

UTILIZAÇÃO DA WEB 2.0 PARA FORMAÇÃO DE UMA VISÃO CRÍTICA SOBRE A SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA

Francisco J. Gomes, Amanda A. Silva, Arthur L. E. Reis, Flavia T. H. Araujo, João Tito A. Vianna, Leonardo M. F. Melo, Ricardo S. Viol,

*Universidade Federal de Juiz de Fora, Engenharia Elétrica
Rua José Lourenço Kelmer, s/n – Campus Universitário
36036-900 – Juiz de Fora - MG*

Abstract: The work presents a proposal for engineering education, based on the WEB 2.0 tools, with focus on the energy subject. Teamworks of undergraduates engineering students, based on *Energia Inteligente* blog, have involved themselves on debates about present and challenging energy questions. The results obtained show the development of a critical vision and active participation on the discussed subjects. One can conclude about the feasibility of utilizing the WEB 2.0 tools for improving engineering education. *Copyright © 2011 CBEE/ABEE*

Keywords: Engineering Education, Energy Efficiency, WEB 2.0, Energy Efficiency Education, Sustainability.

Resumo: O trabalho apresenta uma proposta de utilização das ferramentas da WEB 2.0 para educação em engenharia, com foco na questão energética. A partir do blog *Energia Inteligente*, alunos do curso de Engenharia Elétrica se envolveram em debates sobre temas atuais, a partir da formação de grupos de trabalho. Os resultados mostram posturas que remetem à formação de uma visão crítica e postura participativa nas questões envolvidas. Conclui-se pela factibilidade da utilização das ferramentas da WEB 2.0 como importante suporte didático para a educação em engenharia.

Palavras Chaves: Educação em Engenharia, Eficiência Energética, WEB 2.0, Educação em Eficiência Energética, Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO: O PROJETO ENERGIA INTELIGENTE

A educação em engenharia, e procedimentos, técnicas, posturas e visões correlatas, revela-se matéria complexa, demandando confrontos de perspectivas, agregação de conhecimentos, avaliação de experiências e capacidade para extrair lições e aprendizagem de resultados obtidos. Embora a necessidade de inovar, nesta área, se coloque como premente, é notável a sobrevivência de posturas, métodos e visões distorcidas ou ultrapassadas. Essa sobrevivência pode ser aquilatada ao se adotar a visão que “educar significa conseguir que os alunos compreendam certos conceitos, teorias ou conhecimentos da disciplina que decidiram estudar e da cultura contemporânea; que desenvolvam as habilidades de raciocínio e afetividade que os capacitem a seguir aprendendo ou utilizar o conhecimento na solução de problemas e que

reforcem certas atitudes conectadas com determinados valores apreendidos com seriedade; de forma resumida, se pode dizer que a tarefa docente deve assegurar que os alunos desenvolvam seu potencial para aprender-pensar- decidir, ou seja, se educarem” (Rugarcia, 2010). Alcançar estes objetivos demanda um conjunto interligado de fatores, que abrangem os alunos, postura docente, visão psicológica da relação ensino-aprendizagem, meios e métodos disponíveis, entre outros.

A realidade, contudo, se distancia do cenário desejado: “Métodos, técnicas, procedimentos, e o que mais seja [utilizados na educação] acusam rotina e desespero. A observação de professores e alunos nas salas de aula [...] deixa resíduos de frustração. A rotina degola toda possibilidade de melhorar a qualidade educativa. As práticas e processos educativos são uma hipocrisia social, uma incongruência radical: confunde-se educação com erudição, ensinamento com aprendizagem, aprendizado com educação, qualificação com

formação, a média com excelência acadêmica e humana, e ativismo com atividade eficaz - educativamente falando” (Rugarcia, 2010). A busca por novas visões, posturas, métodos, meios e procedimentos na relação ensino-aprendizagem é contínua e instigante, mas, ao mesmo tempo, complexa e, por vezes, nem sempre bem-sucedida (Boyer, 2010, Felder, 1998, Felder, 1994, Rugarcia, 2000, Kreber, 2009, Hager, 2006).

E a realidade, com novas demandas e mudanças contínuas, coloca desafios, situações e novos perfis profissionais, necessários à empregabilidade e à formação integral dos estudantes obrigando à busca incessante de análises inovadoras, meios e métodos alternativos que permitam aos educadores posturas mais adequadas nos processos educacionais (Hager, 2006; Krauss, 2007; Siurana, 2002).

Neste quadro, a WEB 2.0 surge como mais uma opção, dentre as novas possibilidades e desafios, que não pode ser mais ignorada: ela constitui parte integrante, e mesmo a expressão, do “mundo real”, atual, com o qual convivemos (Friedman, 2007), e para o qual, na área de educação, respostas adequadas devem ser construídas. E coloca a questão de como utilizá-la adequadamente na educação em engenharia.

1.1 WEB 2.0

O termo, cunhado pela empresa O’Reilly Media e utilizado a partir de 2004, designa a nova geração de serviços da Web, destacada pela interatividade com o usuário. “WEB 2.0 é a mudança para uma internet como plataforma, e o entendimento de suas relações para nela se obter sucesso. Entre outras, a regra mais importante é o desenvolvimento de aplicativos que aproveitem os efeitos de rede e se tornam melhores à medida que utilizados pelas pessoas, aproveitando a inteligência coletiva” (Anderson, 2007). O conceito no qual ela se baseia - inteligência coletiva - realiza-se quando o aprimoramento dos aplicativos e o fluxo de informações ocorrem por esta plataforma e quanto mais utilizada, mais eficiente se torna. Tais características a potencializam como meio excepcional para a construção e difusão do conhecimento.

Considerando essas condições, proporcionadas pela WEB 2.0, estruturou-se um projeto para educação em engenharia, o “Calouro WEB 2.0”, com foco nas questões associadas ao uso eficiente da energia, e as múltiplas conseqüências que daí decorrem.

1.2 Blog “Energia Inteligente”

O primeiro passo que possibilitou o projeto “Calouro WEB 2.0” foi o projeto Energia Inteligente, cujo objetivo, através de ferramentas da Web 2.0, foi o intercâmbio e a construção coletiva de conhecimento, visando fortalecer a graduação em engenharia e

conscientizar a sociedade, de forma geral. O projeto foi estruturado ao redor da temática ENERGIA, questão cada vez mais central e coberta de desafios na busca por um desenvolvimento sustentável e preservação da vida para as futuras gerações.

O projeto, estruturado a partir do blog Energia Inteligente (<http://peteletricauffj.wordpress.com/>), obteve sucesso além do esperado inicialmente (Gomes, 2010) sendo integralmente baseado nas ferramentas da WEB 2.0: o blog Energia Inteligente utiliza como plataforma o *wordpress.com* e, além de postagens diárias, com notícias e novidades na área de energia, também apresenta páginas de debate e discussões, *downloads*, vídeos e dicas para um consumo de energia mais consciente.

Adicionalmente ao blog, o projeto utilizou ferramentas auxiliares de suporte à página: a estrutura inicial consistia no *Orkut*, rede social que permite contato mais direto com os usuários; *Formspring* onde os leitores podem discutir os assuntos abordados; e o *Twitter*, no qual as notícias publicadas são “twitadas” em tempo real.



Figura 1 - Página inicial do blog Energia Inteligente

1.3 Evolução: novas implementações

Pelos resultados positivos alcançados nessa primeira etapa, novas ideias surgiram e foram colocadas em prática, com o objetivo de tornar o projeto mais sólido e aumentar sua relevância dentro de uma estrutura social em que a conscientização sobre o uso inadequado da energia, e as conseqüências que daí decorrem, se torna cada vez mais urgente.

Para maior divulgação do blog foram utilizadas as redes sociais. Diante do sucesso do Facebook, foi criado um perfil para o projeto de forma a aumentar a proximidade com o público leitor e também como

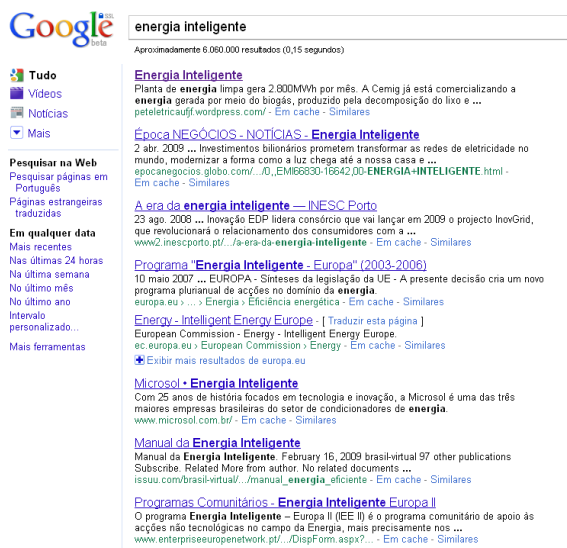


Figura 2 - O blog Energia Inteligente na primeira posição da busca no Google

meio para atrair novos acessos. Como resultado, pode-se ver, na figura 2, que o blog ocupa hoje a primeira posição no mecanismo de busca do Google, na opção “Energia Inteligente”.

Buscou-se, então, aproveitar a visibilidade do blog “Energia Inteligente” e realizar o projeto “Calouro Web 2.0”, como uma forma de, utilizando as ferramentas da WEB 2.0, gerar um processo de discussão e debate entre os alunos ingressantes no curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

Ao se idealizar o projeto, buscou-se trabalhar com a visão colocada para o processo educacional, retro mencionada, que considera que “a tarefa docente deve assegurar que os alunos desenvolvam seu potencial para aprender-pensar-decidir, ou seja, se educarem” (Rugarcia, 2010). Despertar o espírito crítico, a capacidade de análise e julgamento, confrontar opiniões são posturas que convergem para o objetivo pretendido. E, ao realizar estes objetivos, pretendeu-se, também, que os alunos utilizassem as ferramentas, métodos e procedimentos da WEB 2.0, que já se insere hoje no cotidiano dos profissionais e cidadãos comuns. O meio utilizado para alcance dos impactos desejados foi estimular a conscientização acerca das ações correntes associadas à questão da energia, tópico decisivo em suas futuras carreiras e suas vidas, como profissionais e cidadãos.

O artigo está estruturado como segue: a seção 2 aborda a elaboração de Revista Energia Inteligente, a seção 3 detalha a implementação do projeto e as conclusões, no capítulo 4, encerram o trabalho.

2 PROJETO CALOURO WEB 2.0

O projeto *Revista Energia Inteligente* foi idealizado como uma oportunidade para fornecer importantes informações sobre temas relacionados à questão energética. Mas seus objetivos foram múltiplos: buscou-se, adicionalmente, uma forma de ampliar e complementar o projeto da Web 2.0 pela utilização da revista como importante ferramenta na divulgação de conhecimentos sobre energia e tecnologia, pois foi concebida como uma publicação eletrônica no site do Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica (www.ufjf.br/peteletrica), o PET Elétrica, e no blog *Energia Inteligente* (<http://peteletricaufjf.wordpress.com/>) abordando temas de maior relevância nos meses precedentes à publicação, sempre em torno da temática energética e visando a formação de uma consciência crítica dos leitores sobre os acontecimentos tratados. Objetiva-se também uma abordagem mais direta dos temas, tentando fornecer uma imagem global do assunto abordado na notícia de forma que leitores que ao longo do semestre não tiveram disponibilidade de tempo para acompanhar determinado possam, enfim, ter acesso a um material que lhes propicie uma visão geral sobre o mesmo.

A primeira edição foi publicada no primeiro semestre de 2011, e a ideia inicial é que a cada semestre uma nova edição seja publicada. Conservando a ideia da Web 2.0 e dos efeitos positivos que a rede proporciona com o uso das pessoas, através do blog, pretende-se aproveitar críticas e sugestões a respeito da publicação eletrônica, de modo a implementar melhorias na estrutura e conteúdo da revista para torná-la cada vez mais atrativa ao leitor, além de aproximar os interessados nas discussões em torno dos temas envolvidos.

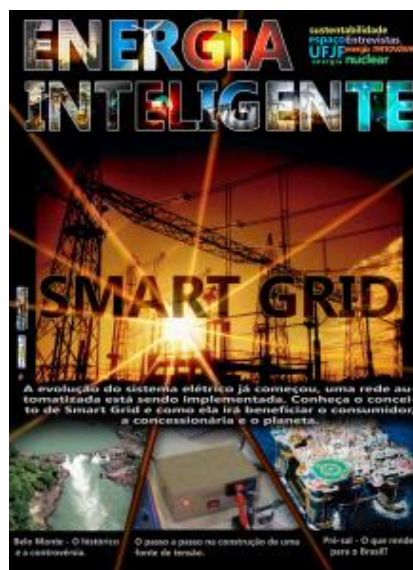


Figura 3 – Revista Energia Inteligente (1ª edição)



Figura 4 – Projeto Calouro WEB 2.0: exposição para uma turma de calouros

Mas a ideia de elaboração da Revista ultrapassou o aspecto da mera informação. Como forma de consolidar o projeto *Energia Inteligente* no meio acadêmico da UFJF, utilizando novas ferramentas e procedimentos para a educação em engenharia, idealizou-se uma atividade que envolveu diretamente os alunos ingressantes no curso, de forma a estimulá-los na área escolhida para sua formação profissional, além de proporcionar-lhes uma oportunidade de se inteirar sobre os assuntos mais recorrentes do meio no qual escolheram para suas vidas profissionais, realizando todas estas atividades com as ferramentas da WEB 2.0. Desta forma, o projeto *Calouro WEB 2.0* foi constituído por atividades envolvendo o blog *Energia Inteligente* e revista virtual homônima.

Desenvolvido pelos integrantes do PET Elétrica UFJF, o projeto contemplou os alunos do primeiro período do curso, que foram convidados a participar, através da formação de grupos, os quais realizaram debates a partir do blog, em torno de temas importantes, abordados na primeira edição da revista, acerca da questão energética nacional e global.

Para que estes debates pudessem ocorrer, a estrutura da revista foi composta de textos explicativos sobre seis temas escolhidos pelos editores, fazendo com que os assuntos abordados tenham maior proximidade com as repercussões atuais no meio da energia, no Brasil e no mundo. Os temas utilizados nessa primeira edição foram: Usina Hidroelétrica de Belo Monte, Energia Nuclear, Energias Renováveis, Reservas do Pré-Sal, *Smart Grid* e Sustentabilidade. A revista foi elaborada pelos bolsistas e voluntários do PET Elétrica, que utilizaram fontes de pesquisa diversas, como livros, revistas e as notícias publicadas no próprio blog. Para maior proximidade com os alunos e calouros da engenharia elétrica, foram incluídas seções direcionadas à área, como por exemplo, entrevistas com profissionais e uma seção chamada “*Faça você mesmo*”. Complementando o conteúdo da revista, foram também incluídas entrevistas com dois engenheiros eletricitas recém-formados, buscando

com isso expor aos estudantes opiniões e experiências de graduados que estão diante de novos desafios em suas vidas profissionais, como por exemplo, as escolhas e renúncias que devem ser feitas e a situação do mercado de trabalho. A importância dessas entrevistas vem da grande quantidade de dúvidas que surgem ao longo do curso de engenharia sobre as decisões que devem ser tomadas antes, durante e após a graduação.

Complementando a revista, também foram incluídas informações referentes aos eventos relacionados ao grupo PET Elétrica e ao ramo estudantil IEEE (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), além dos projetos em andamento de alguns laboratórios e grupos da Engenharia na universidade. Estas informações mostram aos estudantes distintas opções existentes na Faculdade e que podem complementar sua formação como engenheiros.

Os integrantes do PET Elétrica realizaram, em todas as turmas de calouros, uma apresentação do projeto, as razões de sua realização, a importância da participação e como seria esta participação, realizada integralmente com a utilização das ferramentas da WEB 2.0 disponíveis no blog *Energia Inteligente*. Os grupos investigaram e se posicionaram sobre os temas utilizados na Revista Inteligente: Usina Hidroelétrica de Belo Monte, Energia Nuclear, Energias Renováveis, Reservas do Pré-Sal, *Smart Grid* e Sustentabilidade.

Definido o posicionamento de cada grupo em relação ao seu tema escolhidos, os calouros trabalharam a construção de um senso crítico e a elaboração de argumentos defendendo seu ponto de vista. A discussão ocorreu amparada por enquetes, culminando em um texto conclusivo sobre o tema abordado. As figuras 4 e 5 ilustram momentos das apresentações do projeto para os calouros, explicação da modalidade de participação e formação de grupos.



Figura 5 – Projeto Calouro WEB 2.0: exposição para uma turma do período noturno



Figura 6 - Página de enquetes e discussões sobre Energia Nuclear

Além da estrutura montada no blog, a atividade foi também apoiada pelas redes sociais do projeto, como *Orkut* e *Facebook*, possibilitando maior proximidade com os participantes. Esta opção permitiu que eles pudessem entrar em contato com os responsáveis pelo projeto de maneira mais direta do que através de e-mails: havia a possibilidade de simplesmente abrir seu perfil na respectiva rede social e tirar as possíveis dúvidas sobre o trabalho. Ademais, outras ferramentas da *Web 2.0* foram também aproveitadas: foi solicitado que os alunos enviassem vídeos, o que os incentivou a utilizar o *Youtube*, por exemplo.

3 RESULTADOS

As figuras 6 a 10 são bastante elucidativas do sucesso do projeto, tanto sob a ótica quantitativa da participação como do posicionamento dos estudantes sobre os temas abordados. A figura 6, por exemplo, ilustra as discussões sobre a utilização da energia nuclear, onde um dos participantes afirma ser “contra

a implantação dessa forma de geração [sic] de energia. É uma energia muito cara” enquanto outro participante afirma que “assim como as renováveis [que] não geram gases que intensificam o efeito estufa, e é uma das formas mais viáveis atualmente”. Os calouros puderam, desta forma, expor seus pontos de vista e debater com os demais suas posições e visões sobre os temas selecionados. Os acessos ao blog, às páginas da Revista e às páginas de discussão mostram a grande participação dos envolvidos. A figura 7 mostra o crescimento e consolidação do projeto, desde seu início em meados de 2010 e o impacto do projeto Calouro WEB 2.0.

De acordo com o conceito WEB 2.0, que define a rede como via de mão dupla, onde os usuários são parte ativa na construção de conteúdo, tornou-se notável a contribuição das participações para a estrutura do blog: com novas opiniões, ele ganhou credibilidade e consistência, inclusive incentivando usuários não universitários, da comunidade, a participarem dos debates sobre os temas ligados à questão energética.

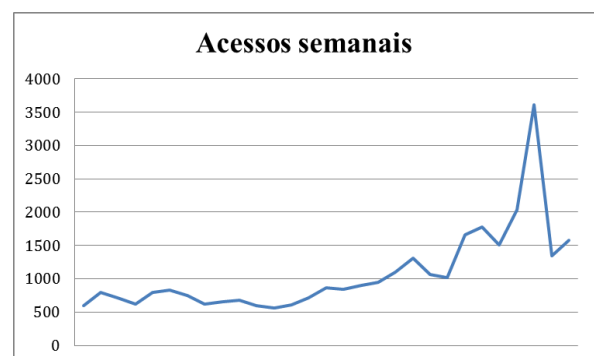


Figura 7 - Acessos semanais ao blog de outubro de 2010 a abril de 2011



Figura 8: Acessos diários à página da revista (de 5 de abril a 6 de maio de 2011).

As figuras 8, 9 e 10 mostram os acessos específicos às ferramentas utilizadas no projeto, podendo-se assinalar um crescimento notável no período de realização do projeto. Outro resultado importante que pode ser destacado é a tendência de estabilização do número de acessos ao blog em um patamar anterior à atividade. Como visto na figura 7, nota-se que o número de acessos semanais ao blog, antes da

atividade, girava em torno de 700; durante a atividade vê-se o pico de mais de 3.500 e nas duas semanas seguintes (dados disponíveis até publicação deste artigo) nota-se uma tendência de estabilidade em torno de 1500 acessos semanais.

A manutenção dessa tendência prova um resultado relevante da atividade realizada, pois, adicionalmente às discussões, debates, construção de uma visão crítica e aumento do conhecimento sobre a área, pode-se também constatar o aumento de usuários, gerados quase certamente pelos participantes do projeto, que passaram a consultar o blog com mais frequência, atualizando-se e informando-se sobre as questões energéticas e de sustentabilidade.

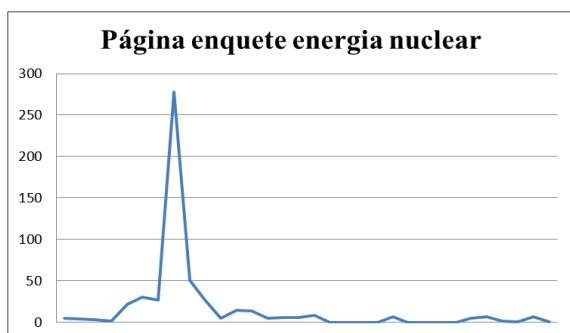


Figura 9: Acessos diários à página de discussão da Energia Nuclear (de 5 de abril a 6 de maio de 2011).

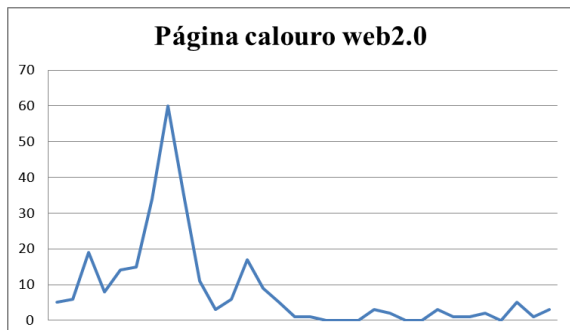


Figura10: Acessos diários à página Calouro Web 2.0 (de 5 de abril a 6 de maio de 2011).

De qualquer forma, fica claro que a apresentação do projeto aos novos alunos incentivou-os a acessar a página, além de que sua contribuição para o conteúdo do blog tornou-o ainda mais atrativo para usuários externos, mostrando na prática a ideia em Tim O'Reilly (Anderson, 2007), que defende que “a regra mais importante do WEB 2.0 é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos de rede para se tornarem melhores quanto mais são usados pelas pessoas, aproveitando a inteligência coletiva”.

4 CONCLUSÕES

Pelos resultados apresentados, vê-se que a nova estrutura dinâmica da internet, cada vez mais, pode se consolidar como uma ferramenta essencial no suporte

à educação nos dias atuais possibilitando o desenvolvimento e utilização de novas estratégias pedagógicas, novas posturas e novas formas de participação dos envolvidos. Adicionalmente, o projeto foi executado com os calouros buscando também integrá-los e motivá-los para o curso, envolvendo-os em um debate sobre temas atuais, polêmicos, e que se ligam diretamente à profissão que escolheram.

A grande participação dos calouros, as ideias colocadas e debatidas, os confrontos positivos de ideias entre eles, permite afirmar que, adicionalmente à aquisição do conhecimento técnico, os estudantes se envolveram também em um processo de construção de valores, fortalecimento de uma visão crítica sobre temas atuais e formação de valores, ao debaterem e decidirem sobre temas controversos.

O Projeto Energia inteligente incentivou a colaboração em grupo, primordial no convívio do ambiente escolar e trabalho; permitiu que realizassem trabalhos de pesquisa sobre o tema energia, que está sempre em enfoque. Pretende-se agora criar uma revista com um público alvo diferenciado, como alunos do ensino médio, vídeos de própria autoria do grupo, *games* educativos, possibilitando o fortalecimento das novas metodologias de formação, centradas nas ferramentas da WEB 2.0.

5 BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, P. “What is WEB 2.0? Ideas, Technologies and Implications for Education”, **JISC Technology and Standards Watch**, Feb. 2007.
- BOYER, E. **Reinventing Undergraduate Education**. Disponível em <http://naples.cc.sunysb.edu/Pres/boyer.nsf/> Acesso 12/06/2010.
- FELDER, R. "The Myth of the Superhuman Professor." **J. Engr. Education**, 82(2), 105-110, 1994.
- FELDER, R.; SILVERMAN, L. K. **Learning and Teaching Styles**, Engineering Education, 78(7), 674–681 (1998).
- FRIEDMAN, T. L. **O Mundo é Plano: Breve História do Séc. XXI**, Editora Objetiva, Rio de Janeiro, 2007.
- HAGER, P.; HOLLAND, S. **Graduate Attributes, Learning and Employability**. Springer, Dordrecht, 2006.
- KREBER, C. Edit. **Teaching and Learning Within and Beyond Disciplinary Boundaries**, Routledge Edition, NY, 2009.
- KRAUSS, J.; BOSS S. **Reinventing Project-Based Learning**: ISTE Editions, Washington, 2007.

RUGARCIA, A. **Lo que Usted Siempre ha querido saber sobre la Docencia y no se ha atrevido a preguntar.** Disponível em http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/res/res107/txt3.htm#1. Acesso 28/04/2011.

RUGARCIA, A., FELDER, R. M.; SITCE, J. E. The Future of Engineering Education: Making Reform Happen **Chem. Engr. Education**, 34(3), 208-215 (2000).

SIURANA, Ma. C. S. “Los Programas de Ingeniería ante el Espacio Europeu de Educación Superior”, Universidad Politécnica de Valencia, 2002.

GOMES, F. J. et alli. “Transversalidade Na Educação Em Engenharia Com A Web 2.0: O Projeto Energia Inteligente”. **XXXVIII COBENGE**, Fortaleza, setembro, 2010.