

Prática dos licenciandos de Química: um olhar lúdico no ensino de termoquímica

Chemistry licensure undergraduates practices: a playful look on thermochemistry apprenticeship.

Rodrigo Artuso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, rotuso@hotmail.com

Fabiana R. G. e Silva Hussein, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
fabianah@utfpr.edu.br

Cristiano Fagner de Souza, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
crisde_souza@yahoo.com.br

Larissa Richter, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
larissarichter@msn.com

Lucas Alberto Fernandes Alves, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
lucas.alberto91@yahoo.com.br

Willian César Capille, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
willian.capille@gmail.com

Resumo

Verifica-se a falta de interesse dos alunos pelo aprendizado como um dos grandes problemas da educação. Para incentivar o estudo da química, diversos professores vêm utilizando atividades lúdicas em suas aulas, aliando-se o conteúdo com atividades que entretêm os alunos. Com base nisso, foram desenvolvidos três jogos do conteúdo de termoquímica e esses foram aplicados em turmas de ensino médio de cursos técnicos de uma Universidade, com o objetivo de constatar a viabilidade de sua utilização como método de ensino e a recepção dos alunos para com essa atividade. Os jogos *Termo em Ação*, *Jogo Termoquímico da Vida* e *Dominó Entálpico* tiveram boa recepção, sendo os seus conteúdos considerados, em sua maioria, fácil e médio pelos alunos avaliados, uma vez que o conteúdo já havia sido ministrado a eles. Os jogos motivaram as turmas ao estudo, sendo uma ferramenta validada pelos licenciandos em sua futura docência no ensino da química.

Palavras chave: Atividade Lúdica, Jogos, Química, Termoquímica, Licenciandos.

Abstract

There is, as one of the biggest problems of education the student's lack of interest by learning. To encourage the chemistry study, many teachers have been using playful activities as supporters, allying the content with activities that entertain the students. Based on that, there were developed three games of the thermochemistry content and these games were applied in high school classes of technical education of an university, verifying it the viability to use these as teaching methods and what is the reception of the students to these activities. The

games *Termo em Ação*, *Jogo Termoquímico da Vida* e *Dominó Entálpico* had a good reception of the students, being their contents considered, by most of the students, easy and medium, once their content had been taught to them. The games motivated the whole classes to study, being the games tool validated by the undergraduates on their future teaching in chemistry apprenticeship.

Key words: Playful Activity, Games, Chemistry, Thermochemistry, Licensure Undergraduates.

Introdução

A profissão exercida pelo professor vem passando por diversas mudanças. Em função de um mundo com excessiva quantidade de informação e alunos pouco motivados, um dos grandes desafios vivenciados em sala de aula é o de buscar o interesse dos alunos para o conteúdo (SOARES & VAZ, 2010). De acordo com Cunha (2012), o papel do professor se desenvolveu para, além de fornecer ao aluno o conhecimento, o de gerar situações de interesse para o aluno, sendo essa a força necessária para que se garanta a aprendizagem. Com esse intuito, diversas pesquisas vêm sendo feitas atualmente para a utilização de atividades lúdicas como forma de busca do interesse dos alunos (CRAVEIRO, 1993; EICHLER E DEL PINO, 2000; CUNHA, 2000; SOARES, *et al*, 2006; SOARES, 2008; SOARES, 2013).

As atividades lúdicas só podem ser consideradas de caráter educativo quando favorecem o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes para o processo de ensino (ZANON et al. 2008). Desse modo, para que o aprendizado ocorra, o jogo deve aliar o entretenimento proporcionado pela atividade lúdica com o conteúdo estudado em sala de aula, sendo as proporções desses balanceadas (KISHIMOTO, 1996; SOARES, 2008; SOARES, 2013). Em jogos educativos, em que apenas o entretenimento seja visado, o ensino e aprendizagem não correm, sendo o contrário também verdadeiro (KISHIMOTO, 1996). Com base nisso, durante a elaboração de tais atividades deve-se atentar quanto ao real papel do jogo, sendo que quando o jogo possuir apenas o conteúdo e não visar o entretenimento, ele pecará quanto à busca por interesse dos alunos. Já quando visar apenas o entretenimento será falho quanto método de aplicação e aprofundamento de um conteúdo.

A utilização de jogos como métodos de ensino não são temas atuais, sendo essa metodologia já estudada no ensino de Crianças no Século XVII por Froebel (ARCE, 2004 apud FROEBEL, 1887), verificando esse que os jogos são eficazes para que os jogadores possam aflorar suas liberdades de expressão (ARCE, 2004). Estendendo-se esses conceitos para épocas a atualidade e para o ensino de Química, Soares (2008) verificou que aplicações de jogos em sala de aula incentivam os alunos no sentido de despertar a atenção para associações dos conteúdos vistos em sala de aula com aquele vivenciado no dia a dia, o que é extremamente desejável nesses parâmetros. Já Cunha (2012) relembra que a faixa etária na qual os alunos de ensino médio estão inseridos torna necessária a elaboração de jogos mais elaborados, possuindo esses objetivos mais definidos, regras mais claras e fundamentos mais embasados cientificamente para que os objetivos supracitados possam ser concluídos.



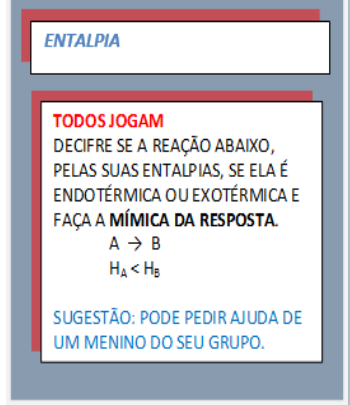
Na disciplina de Química, autores como Craveiro et al. (1993), Eichler e Del Pino (2000), Cunha (2000), Soares, Okumura e Cavalheiro (2003), Soares e Cavalheiro (2006), Soares (2008), Santos e Michel (2009), Soares e Vaz (2010) e Cunha (2012) entre outros, utilizaram-se dos jogos como prática de ensino, obtendo-se resultados diversos, sendo esses essencialmente positivos quanto ao caráter de ensino associado ao entretenimento. Tendo-se

esses autores como base, levanta-se a importância da pesquisa em atividades lúdicas como métodos de ensino de ciências.

Este artigo tem como objetivo relatar o desenvolvimento e aplicação de três jogos relacionados com termoquímica, *Jogo Termoquímico da Vida*, *Termo em Ação* e *Dominó Entálpico*, em turmas do ensino médio de cursos do técnico em uma Universidade de Curitiba, bem como descrever suas metodologias e experiências vivenciadas durante a aplicação pelos licenciandos do curso de química desta mesma universidade.

Percurso metodológico

Seguindo a ideia de Cunha (2012) sobre o docente despertar o interesse nos estudos dos alunos, os licenciandos do curso de química juntamente com sua professora de prática de ensino elaboraram três jogos, sendo esses o jogo *Termo em ação*, *Jogo Termoquímico da Vida* e *Dominó Entálpico*, todos relacionados com conteúdos de Termoquímica, seguindo o Programa Nacional do Livro Didático - PNLD Ensino Médio 2012. Os jogos foram baseados em outros já existentes e que são populares na sociedade em geral, porém adaptados para o ensino de química. No quadro 1 a seguir estão apresentados resumidamente os jogos, suas regras e apresentação visual.

<p><i>Dominó Entálpico</i></p> <p>Baseado em um jogo de dominó normal, o qual possui 28 peças e é dividido em quatro jogadores. O jogo começa com quem tiver a peça escrita “termoquímica” e segue no sentido anti-horário, em que a peça colocada sobre a carteira deverá ter seu encaixe na próxima peça do jogador adversário. Ganha quem acabar primeiro com as peças da mão.</p>	
<p><i>Jogo termoquímico da vida</i></p> <p>Este é um jogo de tabuleiro, podendo ser jogado por 2, 3 ou 4 jogadores, os quais terão cada um seu peão. Primeiramente, o dado é jogado por cada um dos jogadores e, o que obtiver maior resultado, inicia o jogo que seguirá no sentido horário. O jogo se inicia na casa do tabuleiro marcada com a palavra “início” e ganha quem alcançar a palavra “fim”. Cada jogador retirará uma carta e responderá à pergunta nela contida, caso acerte, andará o número de casas tiradas no dado.</p>	
<p><i>Termo em ação</i></p> <p>Jogo de mímica e desenho realizado entre dois grupos, podendo ser jogado em até 36 competidores. O participante que começa o jogo escolhe uma carta, a qual deverá ser lida e informada a todos os demais participantes, que irá responder à mímica. Ele ainda poderá pedir ajuda de um participante de seu grupo para fazer a mímica ou desenho, se a carta possuir uma “sugestão”, em que o participante pode pedir ajuda. O responsável pela mímica ou desenho não pode escrever palavras ao invés de desenhos, não pode emitir qualquer som que indique as respostas. Se ninguém acertar o segredo da carta, o grupo do mímico perde um ponto, se o grupo deste acertar, o seu grupo ganhará 1 ponto, se o grupo adversário acertar a mímica ou o desenho ganhará 2 pontos. Vence quem acumular mais pontos.</p>	

Quadro 1: Descrição dos três jogos, suas regras e apresentação visual.

Para avaliação e validação dos jogos, um questionário contendo questões sobre o jogo, tais como, sua aplicação, conteúdo, dificuldade e o posicionamento do professor. Uma escala tipo Likert (Cunha, 2007) foi apresentada aos alunos para que o jogo fosse discutido. Essa escala é composta por um conjunto de frases em relação a cada uma das quais se pediu ao aluno para manifestar seu grau de concordância desde discordo totalmente, até concordo totalmente.

Resultados

Após as aplicações dos jogos, os questionários que foram entregues aos alunos geraram, de fato, um *feedback* instigante. Foram preenchidos no total 67 questionários contendo as perguntas descritas acerca dos jogos e da prática lúdica efetuada. O público discente apresentou faixa etária entre 16 e 19 anos. Desses 67 alunos (as), aproximadamente 55% eram do sexo masculino e 45% do feminino, tendo, portanto, uma quantidade razoavelmente comparável quanto ao gênero.

Na aplicação dos três jogos, observaram-se nuances entre exaltação e calma de alguns alunos participantes, principalmente no jogo *Termo em ação*, o qual explorava a adivinhação de mímicas realizadas por jogadores. Mostrando um clima descontraído, embora muito competitivo, de acordo com os relatos dos professores que aplicaram o jogo.

Freire (2006) coloca que tornar absoluto um certo ponto de vista não é correto pois, mesmo que esteja com o acerto, ele não necessariamente tem a razão ética consigo. De fato, o ponto de vista do professor torna-se limitado e, no caso supracitado, o questionário será aquele que representará o ponto de vista de cada presente no ambiente de ensino na data de aplicação dos jogos didáticos. Portanto, cada questão será analisada separadamente neste trabalho.

A primeira questão dizia: “No seu ver, para seu maior entendimento, qual seria o melhor papel do professor no jogo: de juiz (apenas confirmando as respostas) ou de orientador (direcionando as respostas)?”. Em sua maioria, 67%, os alunos gostariam do professor como orientador, direcionando as respostas e retirando dúvidas sobre o assunto, concomitantemente com a dinâmica do jogo. Torna-se necessário, entretanto, tomar cuidado nesse quesito. Quando o professor interfere na atividade com elevada frequência, o jogo acaba perdendo sua ludicidade (FALKEMBACH, 2007).

Na segunda questão aponta-se: “De 0 a 10, qual a nota que daria para os jogos? O que você mudaria?”. Os valores das pontuações são mostrados no gráfico da figura 1. Já sobre o que os alunos mudariam, houve muitos apontamentos e sugestões sobre a organização na sala de aula. Acredita-se que tais observações devam-se ao fato de que foram aplicados três diferentes jogos em uma mesma sala de aula. As exaltações e euforias que ocorreram em um dos jogos podem ter atrapalhado na dinâmica de outros jogos, que exigiam maior concentração dos discentes.

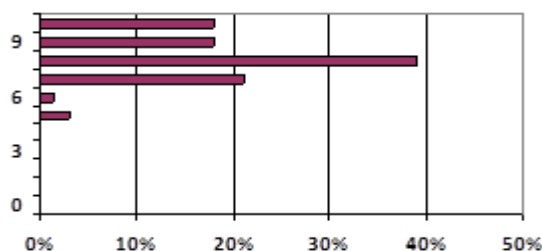


Figura 1: Gráfico com o percentual de ocorrência de cada nota na questão 2.

A questão três pedia para o aluno classificar cada um dos 3 jogos aplicados em “muito fácil”,

“fácil”, “médio”, “difícil” e “muito difícil”. O jogo *Dominó Entálpico* foi considerado o de maior dificuldade, sendo classificado pelo maior número de alunos como médio. O jogo *Termo em ação* também foi considerado de nível médio, porém por menos alunos que o primeiro. O *Jogo Termoquímico da Vida*, de acordo com os alunos, foi classificado como o mais fácil, tendo o maior número dessas respostas”. Todos os jogos atingiram o objetivo de não terem elevada dificuldade, fator que poderia causar desinteresse aos alunos. A atividade lúdica deve produzir prazer quando executada, tornando dessa forma a aprendizagem mais atrativa (MOURA *et al*, 2012).

O quarto questionamento dizia: “Você acha que o jogo lhe ajudou na compreensão e/ou na fixação do conteúdo apresentado?”. A questão tinha três respostas para escolha, que afirmavam que o jogo “ajudou muito”, “ajudou pouco” ou “indiferente / não ajudou nada”. Os resultados são mostrados na tabela 1.

Respostas	Quantidade respondida (un.)	Porcentagem respondida (%)
Ajudou muito	29	43
Ajudou pouco	27	40
Indiferente / Não ajudou nada	10	15
Omissões	1	1

Tabela 1: Relação das respostas para a questão 4.

Nota-se que apesar da maioria dos alunos considerarem que o jogo ajudou muito, uma pequena quantidade – apenas 15% – achou que o jogo não ajudou ou foi indiferente. Um dos fatores que pode justificar tais resultados é que em ambas as turmas, em que os jogos foram aplicados, o assunto já havia sido apresentado – e avaliado – em semestres anteriores. O fato de que os alunos não serão mais avaliados neste assunto pode influenciar sobre a relevância para a qual os mesmos atribuem ao conteúdo, mostrando a ausência da aprendizagem significativa e a constatação do ensino tradicional que leva a uma aprendizagem mecânica ou memorista, de curta duração e sem significados ao aluno, em que se faz as avaliações e depois esquece e desconsidera completamente o conteúdo avaliado. Segundo Ausubel (1982, *apud* PELIZZARI *et al*, 2002), o conhecimento adquirido de forma significativa é lembrado e mantido por mais tempo, propicia o aprendizado de novos conteúdos de forma mais fácil e, caso os ensinamentos tenham sido esquecidos, a aprendizagem significativa diminui as dificuldades na reaprendizagem.

Na questão número 5, de múltipla escolha, é perguntado se “a temática apresentada nos questionamentos do jogo são condizentes com o conteúdo apresentado em aula teórica”. 70% dos discentes marcou a opção “sim, são muito condizentes”, 23% marcou “sim, porém nem todos os conteúdos foram vistos em aula teórica”, 4% escolheu “não, pouco ou nenhum conteúdo apresentado foi visto em aula teórica” e apenas 3% afirmou “não posso opinar pois faltei em alguma(s) aula(s)”. Verifica-se então nesta questão que o assunto foi visto e portanto, em princípio, eles estariam aptos a jogar.

No entanto, avaliou-se que os alunos cometiam muitos erros conceituais sobre termoquímica, por exemplo, quando se perguntou sobre assuntos relacionados ao calor, energia e Joule, eles confundiram o conceito de calor com temperatura e o conceito de Joule (ficaram na dúvida se era uma unidade, um conceito, quem foi Joule, etc). Os alunos ainda faziam referência ao calor como propriedade de um sistema termodinâmico e não como uma forma de energia em trânsito, ou afirmavam que uma transformação adiabática é aquela que ocorre a pressão constante, enquanto ela é, por definição, aquela em que não há troca de calor com o meio

externo. (MORTIMER E AMARAL, 1998).

Essas dúvidas foram respondidas durante a aplicação dos jogos, mas ainda assim indicam que o ensino de química no nível médio está sendo abordado de forma fragmentada e sem assimilação para uma aplicação prática na vida do estudante (SILVA, 1999). Thiesen (2008) aponta que abordagens com temática histórica e interdisciplinaridade resolvem, em partes, o problema da fragmentação do conhecimento. Zanon *et al* (2008) observaram efeito similar na aplicação de um jogo lúdico e afirmam que este pode ser utilizado também com a finalidade de diagnosticar erros de aprendizagem.

A questão de nº 6 perguntava ao aluno se ele(a) utilizaria o(s) jogo(s) como um método de estudo. Cerca de 66% dos alunos afirmou que os utilizaria como artifício no estudo, paradoxalmente aos 34% remanescentes. Como era uma questão dissertativa, vários alunos colocaram o porquê de utilizar, ou não, os jogos. Boa parte dos que responderam não, afirmaram que preferem métodos mais tradicionais de aprendizado. Machado (2004) considera e preconiza “a necessária superação das propostas tradicionais do ensino de química”. Sendo assim, faz parte das atribuições do licenciado romper esta ideologia enraizada nas mentes discentes, através da demonstração prática de que o conhecimento pode ser construído por metodologias diferentes das do ensino tradicional, tal como a aplicada nesse presente trabalho.

A sétima e última pergunta do questionário trazia uma escala de Likert para quatro afirmativas presentes. A primeira enunciava: “os três jogos estimularam o estudo e aplicação dos conhecimentos no seu cotidiano”. As segunda, terceira e quarta afirmativas foram relacionadas a cada um dos jogos: 2º) “Com relação ao jogo *Termo em ação*: a mímica é um desafio à criatividade do aluno”; 3º) “Com relação ao *Jogo Termoquímico da Vida*: possui regras claras e objetivas”; e 4º) “Com relação ao jogo *Dominó Entálpico*: ajuda a entender as aplicações do conteúdo”. Os resultados estão apresentados no gráfico da figura 2.

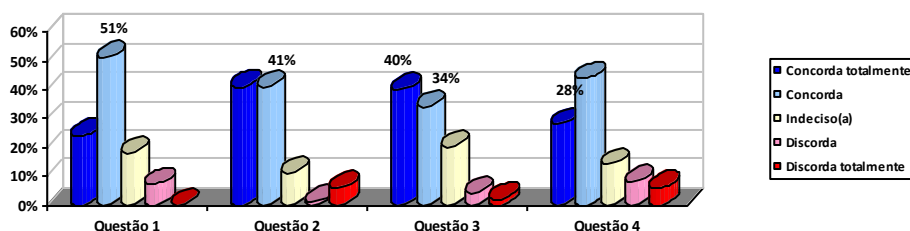


Figura 2: Gráfico das respostas da afirmativa em escala de Likert.

Analisando o gráfico da figura 2, nota-se em média uma concordância com todas as questões. Como as perguntas eram em prol aos jogos, infere-se uma boa aceitação dos discentes em relação às atividades lúdicas. Segundo Lima *et al* (2011), os jogos apresentam elementos como o prazer e o esforço espontâneo, e podem ser utilizados em diversos momentos distintos do ensino, como na apresentação de um conteúdo, na ilustração de temas importantes, na revisão, no resumo de conceitos ou ainda na avaliação de conteúdos já vistos.

Consoante ao afirmado, pode-se verificar que os jogos lúdicos didáticos são atividades que complementam a atividade docente e devem fazer parte da gama de recursos utilizados pelo professor pesquisador e reflexivo.

Considerações finais

Na educação, nos diferentes níveis de ensino, verificam-se dificuldades para fazer com que os alunos se interessem pelos conteúdos. Nas aulas de química isso não é diferente, por isso

existe uma investigação constante por recursos didáticos que aproximem os alunos do conteúdo ministrado pelos professores em salas de aula (SOUZA, 2007). Com base nisso, os jogos didáticos elaborados no presente trabalho cumpriram seu papel de incentivadores dos estudos, constituindo um novo recurso didático ao ensino de termoquímica no ensino médio. No entanto, fica clara a opção dos alunos por um professor mediador do conhecimento, atuando como orientador e esclarecedor de dúvidas durante a execução (MOREIRA, 2002).

Os jogos ficaram bem apresentáveis visualmente e o custo na sua criação e elaboração foi baixo, tendo-se reaproveitado materiais como tampas de garrafas PET e pedaços de madeiras, o que facilita mais ainda a aplicação dessa atividade lúdica no ensino médio.

Referências

- ARCE, A. O jogo e o desenvolvimento infantil na teoria da atividade e no pensamento educacional de Friedrich Froebel. **Caderno Cedes**. V. 24, n. 62, 2004, p. 9-25.
- CRAVEIRO, A.A.; CRAVEIRO, A.C.; BEZERRA, F.G.S.; CORDEIRO, F. Química: um palpite inteligente. **Química Nova**. V. 16, n. 3, 1993, p. 234-236.
- CUNHA, M.B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**. V. 34, n. 2, 2012, p. 92-98.
- CUNHA, L.M.A. da.; **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes**. Dissertação (Mestrado em Probabilidade e Estatística) - Universidade de Lisboa. Lisboa, 2007.
- EICHER, M.; DEL PINO, J.C. Carbópolis: um Software para Educação Química. **Química Nova na Escola**. N. 11, 2000, p. 10-12.
- FALKEMBACH, Gilse A. M. O Lúdico e os jogos educacionais. In: **Mídias Na Educação – Módulo 13**, 2007, Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf> Acesso em: 22 set. 2013.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.
- KISHIMOTO, T.M. O Jogo e a Educação Infantil. In: _____. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez Editora, 1996.
- LIMA, E.C.; MARIANO, D.G.; PAVAN, F.M.; LIMA, A.A.; ARÇARI, D.P. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. **Educação em Foco**, V. 3, 2011. Disponível em: <http://www.unifia.edu.br/projetorevista/edicoesanteriores/Marco11/artigos/educacao/ed_foco_Jogos%20ludicos%20ensino%20quimica.pdf>
- MACHADO, A.H. **Aula de química: discurso e conhecimento**. 2ª ed. Ijuí: Unijuí, 2004.
- MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**. V.28, n. 168, 2002, p. 64-66.
- MOREIRA, M.A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 7, n. 1, p. 7-29, 2002.
- MORTIMER, E. F. ; AMARAL, L. O. F. . Quanto Mais Quente Melhor: Calor e Temperatura No Ensino de Termoquímica. **Química Nova na Escola**. n.7, p. 30-34, 1998.
- MOURA, J. A.; SILVA, T. P.; SOUSA, C. A. B. A utilização do jogo trilha química como ferramenta lúdica para o ensino de cinética química. In: Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia, 2012, Campina Grande. **Anais eletrônicos...** Campina Grande: Editora

Realize, 2012. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Comunicacao_62_2.pdf> Acesso em: 22 set. 2013.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.L.; BARON, M.P.; FINCK, N.T.L.; DOROCINSKI, S.I.; Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista do Programa de Educação Corporativa**. V. 2, n. 1, 2002, p.3 9-42.

SILVA, E.O. Restrição e extensão do conhecimento nas disciplinas científicas do ensino médio: nuances de uma “epistemologia de fronteiras”. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 4, n. 1, 1999, pp. 51-72.

SANTOS, A.P.B.; MICHEL, R.C. Vamos Jogar uma SueQuímica? **Química Nova na Escola**. V. 31, n. 3, 2009, p. 179-183.

SOARES, M.H.F.B.; OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, E.T.G. Proposta de um Jogo Didático para Ensino do Conceito de Equilíbrio Químico. **Química Nova na Escola**. N. 18, 2003, p. 13-17.

SOARES, M.H.F.B.; CAVALHEIRO, E.T.G. O Ludo Como um Jogo para Discutir Conceito de Termoquímica. **Química Nova na Escola**. N. 23, 2006, p. 27-31.

SOARES, M.H.F.B.; Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. In: **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2008, Curitiba. Disponível em <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>>. Acesso em 27 de abril de 2013.

SOARES, L.M.A.; VAZ, W.F.; O Jogo Vivendo com a Química como uma Alternativa para o Ensino de Métodos de Separação no Ensino Médio. Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010, Brasília, DF, Brasil. Disponível em <<http://www.xveneq2010.unb.br/resumos/R0217-1.pdf>>. Acesso em 10 de maio de 2013.

SOUZA, S.E. Uso de Recursos Didáticos no Ensino Escolar. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação**, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Arq Mudi. 2007.

THIESEN, J.S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**. V. 13, n. 39, 2008, p. 545-598.

ZANON, D.A.V.; GUERREIRO, M.A.S.; OLIVEIRA, R.C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**. V. 13, n. 1, 2008, p. 72-81.