



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

LUCIANA TEIXEIRA DE MIRANDA

AS CONTRIBUIÇÕES DOS LABORATÓRIOS VIRTUAIS NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Arapiraca - AL

2015



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

LUCIANA TEIXEIRA DE MIRANDA

AS CONTRIBUIÇÕES DOS LABORATÓRIOS VIRTUAIS NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso para
obtenção do Título de especialista em
Estratégias Didáticas na Educação
Básica, com uso das TIC, pela
Universidade Aberta do Brasil e
Universidade Federal de Alagoas.

Orientador: Prof. Ms. Guilmer Britto Silva

Arapiraca – AL
2015



Universidade Federal de Alagoas - UFAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CENTRO DE EDUCAÇÃO
COLEGIADO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NA
EDUCAÇÃO BÁSICA COM O USO DAS TIC

FOLHA DE APROVAÇÃO DO ARTIGO CIENTÍFICO

ALUNO: LUCIANA TEIXEIRA DE MIRANDA

**TÍTULO: AS CONTRIBUIÇÕES DOS LABORATÓRIOS VIRTUAIS NO
ENSINO DE QUÍMICA**

Artigo Científico apresentado ao Colegiado do Curso de Especialização em Estratégias Didáticas na Educação Básica com o Uso das TIC do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Orientador(a): Guilherme Brito Silva

Artigo Científico defendido e aprovado em 05 / 12 / 2015.

Comissão Examinadora

Fernando Silveiro Cavalcante Pinheiro

Examinador/a 1 – Presidente

Examinador/a 2

Yara P. da C. S. Nunes

Examinador/a 3

Maceió
2015



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

AS CONTRIBUIÇÕES DOS LABORATÓRIOS VIRTUAIS NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Luciana Teixeira de Miranda

lucianatmirandinha@outlook.com

Orientador: Prof. Me. Guilmer Britto Silva

guilmerbs@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas - UFAL

RESUMO:

Atualmente busca-se descobrir novas estratégias pedagógicas para o ensino da disciplina de Química, pois, os professores vêm encontrando grandes dificuldades em manter seus alunos motivados, interessados nas aulas de Química. O objetivo deste estudo foi motivar os alunos na disciplina de Química através do uso do Laboratório Virtual. Uma ferramenta interessante para ser utilizada pelos professores, com o uso de computadores. Este estudo foi realizado através de revisão bibliográfica, em seguida foi aplicada uma aula com o uso do Laboratório Virtual, com o conteúdo sobre “funções inorgânicas” para 20 alunos de uma turma do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Manoel Leandro de Lira, situado no município de Feira Grande, estado de Alagoas, por fim os alunos responderam a um questionário estruturado com questões objetivas e discursivas. Constatou-se que o uso do Laboratório Virtual foi bem aceito pelos alunos, de acordo com as análises realizadas.

Palavras-chave: Computador como ferramenta de ensino, Ensino de Química, Laboratório Virtuais.

Abstract:

Currently we seek to discover new teaching strategies for teaching the subject of chemistry, because teachers are finding it very difficult to keep your students motivated, interested in chemistry class. The objective of this study was to motivate students in the subject of chemistry through the use of Virtual Laboratory. An interesting tool to be used by teachers, with the use of computers. This study was conducted through literature review, then it was applied to a class using the Virtual Laboratory, with content about "inorganic functions" for 20 students in a class of 1st year of high school at the State School Manoel Leandro de Lira, located in the city of Feira Grande, State of Alagoas, finally the students answered a questionnaire with objective and essay questions. It was found that the use of the Virtual Laboratory was well accepted by the students, according to the analysis performed.

Keywords: Computer as a teaching tool, Chemistry Teaching, Virtual Laboratory.

1. INTRODUÇÃO



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

A educação profissional técnica de nível médio não pode ficar restrita à preparação, mas também deve ter fins humanistas, estimulando a criatividade dos alunos. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) podem contribuir para isso.

A sociedade está diante de várias mudanças ocasionadas pelo desenvolvimento tecnológico, que consequentemente afetam os modos de ensino e da aprendizagem. Considerando a necessidade da escola está inserida no mundo globalizado e de oportunizar condições para que os alunos utilizem os recursos disponíveis para uma aprendizagem significativa, faz-se imprescindível uma reflexão acerca do novo papel de professores e alunos que é exigido para a aquisição de novos conhecimentos, na sociedade da Informação, e também qual a melhor forma que os recursos tecnológicos entrem na escola e não sejam só mais um modismo.

A crescente disponibilização de ferramentas e dispositivos de realidade virtual faz com que o computador seja utilizado como uma poderosa ferramenta didática de apoio ao ensino dos conteúdos de química, podendo beneficiar-se alunos desde o ensino fundamental até os universitários (VIEIRA, 2011).

Diante disso, as TIC podem ajudar a uma melhor compreensão dos conteúdos didáticos de diversas disciplinas. Tendo um importante papel, no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de química, durante o Ensino Médio.

Os laboratórios virtuais de química (LVQs) são um exemplo de ambientes virtuais de aprendizagem, que possibilitam uma interatividade com os assuntos abordados em sala de aula, onde o estudante pode simular experiências. Dessa forma, propicia ao aluno um estímulo de raciocínio, no ambiente computacional, similar com mundo real, beneficiando e facilitando o aprendizado.

Relacionado ao uso de simuladores, ainda é possível considerar que o computador pode reproduzir reações muito perigosas em laboratórios químicos, além evitar também o gasto demasiado de reagentes que na maioria dos casos são de alto custo. (HEKCLER, 2007)

A importância de pesquisas na área possibilita em uma reflexão acerca das políticas educacionais, bem como uma contribuição aos profissionais da educação que atuam na área, levando-os a uma atitude reflexiva sobre a sua prática pedagógica.



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

O uso dos laboratórios virtuais no ensino médio, principalmente com a matéria de química, pode contribuir na inovação de práticas pedagógicas que utilizam os recursos das TIC na educação. Sendo assim, haverá mais interesse dos estudantes das aplicações tecnológicas nos fenômenos do cotidiano de maior relevância social.

No entanto, com os rápidos avanços tecnológicos, a formação continuada dos professores tem grande importância para uma efetiva utilização das TIC em sala de aula.

Os LVQs servem para o ensino de Química como uma ferramenta que facilita a compreensão dos conteúdos, proporcionando uma interação entre professor e aluno, podendo quebrar um elo de dificuldade de aprendizado na matéria de Química. O laboratório virtual pode ser utilizado como ferramenta de aprendizagem.

Esta pesquisa quanto à forma de abordagem classifica-se como uma pesquisa qualitativa. A mesma ocorreu em uma escola onde foi apresentado aos alunos e professores uma forma de uso das TIC que visava motivar os alunos para o estudo de química. Sendo do interesse de todos os profissionais que atuam na educação e também do maior público que é atendido, os alunos. Sendo também, um novo método de interação entre o professor e aluno, podendo facilitar a compreensão dos conteúdos.

A pesquisa aconteceu através de levantamentos bibliográficos em livros, artigos científicos, revistas acadêmicas e sites. Após essa pesquisa, foi produzida uma sequência didática visando o uso de um laboratório virtual de química, para observar se os alunos ficariam motivados com a nova estratégia de ensino, utilizada na disciplina de química.

2. A TECNOLOGIA COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL

A química faz parte do currículo escolar, sendo considerada pelos alunos uma disciplina de difícil compreensão e concentração, gerando, resistência na aprendizagem, assimilação de conceitos e aplicabilidade no cotidiano. Sendo uma ciência experimental, a prática laboratorial tem contribuído para o aprendizado dos alunos. Contudo, nem sempre é possível realizar experimentos, pois muitas escolas



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

não possuem laboratório, reagentes, vidrarias, equipamentos e professor laboratorista.

A sociedade contemporânea está cada vez mais informatizada e globalizada. A utilização dos computadores vem desempenhando papéis cada vez mais importantes no dia a dia das pessoas e na educação. Sendo assim, é impossível pensar em um processo de ensino-aprendizagem que não utiliza os recursos tecnológicos e a prática na educação. As TIC são elementos importantes para o desenvolvimento pessoal e profissional do ser humano e sua inserção na escola diminui o risco da discriminação social e cultural, podendo atuar como coadjuvante para a renovação da prática pedagógica (SOUZA et al, 2004).

O currículo de química é extenso e condição profissional, dando privilégio a memorização de conceitos, símbolos, fórmulas, regras e cálculos intermináveis. Estudos experimentais e exploratórios no campo de representações revelam que os estudantes possuem dificuldades em transitar entre os níveis de representações macroscópico, microscópico e simbólico (RAUPP et al, 2009).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006) um ensino de química de forma mais abrangente e integrada, acaba desenvolvendo “ferramentas químicas” mais apropriadas para estabelecer ligações com outros campos do conhecimento, visando a interdisciplinaridade e apresentando fatos concretos observáveis e mensuráveis.

No entanto, torna-se um desafio para os professores a busca de novas estratégias de ensino que minimizem as dificuldades e que facilite o aprendizado dos alunos. Um dos novos desafios, está a integração da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA). As CTSA têm como objetivo de fazer a comunicação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no sentido da promoção da motivação do ensino de ciências, estimulando o interesse nos estudantes das aplicações tecnológicas nos fenômenos cotidianos de maior relevância social.

As TIC na educação podem envolver e motivar os alunos, de modo que facilitem a compreensão dos conteúdos didáticos. Elas são entendidas por diversos especialistas e educadores como ferramentas essenciais e indispensáveis na era da Sociedade da Informação. Por isso, as TIC ganham espaço efetivo nas salas de aula.



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Computadores ligados à internet, software, sites, televisão a cabo, sistema de rádio e jogos eletrônicos.

Entretanto, apesar de muitas escolas possuírem estas tecnologias, as mesmas não são utilizadas como deveriam, ficando muitas vezes trancadas em salas isoladas e longe do manuseio de alunos e professores, por não conseguirem interagir esses recursos às atividades pedagógicas.

Torna-se monótono ministrar uma aula de química utilizando apenas como recurso instrucional, como o quadro de giz. Diante das dificuldades os alunos se sentem desestimulados e entediados (RUBERT, 2011). Assim, o laboratório tem um papel central no ensino de química e as pesquisas têm revelado a sua importância no engajamento dos estudantes no processo de investigação, articulando o trabalho experimental à resolução de problemas semiabertos podendo ser muito eficaz para a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes pelos estudantes (GOI e SANTOS, 2009).

No ensino de Química deve-se lançar mão de diferentes espaços pedagógicos como forma de ensino-aprendizagem. Mathias e colaboradores (2009) compararam os conhecimentos adquiridos pelos alunos de química em uma aula tradicional sobre o átomo de Rutherford com outra empregando as TIC. Resultado do estudo nos vem mostrar a eficiência do uso das TIC como facilitadora do processo ensino-aprendizagem, tanto no que se refere aos conhecimentos adquiridos, quanto à motivação dos alunos.

O uso de simuladores na educação tem como objetivo popularizar as oportunidades motivando os alunos a dominarem conteúdos e habilidades proporcionando a conexão daquilo que estão aprendendo para o resto de suas vidas, facilitando a exploração de diversas situações que na prática não seriam analisadas por questões de custos, desperdícios ou riscos. (FREITAS, 2001).

A teoria da aprendizagem segundo Vygotsky na educação é uma forma teórica ampla que reúne as várias tendências atuais do pensamento educacional. Nela o professor tem a possibilidade de trabalhar o conteúdo usando experimentos junto com os alunos estreitando interação entre aluno-professor, aluno-aluno objetivando a construção do conhecimento em Química. Esta teoria aplicada na área da Química tem como foco principal a experimentação com intuito de objetivar a aprendizagem



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

individualizada do aluno para atingir o desenvolvimento sócio-cultural e a construção do saber em Química (SOARES, 2005).

A atividade experimental possibilita a introdução de conteúdo a partir de seus aspectos macroscópicos, por meio de análise qualitativa de fenômenos. Porém, a maior parte das escolas de ensino médio brasileiras não possuem infraestrutura laboratorial necessária para a realização de experimentos práticos (SILVA, 2010). As aulas com laboratório virtuais beneficiam e promovem a interação dos alunos e professores no aprendizado de química abordado em salas de aula no nível médio.

Desta forma, propomos uma abordagem, o desenvolvimento de uma rota alternativa para articular teoria e experimentação, com simulação de aulas práticas de laboratório, utilizando como ferramenta o computador, podendo contribuir na melhoria da aprendizagem de química, facilitando o entendimento de conceitos teóricos e minimizando a distância da realidade cotidiana, tornando as aulas mais dinâmicas.

3. O USO DO LABORATÓRIO VIRTUAI PARA O ENSINO DE QUÍMICA

O método é empregado na disciplina de química geral, para ter uma melhor compreensão dos estudantes sobre as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade; colocar os estudantes em uma posição central no processo educacional; desenvolver habilidades de pensamento crítico de ordem superior dos estudantes, que incluem a identificação de questões chaves e de informações relevantes para a resolução dos casos; melhorar as habilidades de comunicação dos estudantes e favorecer a troca de conhecimentos entre eles.

As simulações específicas para o tratamento da questão “aprender a aprender” são básicas e são ministradas aos alunos como primeiro contato com a metodologia, no sentido de apontar-lhes as falhas contidas nos modelos mentais mais usualmente utilizados. As simulações possuem ainda características específicas que contemplam a possibilidade de visualização de todas as variáveis incluídas no problema (visão sistêmica) e não existe uma “fórmula” para a solução da questão, já que a resposta se origina do relacionamento dos alunos.

Por tanto BARÃO (2006) afirma:



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Ensinar em ambientes virtuais é nos dias de hoje incluir nosso aluno na era digital por que atualmente temos dificuldades em atrair o aluno para as aulas formais e o aluno é desestimulado é chamado ao aprendizado da disciplina de química de forma lúdica e interativa.

O laboratório virtual influencia no processo ensino-aprendizagem e faz que o aluno venha revisar o conteúdo estudado em sala de aula, podendo também fazer experiências sem que haja a presença do fator de risco, que pode tornar o ambiente insalubre e perigoso, dessa forma realizando um trabalho seguro, diminuindo a probabilidades do erro possibilitando o aprendizado.

No que se diz a respeito ao laboratório virtual BENITE (2008) defende:

A possibilidade do professor se apropriar dessas tecnologias integrando-as com ambiente de ensino-aprendizagem de química poder gerar um ensino de química mais dinâmico e mais próximo das constantes transformações que a sociedade tem vivenciado, contribuindo para diminuir a distância que separa a educação básica das ferramentas modernas de produção de difusão do conhecimento.

Sendo assim essa pesquisa avaliou a contribuição do uso do laboratório virtual o tema “funções inorgânicas”, abordado no 1º ano do ensino médio na disciplina de Química, através do uso do software Virtual Chemistry Lab. A partir desses procedimentos foi realizado um questionário para avaliar se realmente atingindo o aprendizado do conteúdo estudado.

4. Percurso Metodológico

Depois de uma revisão bibliográfica, foi selecionado o software Virtual Chemistry Lab (figura 1) para ser aplicada em uma aula de química com os alunos.

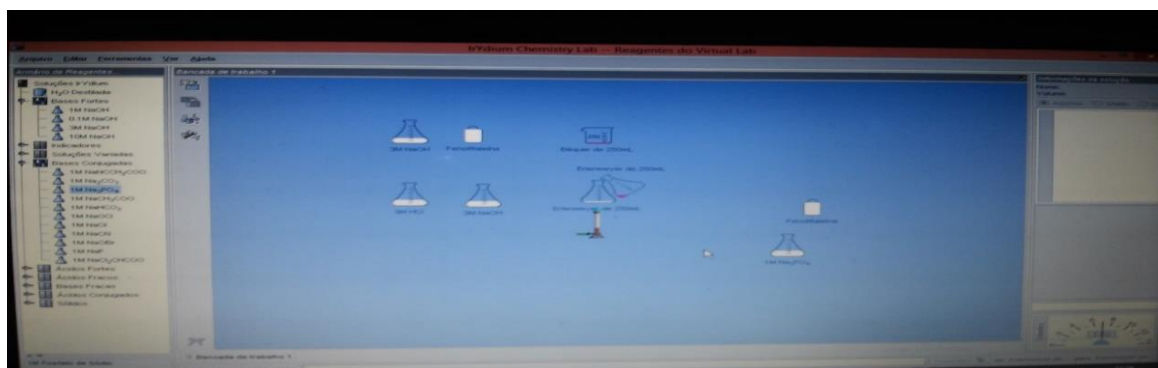


Figura 1 - software Virtual Chemistry Lab.



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

A aula foi feita com uma turma de 20 alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Manoel Leandro de Lira, localizada no município de Feira Grande, estado de Alagoas.

A aula teórica e prática foi ministrada em parceria com professor da disciplina, que ficou em observação, e como pesquisadora ministrei as aulas, que aconteceu no laboratório de informática com a duração de duas aulas com cinquenta minutos cada. No final da aula foi aplicado um questionário avaliativo.

O uso do laboratório virtual não é comum na escola avaliada, segundo BARÃO (2006) muitos professores ainda não estão preparados para lidar com esse tipo de recurso, por falta de prática ou medo de errar.

O momento desenvolveu-se da seguinte forma: Inicialmente abordamos conteúdos teóricos, nesse momento perguntamos se eles já conheciam o conteúdo proposto. 12 alunos já tinham uma noção do que estávamos falando enquanto 8 alunos não, sendo assim, foi realizada uma revisão das aulas assistidas por eles anteriormente, uma vez que esses alunos já haviam estudado o conteúdo. Nessa aula os alunos ficaram um pouco disperso no início por ser dois alunos por computador, mas ao começar a revisão e a aula prática houve uma grande avanço. No início houve uma dificuldade entre os alunos de manusear o software, mas logo em seguida teve uma evolução no manuseio do Laboratório Virtual. Observou-se que os alunos mostraram-se curiosos com a nova experiência.

O aluno A afirmou: *“É melhor uma aula com uso do Laboratório Virtual por ser mais fácil de compreender melhor”*.

Já o aluno B falou: *“Entendi muita coisa com esse novo método!”*

E o aluno C disse: *“Surpreendente, o Laboratório Virtual nos traz uma possibilidade de usarmos um laboratório, mesmo sendo virtual”*.

Quando foi pedido aos alunos para que elaborassem um conceito sobre funções inorgânica e explicassem o que compreenderam na aula, obtivemos respostas como: *“As funções inorgânicas é subdivididas em quatro, que são: ácidos, bases, sais e óxidos, onde cada um tem uma função diferente”*.

A partir das interações com os alunos, constatou-se que o objetivo foi alcançado, pois o conteúdo abordado foi entendido pelos alunos.



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

5. Considerações Finais

Neste trabalho descrevemos algumas características e aplicações do método no ensino de Química no ensino médio. O conhecimento de tais aspectos por parte de professores podem aprimorar o método de ensino, e não sair da grade curricular de Química.

Acreditamos que a descrição detalhada do método e a apresentação de um exemplo da aplicação na disciplina podem ser úteis para que os professores interessados em buscar novas alternativas de ensino que promovam, além do aprendizado de química, a interdisciplinaridade e o trabalho em grupo.

Durante a execução das atividades não foram encontradas dificuldades para desenvolver as mesmas com os alunos. Retiramos as dúvidas que ainda existiam sobre o tema, e os ajudamos a assimilar melhor o conteúdo. De acordo com o trabalho realizado na Escola Estadual Manoel Leandro de Lira, percebeu-se que o uso do Laboratório Virtual foi bem aceito pelos alunos, quando indagamos aos alunos sobre sua opinião quanto o uso do Laboratório Virtual, o retorno foi positivo, muitos mostraram interesse em entender o conteúdo, fizeram questionamentos e ao final conseguiram fazer uma análise e até citar exemplos do conteúdo, relacionando ao seu cotidiano.

O aprendizado, tendo como ferramenta as TIC, mostrou-se muito eficiente, reforçando a importância da implantação dessas estratégias didáticas de ensino para o aprendizado de Química nas instituições de ensino, sejam elas públicas ou privadas.

Referências bibliográficas

BARÃO, G. C.: **Ensino de Química em Ambientes Virtuais**. Universidade Federal do Paraná (2006).

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.: **O computador no Ensino de Química: Impressões vesus Realidade**. Em foco as escolas da Baixada Fluminense. Universidade Federal de Goiás, 2008.



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

BRASIL – **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p.135, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio; v. 2, p. 63, 2006).

FREITAS, F. P. J. de (Ed.). **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas**. Florianópolis, SC, Brasil: Visual Books, 2001, pp.2-14.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. **Resolução de Problemas e Atividades Experimentais no Ensino de Química**. 2009, Curitiba, PR.

HACK, J. R.; NEGRI, F. **Escola e Tecnologia: a capacitação docente como referencial para a mudança**. Ciência & Cognição 2010; Vol 15 (1) 089-099.

HELKLER, V.; SARAIVA, M. F. O.; FILHO, K. S. O.; **Uso dos simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino-aprendizagem de Óptica**. Revista Brasileira do Ensino de Física, v. 9, nº 2, 2007.

MATHIAS, G. N.; BISPO, M. L. B.; AMARAL, C. L. C. **Uso de tecnologias de informação e comunicação no ensino de química no ensino médio**. In: VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências – ENPEC, 2009. Disponível: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/view/File/1177/320>. Acesso em 12 dez 2014.

PETITTO, S. **Projeto de trabalho em informática**. Desenvolvendo competências. Papirus, Campinas. 2003.

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=S010173302012000100016&script=sci_arttext . Acesso em: 12.dez.2014.



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

RUBERT, Sílvia. **Implantação de um mecanismo virtual de apoio ao ensino - aprendizagem em química**. 2011. 30 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação), Coordenação de Química, Universidade Tecnológica do Paraná, Pato Branco, 2011.

RAUPP, D.; SERRANO, A.; MOREIRA, M. A. **Desenvolvendo Habilidades Visuoespaciais: Uso De Software De Construção De Modelos Moleculares No Ensino De Isomeria Geométrica Em Química**. Experiências em Estudo de Ciências, v.4 (1), PP.65-78, 2009.

SILVA, M. M. Et al. **Laboratório virtual de química: Blender 3D auxiliando no ensino da química**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 8, 2010, Natal. Anais Eletrônicos. Natal: 2010. Disponível em: <http://www.abq.org.br/simpequi/2010/trabalhos.html> . Acesso em: 04 jan. 2015

SOARES, C. S. L. **Contribuições da Teoria de Vygotsky para a alfabetização de adultos**. Revista do Centro de Educação e Letras - UNIOESTE Campus Foz do Iguaçu, vol. 7, p. 99-109, 2005.

SOUZA, M, P.; SANTOS, N.; MERÇON, F.; RAPELLO, C. N.; AYRES, A. C. S. **Desenvolvimento e Aplicação de um Software como Ferramenta Motivadora no Processo Ensino-Aprendizagem de Química**. XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UFAM – 2004.

VIEIRA, Eloisa; MEIRELLES, Rosane M.S.; RODRIGUES, Denise C.G. A. **O uso de tecnologias no ensino de química: a experiência do laboratório virtual química fácil**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, I CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EM ENSEÑANZA DE LAS CIÊNCIAS, 2011, Campinas: Anais do VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.

SOUZA, Flávia Alessandra Gomes de; RODRIGUES, Giseli Capaci; MARTINS,



Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Herbert Gomes. **Contribuição do Laboratório Virtual de Química – Virtual Lab – para o Ensino-Apredizagem das Reações Químicas Inorgânicas.** In: I Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática: questões atuais 2013. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/pecm/article/viewFile/2227/1050>.

Acessado em: 10 jan. 2015