e artigos de jornais, revistas e televisão, sobre agrotóxicos[...]” (BRASIL, 2000 p. 86). E, “Reconhecer aspectos relevantes do conhecimento químico e suas tecnologias na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente, por exemplo, o uso de CFC – cloro-flúor-carbono –, de inseticidas e agrotóxicos [...]” (p. 89).

Desse modo, foi possível verificar que a temática abordada nas disciplinas de Biologia e Química estão em consonância com os documentos balizadores do ensino. Diante desse cenário, os professores são responsáveis por realizar a mediação e

esclarecer os conhecimentos científicos do cotidiano, de modo que a formação crítica oferecida aos estudantes seja efetiva (MEZALIRA *et al.*, 2020).

A questão de número três questionou os estudantes, se os agrotóxicos utilizados nas plantações permaneciam nos alimentos produzidos.

Gráfico 3 - Respostas referentes a pergunta 3



Fonte: Autoras, 2020.

Assim, para 95,5% dos estudantes, os agrotóxicos utilizados nas plantações permanecem nos alimentos, que chegam à mesa, e 4,5% dizem que não. Segundo os próprios alunos: *Pois nem sempre lavando os alimentos conseguimos tirar todo o resíduo do agrotóxico* (E1), *Logo que o governo liberou mais quantia de agrotóxicos que poderia ser utilizado, os tomates, por exemplo, estão lindos por fora e bem grandes, porém o sabor é horrível, cheiro de produto de limpeza* (E15), *Mas acho que dependendo do que é usado não é prejudicial ao ser humano* (E35).

Assim, as falas dos estudantes corroboram com Carneiro *et al.* (2015), quando relatam que o uso de agrotóxicos, mesmo quando não aplicados diretamente na lavoura, inevitavelmente contaminam os recursos hídricos, incluindo lençóis freáticos e, por diversos processos, a água das chuvas, bem como os alimentos (vegetais in natura e provenientes de animais). Um terço dos alimentos consumidos pelos brasileiros está contaminado pelos agrotóxicos.

O conhecimento científico e a intervenção humana podem melhorar a sociedade de maneira eficaz, escolhendo ações, resolvendo problemas e organizando grupos de apoio que colaborem com a construção de uma cidadania participativa. Um destes conhecimentos é o químico e ele está inteiramente ligado ao avanço tecnológico e a dependência humana na produção industrial para o desenvolvimento socioeconômico dos países e, conseqüentemente, dos problemas ambientais e da qualidade de vida. Santos e Schnetzler (2003, p. 47) citam que é necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as substâncias no seu dia a dia, bem como se posicionem criticamente com relação aos efeitos ambientais da utilização da química e quanto às decisões referentes aos investimentos nessa área, a fim de buscar soluções para os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento.

Na quarta e última questão os estudantes foram questionados sobre o que era agrotóxico para eles. Por meio das etapas da Análise de Conteúdo, chegou-se a três categorias emergentes: “Substância química”, “Composto químico”, “Produto químico”. As respostas lembram os termos usados em livros didáticos ao tratar sobre agrotóxicos.

A definição Produto químico considera constituição por um ou mais compostos químicos com determinada função, obtido da natureza ou sintetizado artificialmente, com propriedades intrínsecas. Composto químico é uma combinação química de dois ou mais elementos, formando um novo, ou, que podem ser desagregados em substâncias mais simples, com métodos químicos. Alguns mencionam que esses produtos prejudicam a saúde, com efeitos nocivos. *“São venenos para matar as pragas na agricultura” (E3). “Produtos químicos utilizados pela agricultura nas frutas/vegetais para que cresçam sem danos de insetos e fiquem mais bonitos aos olhos de quem compra, porém, um veneno para o solo, rios e animais, assim como para nós que ingerimos alimentos banhados nesses produtos principalmente nos últimos meses quando foi liberado pelo governo para que agricultores usassem mais ainda deste veneno (E17).*

Os efeitos de intoxicação dos agrotóxicos nos seres humanos, animais, plantas e meio ambiente foram citados. Os estudantes relacionaram a contaminação das águas pelos agrotóxicos, bem como evidenciaram compreensões conflituosas, ao expressar a necessidade de seu uso na lavoura. Os estudantes já acessaram este conhecimento, a partir de suas vivências, que precisam ser debatidas e rearticuladas pelo professor, em outras bases, para que possam constituir novos conhecimentos. *São substâncias para matar bactérias, muito utilizadas nas lavouras” (E2). “É um produto prejudicial para o meio ambiente que aumenta a produção de alimentos de uma forma não saudável” (E14). “Veneno que fazem os alimentos crescerem mais rápido e ficarem “bonitos” para as pessoas comprarem” (E35). “Compostos químicos que servem para ajudar a duração do alimento e também a prevenção de bichos. (E39).*

Assim, vê-se a importância da Educação CTS no trato de temas controversos, como foi possível observar nas respostas conflituosas acima. Cerezo (1999) defende que os estudos em CTS são processos de negociação da ciência e tecnologia que rompem com o caráter essencialista e triunfalista da ciência, sendo este um grande desafio para o mundo atual, visto a relevância que a ciência e a tecnologia alcançaram.

Percebe-se que os estudantes utilizam o conceito composto químico para as mesmas atribuições de produto químico, o que demonstra a pouca apropriação dos conceitos aprendidos. Isso ratifica, a necessidade de se falar em educação química, priorizando o processo ensino-aprendizagem de forma contextualizada, ligando o ensino aos acontecimentos do cotidiano do aluno, para que estes possam perceber a importância socioeconômica da química, numa sociedade avançada, no sentido tecnológico (TREVISAN; MARTINS, 2006).

Apesar deste estudo ser embrionário e até por isso com limitações empíricas, ficou evidente que os estudantes possuem obstáculos quanto ao conhecimento sobre agrotóxicos, em que os conceitos científicos precisam ser melhor relacionados ao cotidiano. Por isso, na tentativa de romper com um ensino tradicional, ainda muito forte nas escolas, o objetivo central da educação de CTS, segundo Santos e Mortimer (2002, p. 15): “[...] é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões”.

A química como elemento curricular do Ensino Médio pode contribuir para que tenhamos cidadãos participativos e formadores de opinião. Assim, a importância de vincular o ensino de química, especialmente a temática agrotóxicos, onde o estudante

julga e reconhece as substâncias, como e por que utilizá-las nas suas ações a relação com as novas tecnologias produtivas do mundo moderno, exige do estudante a participação e a capacidade da tomada de decisão e posicionamento crítico em relação aos aspectos sociais. Indo dessa forma aos princípios propostos pela educação CTS, na qual promove entendimentos e debates sobre questões como o uso de agrotóxicos, pois essas estão relacionadas a crescente produção e uso da Ciência e da Tecnologia e seus efeitos acarretam mudanças na qualidade do ambiente e dos seres vivos que nele vivem (MEZALIRA *et al.*, 2020).

Neste item, sugerimos que sejam retomados alguns aspectos da prática pedagógica com um diálogo prático-teórico por meio da construção de argumentos que contribuem para a compreensão das vivências. Para isso, é necessário trazer para a discussão autores e/ou experiências correlatas que sustentam as atividades realizadas e que, de alguma forma, possam dialogar criticamente com os resultados de maneira que se compreenda a experiência, potencializando o processo de reflexão para e sobre a prática.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos discentes do Ensino Médio compreende pouco sobre agrotóxicos, com dificuldades conceituais em relação ao tema, fato constatado ao identificar que os discentes utilizaram o conceito composto químico para as mesmas finalidades de produto químico, o que demonstra a pouca apropriação dos conceitos originais, obstáculo este que pode ser superado com o debate rearticulado e mediado pelo docente nas aulas, para assim, instituírem novos conhecimentos.

O conhecimento comum, denominado senso comum, não se diferencia do científico nem pela fidelidade nem pela essência do objeto conhecido: o que discerne um do outro é a forma, condição ou método e ferramentas do apreender. Entender que para as plantas da lavoura crescerem é preciso adubar e eliminar os insetos fitófagos com agrotóxicos, pode constituir senso comum. O conhecimento científico para manejar essa produção exige saber: ciclo da planta; incidência dos insetos fitófagos; análise do solo; necessidade hídrica; tipo de agrotóxico eficiente e riscos para o ambiente, entre outros aspectos. A construção do conhecimento com enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente propõe ressignificar os conceitos problematizando-os em contexto, na interação entre os sujeitos para novas compreensões.

5. REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia, Sociedade: e o Contexto da Educação Tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1998.

BAZZO, W. A.; PINHEIRO, N.A.M e SILVEIRA, R.M.C.F. **O Contexto Científico-Tecnológico e Social Acerca de uma Abordagem Crítico-Reflexiva: Perspectiva e Enfoque**. Revista Iberoamericana de Educación. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). 2009.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília. 2017.

CARNEIRO, F. F. *et al.* (Orgs.). **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CARVALHO, J. S.; GONÇALVES, N. M. N; PERON, A. P. Transgênicos: diagnóstico do conhecimento científico discente da última série do ensino médio das escolas públicas do município de Picos, estado do Piauí. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 288-292, 2012.

CEREZO, J. A. L. Los Estudios de ciência, tecnología y sociedad. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 20, p. 217-225, mai./ago. 1999.

FONSECA, E. M.; DUSO, L.; HOFFMANN, M. B. Discutindo a temática agrotóxicos: uma abordagem por meio das controvérsias sociocientíficas. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 2, n. 3, p. 881-898, 13 dez. 2017.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEZALIRA, S. M. *et al.* A inserção da temática agrotóxicos nas pesquisas em ensino de ciências no Brasil. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 9, n. 1, 2020.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, Saúde e Meio Ambiente: uma introdução ao tema. *In*: PERES, F.; MOREIRA, J. C. (Org.) **É veneno ou é remédio? agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. p. 21-42.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 02, n. 02, p. 110-132, jul./dez. 2002.

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

SANTOS, W. L. P. dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In*: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 21-47.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNIrevista**, v. 1, n. 2, abr. 2006.