

O lúdico e o experimento como alternativa metodológica em estudo de concepções dos alunos sobre o descarte de óleo de fritura no Meio Ambiente.

Cidineia Maria Silva da Mata¹(IC)*, Nathália Talita Candido de Oliveira²(IC), Cláudia Cristina Cardoso Bejan³(PQ) João Roberto Ratis Tenório da Silva⁴(PQ)

^{1,2,3} UFRPE Universidade Federal Rural de Pernambuco – Departamento de Química. Rua D. Manoel de Medeiros, s/n, CEP 52171-900. Recife – PE.

⁴UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UAST – Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Fazenda Saco, s/n, Caixa Postal 063, Serra Talhada – PE.

*cidineinha2008@hotmail.com

Palavras-Chave: Lúdico, jogo, ensino.

RESUMO: O jogo didático e o experimento são ferramentas importantes para trabalhar os conteúdos de química. Esses dois recursos são muito discutidos e suas utilizações são bastante pesquisadas. o primeiro instiga o aluno a reflexão e a investigação; o segundo favorece um aprendizado de mais prazeroso, integral e dinâmico. Os dois recursos motivam os alunos a querer aprender. Essa proposta didática foi realizada em uma turma de 2º ano do ensino médio a partir do tema poluição e reciclagem do óleo de fritura promovido pelo programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). A partir desse tema foram trabalhados os conteúdos de ácidos, óxidos e reação endotérmica e exotérmica, tendo em vista que foi ensinado pela professora a dificuldade dos alunos nesses assuntos. o resultado mostra que o jogo é eficiente em motivar a participação dos alunos nas aulas resgatando a sua vontade de aprender

INTRODUÇÃO

A educação se compreendida como ação inserida em um contexto sócio – histórico, político e cultural (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992) precisa estar atrelada com a práticas educativas que estimulem a construção de novos conhecimentos, aprendizagens de valores e conceitos essenciais à produção de saberes (MELO, 2000). Nessa perspectiva o professor deixa de ser mero transmissor de informações, e passa a elaborar aulas de forma interativa, contínua, envolvente, nas quais o aluno, de uma tábula rasa se transforma em agente de construção pessoal.

Atualmente devido à velocidade e a quantidade de informações que os estudantes precisam gerenciar, um aprendizado baseado na apropriação de modelos ou na reprodução mecânica de áreas conceituais do conhecimento não se mostra eficaz para o estabelecimento de relações entre os conceitos e os fenômenos que ocorrem no mundo (HOLTON, 1979). O objetivo de condicionar o sujeito a decorar as informações não é uma maneira eficiente de propiciar ao educando uma construção significativa de conhecimentos.

Desta forma, a sala de aula deve ser um ambiente privilegiado por socializar as informações que devem ser suscitadas de modo dinâmico e interativo, no qual alunos aprendem com professor e vice-versa. Então, a utilização de recursos metodológicos diferenciados se faz pertinente para reforçar uma educação que vise o desenvolvimento pessoal do aluno e a formação de um cidadão consciente (BRASIL,1998).

Além disso, o ensino de química tradicional, centralizado na simples memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, totalmente desvinculados da realidade dos alunos, gera desmotivação (WANDERLY, 2007). A química, nessa situação, torna-se uma matéria fatigante e monótona, fazendo com que os próprios alunos questionem o motivo pelo qual a química é ensinada, pois a mesma é ensinada de forma descontextualizada.

Segundo Santana (2006), quando o estudo da Química proporciona aos alunos o desenvolvimento paulatino de uma visão crítica do mundo que os cerca, seu interesse pelo conteúdo aumenta, pois lhes são dadas condições de perceber e discutir situações relacionadas a problemas sociais e ambientais do meio em que estão inseridos, contribuindo para a possível intervenção e resolução dos mesmos.

Uma proposta que contribui para a implementação dessa premissa e superação do modelo clássico de ensino é a utilização de jogos e atividades experimentais. As atividades experimentais devem permear o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que estimulam o interesse dos alunos em sala de aula e o engajamento em atividades subsequentes (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006). Além disso, as atividades experimentais em grupo promovem uma aprendizagem significativa por causa da interação entre os indivíduos, que proporciona uma aprendizagem colaborativa em grupo.

Os jogos se caracterizam por dois elementos principais: o prazer e o esforço espontâneo, além de integrarem as várias dimensões do aluno, como a afetividade e o trabalho em grupo. Segundo Santos (1997) as atividades lúdicas são necessárias aos seres humanos, sendo estes de qualquer idade e não podem ser encaradas como mero divertimento; o desenvolvimento desse aspecto lúdico trás facilidades na aprendizagem, no desenvolvimento pessoal, social e cultural. O trabalho em grupo é importante devido as interações entre os alunos (VYGOTSKY apud OLIVEIRA, 1993).

De acordo com Vygotsky (apud OLIVEIRA, 1993, p. 58) o aprendizado possibilita o desenvolvimento de processos cognitivos internos nos indivíduos e esse desenvolvimento está ligado a uma relação com o ambiente sócio-cultural e a sua situação de organismo que não se desenvolve plenamente sem o suporte de outros indivíduos da espécie. Tendo apoio nessa concepção fica bem claro a importância do papel mediador do professor, que auxiliará o aluno a atingir um nível de desenvolvimento potencial (VYGOTSKY, apud OLIVEIRA, 1993, p. 59).

O contexto desse trabalho se insere dentro, do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), preocupando-se em elaborar e aplicar métodos de ensino alternativos Pautados em atividades emancipatórias, que normalmente não aconteciam nas aulas regulares de química da escola contemplada.

O PIBID foi lançado em 2008 através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES com o intuito de valorizar o magistério, beneficiar os alunos das diversas licenciaturas e as escolas públicas conveniadas ao programa. Um dos objetivos do programa é fomentar experiências metodológicas, no âmbito didático-pedagógico, de caráter inovador, condizentes com a realidade local da escola (BRASIL, 2010).

Diante da discussão acima, este trabalho teve os seguintes objetivos.

Objetivo geral

Analisar a tomada de consciência por partes de alunos de uma escola pública sobre a problemática do descarte do óleo de fritura no meio ambiente através de atividades lúdicas.

Objetivos específicos

- Elaborar uma aula com o uso de um experimento e o jogo lúdico “Ludo Químico”;
- Conscientizar os alunos da problemática do descarte indevido do óleo de fritura no Meio Ambiente;
- Verificar a aprendizagem dos alunos com o uso do lúdico, relacionando os conceitos construídos com a problemática envolvida.

Tema da pesquisa e problematização

O tema a ser trabalhado foi poluição. Esse tema foi escolhido devido a escola se localizar em um bairro que possui problemas de inundação devido ao entupimento de valas e canais da rede de esgoto com lixo que é descartado de maneira indevida pela comunidade local. Através de um projeto de reciclagem do óleo de fritura e preservação ambiental, que está ocorrendo na escola onde o PIBID está implementado, foi possível realizar uma atividade utilizando como uma das estratégias didáticas a utilização de um jogo que foi adaptado de uma versão que existe em plataforma virtual:- O Ludo Químico. O “Ludo Químico” foi elaborado por licenciandos em química da UNESP/ Araraquara, no qual o objetivo principal é chegar até o final do tabuleiro respondendo corretamente as questões de química que aparecem pelo percurso (ZANON; GUERREIRO; OLIVEIRA, 2008).

A proposta do projeto é ancorar os conteúdos químicos construídos nas aulas regulares de Química com os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva dos alunos do ensino médio, para a obtenção de uma aprendizagem significativa e contextualizada do ensino de química. Os conteúdos abordados antes do jogo foram em torno do tema: poluição e o descarte de óleo de fritura. Diversas problemáticas foram discutidas com os alunos, com base no conhecimento químico, como por exemplo os danos que o descarte indevido do óleo no solo, desequilíbrio da vida aquática, entupimento da rede de esgoto causando o não escoamento das águas quando chove.¹

Trabalhar um tema social articulando-o com os conceitos químicos e discutindo aplicações tecnológicas concernentes ao tema é uma proposta que se enquadra na abordagem de ensino Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente – CTSA. Essa abordagem pode colaborar para uma aprendizagem mais significativa do ensino de alunos do ensino fundamental e médio (SANTOS e SCHNETZLER , 2000).

Diante de todos os argumentos expostos, este trabalho se baseou na metodologia apresentada a seguir.

¹ <http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/reciclagem-oleo-cozinha-10-07-07.htm>. Acesso em 01/02/2012

Material e métodos

Participaram da pesquisa alunos do 2º e 3º ano do ensino médio de uma escola pública no bairro de Casa Amarela na cidade do Recife. A faixa etária variou entre 15 e 18 anos de idade.

A metodologia foi dividida em três etapas:

A. Proposição dos instrumentos de pesquisa

Planejamento da aula junto à orientação da professora responsável pelo grupo do PIBID. Além do planejamento, elaboramos um questionário com seis questões, sendo 3 questões gerais com o objetivo de avaliar o que os alunos sabem sobre reciclagem do óleo de fritura e outras 3 questões conceituais (fig.1). Selecionamos algumas imagens que mostravam ruas alagadas por causa de canais da rede de esgoto entupidos, bem como ruas e rios cheios de lixo. E, por fim, utilizamos um experimento para simular a chuva ácida e adaptamos o jogo Ludo Químico, como mostrado na figura 2.

1º) Qual o destino que você dá ao óleo de fritura? a) Doa para reciclagem b) Joga na pia ou nas caixas coletoras de esgotos c) Joga no lixo d) Faz sabão e) Reutiliza e nunca descarta	4º) A reação de combustão é um processo endotérmico ou exotérmico? Justifique sua resposta.
2º) O que você acha que pode ser feito com o óleo de fritura a) Ração b) Sabão c) Biodiesel d) Detergente e) Nada	5º) Quais os principais fatores que influenciam na velocidade da reação?
3º) Quantas garrafas de óleo são gastas, em sua casa por mês? a) Menos de uma b) Uma c) Duas d) Três e) Mais de três	6º) O que ocorre em uma reação em equilíbrio quando aumentamos a concentração dos reagentes?

Figura 1: Questionário



Figura 2. Jogo “Ludo Químico” adaptado

B. Coleta de dados

A intervenção ocorreu, primeiramente, mostrando aos alunos as imagens previamente selecionadas para despertar neles um senso reflexivo sobre as consequências da poluição.

Desde então a aula se inicia de maneira dialogada com os alunos sobre os assuntos ligados à poluição e mostrando a relação deles como a química. Vários tipos de poluição foram discutidos, dentre eles a poluição causada pelos resíduos orgânicos, principalmente com o óleo de cozinha e a poluição causada pela queima de combustíveis fósseis.

Logo após a explanação dos assuntos, um experimento expositivo foi feito para simular a chuva ácida. Depois o questionário foi aplicado e finalmente os alunos puderam jogar o Ludo Químico. O jogo é um tabuleiro que possui símbolos amarelos da radioatividade. Se o aluno ao jogar os dados e contar as casas que deveria andar com o peão, parasse nesse símbolo ele deveria responder uma pergunta que constava nos cartões de perguntas. O cartão de pergunta era escolhido por outro aluno. Após acertar a pergunta o aluno deveria avançar a quantidade de casas indicada no próprio cartão de perguntas, lembrando que se novamente ele parasse no símbolo de radioatividade deveria responder outra pergunta; se o aluno errasse a resposta deveria recuar algumas casas ou pagar a prenda que também estava escrita no próprio cartão.

O objetivo do jogo é atingir o final do tabuleiro. A aula teve duração de uma tarde inteira, foi filmada pela autora e por uma das co-autoras e ocorreu de maneira dialogada para incentivar a participação dos alunos. Houve muito barulho e movimentação na hora do jogo. Os alunos competiram entre si de maneira sadia e de modo geral gostaram da atividade dizendo que a prova poderia ser substituída por jogos.

C. Análise dos dados

Com o questionário, foi analisado o grau de conscientização dos alunos sobre a problemática do descarte indevido do óleo e a aprendizagem dos conceitos específicos discutidos na aula. Além disso, com o vídeo, foi analisada a aprendizagem dos alunos sobre os temas abordados na aula, durante o experimento e a aplicação do jogo "Ludo Químico" adaptado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 - Discussão com os alunos sobre os temas

De acordo com a análise do vídeo da discussão (aula expositiva dialogada), foi visto que não houve uma participação considerável dos alunos; de forma geral, eles expressaram que conheciam o efeito estufa e a destruição da camada de ozônio, porém associaram o efeito estufa à fatores antrópicos e não naturais. Além disso, afirmaram que o efeito estufa é ruim.

Durante a discussão foi demonstrado um experimento com o objetivo de simular a chuva ácida. Os alunos mostraram bastante entusiasmo com o experimento devido a mudança de coloração provocada pela adição do indicador fenolftaleína. A atividade experimental estimulou os alunos a levantarem alguns questionamentos e nesse momento houve uma maior participação deles na intervenção. As dúvidas foram esclarecidas ao longo da aula e nesse momento foram trabalhados vários conceitos que, posteriormente, foram usados no jogo.

2 – Análise do questionário

De acordo com a análise das respostas dos alunos, observamos que de forma geral, os mesmos não possuem noção dos malefícios do descarte indevido do óleo de fritura. Porém apresentam uma noção sobre o conhecimento científico.

Na primeira questão do questionário, quando perguntados sobre qual o destino eles dão ao óleo de fritura, 100% dos alunos responderam que jogam na pia ou caixas coletoras de esgotos. De acordo com as respostas dessa questão, observamos que de forma geral, os alunos não têm consciência das consequências que o descarte indevido do óleo de fritura pode causar ao ambiente.

Na segunda questão, 83,3% dos alunos responderam que sabiam que a partir do óleo pode ser produzido sabão. Já 66,6% afirmaram que sabem que a partir do óleo pode ser obtido biodiesel. Nessa questão podemos observar que os alunos assimilaram o conhecimento sobre a reciclagem do óleo de cozinha.

Na terceira questão, quando perguntados sobre quantas garrafas de óleo são gastas por mês em suas residências, 16,6% afirmaram que gastam menos de uma garrafa. 33,3% gastam duas ou três garrafas e 16,6% responderam gastar mais de três garrafas de óleo por mês. Isso representa um grande volume de óleo descartado de forma indevida, visto que todos os alunos responderam na primeira questão que não fazem a coleta diferenciada.

As próximas questões foram com relação ao conhecimento dos alunos acerca dos conceitos químicos envolvidos no tema do descarte de óleo e produção de biocombustíveis.

Na quarta questão, 100% dos alunos responderam que a combustão é um processo exotérmico. Desses, apenas (16,6%) não justificou a resposta. A justificativa da maioria dos alunos foi: “a reação de combustão é exotérmica porque libera calor” Isso mostra que eles apresentam noção do conhecimento científico.

As duas últimas questões diziam o seguinte: quais os principais fatores que influenciam na velocidade da reação? e, o que ocorre em uma reação em equilíbrio químico quando aumentamos a quantidade dos reagentes?. Essas indagações não foram respondidas pelos alunos, provavelmente pelo fato deles não terem visto esse conteúdo nas aulas regulares de química. A figura 3 é um gráfico representativo das respostas dos alunos.

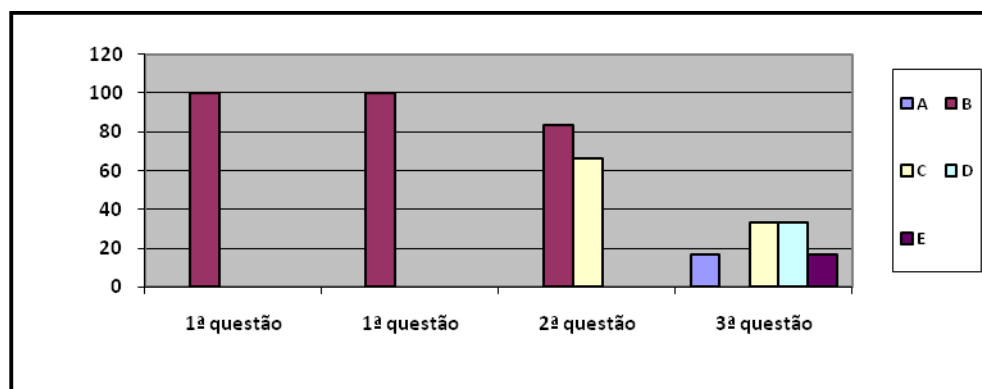


Figura 3. Gráfico da análise dos questionários

3 - Aplicação do jogo

A análise da aplicação do jogo, através dos vídeos, mostrou uma reformulação de opiniões sobre o efeito estufa, por exemplo, alguns alunos afirmaram durante o jogo que o efeito estufa é “bom” ou “normal”. Acreditamos que essa mudança de opinião se deu graças ao debate em grupo que o jogo proporcionou, se mostrando uma atividade lúdica prazerosa. Na verificação das falas dos alunos foi possível observar a boa aceitabilidade do jogo, pois muitos alunos diziam:

“ se ao final de toda aula de química a gente jogasse ficaria melhor para fazer a prova porque nos sentiríamos mais preparados” (Aluno A);

“ ao invés de fazermos exercícios deveríamos jogar porque é bem mais divertido aprender jogando” (Aluno B);

“ nunca tive uma aula assim tão criativa e animada. A gente só tem aula de livro e quadro” (Aluno C).

Observamos que alguns alunos relacionaram o tema “combustíveis” com o assunto “termoquímica”. Além disso, alguns deles conseguiram criar um grau de conscientização sobre o descarte do óleo, afirmando que pode reciclá-lo para produção de biodiesel ou sabão, depositando o mesmo em alguns pontos de coleta que existem na cidade.

Quando o tema da “chuva ácida” foi abordado no jogo, durante o debate, observamos que os alunos construíam concepções científicas que os proporcionavam relacionar o fenômeno com os tipos de gases que o provocam. Além disso, souberam responder as consequências que a emissão de gases poluentes e o descarte de óleo na pia podem causar ao ambiente.

Mesmo apresentando certo grau de consciência das consequências da emissão de gases, não souberam explicitar quais gases causam o efeito estufa. Além disso, durante a aplicação do jogo, os mesmos não conseguiram construir concepções adequadas sobre biocombustível, protocolo de Kyoto, fenômeno fotoquímico SMOG (palavra de origem inglesa “smoke” significa fumo e “fog” quer dizer nevoeiro) e inversão térmica.

De acordo com os resultados obtidos, podemos observar que a não participação dos alunos na discussão inicial, deve-se ao fato deles não terem experiências escolares significativas que integrem temas sociais ao conteúdo químico, sugeridas pela abordagem CTSA. No dizer de Japiassu (1999), desmistificar a crença na neutralidade científica é necessário para produzir um processo de ensino capaz de instrumentalizar os alunos para tomar decisões e para a atitude proativa frente às questões sociais e às ações do cotidiano, construindo autonomia e conquistando a própria emancipação.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio (Brasil, 2002), a Química, como disciplina escolar, é um instrumento de formação humana, um meio para interpretar o mundo e interagir com a realidade. No entanto através do estudo de algumas pesquisas e da análise de intervenções como as descritas aqui, pode-se observar que os alunos não estão aprendendo a ciência química de modo significativo e aplicável fora dos muros da escola.

Acreditamos que, por esse motivo, os alunos não construíram ideias científicas aceitáveis ao longo da intervenção, impedindo que os mesmos tomassem consciência dos danos causados pelo descarte indevido do óleo de fritura, de alguns efeitos da

poluição, dos gases causadores da chuva ácida e efeito estufa e dos tratados de não proliferação de poluentes.

Durante a execução do experimento a motivação dos estudantes em querer saber o que estava acontecendo já era esperada, visto que atividades experimentais, mesmo sendo elas de cunho ilustrativo, suscitam o caráter de pesquisa e de reflexão. A experimentação desperta forte interesse entre os alunos proporcionando um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. As atividades experimentais possibilitam que o aluno construa seu conhecimento (GIORDAN, 2003).

Nas respostas da segunda questão evidencia-se o conhecimento deles sobre a reciclagem do óleo, mas as técnicas para efetuar a reciclagem não é de domínio dos mesmos. Perante o exposto é notório que a abordagem CTSA tendência superar os limites de uma abordagem tradicional de ensino e amplia o conhecimento de mundo.

O jogo permitiu verificar mudanças em alguns conceitos que eles tinham, visto que na discussão inicial esses conceitos foram abordados de maneira discursiva. Também ficou marcado a empolgação dos alunos para responderem questões do jogo mesmo sendo elas relacionadas ao conteúdo de química, por esse motivo o jogo é uma ferramenta de valor, que pode auxiliar o professor durante o processo de ensino aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da atuação nesse projeto de intervenção didático-pedagógica na escola pública em questão, é possível sentir na prática as dificuldades que os alunos sentem em manter unido o conteúdo científico à realidade externa. Os mesmos ainda não estão adequados as novas exigências educacionais que estão em eminência e servem para formar o cidadão. Para que essas exigências sejam atendidas é necessário pretensões de que uma nova ênfase curricular permita que professores, e conseqüentemente alunos, consigam compreender o significado do desenvolvimento sustentável e as questões éticas coletivas envolvidas em um mundo dependente da ciência e tecnologia.

O professor como ser mediador tem um papel fundamental para a conquista dessas pretensões educacionais, pois uma das funções dele é transformar o saber científico em saber didático, oferecendo possibilidades na construção do conhecimento, respeitando as diversas singularidades, oportunizando a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal e cognitivo (OLIVEIRA, 1993) .

A análise neste trabalho também mostrou que o Jogo e a atividade experimental tiveram boa aceitação por parte dos alunos por se tratar de atividades emancipatórias. Desta forma, o caminho a ser trilhado pelos docentes deve proporcionar não a passividade, a dependência e a alienação, mas sim, despertar a criatividade, iniciativa, autonomia, participação, enfim, contribuir para formar o conceito real de uma verdadeira cidadania

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto nº 7.219, de 24 de Junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n. 120, 25 jun. 2010. Seção 1, p. 4-5. Disponível em : http://capes.gov.br/images/stories/download/diversos/DecretoPIBID_240610.pdf

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> acesso em: 02 de Fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação do Ensino Fundamental, Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.P. Metodologia do ensino de ciências, São Paulo, Cortez, 1992

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.

GIORDAN, M. **Experimentação por simulação**. Textos LAPEQ, USP, São Paulo, n. 8, junho 2003.

HOLTON, G. A imaginação científica. Rio de Janeiro: Zahar, 1979, p.216

JAPIASSU, H. **Um desafio à educação: repensar a pedagogia científica**. São Paulo: Letras & Letras. 1999.

LABURÚ, C.E. **Fundamentos para um experimento cativante**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

MELO, M. do R. de, Ensino de ciências: uma participação ativa e cotidiana, 2000, <http://www.rosamelo.hpg.com.br>

OLIVEIRA, M. K. **Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. 2ª edição. São Paulo: Scipione, 1993.

SANTANA, E. M. **A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Universidade de São Paulo, Instituto de Física - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - 2006.

SANTOS, S.M.P. (Org.). **O lúdico na formação do educador**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

SANTOS, W L.P; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: compromisso com a Cidadania**. Ijuí: Unijuí, 2000.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996. "In: OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. 2ª edição. São Paulo: Scipione, 1993."

WANDERLY, K. A., et al. **Pra gostar de química: um estudo de motivação e interesse dos alunos da 8ª série do ensino fundamental sobre química**. In: I CNNQ. 2007. Resumo. Recife, 2007.

ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante; GUERREIRO, Manoel Augusto da Silva; OLIVEIRA, Robson Caldas de. **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação**. Ciências & Cognição 2008; Vol 13 (1): 72-81. Disponível em: www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/.../467 Acesso em: 02 Fev. 2012.