



EXPERIÊNCIA DE ENSINO DO TEMA *DROGAS* NO ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO

EXPERIENCE OF TEACHING THE SUBJECT *DRUGS* IN ORGANIC CHEMISTRY IN HIGH SCHOOL

Isadora Melo Gonzalez¹

José Luis P. B. Silva²

1. Colégio Estadual Odorico Tavares, SEC/BA - Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências UFBA/Uefs, isadoramgonzalez@gmail.com

2. Instituto de Química da UFBA, joseluis@ufba.br

Resumo

Esta comunicação relata uma experiência de ensino do tema *Drogas*, na química orgânica no ensino médio. A experiência envolveu atividades de pesquisa bibliográfica sobre substâncias psicotrópicas e subsequente discussão dos resultados, discussão da química de algumas drogas e a socialização do trabalho para a escola, através de uma revista produzida pelos estudantes. Os resultados mostram alguns aspectos da percepção dessa problemática pelos jovens, seu interesse em discuti-la, valorizando a discussão das questões sociais e de saúde que, durante todo o processo, predominaram sobre as questões de ordem química. As falas dos estudantes sugerem alguma apropriação de termos científicos, embora em estágio inicial. Conclui-se pela necessidade de melhor fundamentação teórica da atividade, visando seu aprimoramento e a aprendizagem de conhecimentos científicos de modo consequente.

Palavras-chave: ensino de química, ensino de química orgânica, drogas.

Abstract

This communication reports an experience of teaching the subject drugs in organic chemistry in high school. Experience of research activities involving literature on psychotropic substances and subsequent discussion of results, discussion of the chemistry of some drugs and social work to school, through a magazine produced by students. The results show some aspects of this problem of perception by young people, their interest in discussing it, while the discussion of social issues and health that, throughout the process, prevailed on the issues of a chemical. The discourse of the students suggest some ownership of scientific terms, although in initial stage. It is the need for better theoretical basis of the activity, to improve their learning of science and so consequently.

Keywords: teaching of chemistry, teaching of organic chemistry, drugs.

INTRODUÇÃO

O relatório da Organização das Nações Unidas indica que, nos últimos quatro anos, o consumo de cocaína, tabaco, álcool e maconha cresceu entre os brasileiros. De acordo com Laranjeira (2007), "o número de usuários de drogas cresce aproximadamente 10% ao ano. Isso revela que a política de combate às drogas que temos não dá o resultado necessário e tem de mudar." Grande parte dos consumidores é de adolescentes, de modo que, a escola não pode se furtar de contribuir para a discussão de uma temática tão importante.

Esta comunicação relata uma experiência de ensino do tema *Drogas*, no âmbito da química orgânica no ensino médio. Tem-se como um dos fundamentos desta proposta, a necessidade de estabelecer uma *intimidade* entre os conteúdos do currículo regular e a experiência social dos estudantes (Freire, 2002). Tal proximidade, acredita-se, proporciona uma compreensão mais aprofundada e uma avaliação mais criteriosa dos conteúdos pelos alunos, possibilitando relacioná-los à sua vivência.

Um segundo pressuposto é que uma educação de qualidade para todos

não será absorvida de conteúdos técnico-científicos apenas, mas, pela produção de um tipo novo de conhecimento (...), um conhecimento que deva ser acima de tudo, uma ferramenta de mudança das condições de vida daqueles que não têm acesso à existência plena (Gadotti, 2005, p.14).

Nesse sentido, o ensino da química orgânica será valorizado se puder ser empregado para a discussão de atitudes perante as drogas que permeiam a sociedade atual e são uma ameaça à sobrevivência dos adolescentes. Ao ensinar os conhecimentos científicos escola deve propiciar uma formação mais ampla onde, no dizer de Demo prepondere "a construção da consciência crítica e autocrítica, dentro da perspectiva da formação do sujeito." (2004, p.99). Esta é uma posição que tem sido adotada por vários educadores químicos brasileiros (Santos; Schnetzler, 2003).

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido em cinco turmas do terceiro ano do Ensino Médio numa escola pública do município de Salvador, Bahia. As turmas eram formadas, em média, por 50 alunos, numa faixa etária entre 16 a 19 anos, e em um certo equilíbrio quantitativo entre meninos e meninas. Por ser um colégio localizado em um bairro central da capital, os alunos têm origem a mais variada possível, assim como o nível econômico-social em que vivem também é bem diversificado. O período de execução da experiência de ensino foi de cinco semanas ou quinze aulas.

O projeto realizou-se em duas etapas. Na primeira, o trabalho foi conduzido por turma e composto pelas seguintes ações: a) pesquisa dos estudantes sobre drogas; b) exposição acerca da química de substâncias psicotrópicas; c) discussão, pelos estudantes, acerca das drogas. Para tanto, cada turma foi dividida em equipes de 5 alunos. Na segunda etapa, realizou-se a produção coletiva de uma revista tratando do tema, pelas cinco turmas envolvidas no projeto.

A EXPERIÊNCIA DE ENSINO

Pesquisa dos estudantes sobre drogas

As ações que compuseram a primeira etapa do projeto se basearam na idéia que o ensino por pesquisa promove compreensão do percurso da construção do conhecimento. O uso da pesquisa contrapõe-se ao ensino expositivo usual. Segundo Demo (2004) a pesquisa pode ser um elemento de motivação do estudante, levando-o a uma atitude mais questionadora e construtiva, enfim, mais participativa.

O trabalho iniciou com a exibição do filme KIDS, do diretor Larry Clark, que funcionou como motivador da discussão e proporcionou um momento da escuta, pelo professor, dos interesses dos alunos no tema. A partir dessa discussão, fez-se uma delimitação do campo da pesquisa: *O uso de substâncias psicotrópicas e suas conseqüências*.

Para orientar a pesquisa, realizada pelos estudantes como atividade extra-classe, foi elaborado o seguinte roteiro pelo professor:

1. Citar tipos de substâncias psicotrópicas (drogas) que vocês conhecem.
2. Construir uma tabela relacionando as drogas citadas no item 1 com os efeitos que elas provocam na atividade do Sistema Nervoso Central (SNC): depressão, estímulo e/ou perturbação.
3. Quais comportamentos de riscos são gerados a partir do uso das substâncias psicotrópicas? E quais as conseqüências dessas ações?
4. Procurar o significado para os termos: dependência química, tolerância às drogas e síndrome de abstinência.
5. Que funções orgânicas podem ser relacionadas às substâncias psicotrópicas?

Solicitou-se aos estudantes que utilizassem as fontes mais diversas possíveis: livros disponíveis na escola, em casa, em bibliotecas públicas, dicionários, revistas, jornais, internet, etc. Salientou-se a importância do material pesquisado para o desenrolar do projeto. Uma semana depois as respostas foram trazidas à escola para discussão.

Química de substâncias psicotrópicas

O passo seguinte foi uma aula expositiva onde discutiu-se sobre a química das substâncias identificadas nos resultados das pesquisas realizadas pelos alunos. Esta aula teve como objetivo estabelecer a relação entre o conhecimento químico e o tema social em questão. Partindo da constatação que todas as drogas são substâncias orgânicas, estudamos as fórmulas estruturais de algumas substâncias que fazem parte da composição das drogas mais usadas entre os jovens, como: o álcool (etanol), a maconha (THC), a cocaína (cocaína e cloridrato de cocaína), o ecstasy (metilenedioximetanfetamina), e inalantes como o lança perfume (etanol, etoxi-etano, triclorometano e tolueno) e a cola de sapateiro (tolueno, xilol, n-hexano, acetato de etila, tricloroetileno, etc). Nestes compostos foram identificados grupos funcionais orgânicos e, seguindo as normas de nomenclatura da IUPAC, também foi trabalhada a nomenclatura das substâncias de estrutura molecular mais simples.

Ao fim da aula foi solicitado que cada equipe levantasse cinco questões acerca das substâncias psicotrópicas para, juntamente com os resultados das pesquisas, serem utilizadas no debate seguinte.

O debate sobre as drogas

O debate visou a troca de idéias entre os estudantes, tendo como base a idéia de que “os debates e as discussões entre iguais promovem a reelaboração dos argumentos dos outros” (Carvalho, 2005).

A atividade obedeceu à seguinte organização. Em primeiro lugar, a combinação das regras e a distribuição das responsabilidades entre os membros dos grupos e o

professor (organização interna das equipes, controle de tempo e das falas, etc.). Então, por sorteio, aconteceu a primeira rodada de perguntas e respostas para a primeira equipe, seguindo-se as demais.

As respostas funcionavam como pontos de partida para o posicionamento das outras equipes, que as discutiam. Por vezes fez-se necessária a intervenção do professor e/ou do grupo para complementar resposta dada.

Coube ao professor fazer a síntese do que foi discutido na primeira questão para dar continuidade ao debate, passando ao sorteio da pergunta para a segunda equipe e assim sucessivamente. Devido à demanda dos alunos, foram utilizadas três horas-aulas, uma a mais do que o previsto, com mais duas ou três rodadas de perguntas e discussões.

A revista

A segunda etapa possibilitou a socialização do projeto com as outras séries do ensino médio do colégio. A identificação da utilização dos novos saberes foi a oportunidade da construção coletiva através da produção de uma revista composta por artigos, entrevistas, charges, músicas, relatos, artigos estatísticos, etc. Essa foi a forma que os alunos propuseram para que pudessem demonstrar o compromisso de serem participantes ativos na busca de soluções para problemas existentes entre eles.

A realização da revista seguiu os seguintes procedimentos:

1) Escolha de um subtema, por equipe, definidos conjuntamente pelos estudantes e o professor para elaboração de um texto (artigo, poesia, paródia, entrevista, etc.). Alguns exemplos de temas escolhidos: Drogas e Comportamentos Sexuais de Risco; Relação entre as Drogas, Aids e DST; O Álcool e a Libido; A Maconha é um Afrodisíaco?; O Culto ao Corpo e os Anabolizantes; A Dependência Química, Tolerância e Abstinência; Motivação para Deixar o Vício; A Família e as Drogas.

2) Apreciação dos textos produzidos e escolha daquele que iria representar a equipe na revista. Propôs-se, como alternativa, mesclar os textos das equipes para compor um outro, que fosse o representante.

3) Produção e criação da capa, impressão, etc., além do planejamento do lançamento da revista.

RESULTADOS

A estratégia de introduzir a temática das drogas através do filme KIDS, teve os resultados esperados: os estudantes (seus nomes são fictícios), apesar de terem diferentes vivências, reconheceram-se como parte do mundo retratado no filme:

João: Analisando o filme KIDS com um olhar voltado para a realidade em que vivemos podemos observar que não há basicamente nenhuma diferença.

Maria: O filme relata a realidade em que vivemos, jovens que não tem acompanhamento familiar acabam se envolvendo no mundo das drogas em busca de prazer e diversão...

e mostraram-se interessados no estudo das drogas:

Mara: Desde cedo é importante saber os danos que estas drogas provocam é uma questão de cidadania.

Verificou-se, mais uma vez, que os alunos geralmente se mostram interessados quando o objeto de estudo é algo presente em seu cotidiano. Contudo, tal interesse e reconhecimento não significam domínio sobre conceitos e informações que integram o fenômeno sob estudo. A pesquisa explicitou, por exemplo, equívocos acerca das idéias de tolerância e dependência química, termos que frequentemente permeiam as discussões sobre o uso de drogas.

José: O uso excessivo está causando dependência...

Lucy: Tolerância é ceder, aceitar, respeitar a posição.

Nota-se que José estabelece uma relação de causa e efeito entre a quantidade da substância consumida e a dependência química. Porém, segundo especialistas, parte da dependência está associada ao fato do circuito cerebral de avaliação de recompensa levar o consumidor a considerar as drogas mais desejáveis que qualquer outra coisa na vida, independente da quantidade usada (Nestler; Malenka, 2004).

O segundo estudante buscou no dicionário o significado da palavra tolerância e não percebeu que, no contexto estudado, o sentido da palavra deveria ser outro. Talvez tenha ocorrido que o professor não tenha esclarecido que a tolerância devia ser pensada em relação às drogas.

A proximidade dos educandos com o tema enriqueceu o debate que, em alguns momentos, se transformou em um grande palco para os depoimentos de experiências próprias ou de terceiros, sobre o uso de substâncias psicotrópicas.

Jorge: ...eu e meus amigos agora só bebemos uísque que é muito mais forte e o efeito vem mais rápido do que a cerveja que a gente tem que consumir em quantidade bem maior para ter o mesmo efeito.

Janete: A gente costuma entrar nas festas com garrafas de água mineral cheias de vodka. Como é tudo transparente, os seguranças não barram, a gente faz isso para não ter que gastar muito com cerveja ou outra bebida mais fraca.

Relatos como estes, foram aproveitados para solicitar dos alunos o estabelecimento de possíveis ligações com a química. Alguns esclarecimentos foram feitos sobre a diferença entre bebidas alcoólicas fermentadas e destiladas, comentou-se sobre algumas matérias-primas, os processos de produção, além usar o teor alcoólico como critério para comparar os efeitos das bebidas citadas pelo grupo.

Alguns relatos dos estudantes chamaram a atenção para o fato dos jovens se arriscarem ao consumir “drogas caseiras” como: chá de filme fotográfico, loló, etc. Também foi comentada a combinação de drogas, por exemplo, bebidas alcoólicas e cocaína, ou com algum energético, ou ainda com lança perfume.

Tânia: ...e a nova mania que é o pitty , que é a mistura de todo tipo de drogas, que deixa as pessoas com uma reação muito louca em menos de cinco minutos elas já ficam fora de si.

Os alunos não demonstraram conhecimento detalhado acerca dos riscos toxicológicos envolvidos no uso dessas e de outras drogas, limitando-se a um saber superficial de que drogas são nocivas à saúde. Tal desconhecimento é um indicador da

necessidade desses jovens entenderem como agem as substâncias psicotrópicas no organismo humano, sejam elas consumidas de forma isolada ou combinada. É preciso, portanto, promover, através da educação formal, a aquisição do conhecimento científico, para que os sujeitos possam reelaborar seu conhecimento cotidiano e assim exercerem melhor a sua cidadania.

Chamou a atenção grande interesse dos alunos em discutir sobre a legalização do uso da maconha. Foi interessante perceber que, ao defenderem suas opiniões, os argumentos ligados às questões mercadológicas foram mais relevantes:

Sérgio (a favor): Legalizando acaba com o tráfico.

Pedro (contra): ...se for comercializado oficialmente não poderão vender qualquer coisa, pois haverá controle de qualidade do produto.

Daniel (em dúvida): A resposta é simples, sim e não. Sim, porque acabaria ou pelo menos diminuiria a violência dos traficantes e não porque deixaria os jovens cada vez mais a mercê das drogas.

Contudo, aspectos relativos aos danos à saúde, à associação das drogas com violência e relações sexuais, às causas do consumo das drogas, entre outros, apareceram durante e depois do debate. Por exemplo, o trecho seguinte, de um dos artigos que compuseram a revista, revela a preocupação de seus autores com vários aspectos do uso das drogas:

O pior é que cada vez mais cedo os jovens estão experimentando algum tipo de droga e é aí que mora o perigo. A consequência é um maior número de infectados por doenças sexualmente transmissíveis, as chamadas: DST. Mas será que só as drogas são responsáveis por este índice alarmante? Ou será que a sociedade também não tem certa parcela de culpa? Por exemplo, o álcool, que também é um tipo de droga, é promovido pela mídia, através de comerciais alegres, com a presença de muitos jovens, na sua maioria famosos, que ao “experimentar” a bebida se tornam mais felizes ainda. Só que na realidade o resultado não é bem este. Além do número altíssimo de acidentes de carro provocados por motoristas jovens alcoolizados, por se encontrarem em um estado de “anestesia”, nas relações sexuais o indivíduo não consegue se concentrar. Não tem noção com quem estão se relacionando, muito menos lembram de usar preservativo.

Esses registros comprovam que os estudantes valorizaram a discussão das questões sociais e de saúde, em termos gerais. Esse resultado pode ser considerado como altamente positivo, por entender-se que o aspecto social não deve ser desvinculado do conhecimento químico. Educar para a cidadania implica no estudo da química das drogas, mas também, no estudo dos aspectos éticos, morais econômicos e ambientais que permeiam a temática do uso de substâncias psicotrópicas (Santos; Schnetzler, 1997).

Verificou-se, durante todo o processo, que as implicações sociais do uso das substâncias psicotrópicas predominaram sobre as questões de ordem química. Tal fato pode ser atribuído a um maior interesse pelos aspectos que se ligam fortemente à vivência dos estudantes. Por outro lado, o conhecimento químico discutido se limitou à

identificação dos grupos funcionais orgânicos nas estruturas moleculares das substâncias psicoativas e à nomenclatura dos compostos. Desse modo, a química seria um aspecto secundário, talvez menor, no interior dessa temática. Tal interpretação casa com as respostas vagas dos estudantes sobre a existência de alguma relação entre as drogas e a química:

Joice: Sim, porque são substâncias químicas.

Norma: Sim, porque são substâncias químicas e para entender tais substâncias é preciso estudar química.

Tadeu: As drogas são pura química.

Respostas deste tipo, que afirmam a natureza química das drogas mas não mostram um mínimo de relação entre conceitos químicos, sugerem que os estudantes podem estar empregando o termo *química* em sentido espontâneo, do modo pejorativo que tem sido veiculado na mídia: a química como atividade poluidora, adulteradora e, neste caso, causadora de doenças.

Questionados a respeito de possível relação entre as drogas e a biologia, os mesmos alunos responderam assim:

Joice: Sim, porque alteram o sistema nervoso e suas funções.

Norma: Sim, porque a biologia estuda o corpo humano, incluindo o SNC, que é onde as drogas atacam.

Tadeu: A biologia vem a estudar os efeitos das drogas no organismo.

Tais respostas mostram que os alunos conseguiram identificar a existência de alguma ação das drogas sob o sistema nervoso central; porém, durante as discussões, percebeu-se a falta de conhecimento sobre o funcionamento desse sistema:

Rafaela: ...elas também provocam um grave dano ao sistema nervoso central que é responsável praticamente de todos os corpos celulares dos nossos neurônios.

Joana: As drogas mais pesadas agem no sistema nervoso e no cérebro causando grandes sensações de mal estar.

Vale registrar que os alunos que participaram desse projeto não estudaram o sistema nervoso central, conteúdo previsto no programa de biologia, por motivos de mudança nos planos de curso. Portanto, esses estudantes não sabiam como a informação é armazenada no sistema nervoso central, nem o que são os neurotransmissores, ou como é uma sinapse. Por isso, não puderam alcançar um nível satisfatório de entendimento a cerca da ação das estruturas químicas das substâncias psicotrópicas no sistema nervoso central. Esta lacuna prejudicou o entendimento sobre o parâmetro usado para a classificação das drogas em depressoras, estimulantes e perturbadoras.

Os estudantes não conseguiram estabelecer qualquer relação entre as drogas e a ciência física. Na verdade, ninguém conseguiu enxergar de que forma a física poderia estar imbricada no fenômeno do uso de substâncias psicotrópicas. Tal dificuldade está

de acordo com a falta de conhecimento acerca do funcionamento do sistema nervoso central, o que inclui impulsos elétricos entre suas diversas partes.

Alguns dias após o término das atividades do projeto, pediu-se aos alunos que informassem como explicariam o que são as drogas a uma pessoa que nunca tivesse ouvido falar no assunto. A maioria dos estudantes (56%) respondeu associando as drogas aos efeitos sobre o comportamento do usuário e como causa de problemas de saúde:

Junior: Drogas são alucinógenas, ou seja, causam na pessoa que usa uma alteração comportamental, elas podem ser legais como o cigarro ou ilegais como a cocaína e ambas causam dependência e problemas de saúde.

Rosa: Drogas são altamente prejudiciais à saúde. Algumas pessoas viciam e acabam destruindo a própria vida.

A superficialidade dos conhecimentos químicos e biológicos demonstrada anteriormente pelos estudantes, possibilita inferir que tais respostas baseiam-se em idéias espontâneas que carecem de cientificidade.

Já as respostas dos demais alunos (44%) incluíram termos científicos como substância, sistema nervoso central ou a dependência química:

Claudia: Diria que drogas são substâncias químicas que podem causar distúrbios no comportamento do indivíduo, na maneira de: pensar, agir. É uma substância que age diretamente no sistema nervoso central.

Mario: São substâncias que alteram o funcionamento do sistema nervoso por algum tempo.

Rosária: As drogas são substâncias químicas (a maioria) que provocam distúrbios no corpo humano, afetando principalmente a parte psicológica.

Nara: A droga é uma substância que age sobre o sistema nervoso central e causa vários danos à saúde e inclusive dependência química.

Pode-se inferir que, nesses casos, houve alguma apropriação do vocabulário científico empregado pelo professor em sala de aula. Esse passo é fundamental para a aprendizagem dos conceitos científicos, pois “no momento em que a criança toma conhecimento, pela primeira vez, do significado de uma nova palavra, o processo de desenvolvimento dos conceitos não termina, apenas está começando.” Esse processo “envolve a compreensão da nova palavra que se desenvolve gradualmente a partir de um noção vaga, a sua aplicação propriamente dita pela criança e sua efetiva assimilação apenas como elo conclusivo” (Vigotski, 2000, p.250).

CONCLUSÕES

Diante dos resultados e entendendo que “as atividades escolares de ensino e aprendizagem (...) são acontecimentos em evolução que exigem que os participantes continuamente reinterpretem, restabeleçam, redefinam, modifiquem e suspendam expectativas, ações, significados e temas na dupla vertente, social e acadêmica” (Coll, 2003, pg. 13), entende-se que algumas modificações podem e devem ocorrer numa nova

edição do projeto. Uma referência para tais mudanças encontra-se nas *Situações de Estudo* do Gipec-Unijuí (Maldaner; Zanon, [s.d.]).

Pensa-se a reconstrução da proposta de modo a incluir as contribuições da biologia e da física ao estudo do tema proposto, em transformar o projeto numa atividade interdisciplinar, já que “(...) os conhecimentos disciplinares se inter-completam e, mais que isso, se relacionam com saberes vivenciais, o que lhes confere maior validade, identidade e significação, nos contextos da formação escolar.” (Maldaner; Zanon, [s.d.]).

Temos por hipótese que o conhecimento químico pode vir a ser melhor compreendido através da interação de substâncias psicotrópicas com o sistema nervoso central, destacando-se a importância da estrutura molecular no mecanismo dessa interação. Para isso, é preciso a formação de parcerias com os professores de física e biologia e a articulação do ensino dessas disciplinas.

Outras estratégias podem ser incluídas, como uma visita ao departamento da Polícia Técnica, para que os alunos tenham noção dos testes que são feitos pelos peritos ao investigarem se indivíduos envolvidos em acidentes ou crimes fizeram uso de substâncias psicotrópicas. Seria a oportunidade de atrelar ao projeto, uma atividade prática no intuito de aprofundar as discussões sobre os comportamentos de riscos apontados pelos alunos como: a direção de veículos automotores por pessoas alcoolizadas e os casos de violência. Poderia-se, também, organizar palestras com especialistas (psicólogos, assistentes sociais, neurologistas, etc) pois, “neste caso, cada perspectiva individual pode ser diferente das outras, e mesmo assim ser adequada e não comprometer a coerência do conjunto.” (La Taille, 2005) Trabalhar com temas sociais é algo complexo portanto, vale recorrer a outras áreas de conhecimento quando se busca um saber mais próximo da sua totalidade.

O projeto apresentado acredita na idéia que é função social da escola a busca por uma sociedade cada vez mais democrática formada por sujeitos reflexivos, produtores de conhecimento e, assim, capazes de transformarem a si próprio e a sociedade em que estão inseridos.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, Anna M. P. Ensino de ciências e epistemologia genética. **Viver Mente & Cérebro - Memória da Pedagogia**, São Paulo, n. 1, p. 50-57, 2005.
- COOL, César. **Psicologia da Aprendizagem no Ensino Médio**. São Paulo: Artmed, 2003.
- DEMO, Pedro. **Desafios Modernos da Educação**. 13 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- GADOTTI, Moacir. O Plantador do Futuro. **Viver Mente & Cérebro - Memória da Pedagogia**, São Paulo, n. 4, p. 6-15, 2005.
- LA TAILLE, Yves. Desenvolvimento do juízo moral. **Viver Mente & Cérebro - Memória da Pedagogia**, São Paulo, n. 1, p. 76-88, 2005.
- LARANJEIRA, Ronaldo. Nossa política antidrogas está errada. **IstoÉ**. São Paulo: Três, edição 1966, 4 mar. 2007. Entrevista concedida a Lena Castellón e Mônica Tarantino. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/istoe/edicoes/1966/artigo54287-1.htm>>. Acesso em: 17 abr 2008.
- MALDANER, Otavio; ZANON, Lenir B. **Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências**. Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/gipec/sit-estudo/gipec-se-completo.htm>> Acesso em: 05 jan 2008.

NESTLER, Eric J.; MALENKA, Robert C. Cérebro Viciado. **Scientific American Brasil**, São Paulo, n. 23, p. 56-63, abr. 2004.

SANTOS, Wildson; SCHNETZLER, Roseli P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí - RS: Ed. Unijuí, 1997.

VIGOTSKI, L. S. **Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.