

## UM ESTUDO SOBRE A “TIC” E O ENSINO DA QUÍMICA

### A STUDY ON "ICT" AND TEACHING OF CHEMISTRY

Ricarte Tavares<sup>1</sup>; Rodolpho Ornitz Oliveira Souza<sup>2</sup>; Alayne de Oliveira Correia<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculdade São Vicente – FASVIPA – Pão de Açúcar/AL – Brasil  
[ricart\\_tavares@hotmail.com](mailto:ricart_tavares@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL – Santana do Ipanema/AL – Brasil  
[r.ornitz@gmail.com](mailto:r.ornitz@gmail.com)

<sup>3</sup>Faculdade São Vicente – FASVIPA – Pão de Açúcar/AL – Brasil  
[alaynecorreia2010@hotmail.com](mailto:alaynecorreia2010@hotmail.com)

#### Resumo

*Atualmente, as novas tecnologias de comunicação e informação estão proporcionando diferentes formas de expressão para a população mundial, em particular para os jovens. Contudo, é necessário que façamos da tecnologia uma aliada a favor da humanidade, usando principalmente como processo de ensino-aprendizagem nas escolas. Neste contexto, a TIC funciona como um recurso na inserção de um novo método de ensino, despertando no aluno o interesse dos assuntos abordados, muitas vezes em sala de aula. Diante disso, as TICs podem ajudar a uma melhor compreensão de algumas disciplinas. Assim, esse trabalho faz um estudo de quanto a TIC pode ser importante no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de química, durante o Ensino Médio. Para a realização do presente trabalho foi realizado um estudo bibliográfico e em sites confiáveis de pesquisa*

**Palavras-chave:** tic; ensino-aprendizagem; ensino de química; jogos virtuais.

#### Abstract

*Currently, the new information and communication technologies are providing different forms of expression for the world population, particularly for young people. However, we need to make technology an ally in favor of humanity, using mainly as a process of teaching and learning in schools. In this context, ICT acts as a resource in the insertion of a new teaching method, arousing student interest in the matters raised, often in the classroom. Thus, ICTs can help to a better understanding of some subjects. Thus, this work is a study of how ICT can be important in the process of teaching and learning in the discipline of chemistry during high school. For the realization of this work was carried out a bibliographical study and research from trusted sites.*

**Key-words:** ict; teaching and learning; teaching chemistry; virtual games.

## 1. Introdução

O desenvolvimento tecnológico é um dos acontecimentos que mais cresce nos dias de hoje, isso pelo motivo da grande utilização de ferramentas como os celulares, computadores e outros aparelhos mais modernos. Esse crescimento está discernindo principalmente entre os jovens.

Desta forma, a educação vem cada vez mais se associando ao conceito de tecnologia e inovação, pois o cognitivo do ser humano está sendo intermediado por aparelhos tecnológicos, onde tais tecnologias estão ampliando o potencial intelectual do ser humano. Atualmente, as transmissões de informações estão sendo disponibilizadas através das tecnologias em aparelhos eletrônicos, o que permite uma maneira diferente de aprender através de outros recursos, além do tradicional com livros.

Para tanto, as tecnologias são, aos poucos, inseridas no processo de ensino-aprendizagem nas escolas como a internet e, o computador, tornando-se um dos principais meios de comunicação entre o professor e aluno no ensino-aprendizagem. Segundo Costa:

A cada período percebemos o desenvolvimento tecnológico, por isso não é concebível que a escola não esteja em sintonia com essa difusão, ela é um ambiente proporcionador de discussão, reflexão, construção e troca de conhecimento. Neste espaço, a aprendizagem se efetiva a partir do engajamento de todos que a compõe: gestor, equipe pedagógica e técnica, professores, alunos e comunidade. Os anseios sociais, os avanços tecnológicos, as temáticas cotidianas não podem ficar fora dos muros das escolas, estas devem estar aberta às aspirações atuais (2012, p. 4).

Frente a esse quadro, a escola se torna um ambiente de discussão das novas perspectivas de comunicação e informação. De modo geral, a sociedade atual é farta de códigos que necessitam de interpretações, sendo assim, os aparelhos eletrônicos viabilizam essa tecnologia às novas linguagens. Por isso, a escola tem que repensar e promover os agentes tecnológicos para que possam ter uma melhoria na qualidade da educação. Nessa perspectiva o uso de TIC na educação tende a ser cada vez mais utilizado nas instituições de ensino.

TIC, como é chamada a Tecnologia de Informação e Comunicação é um conjunto de recursos tecnológicos que podem proporcionar comunicação e/ou automação de diversos tipos de processos em diversas áreas e principalmente no ensino e na pesquisa. Essa tecnologia é usada para juntar, disponibilizar e compartilhar as informações em site de *Web*, na informática em forma de *hardware e software*, entre outras tecnologias (PEIXOTO, 2012).

Para promover o uso dessas fontes inovadoras no processo de ensino-aprendizagem é preciso que o professor tenha formação para o uso da informática, pois tecnologia é algo que se renova e mostra um grau de complexidade já que não tem um padrão a ser seguido e predeterminado (MELO, 2007).

Neste contexto, tomou-se o interesse na investigação e as necessidades pela comunicação e informação transmitida pelo professor da disciplina de química para trabalhar a TIC na sala de aula como um recurso a mais no processo de ensino-aprendizagem.

Ainda neste trabalho, é realizada uma revisão bibliográfica acerca do tema em sites de divulgação científica (em sua maioria em sites do Scielo e Bancos de Teses da USP) com o objetivo de abordar o uso das TICs no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de química no Ensino Médio.

## **2. TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) para a Educação**

Com o advento do computador, o homem teve um grande avanço na tecnologia e atualmente é uma ferramenta importante para a humanidade, principalmente para empresas, no que refere à organização, sendo a *Internet* uma das grandes criações que o homem possa fazer em tecnologia.

De acordo com Miranda (2012, p. 28) “as pessoas que trabalham no domínio da Tecnologia Educativa não se interessam somente pelos recursos e avanços técnicos, mas também, e, sobretudo, pelos processos que determinam e melhoram a aprendizagem”. Estes processos podem integrar determinados tipos de recursos técnicos como, por exemplo, o computador e a *Internet*. O uso educativo do computador e da *Internet* pode ser considerado um subdomínio da Tecnologia Educativa.

Com os computadores, vieram outras tecnologias como as TIC's, que foram criadas com o propósito de interagir de modo eficaz com a educação. Essa interação se dá pelo fato de tentar integrar os assuntos abordados em sala de aula do aluno com seu cotidiano tecnológico, já que existe uma enorme quantidade de pessoas usando a internet.

Segundo o IBOPE “o número de pessoas com acesso a internet no Brasil no terceiro trimestre de 2012 foi de 94,2 milhões”. Essa pesquisa considerou as pessoas de 16 anos ou mais de idade, com acesso aos diversos ambientes (domicílio, trabalho, escola e outros locais), além das crianças e adolescentes com acesso disponível em domicílio.

Segundo Leonardo Antonioli (2012), “o percentual de brasileiros conectados à internet aumentou de 27% para 48%, entre 2007 e 2011”. O principal local de acesso é a *lan house* (31%), seguido da própria casa (27%)” e da casa de parente de amigos, com 25% (abril/2010), sendo que

esses usuários acessam regularmente a *Internet*, como mostra a tabela 1. O que coloca o Brasil em 5º lugar como o país com o maior número de conexões à *Internet*.

Tabela 1 – Percentual de usuários que acessam regularmente a Internet

Frequência de acesso	Percentual de Usuários
Diariamente	38%
4 a 6 vezes/semana	10%
2 a 3 vezes/semana	21%
1 vez/semana	18%
Semanalmente	87%

Fonte: Adaptado de Leonardo Antonioli (2012)

Em se tratando da Tabela 1, o número de pessoas que acessam a *internet* diariamente é grande, sendo que, a maioria dos internautas está com idade entre 15 a 25 anos em domicílio ou *Lan Houses*. A pesquisa mostra que existe uma grande quantidade de jovens conectados ou que tenha computadores, por tanto, mostra também que as TIC podem favorecer o processo de ensino-aprendizagem já que eles têm acesso a computadores e internet.

O método educacional usando as TICs é como uma forma menos fadigada do que o método tradicional de ensino com teorias e respostas, pois unem o entretenimento (*internet*) com a aprendizagem, já que a internet para muitos jovens é um meio de descontração.

### 3 Tecnologia e formação de professores

Frente às novas tecnologias, o educador vê a necessidade de aprimorar seus conhecimentos, atualizando-se com o mundo moderno que, desde a revolução industrial, vem crescendo fortemente.

Com isso, as novas formas de tecnologia da informação e comunicação mudam-se o modo de comunicar, de pensar e agir, diante disso, a escola não pode restringir ou fingir que não ver nada. Portanto, escolas com acesso a computadores podem usar de modo auxiliar como uma ferramenta no processo de aprendizagem.

Entretanto, para que promova o uso de computadores na escola como um processo de ensino-aprendizagem é necessário que o professor tenha um conhecimento de informática que possa usar como uma fonte de aprendizado. Para Serra:

Difícilmente os sistemas de ensino irão obrigar o professor a ter domínio dos novos artefatos tecnológicos, entretanto, profissionais que não se apropriarem desse conhecimento

irão manter-se à com informações científicas e fontes cada vez mais pobres que irá influenciar na aprendizagem do aluno. Sendo assim a responsabilidade da escola para além das escolhas individuais dos professores (2009, p. 123-124).

Contudo, o professor não precisa ser *expert* em informática, mas é necessário que ele tenha um conhecimento razoável na área, pois, deve saber utilizar *softwares* que facilitem a transmissão de conhecimento e o trabalho dos alunos.

Para o professor que tem dificuldade de usar as tecnologias de informação e comunicação, faz-se apropriado que o professor busque novos conhecimentos por meio de cursos e de formação continuada.

A formação continuada serve para auxiliar o professor na reflexão a respeito do seu trabalho, o que leva a conscientização dos problemas envolvidos na escola que tanto pode desanimar o profissional. Assim, com a compreensão da problemática, leva-o o indivíduo a resolução dela (ANDRADE, 2011).

O termo formação continuada está relacionada à formação inicial, ou seja, o conhecimento teórico e prático decorrente da formação profissional, concluído por estágio, que prioriza o aperfeiçoamento a cerca do trabalho e o desenvolvimento de um conhecimento mais amplo que vai além do exercício profissional (ANDRADE, 2011).

Almeida (2006, p. 22) considera que a formação continuada para professores se dá durante toda a vida, principalmente pela característica deste trabalho por está envolvido com pessoas que a cada momento se atualizam tecnologicamente. E ainda defende o uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, numa visão construtivista, é o aluno que constrói seu conhecimento, por meio do uso de computadores.

#### **4. As TIC aplicadas ao ensino da química**

A química é uma ciência que está fortemente associado à vida, sendo uma ciência responsável pelo aumento da expectativa do homem moderno em que o reconhecimento chega ao meio educacional (LIMA, 2011, p.132).

Apesar de que a química é uma ciência relativamente experimental, mostra-se também um lado visual. Muitas das teorias utilizadas para explicar as reações químicas e a reatividade das substâncias na escala sub-atômica necessitam de um modelo, como por exemplo, orbitais atômicos, orbitais moleculares, ressonância magnética nuclear, espectroscopia eletrônica.

Outrora, para que a tecnologia seja a favor da química e o aprendizado seja efetivado com sucesso, tem-se que agir com objetividade, pois não adianta introduzir a tecnologia se não se tem um planejamento. Lima afirma 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 (2011, p. 133-134)

Deste modo, o uso apropriado da tecnologia para o ensino de química tem que propiciar ao aluno uma visão mais ampla do assunto estudado o que possibilite uma melhor compreensão, não deixando de lado a realidade do aluno. Assim, o conhecimento mediado pela tecnologia pode ajudar o aluno a transformar as informações em seu próprio senso comum.

Lima (2011) trabalhou com o jogo digital Adivinhas da tabela periódica com alunos do 3º ano do Ensino Médio, do Educandário Menino Jesus de Praga, no município de Esperança, no estado da Paraíba. A amostra foi composta por nove alunos dos sexos masculino e feminino, cuja faixa etária está compreendida entre 17 e 18 anos, a partir de um senso realizado com respostas do próprio aluno, concluiu que 67% afirma que os jogos geram mais aprendizagem que os exercícios escritos, e 11% consideram que os exercícios escritos contribuem para melhor aprendizagem, 11% considerou que os dois instrumentos avaliativos desenvolve o aprendizado e os outros 11% diz que um instrumento completa o outro.

Apesar da quantidade pequena da amostra e diante do acontecimento tecnológico voltado para a realidade do aluno, mostra que o uso de jogos digitais aliados à prática pedagógica, e ainda ao ensino da ciência pode ser usado com uma ferramenta que auxiliar no ensino-aprendizagem, pois tem como objetivo jovens estudantes que buscam a diversão algo novo em ambientes tecnológicos (*idem, ibidem*).

#### **4.1 Sites e programas de computador disponíveis na Internet**

A *Internet* disponibiliza alguns jogos digitais grátis em sites de busca. Pesquisamos sobre “jogos de química” no Google e encontramos uma grande quantidade deles disponíveis. Com isso, a partir de agora faremos uma análise sobre alguns desses jogos.

Começamos pelo jogo “Jogos de Química Ambiental”, disponível do site da USP, o início do jogo é mostrado na Figura 1. O jogo é composto por 9 desafios e 3 bloco (com 3 perguntas cada bloco). As perguntas são relacionadas à química básica, podendo ser aplicada aos alunos do 1º ano do Ensino Médio. O jogo funciona de acordo com as resposta, se acertar avança para a próxima

pergunta, se cometer um erro o sistema volta para a primeira pergunta do bloco. Os blocos estão agrupados por ordem, dificuldades e temas. O jogo não tem tempo disponível o que possibilita o uso de outros materiais de apoio, como a Tabela Periódica. No final do jogo quando acerta a última pergunta, o sistema gera uma senha que pode ser utilizada em outros jogos do site.

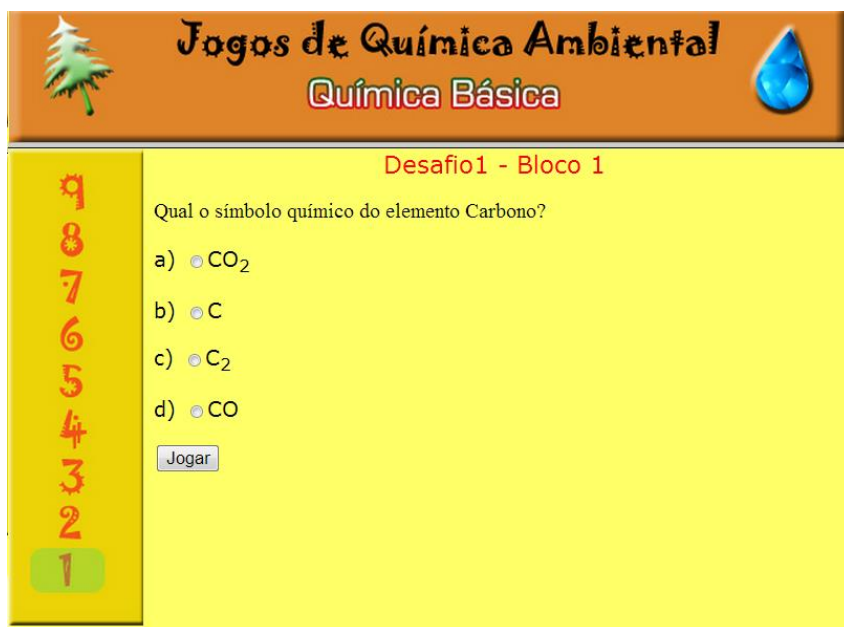


Figura 1 – Capa do jogo disponível com perguntas sobre química básica

Fonte: Site da USP (2013)

Outro jogo disponível é Jogo “Adivinhas” da Tabela Periódica. Do departamento de química, da Faculdade de Ciência – Universidade do Porto. Criado por João Paiva, Flora Ferreira, Isabel Ramos e Paula Gomes. O jogo é composto por charadas sobre os elementos da tabela periódica. As charadas são feitas e o jogador clica no elemento que se encontra logo abaixo, como mostra a Figura 2.



Figura 2 – Jogo Adivinhas sobre a Tabela Periódica

Fonte: [nautilus.fis.uc.pt](http://nautilus.fis.uc.pt) (2012)

O jogo a cima mencionado é composto ainda, por 63 charadas relacionadas à Tabela Periódica, sendo que para a realização total das charadas é disponibilizado um tempo que mostra quanto vai gastar finalizar o jogo, sendo que para cada resposta errada dada o jogador será penalizado com o crescimento de 20 segundos do tempo total. Ainda pode ter auxílio da própria tabela periódica que se localiza na parte inferior a direita da tela. Para a realização de uma avaliação pode ser feita por turma em que o grupo vencendo é aquele que terminar em menos tempo.

Além do jogo Adivinhas da Tabela Periódica, também está disponível o jogo de Palavras cruzadas, como mostra na Figura 3, cujo sentido é um mesmo de uma palavra-cruzada tradicional.



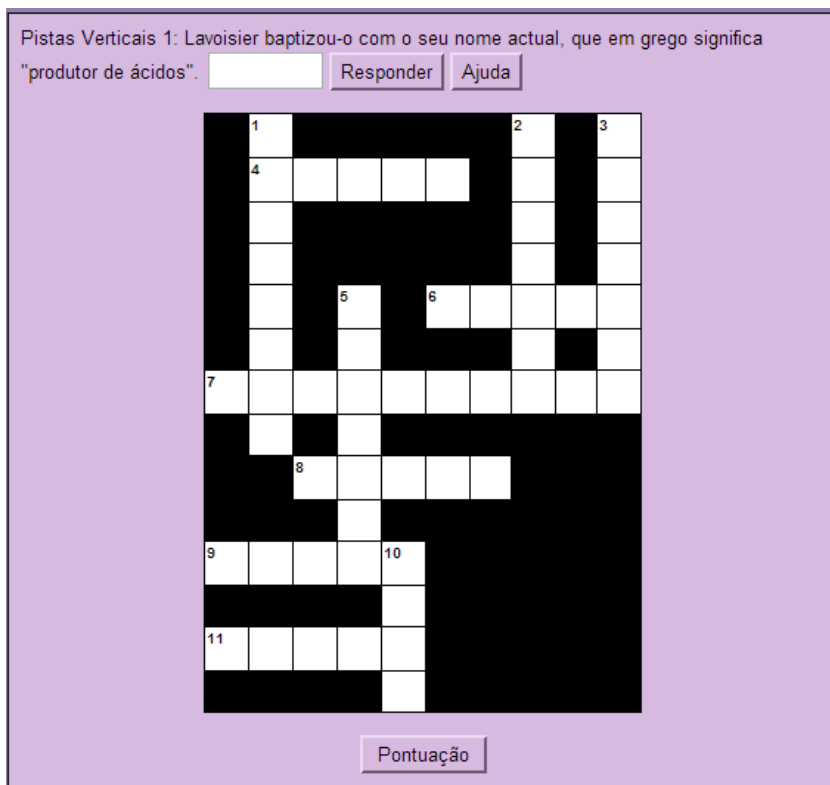


Figura 3 – Jogo Palavra Cruzadas

Fonte: [nautilus.fis.uc.pt](http://nautilus.fis.uc.pt) (2013)

De acordo com as regras, vence quem completa as palavras cruzadas em menos tempo. Começa por clicar num dos números. Logo acima surgirão as pistas para a palavra correspondente. Escreve-a no retângulo (em letras maiúsculas e com acentos) e clica em "Responder" para que a tua resposta surja. Se o jogador tiver dúvidas pode clicar no botão "Ajuda", pois serão adicionadas sucessivamente as letras da palavra no retângulo. No entanto, se o jogado utilizar esta opção acumulará menos pontos. Quando quiser saber qual a tua pontuação clica em "Pontuação".

Dentre os Jogos Adivinha e o jogo de Palavras Cruzadas, disponibiliza-se também outros jogos, como o da borboleta, jogo dos elementos químicos e jogo das substâncias. Os jogos são disponibilizados gratuitamente para os internautas, podendo ser jogados *Online ou off-line*.

Manoel Guerreiro, Licenciado em química, montou um site que disponibiliza algumas ferramentas que também podem auxiliar o professor de química. Essas ferramentas estão disponíveis para *download* gratuitamente. Objetivo mencionado por Manoel é “motivar os estudantes que, em sua maioria não apreciam esta ciência”.

Também está disponível na *Internet, Softwares* (programas de computadores) gratuitamente. Um dos programas mais interessante para os alunos do Ensino Médio é o programa *Crocodile Chemistry*. Esse programa tem como objetivo inserir o aluno de escolas que não tem acesso a

laboratório com o programa virtual de laboratório, como é mostrado na Figura 4. Além de mostrar experiências na área de química inorgânica, abordando sobre a estrutura e estado da matéria (GUARNIERI *et al*, 2013).

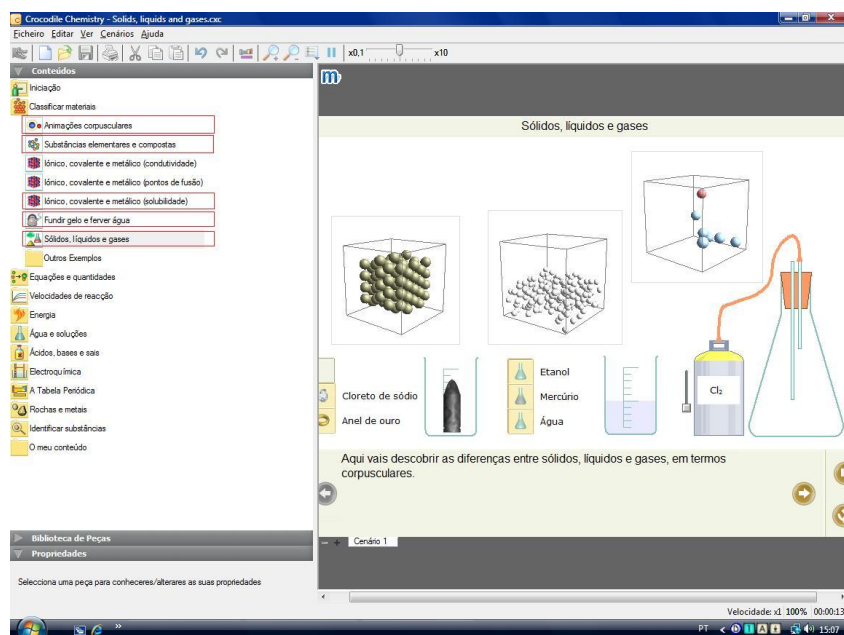


Figura 4 – programa de química *Crocodile Chemistry*

Fonte: [www.cienciamao.usp.br](http://www.cienciamao.usp.br) (2013)

A atividade com o programa *Crocodile Chemistry* poderá ser explorada no laboratório de informática, e inicialmente, pode colocar dois alunos por computador para ter um primeiro contato. Uma dica seria depois de auxiliar os alunos a iniciar o software e explicar sobre a guia conteúdos à esquerda, o professor deverá orientá-los a clicar em classificar materiais, substâncias elementares e compostas. Os alunos deverão seguir as orientações descritas no *ecrã* (quadro à direita onde aparecem as substâncias), clicando na seta direita. Todas as outras atividades propostas deverão ser realizadas seguindo as orientações do professor e do software. Os mesmos, deverão sempre anotar a descrição da atividade realizada, dúvidas e a discussão sobre o assunto.

Ainda sobre o programa *Crocodile Chemistry*, pode-se dizer que é um programa de fácil entendimento, para o professor e o aluno, pois está na língua portuguesa apesar do nome ser inglês. O programa é disponível gratuitamente em versão demonstração, pois o *software* completo é pago.

Outro programa é o *BKCHEM* (Figura 5). Esse programa foi criado para construir estruturas orgânicas. Usado nas aulas de química para os alunos desenharem compostos orgânicos. Além do que é um *Software* fácil de ser manipulado.

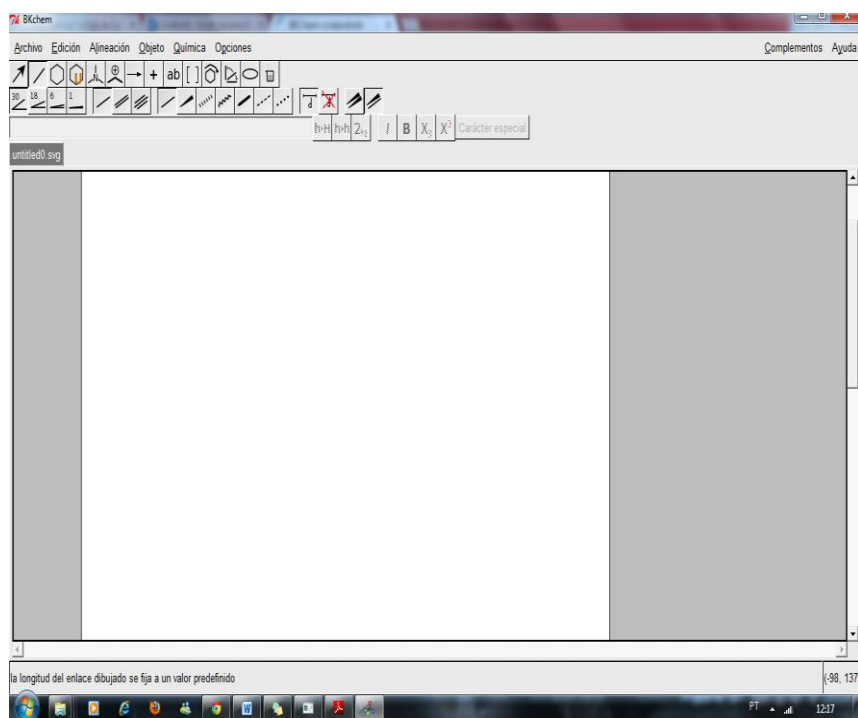


Figura 5 - Programa BKChem

Fonte: [bkchem.zirael.org](http://bkchem.zirael.org)

Dentre os *Softwares* apresentados neste trabalho, encontram-se também vários outros programas que podem auxiliar no ensino-aprendizagem da disciplina de química, muitos são pagos, mas a maioria está disponível gratuitamente.

## 5. Conclusão

O uso das TICs no processo de ensino-aprendizagem possibilita um método efetivo de aprendizado, pois quando utilizado com objetividade este processo se torna uma arma a favor do ensino. Contudo, para alcançar os objetivos esperados no ensino usando as tecnologias é preciso que não somente o professor se manifeste com elas, mas a escola se disponibilize para ajudar o professor nesta etapa. Entretanto, o professor, para inserir o método de ensino usando as TICs, tem que estar atualizado com as novas tecnologias de informação e comunicação.

Ficou diagnosticado que as tecnologias estão no meio dos jovens e que os recursos tecnológicos utilizados como método de aprendizagem facilita a compreensão do assunto abordado pelo professor na sala de aula. Pois a ludicidade desperta o cognitivo dos jovens e o raciocínio lógico para a aprendizagem.

Mostra-se também que a utilização dos jogos de internet e programas de computadores como metodologia do ensino para a disciplina de química podem facilitar o ensino-aprendizagem mesmo com assuntos que os alunos consideram difíceis de ser compreendidos.

Entretanto, não se pode trocar totalmente o método de ensino dentro da sala de aula usando livros por tecnologia, pois a tecnologia é apenas mais um recurso didático para facilitar e despertar o interesse do aluno para com a disciplina.

## Referências

- ALMEIDA, J. J. P. **FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES: UM CONTEXTO E SITUAÇÃO DE USO DE TECNOLOGIA DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO**. Dissertação (Educação: Ensino de Ciência e Matemática). Universidade de São Paulo. São Paulo – SP. 2006, p. 22.
- ANDRADE, A. P. R. **O Uso de Tecnologias na Educação: Computador e Internet**. Monografia. Consorcio Setentrional de Educação. Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás. Brasília – DF. 2011.
- ANTONIOLI, L. **Estatísticas, dados e projeções atuais sobre a Internet no Brasil**. Disponível em: [http://tobeguarany.com/internet\\_no\\_brasil.php](http://tobeguarany.com/internet_no_brasil.php). Acesso em: 01.fev.2013.
- BKChem. Disponível em: <http://bkchem.zirael.org>. Acesso em: 01.fev.2013.
- COSTA, S. S. **O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ÂMBITO PEDAGÓGICO E ADMINISTRATIVO**. I Simpósio Regional de Educação/Comunicação. Anais Eletrônicos. Nov – Dez. de 2010. Disponível em: <http://www.ead.unit.br/simposioregional/index.php?link=arquivos>. Acesso em: 20 de abril.2013.
- GUARNIERI, B. S; *et al.* **Crocodile Chemistry**. Disponível em: [http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=lc&cod=\\_laboratoriodequimica](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=lc&cod=_laboratoriodequimica). Acesso em: 30.jan.2013.
- IBOPE. **Acesso à internet no Brasil atinge 94,2 milhões de pessoas**. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/paginas/acesso-a-internet-no-brasil-atinge-94-milhoes-de-pessoas.aspx>. Acesso em: 16.abr.2013.
- LIMA, E. R. P. O.; MOITA, F. M. G. S. C. **A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 279 p. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/6pdyn/06>. Acesso em: 14 de maio.2013
- MELO, J. R. F. **Formação Inicial do Professor de Química e o uso das novas tecnologias para o ensino: Um olhar através de suas necessidades**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Natal – RN, 2007.
- MIRANDA, G. L. **Limites e possibilidades das TIC na educação**. Sisifo/Revista de Ciências e Educação. 03. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa. Lisboa-Portugal, 2007.
- PAIVA, J; FERREIRA, F. **Palavras Cruzadas**. Disponível em: [http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogosqui/crosswords/elementos\\_origem\\_nomes.htm](http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogosqui/crosswords/elementos_origem_nomes.htm). Acesso em: 30.jan.2013
- PAIVA, J; *et al.* **Jogo Adivinhas sobre a Tabela Periódica**. Disponível em: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogosqui/adivinhas/index.html.com>. Acesso: 30.nov.2012.
- PEIXOTO, J.; ARAUJO, C. H. S. **TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O DISCURSO PEDAGÓGICO CONTEMPORÂNEO**. *Educ. Soc.* vol.33 no.118 Campinas Jan./Mar.2012, p.4. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302012000100016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302012000100016&script=sci_arttext). Acesso em: 12.fev.2013

SERRA, G. M. D. Contribuição das TIC no ensino e aprendizagem de Ciências: tendências e desafios. Dissertação (Em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo-SP. 2009, p. 123-124 USP. **Jogos de Química Ambiental.** Disponível em: <http://www.usp.br/qambiental/jogosRegras.html>. Acesso em: 28.jan.2013.

Recebido: 11/10/2013

Aprovado: 27/11/2013