

O USO DA INFORMÁTICA COMO RECURSO DIDÁTICO- EDUCATIVO NO ENSINO DE QUÍMICA

Suyanne do Nascimento Almeida¹

Caroline de Goes Sampaio²

Ana Karine Portela Vasconcelos³

Felipe Alves Silveira⁴

Solonildo Almeida da Silva⁵

Resumo: A inserção das tecnologias de informação e comunicação (TICs) está sendo cada vez mais abordada e utilizada no meio educacional, principalmente no ensino de química, visto que as aulas informatizadas tornam o conteúdo abordado mais amplo, podendo ser trabalhado e discutido de várias formas e com vários alunos simultaneamente. O computador pode ser considerado um recurso didático que favorece a expansão da inteligência, possibilitando a concretização do pensamento abstrato. Deste modo, O problema a ser investigado surgiu ao analisar alguns *softwares* e aplicativos que ajudam a tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo devido a dinamização dos conteúdos de química. São ainda mostrados fatores históricos que levaram a união da metodologia tradicional à informatizada, promovendo uma reflexão sobre o uso de computadores e seus aplicativos no ensino de química, disponibilizando subsídios para a formação de professores e alunos mais críticos, preparando-os para acompanhar a devastadora velocidade de inovação tecnológica e produção de conhecimentos em geral. Nesta perspectiva, a presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão de literatura, a fim de fundamentar os conceitos abordados.

Palavras-chaves: Ensino de Química. TICs. Recursos Didáticos.

USE OF COMPUTER SCIENCE AS A DIDACTIC-EDUCATIONAL RESOURCE IN TEACHING CHEMISTRY

Abstract: The insertion of information and communication technologies (ICTs) is being increasingly approached and used in the educational environment, especially in the teaching

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática – PGECM pelo Instituto Federal do Ceará, campus Fortaleza. E-mail: suyannenascimento@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2722043232337055>

² Doutora em Química pela Universidade Federal do Ceará – UFC, Professora do Instituto Federal do Ceará, campus Maracanaú e Fortaleza. E-mail: carol-quimica@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9870299456044346>

³ Doutora em Engenharia Civil (Saneamento Ambiental) pela Universidade Federal do Ceará – UFC, Professora do Instituto Federal do Ceará, campus Aracati e Fortaleza. E-mail: karine_portela@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9270231270884490>

⁴ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática – PGECM pelo Instituto Federal do Ceará, campus Fortaleza. E-mail: felipesilveiraquimica@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8409590787053823>

⁵ Doutor em Educação (UFC).

of chemistry, since the computerized classes make the content covered more widely and can be worked and discussed in various ways and with several students simultaneously. The computer can be considered a didactic resource that favors the expansion of intelligence, enabling the realization of abstract thinking. Thus, the problem to be investigated arose in analyzing some *software* and applications that help to make the teaching-learning process more attractive due to the dynamization of the contents of chemistry. It is also shown historical factors that led to the union of the traditional methodology with the computerized, promoting a reflection on the use of computers and their applications in the teaching of chemistry, providing subsidies for the training of teachers and students more critical, preparing them to accompany the devastating speed technological innovation and production of knowledge in general. In this perspective, the present research is characterized as a review of the literature, in order to base the concepts approached

Keywords: Chemistry Teaching. ICTs. Didactic Resources.

INTRODUÇÃO

A utilização dos computadores é um fenômeno recente no Brasil, começou por volta da década de 60, com computadores enormes importados dos Estados Unidos. O primeiro computador produzido no Brasil foi em 1972 pela Universidade de São Paulo (USP) com parceria da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC- RJ) e a sua utilização no meio educacional ocorreu uma década depois, em 1980, limitada inicialmente apenas à rede privada do sul do país (MARQUES, 1995).

Trinta e sete anos se passaram e o computador foi ganhando cada vez mais destaque e lugar na sociedade e na vida da população. Hoje é quase impossível realizar uma tarefa sem o uso deste equipamento e para agregar mais conhecimento a esta máquina “pensante” o advento da internet tornou a comunicação e o compartilhamento de informações algo inimaginável. Mas só foi possível esse crescimento tecnológico a partir dos fenômenos históricos ocorridos desde a época da revolução industrial, como afirma Moraes (2002), visto que as novas tecnologias guardam uma estreita associação com o poder político e o lucro capitalista.

A educação brasileira recebeu influências e experiências educacionais de vários países e culturas, com a consequente inserção da informática na educação brasileira. Seguidor de Piaget, Seymour Papert (1988) foi um dos pioneiros a utilizar o computador como recurso didático. Professor de matemática e educação, desenvolveu um método de aprendizagem com o uso de computadores, através da criação linguagem de computadores denominada LOGO que chegou ao Brasil por volta da década de 80. Por meio deste ambiente LOGO o aluno passou a programar o computador, ou seja, a ensinar o computador a “pensar”, e a partir dessa

linguagem o aluno pôde aprender conceitos de forma simples e lúdica. Este método foi aplicado em crianças, principalmente na disciplina de matemática, tendo sido um sucesso em países Europeus, Estados Unidos e no Brasil.

As crianças submetidas a este método de ensino com computadores desenvolveram conhecimentos de maneira inconsciente e espontânea. Podendo afirmar que, o uso dos computadores na educação incentiva e propicia a construção do conhecimento. Segundo Valente (1996), o computador pode ser usado na educação como máquina de ensinar, já que consiste na informatização dos métodos de ensinos tradicionais, usando uma abordagem instrucionista, não alterando o papel e a função do professor em sala de aula, onde o que importa neste ambiente de aprendizagem é o processo e não apenas o resultado.

A inserção da informática na educação está condicionada há uma série de fatores, entre eles podem ser destacados as competências e habilidades propostas na matriz curricular do ensino médio descrita nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCN's). A utilização desta ferramenta no ensino de química veio a partir da química ser considerada pela maioria dos alunos como uma disciplina abstrata, em que pela visão deles não há conexão com o cotidiano e por consequência não conseguem explicar como ocorrem determinados fatos, como a estruturação de uma molécula, como realmente é um átomo e, conseqüentemente, outras perguntas surgem ao longo dos estudos (POZO, 2009).

O ENSINO DA QUÍMICA E A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA TDICS

Para aprendizagem da Química, existe um funcionalismo químico. Termo esse originado por Leal (2009), onde está contida uma série de obstáculos que devem ser derrubados para um bom entendimento da disciplina. A Química é dividida por vários professores em teórica e prática, mas esta divisão está incorreta pois no campo teórico há mais dois aspectos: o fenomenológico e o representacional para demonstrar o conhecimento químico. No campo prático há diferentes abordagens, muitas vezes não conhecidas pelo professor ou até mesmo utilizada de forma incorreta, como é demonstrada por Mortimer *et al.* (2007, apud LEAL, 2009).

Definindo as aulas de química como situação de apresentação e problematização do conhecimento químico, Leal (2009) sugere que o professor deve fazer uso de novas metodologias para facilitar e desenvolver a aprendizagem, habilidades e competências na disciplina de química. É necessária a renovação do ensino de ciências, mas para isso o

professor deve mudar o seu “pensar” pedagógico de que o aluno é como uma folha de papel em branco que está ali para ser preenchida com imensos textos, teorias, fórmulas e equações matemáticas, mas sim ter a sensibilidade de que o aluno já vem com essa folha preenchida (conhecimentos prévios) e que para melhorar alguns conceitos está folha terá que ser reformulada, ou seja, desconstruir para reconstruir.

Para promover essa “formatação” nos conhecimentos, o professor terá que usar outros recursos metodológicos que fujam da didática tradicional, já que o termo didático, segundo Piletti (1991), se refere à técnica de estimular, dirigir e encaminhar, no decurso da aprendizagem, a formação do homem. Ou seja, o professor terá que fazer uso de novas técnicas, que no caso são metodologias para diminuir a barreira entre o abstrato e o concreto que a química constrói. Leal (2009) apresenta algumas opções metodológicas, que em geral tem natureza cooperativa e complementar.

1. Debates e argumentação;
2. Experimentação;
3. Filmes;
4. História e ensino de química;
5. Mapas conceituais;
6. Mudança e evolução conceitual;
7. Novas tecnologias e comunicação (NTIC) /internet, dentre outras.
(LEAL, 2009, p. 77).

Como sugeriu Leal (2009), a partir do surgimento das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs), ou seja, objetos que permitem a comunicação como televisão e principalmente os computadores, foi possível a utilização destes como recursos multididáticos. Consequentemente, com o surgimento da internet e o advento da globalização das informações as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação⁶ (TDICs), conseguiram mais espaços nas escolas, movimentaram a educação e provocaram “novas mediações entre a abordagem do professor, a compreensão do aluno e o conteúdo veiculado tendo como consequência levar melhor do conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado” (KENSKI, 2014).

⁶ Com o aparecimento dessas tecnologias surgiu o termo Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs). Em seguida com o avanço desta, surgem posteriormente as TICs e as TDICs. As TDICs, assim como as TICs (Tecnologias da Informação e da Comunicação) dizem respeito a um conjunto de diferentes mídias, diferenciando-se pela presença das tecnologias digitais. Aliás, esta é a última terminologia adotada sobre mídias educacionais.

Desta forma, para responder estas perguntas e tornar a assimilação do conteúdo mais concreta, um recurso muito interessante e barato é o uso de *softwares* e os recursos de multimídia disponíveis na internet que podem ser usados diretamente com acesso à internet ou apenas fazer o *download* e executá-los no computador. Podendo ser trabalhado com vários conteúdos de química em diferentes níveis de ensino.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia proposta nesta pesquisa fundamenta-se em uma revisão de literatura disponível sobre o assunto. Como afirma Alves-Mazzotti (2002), a revisão bibliográfica teria dois propósitos: o primeiro seria a construção de uma contextualização para o problema; o segundo a análise das possibilidades presentes na literatura consultada para a concepção do referencial teórico da pesquisa, no caso esta pesquisa, se enquadra na primeira proposta.

Outro conceito sobre a revisão bibliográfica da literatura é o utilizado por Trentine e Paim (1999) que classificam esta modalidade de pesquisa como uma análise crítica e sistemática sobre o assunto investigado, podendo oferecer novas contribuições, ou perspectivas sobre o assunto.

Embasando-se nestes dois conceitos, esta pesquisa vem com esta proposta de contextualizar o problema investigado e em seguida analisar e classificar alguns softwares que possam ser usados para auxiliar o professor e tornar aulas de químicas mais dinâmicas e atrativas para o aluno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

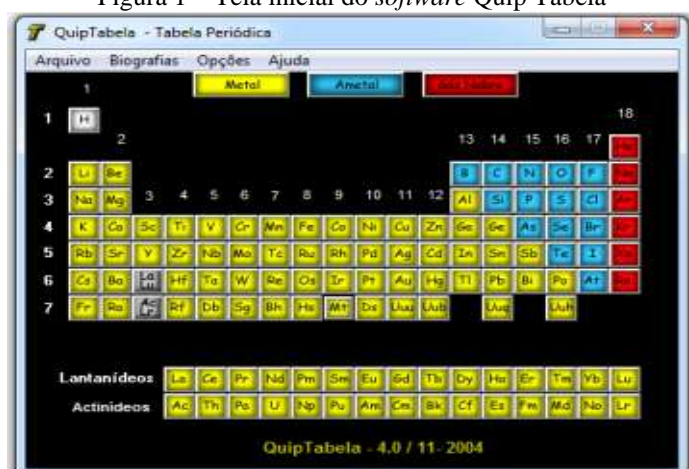
Vieira (1997, apud SANTOS *et al.*, 2010, p. 3) classificou os softwares educacionais para a Educação Química, encontrados entre os anos de 1978 e 1994 no *Journal of Chemical Education*, da seguinte forma: Aquisição de dados e análise de experimentos; Base de dados (BD) simples; BD / Modelagem; BD / Hipertexto e/ou Multimídia; Cálculo computacional; Exercício e prática; Jogo educacional; Produção de gráficos e caracteres especiais; Simulação; Sistema especialista; Tutorial e Outros.

De acordo com a classificação descrita por Vieira (1997, apud SANTOS *et al.*, 2010, p. 3), foram pesquisados e analisados alguns *softwares* que podem ser aplicados nas aulas de química, dentre eles alguns mais utilizados e temas de pesquisas científicas, listados abaixo.

Aquisição de dados e análise de experimentos

Para o assunto de tabela periódica, o *software* Quip Tabela é uma alternativa para a abordagem deste conteúdo, é uma tabela periódica interativa que conta com 30 informações sobre cada um dos elementos químicos. Tem por objetivo: auxiliar na construção do conhecimento referente ao assunto de Tabela Periódica e Periodicidade Química. Sua versão mais recente é a 4.01. A licença deste software é gratuita, seu idioma está em português, o tamanho do arquivo é 4,3 MB (Megabyte) e pode ser instalado no Windows XP, 2000 e 7 e no sistema operacional Linux que pode ser usado através do aplicativo *Wine*. A Figura 1 mostra o *print screen* da interface do *software*.

Figura 1 – Tela inicial do *software* Quip Tabela



Fonte: Bando Internacional de Objetos Educacionais.

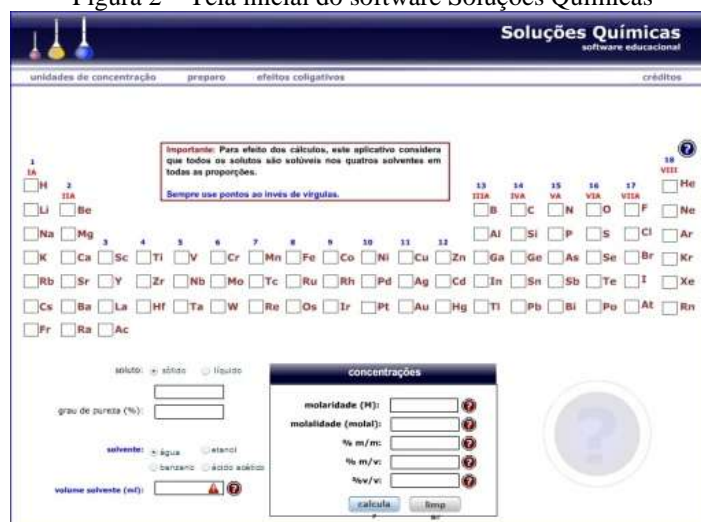
Este *software* pode ser inserido nas aulas de química no 9º ano do ensino fundamental ou 1º ano do ensino médio, onde o método usado pela maioria dos professores e adotado pela maioria dos livros didáticos é a memorização. Neste aplicativo também se encontram curiosidades relacionadas à tabela periódica, a biografia dos cientistas e de seus respectivos elementos químicos descobertos, possui a opção de identificação, ordenação, comparação, descrição, gráficos e potenciais de redução dos elementos químicos. Além de toda informação química, histórica e aplicação de todos os elementos químicos presente na tabela periódica. Ademais, ele também é objeto de estudo e pesquisa de diversas áreas de ensino da química, através do mecanismo de busca do Google foram encontrados aproximadamente 392 resultados e na página de periódicos da Capes, 2 resultados.

Outro exemplo de *software* para análise de experimentos é o Soluções Química, esse *software* educacional foi desenvolvido para auxiliar os alunos de química geral. Está disponível na versão online e conta com teoria, cálculos, animações interativas e simulações

como, por exemplo, preparar a solução desejada. Foi desenvolvido pelo professor José Nunes da Silva Junior e seus colaboradores professores Antônio José Melo Leite Júnior e Luís Gonzaga de França Lopes na Universidade Federal do Ceará (UFC).

Esse pode ser acessado pelos sistemas operacionais Windows e Linux através dos navegadores Firefox e Google Chrome. Apesar de ser online, não é necessário ter uma internet rápida e os conteúdos abordados são referentes ao 2º ano do ensino médio, de acordo com a Matriz Curricular do Estado do Ceará. Este conteúdo é considerado pelos alunos chato e difícil, pois diferente dos conteúdos do primeiro ano, este exige conhecimento básico em matemática, através de fórmulas químicas, operações matemática e interpretação dos dados. O professor pode usá-lo como uma atividade complementar, tornando a aula mais dinâmica. A Figura 2, traz o *print screen* da sua interface.

Figura 2 – Tela inicial do software Soluções Químicas



Fonte: Química UFC.

Jogos

Outra classe dos softwares são os jogos, de modo geral, sempre estiveram presentes na vida das pessoas, seja como elemento de diversão, disputa ou como forma de aprendizagem. Atualmente, os jogos vêm ganhando mais espaço pedagógico, principalmente no ensino de química, como afirma Cabrera e Salvi (2005, apud CASTRO *et al.*, 2011, p.3):

os recursos lúdicos influenciam naturalmente o ser humano, desde criança até a idade adulta, isso se deve ao fato destas atividades envolverem as esferas motoras, cognitivas e afetivas dos indivíduos e assim, o ser que brinca e joga é também um ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve intelectual e socialmente. Ainda de acordo com Cabrera (2007) o uso do lúdico na sala de aula motiva o adolescente, criando um ambiente de descontração que torna favorável a aprendizagem, pois o aprendiz coloca em

ação seus processos mentais iniciais, transformando-os em processos mais elaborados e consequentemente, constrói seu próprio conhecimento.

Com os jogos virtuais este mesmo conceito se perpetua, onde a diversão e o aprendizado caminham juntos. Segue um exemplo de jogo virtual gratuito que pode ser utilizado nas aulas de química para as três séries o ensino médio.

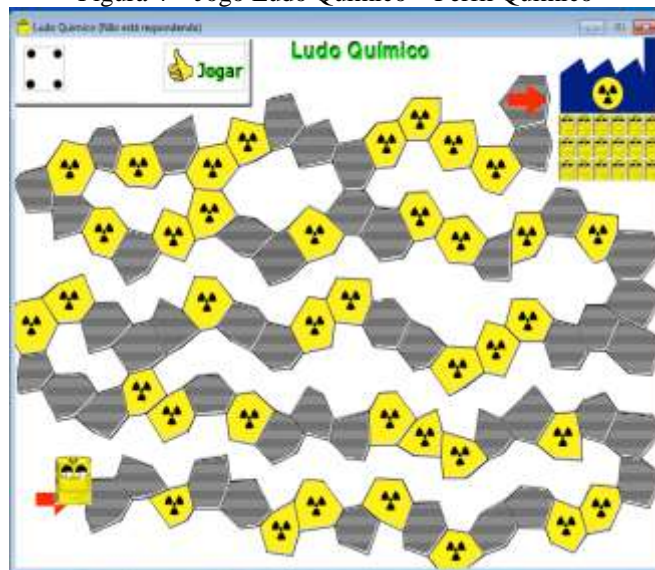
Ludo do Químico é um jogo de química baseado no antigo jogo indiano Pachisi, conhecido no Brasil como Perfil, no qual o objetivo principal é chegar até o final do tabuleiro respondendo corretamente as questões de química que aparecerão pelo percurso. As perguntas estão relacionadas a vários conteúdos de química vistos ao longo do ensino médio, excelente para alunos do 3º ano do ensino médio, que precisam revisar toda a matéria para o Enem (Exame Nacional do Ensino Médio). Este software está disponível para os sistemas operacionais Windows 2000/2003/XP/Vista/7 e Linux Ubuntu 9.04. O programa se encontra na versão 1.0 e pode ser encontrado nos idiomas Inglês, Português Brasileiro e Espanhol. Criado por Manoel Guerreiro, aluno do Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Araraquara. As Figuras 3 e 4, respectivamente, trazem o *print screen* da sua interface.

Figura 3 – Apresentação Inicial do *Software* Ludo Químico



Fonte: Ludo Químico.

Figura 4 – Jogo Ludo Químico – Perfil Químico



Fonte: Ludo Químico.

Simuladores

Apesar de muitos professores serem contra o uso de simuladores virtuais para o ensino de química, pelo fato de acabar como “encanto” do laboratório de ciências. É necessário levar em consideração que muitas escolas ainda não possuem laboratório de ciências ou se possuem o espaço físico, o mesmo se encontra sem reagentes, vidrarias e outros utensílios necessários para a realização de aulas práticas. Para tentar contornar esta situação e mostrar para os alunos como determinada prática iria ocorrer em um laboratório, surgem os simuladores químicos que são atrativos, dinâmicos e fáceis de usar. Segue alguns simuladores que o professor de química pode usar para complementar ou tornar sua aula diferencial.

Simulador de nomes é um simulador online, onde é possível o aluno exercitar a nomenclatura de compostos orgânicos, este conteúdo é ensinado na maior parte do 3º ano do ensino médio, considerado por muitos alunos como um conteúdo entediante e de difícil compreensão devido às muitas regras, exceções e funções para ser aprendidas de acordo com as normas da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada). Este simulador é uma alternativa de dinamizar a aula, este simulador é online, podendo ser executado através dos navegadores Firefox e Google Chrome. A Figura 5 traz o *print screen* da sua interface.

As ferramentas computacionais possuem um grande potencial tanto para auxiliar o professor quanto o aluno no processo de ensino-aprendizagem em química. Embora seja uma ferramenta poderosa para auxiliar o ensino de química é pouco utilizado pelos professores, devendo esses profissionais dispor de um espaço no currículo e cursos de capacitação para aperfeiçoar e levar esse conhecimento para sala de aula.

O professor pode adequar estes recursos no laboratório de informática, considerado por Macedo (2008) o segundo ambiente de aprendizagem que permite motivar os alunos para o ensino de química, tornado as aulas mais interativas e reeducando o aluno para o uso adequado do computador.

CONCLUSÕES

Diante do que foi exposto neste trabalho, é possível concluir que o uso de novas ferramentas e metodologias utilizando as TDICS como processo de ensino-aprendizagem é uma inovação dinâmica e atrativa, tanto para os alunos, como para os professores. Tornando esta prática didática prazerosa e interessante tanto para quem for lecionar como para o receptor desse conhecimento, no caso os alunos. Porque o uso do computador no ambiente de aprendizagem adequado como o laboratório de informática é tido como um agente facilitador do processo de ensino-aprendizagem e o seu uso constante durante as aulas requer uma mudança cultural dos educadores.

Acredita-se que o estudo ora realizado possa contribuir para uma fundamentação e uma melhor utilização dos laboratórios de informática como ambiente de aprendizagem para o ensino de química e tornar esta prática comum no meio educacional. Ademais, esperamos que este trabalho possa corroborar para discussões acadêmicas acerca de um ensino de química significativo.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. A “revisão bibliográfica” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis – o retorno. In: BIANCHETTI, L.; MACHADO, A. M. N. (Org.). **A bússola do escrever: desafios e estratégias na orientação de teses e dissertações**. São Paulo: Cortez, 2002.

BANDO INTERNACIONAL DE OBJETOS EDUCACIONAIS. **Software Quip Tabela**. Disponível em: < <http://quiptabela.softonic.com.br/>>. Acesso em: 20 jan 2017.

BRASIL. **Plano Curricular do Ensino Médio – PCN**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>, Acesso em: 16 de nov.2015.

CASTRO, Bruna Jamila et.al. As TIC e o lúdico no Ensino de Química: potencialidades de um jogo educacional virtual. In: 3º CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO: tema: Educação: saberes para o século XXI. **Anais...** Paraná, 2011.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias**: O novo ritmo da informação. 8ªed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2012. ISBN 978-85-308-0828-0.

LABVIRT. **Simulador interativo**: A química nos remédios. Disponível em:<http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_quimicadosremedios.htm >. Acesso em: 14 abr 2017.

LEAL, Murilo Cruz. **Didática da Química** – fundamentos e práticas para o ensino Médio. 1.ed. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

LUDO QUÍMICO. **Jogo perfil Químico**. Disponível em: <<http://ludoquimico.com.br/wordpress/>>. Acesso em: 22 mar 2017.

MACEDO, TANGREYSE EHALT. **Subsídios Pedagógicos para o uso do Laboratório de Informática**. UEPG, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/61-2.pdf>>, Acesso em: 12 de jan.2017.

MARQUES, Cristina P. **Computador e Ensino**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1995.

MORAES, Raquel de Almeida. **Informática na Educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

PAPERT, Seymour. **LOGO**: Computadores e Educação. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.

PILETTI, Claudino. **Didática geral**. 21ª Ed. São Paulo: Ática, 1997.

PORTAL DO PROFESSOR. **Simulador de Nomenclatura de Compostos Orgânicos**. Disponível em:<http://www.educacional.com.br/Recursos/ConteudoMultimedia/scorm/02_021/03/01/principal.htm>. Acesso em: 12 abr 2017.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências**. 5. ed. Porto Alegre: Ed Artmed, 2009.

QUÍMICA UFC. **Simulação interativa em soluções químicas**. Disponível em:<<http://www.quimica.ufc.br/solu%C3%A7%C3%B5es>>. Acesso em: 14 mar 2017.

SANTOS, D. O. *et.al.* Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização. In: ENEQ – ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. 15, 2010. Brasília. **Anais...** Brasília: 2010.

TRENTINI, M.; PAIM, L. **Pesquisa em Enfermagem. Uma modalidade convergente-assistencial**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

VALENTE, José Armando. **O Professor no Ambiente Logo**: formação e atuação. São Paulo: IMPRESSO GRÁFICA-ASE-UNICAMP, 1996.