

Jogos *online* como ferramenta de ensino-aprendizagem em química orgânica: “Comprando compostos orgânicos no supermercado”.

Antonia Vanúzia Nunes da Silva Araújo¹ (PG)*, Susie Taís Gameleira² (PG), Dra. Ayla Márcia Cordeiro Bizerra³ (PQ).

vanuzia.n.araujo@hotmail.com, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)¹;
sue_gameleira@hotmail.com, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)²;
aylamarcia@yahoo.com.br, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)³.

Palavras-Chave: jogos, tecnologia, ensino de química.

Resumo:

O desenvolvimento acelerado das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) vem acontecendo há algum tempo. Nas escolas a inserção ocorre há mais de 32 anos, desde que iniciaram investimentos dos computadores. Com essa inclusão das tecnologias relacionadas a prática de ensino surgiu a preocupação em como adaptá-las aos saberes ministrados com intuito de proporcionar aprendizagem de forma que os alunos compreendam e relacionem ao contexto que se está inserido. A química orgânica, abordada tradicionalmente nos 3^{os} anos do ensino médio, vem sendo trabalhada também nos 2^{os} anos, explica a diferenciação e identificação de compostos que são utilizados diariamente. Contudo, devido à uma diversidade de fatores, como a diferenciação desses compostos, acabam, em alguns casos, tornando a disciplina abstrata. Uma das formas de reverter esse processo é intervir nessa realidade envolvendo as TIC's por meio dos jogos. Logo, este artigo trata dos benefícios dos jogos para o ensino de química orgânica.

Introdução

Nos últimos anos vem sendo notado um crescente avanço nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's). Bem como alguns investimentos em equipamentos para a inserção da escola nesse ramo. Como prova disso, são os quadros interativos, laboratórios com computadores, internet (*wifi*) entre outros aparelhos multimídia utilizados pelos professores para lecionar que estão sendo adquiridos pelas escolas do Alto Oeste Potiguar.

Tal fato torna o uso das TIC's um desafio aos alunos, professores e demais pessoas que compõem a escola. Caetano (2012, p. 20) aborda que há alguns anos foram feitos investimentos que geraram preocupações em integrar a tecnologia na educação considerando a função do professor em sua prática docente.

Assim sendo, as TIC's podem ser utilizadas a fim de complementar uma aula e/ou até mesmo facilitar a aprendizagem do aluno, lembrando que existem opções que estimulam os alunos na aprendizagem, como os jogos, principalmente em disciplinas consideradas “memorísticas”, como a química orgânica estudada nos 3^{os} anos do ensino médio regular.

Entretanto, com o intuito de minimizar essa problemática podem surgir estratégias de ensino que motivem os alunos, e uma das formas disso acontecer é fazer uso dos jogos como ferramenta auxiliar, seja como complementação de uma aula, seja como forma de avaliação. O jogo abordado neste trabalho é o “COMPRANDO COMPOSTOS ORGÂNICOS NO SUPERMERCADO”, que tem por objetivo identificar algumas estruturas orgânicas presentes em alimentos que são encontrados nos supermercados.

Formação do professor para utilização das TIC's na escola

Desde as primeiras experiências da utilização do computador na escola, os professores vêm precisando de formações/capacitações para desenvolver um trabalho que possibilite aos alunos à sua inserção e integração no campo das Tecnologias da Informação e Comunicação.

Sobre isso, Valente (1999, p. 131) corrobora dizendo que “A formação de professores na área de informática na educação, vem acontecendo desde 1983, quando foram iniciadas as primeiras experiências de uso do computador nessa área”. Ou seja, há mais de 30 anos tais mudanças vêm sendo incluídas na escola, e muitos professores, até mesmo por motivo de não saber manusear os computadores, buscaram formação para facilitar sua prática de ensino.

E desde que as Tecnologias da Informação e Comunicação começaram a ser inseridas na escola notam-se limitações por parte dos professores quanto a utilização. Segundo Leite e Ribeiro (2012, p. 181-182): “Da perspectiva do professor, a principal limitação percebida para maior uso das TIC's na escola é seu nível de habilidade tecnológica, mais baixo quando comparado ao do aluno”.

Isso remete-se a pensar que o professor não se sente confiante em manipular uma aparelhagem ou meios aos quais ele não está acostumado. Mas este não é o único fator, uma vez que a habilidade do professor está associada, segundo Leite e Ribeiro (2012, p. 182), a sua idade.

Segundo Lucena, Linhares e Ramos (2012, p. 336), apesar de haver investimentos de aparelhos multimídia, faltam aos professores, formação inicial e continuada com intuito compreender os motivos de se utilizar na prática docente as tecnologias, verificando os objetivos dos dispositivos tecnológicos para melhorar o desenvolvimento do aluno.

Obviamente, era de se esperar que a única mudança não seria apenas inclusão dos computadores na escola, pois com o avanço das TIC's, foram surgindo aparelhos multimídia (Datashow, reprodutores de áudio, lousas interativas etc.), melhorias na facilidade de acesso à internet, que já ocorre por meio de dispositivos sem fio (*wifi*). Conforme esse processo tecnológico avança, as metodologias vão ficando diversificadas favorecendo o ensino-aprendizagem. Desse modo, Lima e Moita (2011, p. 131) afirmam:

A partir dos impactos provocados pela rápida evolução tecnológica, vêm-se estabelecendo e implantando diversas formas de ensino, apoiadas em um conjunto diversificado de recursos que favorecem a utilização da multimídia no processo de ensino e aprendizagem, embasadas pelas tecnologias.

Isso quer dizer que as tecnologias possibilitam, além das metodologias de ensino já conhecidas, práticas diferenciadas. E uma das formas abordadas para prática de ensino e aprendizagem é a utilização dos jogos, uma vez que a ludicidade é característica pujante. Lima e Moita (2011, p. 131) contribuem com tal afirmação ao retratarem que os jogos digitais oferecem “[...] diversão, prazer, habilidades e conhecimentos”, favorecendo, assim, a assimilação e a resolução de problemas.

Jogos no ensino de química

A prática docente em sala de aula se fundamentava, geralmente, na exposição de conteúdos com quadro, pincel e livros, ou seja, em uma aula com pouca ou sem nenhuma inovação tecnológica como aparelhos multimídia (Datashow, quadro

interativo, computadores, caixas de som, *internet* etc.), e, quando se tinha aplicação de alguma tecnologia em aula não se poderia afirmar que os objetivos da aula foram concretizados no decorrer da prática.

Ou seja, utilizar algum aparato multimídia sem almejar cumprir os objetivos educacionais, não denota qualquer significância na formação social-humana do aluno, cuja a criticidade deve ser desenvolvida no decurso da aprendizagem. Logo, se um professor que sabe lidar com manuseio das tecnologias e sabe os objetivos específicos da utilização em sala de aula, provavelmente oportunizará ensino de qualidade.

Lucena, Linhares e Ramos (2012, p. 337) afirmam que o uso dos computadores entre outros aparelhos móveis e portáteis tem se intensificado desde a metade do século XX, e portanto, as formas de ensino se configuram de acordo com esse avanço. Uma das configurações dos métodos de ensino pode ser o desenvolvimento de jogos em sala de aula, podendo ser *online*, *off-line*, ou baixados como aplicativos para os dispositivos móveis.

Entretanto, deve-se lembrar que os jogos para fins prioritariamente lúdicos ou didáticos necessitam apresentar objetivos. E em sala de aula a finalidade é a aprendizagem e fixação dos saberes ensinados.

Gouvêa e Suart (2014, p. 29) afirmam:

Quando os jogos são inseridos como ferramentas motivadoras e auxiliares no ensino de química, pode-se obter resultados bem satisfatórios, porém, muitas vezes, as características didáticas são colocadas de lado ou a questão lúdica é esquecida.

Assim, além dos jogos motivarem os alunos de forma lúdica, propiciam aprendizagem. Cabe ao professor, como mediador, nivelar o lúdico e o didático no decorrer da aplicação do jogo. Logo, Gouvêa e Suart (2014, p. 30) alegam que o grande número de publicações avalia os jogos para o ensino de química apenas pelo lúdico e pela satisfação na prática do jogo, e não em demonstrar o conhecimento construído com a ferramenta.

Muitos professores aplicam jogos para auxiliar na compreensão dos conteúdos porque são atrativos na visão, principalmente, dos jovens, isso porque segundo Santos e Moita (2011, p. 106) “[...] os games ocupam, cada vez mais, o tempo de crianças e jovens [...]”. Isto é, já que os jogos são tão atrativos nessa faixa etária, é possível utilizá-los como ferramentas úteis, gerando possibilidades para uma melhor aprendizagem.

De tal modo que os jogos geram possibilidades para o ensino e aprendizagem, as tecnologias também são um meio pelo qual podem se desenvolver, isso se torna evidente quando Lima e Moita (2011, p. 133) afirmam que a tecnologia favorece a prática docente enfatizando a realidade.

Mas como enfatizar a realidade se a disciplina de química é considerada apenas como transmissora dos conteúdos? Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008, p. 73) dizem que na disciplina de química orgânica do ensino médio a prática docente em sala de aula consiste na transmissão-recepção, e por esse motivo favorecem o aparecimento de lacunas na aprendizagem. Lima e Moita (2011, p. 133-134) corroboram com isso, ao afirmarem que:

Hoje, a química que nos circunda tem seus fundamentos negligenciados ao ser ensinada na escola, porquanto, não raras vezes, é trabalhada superficialmente, desconsiderando-se toda a sua abrangência. Porém, se sua implantação for planejada, pode propiciar um conjunto de práticas preestabelecidas que têm o

propósito de contribuir para que os alunos se apropriem de conteúdos sociais e culturais de maneira crítica e construtiva.

É por essa preocupação que há trabalhos que lidam com os jogos como uma ferramenta educativa, mas que só é considerada como tal, se possuírem objetivos específicos que favoreçam a aprendizagem. Sobre isso, Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008, p. 73) evidenciam que os jogos podem ser classificados como didático ou de entretenimento, e, isso depende dos objetivos, pois se um jogo desenvolver habilidades cognitivas, como raciocínio, percepção, resolução de problemas dentre outros, será classificado como didático, caso contrário, se enfatizar apenas a diversão, por exemplo, é classificado como de entretenimento.

Mesmo havendo essa classificação, é imprescindível não descrever os jogos como atrativos, como dito anteriormente, os jogos fazem parte da vida da maioria das pessoas, mais especificamente dos jovens. E são estes que a química orgânica deseja conquistar, pelo fato da disciplina ser ministrada nos 3^{os} anos do ensino médio regular.

A ascensão dos jogos, principalmente no meio digital, vem chamando mais atenção ainda devido a inclusão das TIC's nas escolas, seja por meio de *software*, seja por meio *online* ou outros, as características são semelhantes onde há interatividade como norte das práticas. Santos e Moita (2011, p. 112) sustentam a ideia de que os games são considerados educativos e interativos, e, mesmo que sejam os jovens e crianças que mais praticam, os adultos também começaram a aderir a essa ação.

Metodologia

A pesquisa aqui apresentada foi aplicada numa turma de 3^o ano do ensino médio regular, onde é cursada a disciplina de química orgânica na Escola Estadual José Cláudio Alves (E. E. J. C. A) na cidade de Taboleiro Grande no Rio Grande do Norte (RN), na rua Luzilene Alves, número 452, bairro Centro, CEP: 59.840-000.

Seu período de funcionamento é diurno (manhã e noturno), entretanto os três anos do ensino médio regular (1^o, 2^o e 3^o anos) funcionam todos pela manhã, sendo que há apenas uma turma de cada ano. Tomando por base a estrutura curricular do ensino médio, os alunos possuem duas aulas de química orgânica semanais com carga horária de 45 minutos uma hora/aula.

Assim, a pesquisa desenvolvida se enquadra como pesquisa-ação, isso pelas etapas desenvolvidas, incluindo a tentativa de resolução de uma carência, que seria a utilização das TIC's através de um jogo com a finalidade de proporcionar a aprendizagem sobre funções orgânicas, havendo, assim, interação entre pesquisadores e demais pessoas relacionadas à pesquisa, isto é, há, portanto, uma cooperação. Prodanov e Freitas (2013, p. 66) concordam ao dizer que:

Nesse tipo de pesquisa, os pesquisadores e os participantes envolvem-se no trabalho de forma cooperativa. A pesquisa-ação não se refere a um simples levantamento de dados ou de relatórios a serem arquivados. Com a pesquisa-ação, os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados.

Logo, como esse estudo foca na utilização dos jogos *online* como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem de química orgânica, faz-se necessário ressaltar que apesar de não haver capacitações para professores sobre o uso das TIC's, há jogos *online* que são fáceis de se manusear, e um deles é o "COMPRANDO COMPOSTOS ORGÂNICOS NO SUPERMERCADO".

Explicando o jogo

O jogo aqui mencionado, “COMPRANDO COMPOSTOS ORGÂNICOS NO SUPERMERCADO”, é tratado por Fialho e Matos (2010, p. 123) como simuladores/jogos tendo como intuito “[...] desenvolver e testar hipóteses, analisar resultados, intervir e envolver-se, chegando às suas próprias conclusões de forma lúdica e autônoma, mesclando simulações e jogos num enriquecimento ímpar do processo de ensino/aprendizagem”.

As regras do jogo são simples, segundo o sítio do mesmo (http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html), as regras estão no tópico onde está escrito “instruções”. A figura 01 a seguir apresenta a tela inicial do jogo “COMPRANDO COMPOSTOS ORGÂNICOS NO SUPERMERCADO”:

COMPRANDO COMPOSTOS ORGÂNICOS NO SUPERMERCADO



- funções orgânicas
- nome do composto predominante
- instruções

Figura 01: Estética da tela inicial do jogo “COMPRANDO COMPOSTOS ORGÂNICOS NO SUPERMERCADO”. Fonte: http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html.

Clicando em “instruções”, fica perceptível pelas regras contidas no próprio jogo, que se configura como uma prática simples e que o mesmo dispõe de duas opções com finalidades que se diferem, ou seja, enquanto a primeira opção elenca a identificação das funções orgânicas, a segunda tende a frisar a nomenclatura dos compostos. A figura 02 expõe essas opções:

COMPRANDO COMPOSTOS ORGÂNICOS NO SUPERMERCADO

Um carrinho atravessa continuamente a tela especificando:

na opção 1, uma função química

Clique no produto ilustrado que possua um composto pertencente à **função** citada no carrinho e junto ao score.

na opção 2, o nome de compostos orgânicos.

Clique no produto ilustrado que possua o composto cujo **nome** é citado no carrinho e junto aos scores.

A cada acerto são registrados dez pontos. E a cada erro descontados cinco pontos. O tempo de jogo também é cronometrado.

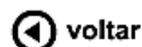


Figura 02: Explicação sobre as regras do jogo. Fonte:
http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html.

Enquanto a opção 1 destaca a função indicada junto ao carrinho de compras e próximo ao score (cronometragem do tempo e pontuação), a opção 2 realça a nomenclatura dos compostos mencionados no carrinho e também abaixo do score. Outro fator relevante no jogo é que a pontuação e o tempo são registrados, a cada acerto o jogador ganha 10 pontos e a cada erro perde 5 pontos.

Dessa forma, compreendendo o funcionamento do jogo abordado, seguiram-se as etapas de aplicação do jogo descritas a seguir:

1ª etapa: realizou-se um diálogo com a turma sobre o que sabem ou aprenderam da disciplina de química orgânica no 3º ano do ensino médio, classificando-se como uma “avaliação diagnóstica”;

2ª etapa: divisão da turma em três grupos (G1, G2 e G3), apresentação e aplicação do jogo antes de ministrar aula sobre as funções orgânicas;

3ª etapa: aplicação do jogo com dicas delineadas pelo pesquisador, ou seja, com uma breve explanação dos saberes conceituais das funções orgânicas;

4ª etapa: explicação sobre as funções orgânicas.

5ª etapa: aplicação do jogo *online* após a aula ministrada.

Salienta-se, que devido a escola, onde a pesquisa foi realizada não possuir computadores com acesso a *internet*, e ainda, pelos mesmos estarem inativos durante alguns anos, achou-se melhor utilizar um notebook com acesso à *wifi* para que a prática pudesse ser realizada. Foi utilizado também um projeto multimídia e uma caixa de som, o Datashow onde foram projetados as regras e o manuseio do jogo, e uma caixa de som, que serviu para ouvir os tons em áudio dos erros e acertos. Esses divergiam, deste modo, os acertos apresentavam um tipo de som com tonalidade diferente do som produzido pelos erros.

Resultados e discussões

Como viu-se anteriormente, a sociedade encontra-se numa fase de desenvolvimento e ascensão das TIC's no ensino, e concomitantemente os jogos vêm sendo utilizados como uma ferramenta que auxilia na assimilação dos saberes ministrados em sala de aula.

O jogo aqui abordado foi desenvolvido por André Arigony Souto (professor adjunto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) e tem por objetivo fazer uma relação dos compostos orgânicos estudados no 3º ano do ensino médio com alguns produtos ou alimentos consumidos no dia a dia encontrados nos supermercados.

No momento em que houve uma conversa com a turma de alunos, eles afirmaram que pouco sabiam sobre o conteúdo estudado na referida série e muito menos diferenciar e classificar as funções orgânicas, mesmo já iniciado as aulas sobre o conteúdo.

A aplicação do jogo se deu em três momentos, e, conseqüentemente três resultados distintos, o primeiro antes da explicação do conteúdo sobre funções; o segundo após uma breve explanação; e por fim, o terceiro após a explicação dos saberes que envolvem a disciplina de química orgânica. A tabela 01 apresenta:

Tabela 01: Descrição dos momentos da aplicação do jogo “COMPRANDO COMPOSTOS ORGÂNICOS NO SUPERMERCADO”.

Momentos	Pontuação			Percentual de acertos		
	Grupo 1 (G1)	Grupo 2 (G2)	Grupo 3 (G3)	Grupo 1 (G1)	Grupo 2 (G2)	Grupo 3 (G3)
I- sem explicação	-5	105	40	-2	50	19
II- com dicas	65	120	90	30	57	42
III- com explicação	150	140	75	72	66	35

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pela tabela 01, foi perceptível no primeiro momento, antes da explicação do assunto (funções orgânicas), que os alunos jogaram levando em consideração apenas a ludicidade e não obtiveram uma pontuação e porcentagem satisfatória de acertos. Isso se comprova ao ver pontuações negativas e percentual de no máximo 50%. Onde o grupo 1 (G1) marcou 5 pontos negativos, o grupo 2 (G2) marcou 105 pontos e o grupo 3 (G3) marcou 40 pontos.

Outro ponto que deve ser levado em consideração, além da pontuação, é o tempo levado no decorrer do jogo. Pois na primeira etapa o grupo com maior pontuação, que foi o G2, demorou mais em identificar os compostos orgânicos. Pode-se partir da premissa, segundo um dos alunos:

“- Quem demora mais a responder, discute mais sobre as respostas” (sic). Disse um aluno.

No segundo momento, os alunos melhoraram a pontuação e a porcentagem também cresceu, onde G1 conseguiu chegar aos 65 pontos, G2 fez 120 pontos e G3 marcou 90 pontos. É interessante denotar que o grupo G1 que estava com pontuação negativa, cresceu de -5 para 65 pontos, deste modo, houve uma compreensão

significativa da relação dos produtos encontrados no supermercado com as funções orgânicas.

Deve-se lembrar ainda, que no primeiro momento não houve nenhuma explicação sobre o conteúdo abordado, enquanto que na segunda etapa houveram dicas do pesquisador para auxiliar na identificação de compostos orgânicos. E sobre os dados percentuais, G1 chegou passou de -2% para 30%, G2 passou de 50% para 57% e G3 passou de 19% para 42%.

Antes do terceiro momento, viu-se a necessidade de revisar os saberes ministrados em aulas passadas, uma espécie de “aulão”, onde todas as estruturas das funções orgânicas foram demonstradas na lousa e alguns produtos consumidos foram expostos por meio de slides simultaneamente, perfazendo uma relação entre os compostos com os produtos. Havendo nesse momento algumas discussões sobre algumas características físicas e químicas dos produtos demonstrados.

No terceiro momento, após explicações sobre os saberes das funções orgânicas, houve mais uma vez crescimento de pontuação e porcentagem, exceto o grupo G3, pois G1 chegou aos 150 pontos, G2 obteve 140 pontos na medida em que G3 obteve 75 pontos. Sobre as porcentagens, G1 relacionou cerca de 72% das funções com os produtos do supermercado, G2 conseguiu relacionar 66% ao passo que G3 decresceu chegando aos 35% de acertos entre as relações dos compostos orgânicos com os produtos.

Tais resultados indicam, que os jogos auxiliaram na aprendizagem dos alunos, contudo, não deve-se entender que são essenciais, isso porque, comparando os momentos de aplicação, elenca-se maior avanço de pontuação após as dicas e explicações dos saberes de química orgânica, como a nomenclatura e classificação das funções.

Sobre o tempo, pode-se visualizar pela figura 01, onde quanto maior o tempo de análise dos compostos no decorrer do jogo, maior é a discussão para se chegar a uma pontuação satisfatória, conseqüentemente, mais complexo se torna o conteúdo abordado.

E o grupo que iniciou o jogo com uma pontuação negativa (G1), quase conseguiu ultrapassar a pontuação do G2, e ainda, ultrapassou a pontuação do G3. Isso deixa claro, que apesar das dificuldades dos alunos do G1 no início da prática do jogo, é possível que a aprendizagem ocorra e se desenvolva de acordo do que foi ensinado e assimilado.

Um fato que ocorreu no decorrer da aplicação do jogo, foi que a pontuação dos alunos começou a subir após dicas e explicação do conteúdo proposto, isso corrobora com a afirmação de que o jogo não é um substituto de uma aula expositiva, mas, sim uma complementação que permite uma melhor fixação dos saberes, por isso é tratado aqui como ferramenta de ensino, e não como ponto chave da compreensão do aluno.

Considerações finais

No terceiro momento, após explicações sobre os saberes das funções orgânicas, houve mais uma vez crescimento de pontuação e porcentagem, exceto o grupo G3, pois G1 chegou aos 150 pontos, G2 obteve 140 pontos na medida em que G3 obteve 75 pontos. Sobre as porcentagens, G1 relacionou cerca de 72% das funções com os produtos do supermercado, G2 conseguiu relacionar 66% ao passo que G3 decresceu chegando aos 35% de acertos entre as relações dos compostos orgânicos com os produtos.

Tais resultados indicam, que os jogos auxiliaram na aprendizagem dos alunos, contudo, não deve-se entender que são essenciais, isso porque, comparando os momentos de aplicação, elenca-se maior avanço de pontuação após as dicas e explicações dos saberes de química orgânica, como a nomenclatura e classificação das funções.

Sobre o tempo, pode-se visualizar pela figura 01, onde quanto maior o tempo de análise dos compostos no decorrer do jogo, maior é a discussão para se chegar a uma pontuação satisfatória, conseqüentemente, mais complexo se torna o conteúdo abordado.

E o grupo que iniciou o jogo com uma pontuação negativa (G1), quase conseguiu ultrapassar a pontuação do G2, e ainda, ultrapassou a pontuação do G3. Isso deixa claro, que apesar das dificuldades dos alunos do G1 no início da prática do jogo, é possível que a aprendizagem ocorra e se desenvolva de acordo do que foi ensinado e assimilado.

Um fato que ocorreu no decorrer da aplicação do jogo, foi que a pontuação dos alunos começou a subir após dicas e explicação do conteúdo proposto, isso corrobora com a afirmação de que o jogo não é um substituto de uma aula expositiva, mas, sim uma complementação que permite uma melhor fixação dos saberes, por isso é tratado aqui como ferramenta de ensino, e não como ponto chave da compreensão do aluno.

Referências

CAETANO, L. M. D. **O software educativo na aprendizagem da matemática**. Um estudo de caso no 1º ciclo do ensino básico. 2012. Tese (Doutorado em Educação na especialidade de Tecnologia Educativa) - Departamento de Ciências da Educação, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.

FIALHO, N. N.; MATOS, E. L. M. A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais. **Educ. rev.**, Curitiba, n. 2, p. 121-136, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602010000500007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 13 mai. 2015.

GOUVÊA, L. G.; SUART, R. C. Análise das Interações Dialógicas e Habilidades Cognitivas desenvolvidas durante a aplicação de um jogo didático no ensino de química. **Ciências & Cognição**, 2014. v. 19, p. 27-46. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/viewFile/859/594>. Acesso em: 4 mai. 2015.

LEITE, W. S. S.; DO NASCIMENTO RIBEIRO, C. A. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 5, n. 10, p. 173-187, 2012. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4434902>. Acesso em: 23 de mai. 2015.

LIMA, E. R. P. O.; MOITA, F. M. G. S. C. A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. 2011. In: **Tecnologias digitais na educação**. SOUZA, R. P.; MOITA, F. M. G. S. C, CARVALHO, A. B. (Orgs.). Campina Grande: EDUEPB, 2011.

LUCENA. S.; LINHARES, R. N.; RAMOS, F. Mobilidade conectada nas escolas: os casos Brasil e Portugal. **Revista Teias**, v. 13, n. 30, p. 335-348, 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.proped.pro.br/index.php/revistateias/article/view/1379/1027>. Acesso em: 23 de mai de 2015.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, R. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2015.

SANTOS, A. L. P.; MOITA, F. M. C. S. C. Os jogos como contextos curriculares: um estudo das construções de gênero no “The SIMS”. *In: Tecnologias digitais na educação*. SOUZA, R. P.; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. (orgs.). Campina Grande: EDUEPB, 2011.

VALENTE, J. A. (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. SP: UNICAMP/NIED, 1999.

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**, 2008, v. 13, 72-81. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/cec_v13-1_m318239.pdf. Acesso em: 15 mai. 2015.