

Construindo com funções: Jogo didático para o ensino de Química Orgânica no Ensino-médio

Eloah da Paixão Marciano (IC)*¹, Lya Christina da Costa Brito (IC)¹, Régis Marcus de Sousa (IC)¹, Glauce Michelle Bezerra Carneiro (FM)², Simara Maria Nunes Tavares (PQ)¹.

eloah_paixao@hotmail.com

¹ Curso de Licenciatura em Química – Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão

² Colégio Estadual “Dona Iayá” – Catalão (GO)

Palavras Chave: Química orgânica, jogo didático.

Resumo: Para os processos de ensino e aprendizagem o jogo didático demonstra ser um importante e viável material didático por favorecer a construção do conhecimento do aluno e forma prazerosa e estimulante. Diante das dificuldades para se ministrar conteúdos de química no ensino médio, optou-se por pensar em uma forma de se contribuir para os processos de ensino-aprendizagem. Surgiu, assim, a idéia de elaborarmos um jogo didático que facilitasse a compreensão do conteúdo de Química Orgânica de forma motivante e divertida. A proposta desenvolvida teve por objetivos elaborar, confeccionar, avaliar e divulgar um jogo didático que auxiliasse na compreensão e aprendizagem do conteúdo de Química Orgânica, considerado de difícil entendimento pelos alunos. O jogo foi aplicado a alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública de Catalão - GO, sendo avaliado através de opiniários. Os resultados obtidos foram satisfatórios do ponto de vista lúdico e de aprendizagem, pois ao “brincar”, percebeu-se que as aulas possibilitaram a construção do conhecimento com alegria e prazer.

INTRODUÇÃO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), a Química, como disciplina escolar, é um instrumento de formação humana, um meio para interpretar o mundo e interagir com a realidade. A compreensão dos conteúdos da Química está relacionada com uma nova visão da ciência e de conhecimento científico que não se configura num corpo de teorias e procedimentos de caráter positivista, e, sim, como modelos teóricos social e historicamente produzidos. Esses modelos, que constituem uma dentre outras formas de se explicar a realidade complexa e diversa, se expressam em códigos e símbolos da Química que, apesar de ter um potencial explicativo, também têm suas limitações.

Quando nos referimos ao ensino de Química Orgânica no Ensino Médio notamos que a prática comumente efetivada em sala de aula consiste na transmissão-recepção de conhecimentos que, muitas vezes, deixa lacunas no processo. Segundo orientações da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), incorporam-se quatro grandes necessidades de aprendizagem do cidadão do próximo milênio as quais a educação deve responder: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser (DELORS, 2000). Ao reconhecermos as dificuldades que permeiam o trabalho do professor nesse nível de ensino optamos por estudar uma forma de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de estruturas, nomenclatura e aplicações dos compostos orgânicos, sem recorrer à memorização: “A memorização indiscriminada de símbolos, fórmulas e nomes das substâncias não contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio” (BRASIL, 1999). Segundo os PCNEM:

Prioriza-se a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Não há o que justifique memorizar conhecimentos que estão sendo superados, ou cujo acesso é facilitado pela moderna tecnologia. O que se

deseja é que os estudantes desenvolvam competências básicas que lhes permitam desenvolver a capacidade de continuar aprendendo (BRASIL, 1999).

Assim, surgiu a idéia de elaborarmos um jogo didático:

Mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade (MIRANDA, 2001).

Neste sentido, o jogo ganha um espaço como ferramenta útil no auxílio à aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de mediador, estimulador e avaliador da aprendizagem. Ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico:

Os jogos sempre constituíram uma forma de atividade inerente ao ser humano, representando uma ferramenta de entretenimento, raciocínio, diversão e integração social desde o seu início. Através de uma atividade lúdica como o jogo, é possível recriar uma realidade, moldá-la e de certa maneira, vivenciá-la (PIAGET, 1975).

Assim, como afirma Kishimoto (1996) o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas, passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno.

Os jogos didáticos também contribuem para o desenvolvimento de outros aspectos, como citado acima.

Neste sentido, considera-se como uma alternativa viável e interessante a utilização dos jogos didáticos no Ensino de Química, pois este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos.

A proposta aqui desenvolvida teve por objetivos elaborar, confeccionar, avaliar e divulgar um jogo didático que auxiliasse na construção do conhecimento da estrutura e nomenclatura dos compostos orgânicos e suas aplicações no cotidiano, de maneira lúdica e prazerosa, desenvolvendo atividades interativas e criativas.

METODOLOGIA

Após um estudo teórico sobre a utilização de jogos no Ensino de Química, uma das disciplinas de Estágio da Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão em parceria com um Colégio público da cidade de Catalão – GO, propôs a elaboração, confecção e análise de jogos didáticos em sala de aula.

Segundo Tyler (1949):

Avaliação [...] é um processo cuja finalidade é verificar até que ponto as experiências de aprendizagem, tal como foram desenvolvidas e organizadas, estão realmente produzindo aos resultados desejados.

Para tanto, inicialmente foram acompanhadas as turmas do 9º ano (Ensino Fundamental) e 1º, 2º e 3º ano (Ensino Médio) de uma escola pública de Catalão –

GO. Após um período de observação e avaliação foram selecionadas as turmas do 3º ano “B” e “C” por apresentarem características relevantes para o desenvolvimento do projeto, como interesse e participação, além da homogeneidade em relação à idade (faixa etária entre 16 e 19 anos). Provavelmente pela maturidade os alunos dos terceiros anos se mostraram mais interessados; além disso pesou o fato de se preocuparem com o novo modelo do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), se mostrando bastante abertos à novas metodologias de ensino. Além disso, percebe-se que a disciplina de Química Orgânica muitas vezes se resume à memorização de conceitos, ao ensino de transmissão-recepção de conhecimentos, muitas vezes por falta de recursos didáticos e dificuldades de se trabalhar esse conteúdo; neste sentido o jogo didático poderia ser uma alternativa para diminuir essa dificuldade. Para análise dessa contribuição no processo de ensino-aprendizagem, adotou-se como metodologia de pesquisa a abordagem qualitativa (LUDKE; ANDRE, 1986).

As pesquisas qualitativas trabalham com significados, motivações, valores e crenças e estes não podem ser simplesmente reduzidos às questões quantitativas, pois respondem à noções muito particulares (MINAYO, 1996). Dentro da abordagem qualitativa, diferentes metodologias ou técnicas podem ser aplicadas, como, por exemplo, a observação, entrevista semi-estruturadas, estudos de caso, questionários, dentre outros (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

No caso do presente trabalho, além da observação, para avaliação do resultado obtido durante as atividades realizadas, que permitiram identificar as dificuldades de aprendizagem existentes, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas e aplicado opiniário para identificar dúvidas dos alunos que pudessem não ter sido observadas através do acompanhamento. A entrevista é reconhecida como “o instrumento privilegiado de exploração dos fatos nos quais a palavra é o vetor principal. Esses fatos dizem respeito aos sistemas de representação (pensamentos construídos) e as práticas sociais (fatos experienciados)” (BLANCHET; GOTMAN, 1992). Os opiniários, frequentemente chamados de “Escala de Likert”, são um tipo de questionário com uma escala de respostas gradativas, de totalmente satisfeito, à totalmente insatisfeito (LAVILLE; DIONE, 1999).

Como proposta lúdica foi utilizado um jogo de cartas contendo funções orgânicas (Figura 1) como formas de despertar a atenção e curiosidade dos alunos para a Química Orgânica. Os jogos didáticos são atividades que criam na sala de aula uma atmosfera de motivação, que permite ao aluno participar ativamente do processo de Ensino e Aprendizagem, assimilando experiências, informações e incorporando valores.

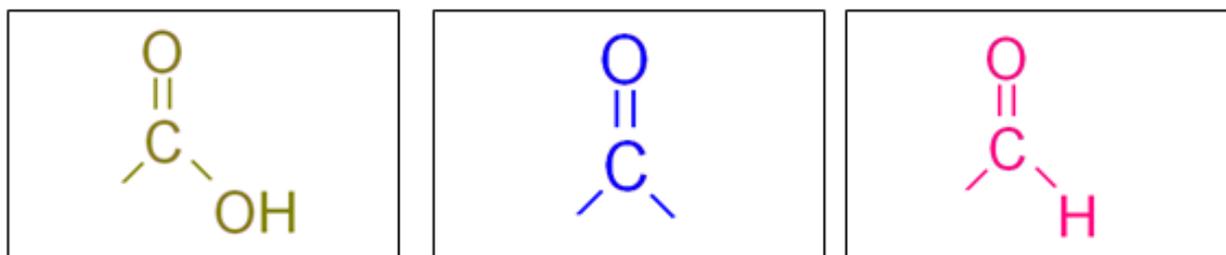


Figura 1: Exemplos de cartas de funções orgânicas utilizadas no jogo “Construindo com Funções”.

Para tanto, os alunos da turma foram dispostos em três grupos para que as etapas do jogo ocorressem motivadas pela competição entre os mesmo. Inicialmente foram entregues a cada grupo conjuntos idênticos de cartas que continham: cartas de

ligações químicas: simples, duplas e triplas (Figura 2); cartas de elementos (Figura 3); e cartas contendo funções orgânicas (Figura 1).

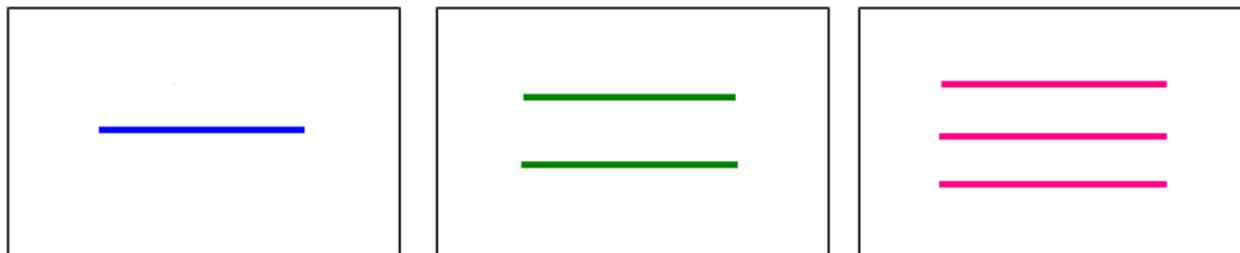


Figura 2: exemplos de cartas de ligações químicas utilizadas no jogo “Construindo com Funções”.



Figura 3: Exemplos de cartas de elementos utilizadas no jogo “Construindo com Funções”.

Na primeira etapa do jogo, para que se familiarizassem com as cartas e com a dinâmica do jogo, os alunos tiveram que apontar as funções orgânicas conforme era pedido. Por exemplo, pedia-se que mostrassem a carta que tivesse a função orgânica da cetona e o primeiro grupo que mostrasse essa carta obtinha cinco pontos em seu placar, seguido do segundo grupo que mostrasse a mesma carta e que obtinha três pontos.

Em seguida, na segunda etapa do jogo, foi solicitado que os alunos, utilizando as cartas, esquematizassem compostos orgânicos; os alunos discutiam entre si, montavam o composto e chamavam algum dos fiscais do jogo para que fosse conferido se o composto estava montado de maneira correta; caso estivesse o grupo iria obter cinco pontos em seu placar e o segundo grupo a montar obteria três pontos.

Na terceira etapa do jogo, foi escrito no quadro negro a fórmula molecular de um composto orgânico e pedia-se que os alunos montassem dois compostos isômeros e fornecessem a nomenclatura IUPAC dos mesmos.

Por fim, na quarta etapa do jogo os alunos escutavam uma aplicação e exemplificação de uso de um composto orgânico em seu cotidiano e após ouvirem a nomenclatura usual e a nomenclatura IUPAC montavam a estrutura com as cartas do jogo e solicitavam que um dos fiscais conferisse se estava correta. Ao final do jogo os pontos das equipes foram somados e os alunos da equipe vencedora foram premiados diante da sala.

A distribuição de regras para realização do jogo estimula a construção social dos participantes na medida em que estes devem segui-las em busca de um objetivo comum que neste caso é vencer o jogo.

Para se avaliar o jogo com relação aos seus objetivos, após a aplicação do mesmo, os alunos responderam a um questionário composto por oito questões abertas e fechadas. Além de analisar a viabilidade do jogo, o questionário, que como já citado é uma metodologia de pesquisa qualitativa, teve como objetivo verificar a aceitação dos alunos e suas sugestões de mudanças.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho teve como objetivo elaborar recursos didáticos que pudessem propiciar a construção do conhecimento de forma significativa, lúdica e prazerosa, utilizando-se para isso os jogos didáticos.

Buscou-se transformar o processo de ensino-aprendizagem de Química Orgânica por meio do estímulo ao pensar e ao interagir dos estudantes. O jogo desenvolvido se destinou a propor situações onde houvesse o envolvimento dos alunos de forma mais dinâmica e que proporcionasse um melhor aprendizado dos conteúdos de Química Orgânica.

Além disso, possibilitou que os alunos aprendessem a argumentar, expondo suas idéias, a compartilhar o conhecimento, adquirindo espírito de equipe e proporcionou uma melhor relação aluno-aluno e aluno-professor, propiciando a socialização.

Do total de 17 alunos com faixa etária entre dezesseis e dezenove anos que avaliaram o jogo (sendo 65% do sexo feminino e 35% do sexo masculino), 65% afirmaram ter gostado de participar do jogo, pela forma divertida de rever os conceitos de nomenclatura, estrutura e a aplicação dos compostos orgânicos no cotidiano, enquanto 35% disseram não ter gostado de participar do jogo, devido à complexidade exigida para se jogar, uma vez que os mesmos, não tinham conhecimento o suficiente para desenvolver o jogo. Assim, percebe-se que o jogo, além do caráter lúdico, envolve a construção do conhecimento, função do ensino, o desenvolvimento de habilidades como atenção, resolução de problemas, tomada de decisão e atividade colaborativa, claramente observadas durante a aplicação do jogo, o que pode ser proveitoso para a aprendizagem.

Assim, segundo Piaget, pode-se notar que a concepção dos jogos não é apenas uma forma de desafogo ou entretenimento para gastar a energia das pessoas, mas meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual (PIAGET, 1975). Porém, as respostas obtidas também podem ser um alerta quanto a necessidade do professor ter em mente os objetivos que pretende atingir com o jogo que for criar, respeitando o nível cognitivo em que se encontra o aluno, para que seja possível seu melhor aproveitamento.

Além disso, a intervenção do professor deve ocorrer nos momentos certos, estimulando os alunos à reflexão, ajudando-os a elaborar e construir o conhecimento do assunto em pauta. Assim, ressalta-se que a mediação do professor é essencial, fazendo com que o aluno consiga atingir os objetivos do jogo, além de se socializar, explorar sua criatividade e aprender a desenvolver o pensamento crítico. Ressalta-se assim que o professor, assim como em outras atividades didáticas, deve ter bem definido os objetivos que deseja alcançar: A dimensão lúdica “[...] qualifica as tarefas escolares” (MACEDO, 2005), porém isso só acontece quando as atividades forem planejadas, organizadas e redirecionadas para esse fim e utilizadas de forma adequada.

Zagury (2006) reforça a mesma orientação, com ênfase maior na forma de conduzir as atividades: “a ‘melhor das técnicas’ ou o ‘melhor método’ podem ser desvinculado, anulando-se, por mal conduzidos, todo o benefício que poderia trazer aos alunos.

Sobre a relação cotidiano-química, 88% dos alunos afirmaram ter ficado curiosos quanto à aplicação dos vários compostos mencionados, despertando o interesse para a aula. Assim, pôde-se avaliar o papel do professor no ensino-aprendizagem de Química, no sentido de provocar reflexão, discutir e esclarecer o

papel da Química no cotidiano. A utilização de assuntos do cotidiano deveria ser melhor incorporada à rotina das aulas de Química, pois com isso aprender e usar química se tornaria bem mais fácil e prazeroso. Assim, a atividade lúdica pode ter função de motivação e sustentação do desejo de aprender, que é tarefa que todos os professores almejam alcançar com seus alunos. Ao discutir a importância dos jogos educacionais, Tarouco (2004) descreve-os como ferramentas instrucionais que divertem, enquanto motivam, facilitam o aprendizado e exercitam as funções mentais e intelectuais do jogador. Dessa forma, constituem-se motivadores do processo de aprendizagem.

Quanto à construção do conhecimento pela atividade gerada, 88% afirmaram que construíram conhecimento de forma significativa, lembrando conceitos e colocando-os em prática, tornando o aprendizado mais agradável e menos desgastante. Kishimoto (1996) afirma que:

Nesta concepção, o jogo promove o desenvolvimento, porque está empregado de aprendizagem. E isto ocorre porque os sujeitos, ao jogar, passam a lidar com regras que lhes permitem a compreensão do conjunto de conhecimentos vinculados socialmente, permitindo-lhes novos elementos para apreender os conhecimentos futuros.

Quando perguntados sobre a aplicabilidade do jogo em sala de aula, 82% dos alunos disseram ser viável por ser uma maneira divertida de se aprender química orgânica: “[...] a aula foi divertida e legal, quem dera as aulas fossem assim”; “[...] toda semana deveria ser tirado uma aula para jogarmos, para melhorar o aprendizado”. Almeida (2000) afirma que: “Gostar da escola, gostar de estudar, gostar de buscar o conhecimento são pontos da proposta da escola lúdica”.

Ao serem questionados se as dúvidas existentes inicialmente foram sanadas, 64% disseram terem sanado as dúvidas sobre nomenclatura e estrutura dos compostos químicos, enquanto 23% disseram que mesmo com a aplicação do jogo persistiram dúvidas e 18% se mostraram indiferente ao questionamento, mostrando o auto valor educativo do jogo. Segundo Castilho (2006):

O aluno, durante o jogo, explora as situações a serem resolvidas com maior liberdade, sem a pressão da avaliação, buscando a solução dos mesmos em um ambiente adequado à investigação e a busca.

Apenas 11% dos alunos sugeriram modificações no jogo, sendo que estas sugestões se referiam à premiação, como apresentado na Tabela 2.

Tabela 1: Modificações do jogo “Construindo com funções” sugeridas pelos alunos.

Modificações sugeridas pelos alunos	Prêmios	Nada	Não opinaram
	11%	48%	41%

Através dos resultados obtidos por meio dos questionários, pôde-se perceber que os alunos viram no jogo um material didático que desperta interesse, proporcionando uma aula divertida e atraente, por relacionar os conceitos vistos durante várias aulas de Química Orgânica. Os alunos ficam mais entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de forma mais interativa e divertida e pedem uma maior inserção destas atividades em aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de metodologias alternativas de ensino possibilita a construção significativa de conhecimentos; por isso, como já confirmado por alguns autores, é de fundamental importância a dinamização das aulas (SOARES, 2003; ZANON, 2008).

A utilização dos jogos como material de ensino alternativo possibilitou aos alunos uma atividade diferenciada das aulas normais. Desta forma, eles se sentiram mais motivados em aprender os conceitos embutidos no jogo e se mostraram mais familiarizados com o tema abordado.

As atividades lúdicas proporcionam uma aprendizagem descontraída e ao mesmo tempo proveitosa, sendo que a educação, através do lúdico, propõe-se a uma nova postura existencial, cujo modelo é um novo sistema de aprendizagem inspirado numa concepção de educação para além de apenas ensinar.

A função educativa do jogo “Construindo com Funções Orgânicas” foi facilmente observada durante sua aplicação ao verificar-se o favorecimento da aquisição de conhecimento em clima de alegria e prazer. Acredita-se assim que os aspectos lúdico e cognitivo presentes no jogo são importantes estratégias para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre os alunos e com o professor.

Por meio deste trabalho pôde-se verificar que o uso de jogos didáticos dinamiza o ensino, tornando-o mais prazeroso e motivador para os alunos. Essa ferramenta favorece a aprendizagem e estimula o desenvolvimento de diversas habilidades como a integração e a socialização dos alunos. Durante a aplicação do jogo pôde-se perceber o aumento da interação dos alunos. Mesmos aqueles que começaram tímidos acabaram por “entrar no clima” do jogo e por interagir com o grupo, expondo seus conhecimentos, gerando conflitos de idéias com os grupos adversários. Segundo Valente (2005): “[...] Os jogos são mais que simples exercícios. Oportunizam ao aluno criar estratégias, aprender a ser crítico e confiante em si mesmo, não apenas a pensar, mas incentiva a troca de idéias, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia.” Os jogos parecem propor algo que cada vez mais é reconhecidamente importante em pesquisa sobre aprendizagem: colaboração e compartilhamento de idéias e estratégias (ARNSERTH, 2006).

Os alunos foram estimulados pelo jogo, pois, durante sua aplicação, pôde-se verificar seu entusiasmo ao mostrar seus conhecimentos de Química Orgânica na montagem de estruturas, ou também na identificação de nomenclatura. Durante toda a atividade buscou-se abrir um diálogo e discussão, mediando à construção do conhecimento.

Com a aplicação do jogo foi grande o empenho dos alunos em demonstrar seus conhecimentos a respeito do conteúdo, fato que foi bastante notório por meio da competição entre os grupos, que ainda motivou os alunos a se aplicarem mais na disciplina após o jogo, incentivados pela busca por conhecimento, beneficiando, assim, seu comportamento e otimizando o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, conclui-se que jogos didáticos podem ser utilizados como materiais didáticos suporte que complementam a aprendizagem, não podendo, contudo, substituir totalmente outros métodos de ensino. Assim, entende-se que jogos didáticos são ferramentas importantes que podem auxiliar no processo de Ensino e Aprendizagem e, desde que bem planejados, os professores podem incorporá-los as suas práticas pedagógicas.

Diante do exposto defende-se a idéia de que os jogos poderiam merecer um espaço na prática pedagógica dos professores por ser uma estratégia motivante e que

agrega aprendizagem de conteúdo ao desenvolvimento de aspectos comportamentais saudáveis, sendo muito bem aceito pelos alunos. Através desta atividade, reconhece-se que a Química Orgânica pode ser ensinada de maneira criativa e divertida, sem a habitual memorização, gerando prazer não só em quem aprende, mas também e, principalmente, em quem ensina.

Além disso, destaca-se a melhoria da formação inicial dos estagiários, que puderam vivenciar um processo criativo através do planejamento, criação, confecção, implementação de jogos didáticos em sala de aula e análise e reflexão sobre os resultados obtidos, num modelo de pesquisa-ação.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos e direção do Colégio Estadual “Dona Iayá”.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C., DIONE, J. A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em Ciências humanas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

ALMEIDA, P. N. **Educação Lúdica: Técnicas e jogos pedagógicos**. 10ª Ed. Edições Loyola. São Paulo, 2000.

ARNSETH, H. C. Learning to play or to learn – A critical account of the models of communication informing Educational research on computer gameplay. **International Journal of computer game research**, v. 6, n. 1, 2006.

BLANCHET, A. GOTMAN, A. L'enquet et ses methods: 1' entretien. Paris: Nathan, 1992.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação matemática: uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

CASTILHO, D. R. B. A. **Afetividade e Lúdico na Aprendizagem**, Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, Memorial de conclusão de curso, 2006.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. 4ª Ed. São Paulo: Editora Cortez, 2000.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. In: Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. KISHIMOTO, T. M. (org). São Paulo: Cortez Editora, 1996.

LUDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, L., PETTY, A. L. S., PASSOS, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MARLON, H. F. B. S. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações**. In: Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) 2008.

MINAYO, M. C. S. (org). **Pesquisa social: teoria, Método e Criatividade**. 6 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1996.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v.28, p. 64-66, jan/fev 2001.

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

SOARES, M. H. F. B.; OKUMURA, F. e CAVALHEIRO, E. T. G. Proposta de um jogo didático para o ensino do conceito de equilíbrio químico. *Química Nova na Escola*, n. 18, p. 13-17, 2003.

TAROUCO, L. M. R., ROLAND, L. C., FABRE, M. C. v. M., KONRATH, M. L. P. Jogos educacionais. *Renote – Novas tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 2, n.1, p. 1 – 7.

TYLER, R. W. *Princípios básicos de currículo e ensino*. 10 ed. Rio de Janeiro: Globo, 1949.

VALENTE, A. L. Ação afirmativa, relações raciais e educação básica. *Revista Brasileira de Educação*, São Paulo, n. 28, p. 62-76, jan./abr. 2005.

ZAGURY, T. **O professor refém** – para pais e professores entenderem porque fracassa a educação no Brasil. Rio de Janeiro; Record, 2006.

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