



APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS NO ENSINO DE QUÍMICA GERAL PARA ALUNOS DOS CURSOS DE ENGENHARIA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE TUCURUÍ (UFPA)

Karyme S. S. Vilhena – karyme@ufpa.br

Universidade Federal do Pará – Docente da Faculdade de Engenharia Civil (CAMTUC)
Canteiro de Obras da UHE, Rodovia BR 422 Km 13, S/N
684640-000 – Tucuruí - Pará

Maria Daiane O. Lopes – daiane.lopes@gmail.com

Universidade Federal do Pará – Discente da Faculdade de Engenharia Elétrica (CAMTUC)
Canteiro de Obras da UHE, Rodovia BR 422 Km 13, S/N
684640-000 – Tucuruí - Pará

Evanoel A. de Araújo – wdaslwn51@hotmail.com

Universidade Federal do Pará – Discente da Faculdade de Engenharia Civil (CAMTUC)
Canteiro de Obras da UHE, Rodovia BR 422 Km 13, S/N
684640-000 – Tucuruí - Pará

***Resumo:** O uso acadêmico dos recursos didáticos é uma realidade para os alunos de inúmeros programas de graduação em Engenharia no País, ainda que esteja acontecendo de forma, em geral, pouco integrada com a sala de aula ou laboratórios. O presente artigo discute a influência da aplicação de diferentes práticas metodológicas e recursos didáticos como Internet, vídeos e softwares de química para a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem da disciplina Química Geral que integra as grades curriculares dos cursos de engenharia mecânica, elétrica e civil do Campus Universitário de Tucuruí. É importante destacar o curso de nivelamento pré-química que foi uma das práticas metodológicas aplicadas para melhorar o desempenho dos discentes na disciplina Química Geral e que faz parte de um projeto de extensão desenvolvido em conjunto por docentes e discentes da Universidade Federal do Pará no Campus Universitário de Tucuruí com o intuito de suprir as dificuldades iniciais dos calouros nas disciplinas de formação básica.*

***Palavras-chave:** Química, Ensino, Engenharia.*

1. INTRODUÇÃO

A prática pedagógica, no ensino superior, deve ser pensada e realizada considerando a tríade ensino, pesquisa e extensão. Os grandes desafios que se impõem à prática docente no ensino superior estão relacionados com as possibilidades de articular no contexto de sala de aula duas ações didáticas importantes – ensinar e aprender – (ALTHAUS, 2004). Nem sempre quem domina conhecimentos para sua atuação profissional sabe aplicá-los para uma situação

Realização:



Organização:





de aprendizagem. Como resultado, dificilmente um professor consegue planejar, gerir e avaliar situações didáticas eficazes para o desenvolvimento da autonomia dos acadêmicos se não compreender os conteúdos próprios de sua área de atuação, que serão objeto de sua ação didática. Assim, se a docência é sua área de atuação, além das especificidades inerentes aos diferentes campos de conhecimento, a didática também compõe o quadro como conteúdo próprio da prática pedagógica universitária (ALTHAUS, 2004). Observa-se, muitas vezes, que parte dos professores que atuam nas universidades não é oriunda de cursos de licenciatura, mas de cursos de bacharelado que, geralmente, não formam para a docência e sim para a pesquisa. No entanto, serão estes professores que formarão os futuros profissionais.

Muito do que se faz hoje no ensino superior vem da experiência prática de reprodução de modelos vivenciados e transmitidos ao longo do tempo (WANKAT, 2002). Métodos de ensino baseados em aulas expositivas e leitura dos textos didáticos, eficientes no passado, mas que pressupõem estudantes aptos a lidar com as ciências básicas, motivados e interessados, têm se mostrado pouco eficientes para suprir as deficiências atuais dos discentes (ARROYO, 2009). Com o intuito de superar essas dificuldades faz-se uso de diversos recursos didáticos (sejam tecnológicos ou não) os quais não substituem o professor, pois continua sendo ele o responsável pelo conhecimento a ser compreendido por seus educandos (SANTOS, *et al.*, 2009). Contudo, o recurso didático pode auxiliar o trabalho docente atuando de forma a familiarizar e dinamizar a interação do docente com os conteúdos ensinados de maneira atual e informativa.

O presente artigo discute a influência da aplicação de diferentes práticas metodológicas e recursos didáticos como Internet, vídeos e softwares de química para a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem da disciplina Química Geral que integra as grades curriculares dos cursos de engenharia mecânica, elétrica e civil do Campus Universitário de Tucuruí. É importante destacar a importância do curso de nivelamento pré-química que foi uma das práticas metodológicas aplicadas para melhorar o desempenho dos discentes na disciplina Química Geral e que faz parte de um projeto de extensão desenvolvido em conjunto por docentes e discentes da Universidade Federal do Pará no Campus Universitário de Tucuruí com o intuito de suprir as dificuldades iniciais dos calouros nas disciplinas de formação básica.

2. TECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO DE QUÍMICA

O ensino na atualidade, mais do que em outros tempos, necessita de um planejamento que contemple além dos tradicionais conteúdos que precisam ser passados aos alunos, elementos que remetam à realidade em que estes estão inseridos. Isso facilita a assimilação da matéria e torna o ensino e o aprendizado algo mais prazeroso tanto para os emissores quanto para os receptores envolvidos no processo. As ferramentas tecnológicas são elementos fundamentais para as novas gerações (SOUZA *et al.*, 2009). O uso do computador oferece uma ampla gama de opções que levam conhecimento aos usuários. Integrar ao ensino esses elementos tecnológicos oferecidos especialmente pela Internet e que já fazem parte do cotidiano das novas gerações, é perceber a necessidade e a importância de trazer para a sala de aula algo com o qual eles gostam de se envolver por despertar curiosidade e encantamento (SOUZA *et al.*, 2009).

Ainda que alguns professores mantenham o padrão teórico-expositivo das aulas, o educador precisa buscar ferramentas que o auxiliem na transmissão do conteúdo; precisa buscar intimidade com as novas opções de ensino para que possa se aproximar ao máximo



daquilo que o aluno espera encontrar na sala de aula; o professor precisa envolver-se com o uso da linguagem audiovisual interativa, compreendida como instrumento mediador entre o ser humano e o mundo, o ser humano e a educação (BASSO e AMARAL, 2006).

2.1. Recursos Didáticos

PhET (Physics Education Technology)

Um dos recursos utilizados no ensino de definições abordadas na disciplina Química Geral foi o PhET (Physics Education Technology). O PhET (Figura 1) é um site criado por professores/pesquisadores da Universidade de Colorado que disponibiliza várias simulações experimentais interativas gratuitamente, são abordados conteúdos das áreas de química, física, biologia, ciências da terra e matemática (Creative Commons - Universidade do Colorado – PhET, 2012). Na área de química estão disponíveis simulações interativas divididas em quatro áreas ou níveis de ensino: Primário, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Universitário. O PhET disponibiliza, além das simulações, guias didáticos em diferentes idiomas, para os professores que pretendem utilizar as simulações; contribuições e atualizações das simulações disponíveis.



Figura 1. Logomarca do Projeto Physics Education Technology - PhET.

Para ajudar os alunos a compreenderem conceitos visuais, as simulações PhET animam o que é invisível ao olho através do uso de gráficos e controles intuitivos, tais como clicar e arrastar a manipulação, controles deslizantes e botões. A fim de incentivar ainda mais a exploração quantitativa, as simulações também oferecem instrumentos de medição, incluindo réguas, cronômetros, voltímetros e termômetros (Creative Commons - Universidade do Colorado-PhET, 2012). Na Figura 2 é mostrada a interface de simulação de polaridade e eletronegatividade de moléculas.

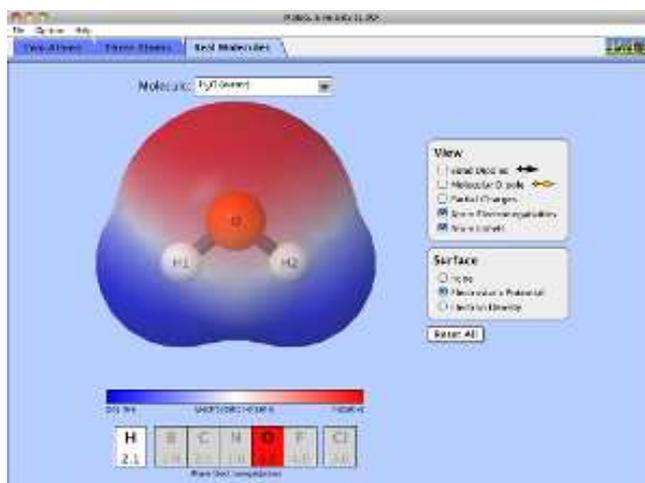


Figura 2. Interface de simulação de polaridade e eletronegatividade de moléculas.



À medida que o usuário manipula essas ferramentas interativas, as respostas são imediatamente animadas, assim ilustrando efetivamente as relações de causa e efeito, bem como várias representações relacionadas.

Na Figura 3 é mostrada a interface para simulação PhET da polaridade de uma molécula de fluoreto de hidrogênio. O simulador aborda como principais tópicos os conceitos de polaridade e eletronegatividade.

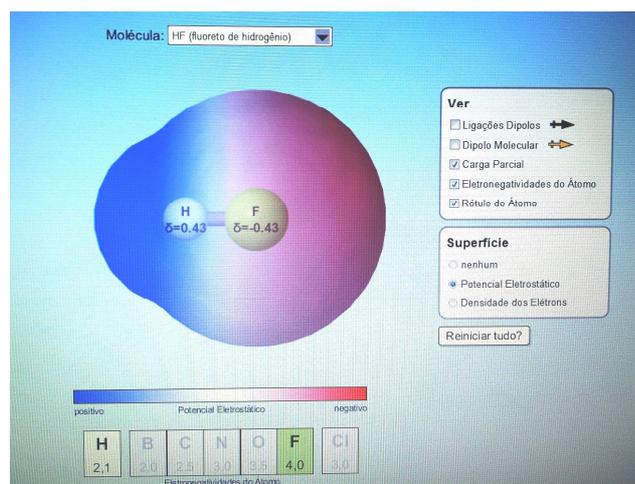


Figura 3. Simulação da polaridade da ligação na molécula de fluoreto de hidrogênio.

Usando a simulação é possível trabalhar, durante o processo de ensino-aprendizagem, conceitos que envolvem a capacidade de prever polaridade da ligação usando valores de eletronegatividade, indicar polos ou cargas parciais e influência do campo elétrico na molécula polarizada, como mostrado na Figura 4, além de prever a polaridade das moléculas considerando polaridade da ligação e sua geometria molecular.

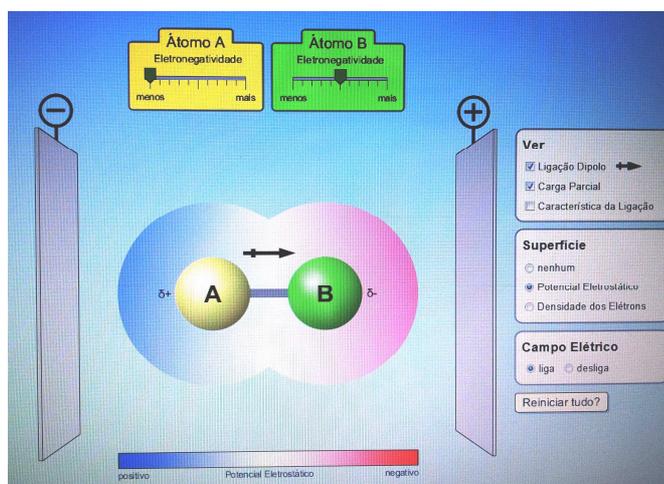


Figura 4. Simulação no PhET de molécula polar submetida a um campo elétrico.



Para garantir a eficácia educacional e usabilidade, todas as simulações são exaustivamente testadas e avaliadas. As simulações são escritas em Java e Flash, e podem ser executadas usando um navegador web qualquer, desde que Flash e Java estejam instalados.

Vídeos Selecionados e Materiais Complementares

Outros recursos utilizados para dinamizar as aulas de Química Geral foram vídeos explicativos obtidos de sites de hospedagem. Esses vídeos são disponibilizados em sites específicos ou indicados em livros de ensino superior como o livro *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente* (ATKINS, 2012), que disponibiliza em um *hotsite* animações (Imagem 1), tabela periódica interativa, glossário em português com as principais informações sobre propriedades químicas e as principais equações em português.

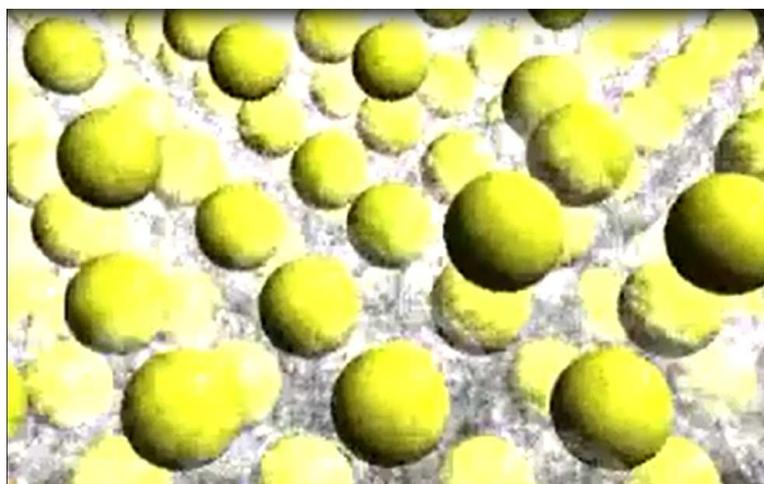
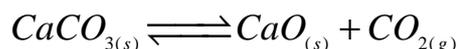


Imagem 1. Animação disponibilizada por Atkins & Jones que demonstra a ligação metálica (modelo mar de elétrons) na estrutura do sódio.

Um dos vídeos selecionado para ser utilizado nas aulas de Química Geral foi obtido do site Youtube. Contudo, o mesmo foi desenvolvido no laboratório de pesquisa em ensino-aprendizagem de química da Universidade Federal de São Carlos (TEIXEIRA, 2012). Um trecho inicial do vídeo mostrado na Imagem 2, ilustra como o carbonato de cálcio atinge o equilíbrio químico após a decomposição térmica, como mostrado na Reação 1.



Reação 1. Decomposição térmica do carbonato de cálcio em sistema fechado (equilíbrio químico).

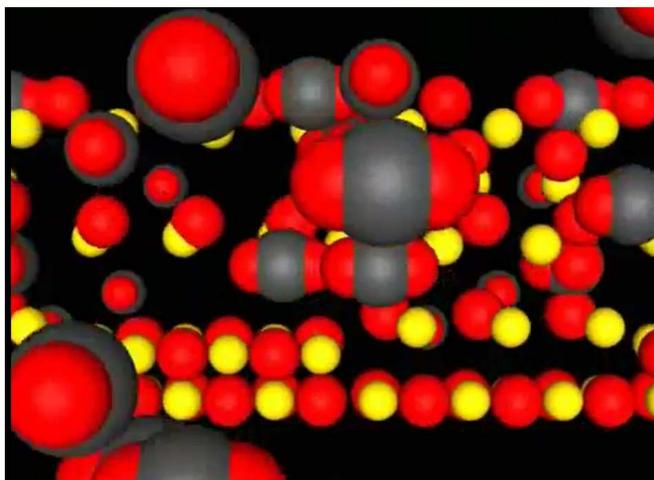


Imagem 2. Vídeo retirado do Youtube que ilustra o fenômeno de Equilíbrio Químico na decomposição do Carbonato de Cálcio (CaCO_3) em sistema fechado.

É importante destacar que a seleção do vídeo ou do recurso que será utilizado depende do tema a ser abordado durante a aula e, além disso, o recurso didático deve ser analisado detalhadamente pelo professor antes de ser apresentado aos discentes, pois é importante que se verifique a adequação do recurso selecionado (vídeo, software ou outro) ao conteúdo e ao nível de ensino a que se aplica.

2.2. Curso de Nivelamento Acadêmico - Pré-Química

O curso de nivelamento acadêmico (CNA) pré-Química teve por objetivo revisar os conceitos fundamentais do ensino médio e introduzir novas definições acompanhadas de várias aplicações. Nas áreas de física e química, por exemplo, o cálculo matemático tem inúmeras utilidades na introdução de conceitos como pressão, concentração, eletroquímica, densidade da massa, densidade de carga elétrica etc. Sendo assim, o referido curso tornou-se uma ferramenta complementar, juntamente com os demais recursos citados anteriormente, necessário para a compreensão de conceitos fundamentais de química, pois a deficiência neste último tópico torna o entendimento das demais disciplinas mais difícil do que realmente parece ser.

Sendo assim, o CNA possibilitou aos discentes que cursam atualmente a graduação e que apresentam *déficit* de aprendizagem, a permanência no Ensino Superior com formação compatível com as exigências dos cursos de graduação. O curso de nivelamento acadêmico foi ministrado pelos próprios discentes que estavam cursando a partir do terceiro bloco dos cursos de Engenharia Civil, Elétrica e Mecânica aos alunos matriculados no primeiro bloco e também àqueles em dependência na disciplina de Química Geral.

O curso de nivelamento acadêmico atuou como um grupo de estudo, no qual os discentes com dificuldades na disciplina Química geral poderiam tirar dúvidas, solicitar explicações e conversar sobre suas dificuldades com outros alunos que já haviam cursado a disciplina. Os grupos de estudos foram realizados em sala de aula, utilizando material didático da disciplina de Química Geral e outros complementares, elaborados em conjunto pelos discentes bolsistas e docentes envolvidos no Projeto. Além dos grupos de estudos, foi implantada uma sala denominada “Plantão de dúvidas” que funcionou para esclarecer dúvidas dos discentes assistidos pelo projeto na disciplina Química Geral.



2.3. Resultados

A avaliação dos resultados das aplicações de novas práticas metodológicas foi desenvolvida a partir do resultado final dos discentes ao final do curso de Química. Foi comparado o número de discentes que haviam sido aprovados na disciplina Química Geral ao final de um semestre e os conceitos obtidos. As turmas avaliadas foram comparadas em nível de entendimento dos temas abordados, sendo que uma turma que concluiu o curso antes da aplicação das novas práticas metodológicas e outra posterior, na qual os recursos foram utilizados.

No gráfico 1 é mostrado o resultado final para uma turma de 49 alunos que cursaram a disciplina Química Geral no primeiro semestre de 2010. Deste total, 30 discentes foram aprovados, o que corresponde a 61% do total de discentes, sendo que destes a maioria, 21 atingiram o conceito regular (REG) – 42% dos discentes –, oito discente (16%) atingiu o conceito BOM e apenas um atingiu o conceito excelente (EXC). Além disso, 16 alunos ficaram em dependência (conceito INS) na disciplina, o que equivale a 33% aproximadamente, e três não frequentaram (SF).

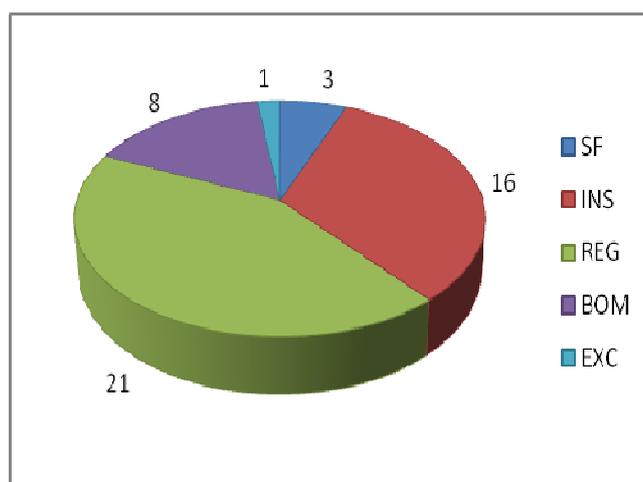


Gráfico 1. Conceitos de discentes de uma das turmas selecionadas que cursou a disciplina antes da aplicação dos recursos didáticos.

No Gráfico 2 são mostrados os resultados referentes a outra turma selecionada que cursou a mesma disciplina Química Geral no primeiro semestre de 2012 conjuntamente com a aplicação dos recursos metodológicos citados anteriormente. Observa-se que dos 27 alunos que cursaram a disciplina, 22 foram aprovados, o que equivale a aproximadamente de 82%, sendo que desses dois foram aprovados com conceito excelente (EXC), seis foram aprovados com conceito bom (BOM) – o que equivale a 22% do total de alunos – e 14 discentes, aproximadamente 52%, foram aprovados com conceito regular (REG) e três ficaram em dependência na disciplina, ou seja, 11% dos alunos.

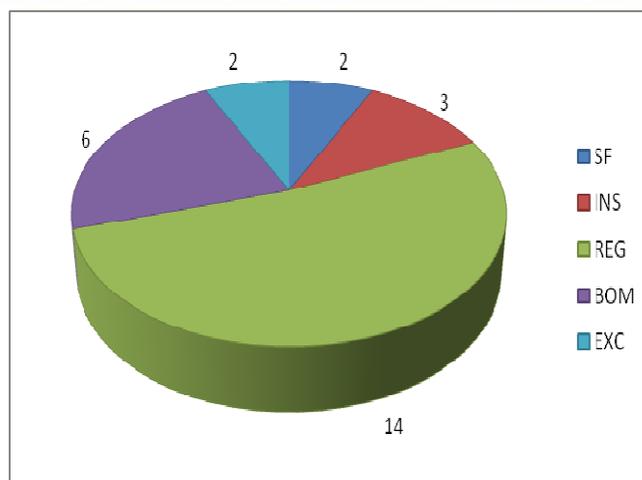


Gráfico 2. Conceitos dos discentes de uma turma selecionada que cursou a disciplina após a aplicação dos recursos metodológicos.

A discussão anterior demonstra resultados significativos, pois antes da aplicação dos recursos didáticos, aproximadamente 33% dos discentes que cursaram a disciplina ficavam em dependência enquanto que após a aplicação dos recursos esse índice diminuiu para 11%. Além disso, o número de alunos aprovados subiu para 82% sendo que desse total 22% foram aprovados com conceito bom enquanto que na turma anterior o número de alunos com conceito bom foi de 16%. Esse resultado demonstra que um número maior de alunos conseguiu elevar o conceito na referida disciplina.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstram a importância de se aplicar novos recursos didáticos ao processo de ensino no nível superior. Os novos recursos quando utilizados devidamente auxiliam no processo educacional, facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Em disciplinas como a Química Geral, observa-se uma grande dificuldade em imaginar como os conceitos teóricos devem ser abstraídos para a realidade, contudo os recursos didáticos auxiliam nesse processo transformando conceitos empíricos em modelos visíveis e até mesmo palpáveis que se tornam de fácil entendimento para os discentes. É importante destacar também a atuação dos discentes bolsistas do curso de nivelamento que atuaram junto aos discentes que estavam cursando a disciplina que agiram como facilitadores, esclarecendo dúvidas e auxiliando durante todo o processo de aprendizagem. Portanto, é necessário enfatizar a importância da utilização dos recursos metodológicos, principalmente, para aqueles docentes formados quase que exclusivamente para a pesquisa e que não tem formação em licenciatura, mas que atuam nas universidades formando profissionais nas áreas de Engenharia e nas demais áreas do conhecimento.

Agradecimentos

À Universidade Federal do Pará e a Pró-reitoria de Extensão (PROEX), pelo financiamento e pelas bolsas de extensão concedidas aos discentes que participaram do curso de nivelamento pré-química. Ao Campus Universitário de Tucuruí, local onde foi



desenvolvido o referido estudo e também aos coordenadores e discentes das Faculdades de Engenharia Civil, Elétrica e Mecânica do Campus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTHAUS, M. T. M. Ação didática no Ensino Superior: A docência em discussão. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v.7, n.1, p. 101-106, 2004.

ARROYO, A. Formação Docente para o ensino superior em Química. **Anais: Encontro Nacional de pesquisa e educação em ciências – USP**. Campinas, 2009.

ATKINS, Peter e JONES, Loretta. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2012. 1026 p.

ATKINS, P.; JONES, L. **Animações tridimensionais de interações atômicas e moléculas**. Disponível em: <<http://www.grupoa.com.br/atkinsprincipiosdequimica5ed>>. Acesso em: 31 jun. 2012.

BASSO, I.; AMARAL, S. F. Competências e habilidades no uso da linguagem audiovisual interativa sob enfoque educacional. **Educação temática digital**, Campinas, v.8, p. 51-72, 2006.

BRAGA, W. Características do uso da internet como suporte a curso de engenharia. **Anais: COBEM: Congresso brasileiro de Engenharia Mecânica**. Águas de Lindóia, 1999.

CREATIVE COMMONS – UNIVERSIDADE DO COLORADO. **Simulações Interativas PhET**. Disponível em: <<http://phet.colorado.edu>> Acesso em: 31 jun. 2012.

SANTOS, D. P.; IHABUINSKI, R. A.; LAUSMAN, H. O uso de mídias digitais na educação em Química. **Anais: 1º Congresso Paranaense de Educação em Química – CPEQUI**. Paraná, 2009.

SOUZA, A. C. A.; MORAES, I. O.; CORDEIRO, R. A.; RIOS, J. R. A.. Vídeos do Youtube como ferramenta didática no ensino superior de Publicidade e Propaganda. **Anais: XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**. Curitiba, 2009.

TEIXEIRA, F. **Simulação do Equilíbrio Químico na reação do carbonato de cálcio**. Universidade Federal de São Carlos. Departamento de Química – Laboratório de Pesquisa em Ensino-aprendizagem de Química (LENAQ). 2008.

WANKAT, P. **The effective efficient professor**. Boston: Allyn and Bacon, 2002.



- **APPLICATION OF METHODOLOGICAL PRACTICES IN GENERAL CHEMISTRY TEACHING FOR STUDENTS OF ENGINEERING COURSES OF THE UNIVERSITY CAMPUS AT TUCURUÍ**

***Abstract:** The academic use of teaching resources and a reality for the students of countless programs of graduate studies in engineering in the country, even if it is happening to form, in general, little integrated with the classroom or labs. This paper discusses the influence of the application of different methodological practices and teaching resources such as Internet, videos and software for chemistry for the improvement of the quality of the teaching-learning process of discipline General Chemistry that integrates the syllabuses of courses in mechanical, electrical and civil engineering of the Campus Universitário de Tucuruí. It is important to highlight the course Pré-chemistry that was one of methodological practices applied to improve the performance of students in the discipline of chemistry and that is part of an extension project developed jointly by teachers and students of the Universidade Federal do Pará – Campus Universitário de Tucuruí in order to overcome the initial difficulties of students in chemistry.*

***Key-words:** Chemistry, Teaching, Engineering.*