Desenvolvendo Competências Transversais na Era Digital: "Projeto Calouro WEB 2.0"

Diego A. Carvalho, Maria T. Almeida, Sérgio B. Neves Júnior, Solano A. de A. S. e Silva, Yasmin M. Cyrillo, Francisco J. Gomes

Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Campus Universitário, 36036-900 Juiz de Fora MG, Brasil

Email: diego.carvalho@ieee.org, maria.teixeira@engenharia.ufjf.br, sergio.neves@engenharia.ufjf.br, solano.aguirre@engenharia.ufjf.br, yasmin.cyrillo@engenharia.ufjf.br, chico.gomes@ufjf.edu.br

Abstract

Nowadays, engineering career requires transversal skills and a multidisciplinary graduation, in order to deal with constant transformation fields, such as the social, environmental and economic ones. Based on Project-based Learning strategy, the project's outcomes aimed to improve students' abilities to solve problems and work on multidisciplinary teams enhancing their communication skills, critical vision and management capabilities; all the project was developed using TIC tools (Web 2.0). The proposition, named "Calouro Web 2.0" was entirely developed under the "Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica – PET/Elétrica" teamwork responsibility and was directed to the course freshmen that, organized in groups, debated about present engineering questions, all through the platform "Energia Inteligente" (http://energiainteligenteufjf.com/). The PET-Elétrica teamwork had the responsibility for executing its plan, help the students and assess their outcomes. The results obtained shows that the outcomes associated with the transversal competences were achieved, reinforcing the professional profile characteristics of the participants.

Keywords: TIC tools; Calouro web 2.0; transversal skills; Energia Inteligente.

1. Introdução

Interligados ao contexto social e econômico, os engenheiros não só exercem influência fundamental em sua transformação, mas recebem, de forma direta, os impactos dessas alterações, quer como seres humanos, quer como profissionais. Destaca-se, adicionalmente, que esse contexto social e econômico, onde os engenheiros atuam, vem se alterando radicalmente desde a criação dos cursos destinados à sua formação, no final do século XVIII, com sua atuação acelerando e aprofundando as mudanças, considerando-se os últimos decênios do século XX e início do século XXI (Silveira, 2005). Não há como contestar que, há algumas décadas (Rugarcia *et al.*, 2000), a educação em engenharia formava profissionais adequados, considerando-se os conhecimentos, valores e habilidades dos perfis profissionais praticados à época. As tarefas desenvolvidas pela maioria dos engenheiros envolviam, principalmente, cálculos rotineiros e repetitivos que os estudantes desenvolviam e aperfeiçoavam com exercícios em laboratórios, estudos de casos de situações industriais, estágios e trabalhos em convênios com as indústrias. Os valores da prática da engenharia, à época, eram a funcionalidade e o lucro: um sistema bem projetado era o que executava o que se desejava, da forma mais lucrativa possível (Rugarcia *et al.*, 2000).

As condições operacionais das empresas, na atualidade, mostram realidade diferente. Com estruturas organizacionais inovadoras, incluem dimensões como interdependência e autogestão; são organizações planas, dão mais ênfase ao trabalho em equipes e às atividades colaborativas entre os membros mostrando grande flexibilidade e características destacadas de funções compartilhadas, exigindo equipes onde seus membros sejam autônomos e responsáveis por seus atos, tomando e executando decisões, independentes de supervisores. Esta situação, obviamente, introduz mudanças significativas, estruturais, nos perfis profissionais necessários à participação e gestão nessas empresas, distintas das anteriormente praticadas. Exemplo paradigmático pode ser encontrado nas *"Knowledge-Intensive Business Services* – KIBS" (Strambac, 2008). A formação de perfis profissionais que atendam a essas demandas exige, certamente, posturas diferenciadas para a educação em engenharia.

No Brasil, a legislação atual mostra preocupação com esta situação trazendo, em seu bojo, a intenção de alterar as bases filosóficas dos cursos. Para as engenharias, as "Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia - DCNs" [02] manifestam a intenção de mudar suas bases filosóficas, focando-o na competência e na busca de uma abordagem pedagógica centrada no aluno, com ênfase na síntese e na multidisciplinaridade; destacam ainda a "valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política do profissional, possibilidade de articulação direta com a pós-graduação e forte vinculação entre teoria e prática".

Essas questões, embora presentes nas disposições que vêm norteando os cursos de engenharia nos últimos tempos, não estão sendo resolvidas satisfatoriamente [03], pois as instituições de ensino de engenharia encontram, via de regra, resistências não só estruturais, mas também de muitos docentes, para alterar as velhas práticas de "ensinar". Há que se destacar, também, que o desenvolvimento de competências transversais dos graduados exige dos professores o emprego de novas metodologias da relação ensino-aprendizagem e da avaliação, nem sempre por eles compreendidas – provavelmente mais por falhas na sua formação como educador do que pela disposição em inovar em suas atividades docentes. Ademais, utilizam-se ainda, majoritariamente, projetos pedagógicos tradicionais [04], com pouca relação com o contexto atual e fraca integração entre os componentes curriculares ou disciplinas; são débeis as correlações entre teoria e prática, acarretando contato tardio com o ambiente profissional.

Não restam dúvidas, portanto, que o grande desafio para a educação em engenharia, no momento atual, é implantar formas ativas de construção de conhecimento e que aproximem o estudante da realidade que encontrará no mercado de trabalho [08]. A metodologia dominante de formação envolve, basicamente, aulas expositivas, complementadas por exercícios numéricos e práticas de laboratório, o que pode até se revelar apropriado para equipar os estudantes com conhecimentos factuais e habilidades para solução de problemas, mas é comprovadamente inadequada para desenvolver atributos como valores éticos, capacidade de comunicação, trabalho em equipe, solução de conflitos, liderança, percepção dos impactos sociais, culturais e ambientais do trabalho profissional, que hoje integram o perfil profissional do engenheiro; esses atributos exigem procedimentos alternativos para planejamento dos cursos, desenvolvimento do ensino, construção do conhecimento e avaliação do aprendizado. Nesta situação, a expressão "aprendizagem ativa", ou "métodos ativos de aprendizagem", vem recebendo atenção crescente dos educadores por constituir uma das respostas possíveis às novas demandas educacionais colocadas [Prince, 2004].

Dentre os métodos ativos de aprendizagem, a Aprendizagem Baseada em Projetos – PjBL [19,20] constitui estratégia que vem sendo amplamente adotada, organizando-se ao redor de projetos. De acordo com a definição corrente, projetos são tarefas complexas, baseadas em questões desafiadoras, ou mesmo problemas, que envolvem os estudantes em sua concepção, solução, tomada de decisão ou atividades investigativas; propicia oportunidade da execução de trabalhos com relativa autonomia segundo cronogramas temporais e culmina com produtos realísticos ou apresentações equivalentes [21]. Outras características definidoras encontradas na literatura incluem aspectos como conteúdos e avaliações autênticas, facilitação – e não direcionamento - por parte do tutor, objetivos educacionais específicos, aprendizagem cooperativa, reflexão e incorporação de habilidades adultas [22].

Neste contexto, o trabalho relata o desenvolvimento de uma estratégia de aprendizagem, utilizando o PjBL, desenvolvida no curso de Engenharia Elétrica da UFJF, conduzida por uma equipe de alunos do Programa de Educação Tutorial - PET do referido curso, utilizando as ferramentas da Web 2.0, e direcionada aos calouros do curso.

2. Motivação e Estruturação

O termo "Web 2.0", que entrou em uso 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, pois não pode ser mais ignorada: 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 também a questão de como ser adequadamente utilizada como ferramenta didática na educação em engenharia. Considerando essas condições, estruturou-se um projeto para educação em engenharia, o "Calouro Web 2.0", com foco nas questões associadas à área tecnológica, e as consequências que daí decorrem, que permitiu a execução de uma estratégia PjBL para os alunos do grupo PET/Elétrica.

O primeiro passo que possibilitou o projeto "Calouro Web 2.0" foi o desenvolvimento anterior do projeto Energia Inteligente que buscou, utilizando ferramentas da Web 2.0, o intercambio e a construção coletiva de conhecimento para fortalecer a graduação em engenharia e conscientizar a sociedade, de forma geral. O projeto, estruturado a partir do blog Energia Inteligente (http://energiainteligenteufjf.com/), obteve resultados acima do esperado (Gomes, 2010) sendo integralmente baseado nas ferramentas da Web 2.0: utiliza como plataforma o *wordpress.com* e, além de postagens diárias, com notícias e novidades na área de energia e tecnologia, apresenta páginas de debate e discussões, *downloads*, vídeos e dicas para um consumo de energia mais consciente. Essa plataforma foi utilizada para o desenvolvimento do projeto "Calouro Web 2.0", que se estrutura da seguinte forma:

- O projeto é direcionado aos calouros do curso de engenharia elétrica, que são divididos em equipes, em conformidade com a habilitação que escolheram no vestibular;
- Essas equipes recebem temas atuais da área tecnológica, que impactam a sociedade, devendo debater aspectos positivos e negativos do tema, utilizando as ferramentas da Web 2.0, disponibilizadas pelo blog Energia Inteligente;
- Cada equipe passa por processos de avaliação e autoavaliação, que são considerados na pontuação final da disciplina Introdução à Engenharia Elétrica, ministrada pela coordenação do curso.

As tarefas desenvolvidas durante o projeto são de total responsabilidade dos integrantes do PET/Elétrica, sob supervisão do professor Tutor e abrangem as seguintes etapas:

- Elaboração do cronograma do projeto, com divisão de responsabilidades e seleção prévia dos temas;
- Contato com os coordenadores e turmas de calouros para apresentação da proposta;
- Acompanhamento da discussão e seleção, pelos calouros, (via blog Energia Inteligente) dos temas;
- Criação de critérios avaliativos dos trabalhos das equipes;
- Acompanhamento e indução dos debates entre as equipes de calouros, via blog Energia Inteligente;
- Acompanhamento e supervisão para montagem dos vídeos conclusivos das equipes de calouros;
- Avaliação final dos resultados.

Para a equipe integrante do PET/Elétrica, responsável pela elaboração e condução do projeto, espera-se um impacto positivo nas competências transversais dos envolvidos, bem como um aprimoramento técnico nas ferramentas da Web 2.0, necessárias à atividade profissional dos engenheiros. Buscou-se reforçar, e foram avaliadas, as seguintes competências: "1) Aprendizagem interdependente", "2) Solução de problemas, criatividade e pensamento crítico", "3) Trabalho em equipe e relações interpessoais", "4) Comunicação clara e objetiva", 5) Avaliação e autoavaliação", 6) "Integrar conhecimentos", "7) Gerenciar mudanças, lidando com o novo" (FELDER, 2003). A avaliação da participação dos petianos (membros do PET), realizada mediante autoavaliação e discussão com o tutor, buscou a percepção dos alunos sobre a necessidade e importância das competências transversais para a realização de projetos, na atividade profissional, e como foram impactados pela participação no projeto.

3. Realização do Projeto

3.1 Apresentação em sala

O curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Juiz de Fora possui cinco habilitações, são elas: Automação Industrial e Robótica, Sistemas de Potência, Sistemas Eletrônicos, Telecomunicações e Energia. O projeto é apresentado em cada uma das cinco turmas nas aulas da disciplina "Introdução à Engenharia Elétrica", de cada habilitação. Foi efetuada uma introdução aos calouros sobre o PET/Elétrica, apresentando as atividades nele realizadas, sua estrutura de funcionamento - baseada em PjBL - e a proposta de educação em engenharia subjacente.

A apresentação explica detalhadamente as etapas do projeto, o tema a ser debatido por cada turma e a plataforma utilizada para a realização das tarefas, o blog Energia Inteligente. Após a apresentação, os alunos são divididos em quatro grupos, sendo dois grupos contra e dois grupos a favor do tema proposto.

Nesta etapa, os membros do PET/Elétrica devem apresentar de forma clara a estrutura do projeto e as atividades que serão realizadas pelos calouros, proporcionando aos palestrantes o desenvolvimento de sua capacidade de comunicação oral. Tal habilidade se mostra necessária para a formação do engenheiro atual, o qual trabalha geralmente em equipe e necessita se expressar adequadamente para um melhor andamento dos trabalhos.

3.2 Debate dos temas

Os temas sugeridos aos calouros se relacionam com novidades tecnológicas em suas áreas de habilitação, aproximando-os intimamente das discussões atuais da área e permitindo que tanto os calouros quanto os organizadores se informem sobre temas atuais e tenham conhecimento de problemas que poderão enfrentar quando em sua vida profissional. Os temas Pequenas Centrais Hidrelétricas X Grandes Hidrelétricas, Implementação do 4G no Brasil, Sistema Pré-Pago de Energia, Eletrônica Inorgânica X Eletrônica Orgânica e Automatização dos Procedimentos Médicos, foram propostos, respectivamente, para as habilitações de Energia, Telecomunicações, Sistemas de Potência, Sistemas Eletrônicos e Robótica e Automação Industrial, todos seguindo a mesma linha de estimular a busca dos alunos por soluções para os problemas enfrentados por sua profissão, atualmente.

O fato de colocar grupos, obrigatoriamente, debatendo sobre os impactos positivos e negativos do tópico proposto estimula nos alunos a construção de uma visão holística acerca do tema em debate, além de reforçar a capacidade de argumentação, colocação de pontos de vista, aprendizado interdependente e comunicação oral, competências essas extremamente importantes para construção de um perfil profissional atual. Toda discussão é feita através do blog Energia Inteligente, sendo baseadas nas ferramentas da Web 2.0. O uso do blog como mediador das discussões promove o contato entre os alunos, e a nova forma em que se dispõe a web se coloca como desafio para aqueles que não têm familiaridade com a ferramenta e ainda sugere uma forma de utilizá-la para difundir o conhecimento.

A equipe organizadora tem como funções nesta etapa gerir as discussões e prazos orientando os comentários dos alunos, ponderar tais comentários de acordo com o conhecimento e relevância acerca do tema e adicionar comentários à discussão objetivando incentivar os alunos e instigá-los a aumentarem seu envolvimento na etapa. Ao atuarem como mediadores e indutores dessas discussões, a equipe responsável pela elaboração do projeto também desenvolve e reforça as mesmas competências.

Os membros do PET/Elétrica desenvolveram nesta etapa, principalmente, a capacidade de liderança e organização, pois é necessária sua atenção aos prazos impostos e sua gestão sobre a discussão a fim de que os participantes e a equipe organizadora desenvolvam o conhecimento adequado acerca dos temas pré-estabelecidos.

Figura 1: Página dos Comentários do Projeto Calouro web 2.0 no blog Energia Inteligente; Figura 2: Apresentação do projeto aos calouros

3.3 Vídeo conclusivo

Nesta etapa os alunos produzem um vídeo caseiro defendendo a opinião discutida na etapa anterior do projeto. Os organizadores têm papel fundamental de orientar os participantes para o bom desenvolvimento e produção dos vídeos. Busca-se nesta etapa, desenvolver nos alunos participantes e organizadores habilidades como comunicação oral, argumentação e trabalho em equipe. O PET/Elétrica impõe um prazo de duas semanas, após o término dos comentários, para a realização do vídeo. Ao final, os alunos postam o vídeo no blog Energia Inteligente através de outra ferramenta da web 2.0, o website YouTube (www.youtube.com).

Busca-se nos vídeos, que todos os alunos apresentem uma conclusão geral acerca do tema proposto. Devem expor os argumentos de forma clara e objetiva com base na discussão realizada na etapa anterior, fundamentando o conhecimento sobre os temas propostos nos alunos. É necessário expor através da oralidade e textos, sendo aceitos recursos audiovisuais e fontes externas para fundamentar a defesa dos argumentos.

3.4 Avaliação

O processo avaliativo do trabalho é dividido em três etapas pelos membros do PET/Elétrica. Primeiramente, os comentários escritos pelos participantes no blog Energia Inteligente são analisados e cada um deles recebe uma nota de zero a dez. Os comentários são avaliados, levando em consideração a capacidade dos alunos de defender a posição imposta de maneira convincente, a construção de suas ideias de forma concisa e se mantiveram uma linha de raciocínio dentro do tema. É imposto um mínimo de seis comentários para cada grupo, sendo que, se não alcançado esse mínimo, é recebida nota zero para cada um em falta. Os comentários são verificados e quando avaliados como cópia integral da internet são atribuídos nota zero. A partir da média aritmética das notas do grupo obtêm-se a primeira nota. Na segunda etapa são avaliados os vídeos. Verifica-se a conclusão final obtida pelo grupo acerca do que foi desenvolvido na primeira etapa do projeto. Analisa-se a integração entre todos os membros do grupo, a forma como a conclusão foi exposta, a argumentação utilizada e a originalidade do vídeo. A segunda nota é composta por uma avaliação do vídeo variando de zero a dez. É importante ressaltar que é obrigatória a participação de todos os

integrantes nessa etapa e a duração mínima do vídeo é três minutos. Estas duas etapas iniciais de avaliação, realizadas pela equipe de alunos responsável pelo projeto, com supervisão do professor Tutor do grupo, é de extrema importância para o desenvolvimento das competências transversais de nível elevado da Taxonomia de Bloom [Anderson, 2001], especialmente as questões associadas à avaliação.

Na terceira etapa os alunos realizam uma autoavaliação através de um formulário que lhes é enviado individualmente. Neste formulário eles avaliam a estruturação do projeto, os benefícios gerados em sua formação, sugerem melhorias para as próximas edições e atribuem ao seu desempenho uma nota de zero a dez. A partir desta, é atribuída a terceira nota. Para compor a nota final realizamos a soma das notas obtidas na primeira e segunda etapas do projeto e utilizamos a terceira nota como um fator multiplicador, avaliando a dispersão de cada aluno com relação à média aritmética das notas de autoavaliação do grupo, seguindo a equação abaixo:

$$N = (N_1 + N_2) * K$$

onde

$$K = \frac{N_3}{\frac{\sum_{i=1}^{\alpha} N_{3i}}{\alpha}}$$

Sendo N_1: nota relativa à avaliação dos comentários postados no blog; N_2: nota relativa à avaliação do vídeo; N_3: nota da autoavaliação, K: fator multiplicativo, α: número de participantes do grupo. $\sum_{i=1}^{\alpha} N_{3i}$ representa o somatório das notas da terceira etapa de cada aluno. Esse método é utilizado para que se possa verificar o desenvolvimento dos alunos de maneira individual, corrigindo as notas de acordo com a contribuição de cada aluno no grupo. Assim, se o aluno desenvolver o projeto aquém do seu grupo será penalizado e se algum aluno se destacar será beneficiado em sua nota final.

4. Resultados

4.1 Resultados para a equipe do PET/Elétrica

A fim de analisar o desenvolvimento do projeto pelos membros do PET/Elétrica, avaliaram-se, ao final, os impactos da realização do Projeto Calouro Web 2.0 na equipe participante. Essa avaliação é fundamental para a melhoria das próximas edições do projeto e avaliar o impacto na formação dos organizadores. As questões avaliadas foram:

- Na condução do projeto, você teve necessidade de buscar conhecimento ou informações novas? Se positivo, buscou o auxílio de um professor ou alguém mais experiente, ou resolveu o problema "por sua conta"?;
- Em algum momento você teve que resolver problemas inesperados, ou usar sua criatividade para solucionar uma situação imprevista? Se positivo, pode dar um exemplo?;
- No desenrolar das tarefas e/ou reuniões, você sugeriu alterações, ou observações, ou mesmo críticas, para melhorar ou alterar o andamento do projeto ou para solucionar alguma situação imprevista?;
- Como foi sua experiência na participação de uma equipe do projeto? Que aspectos do trabalho em equipe mais chamaram sua atenção?;
- Durante o trabalho surgiram problemas, ou conflitos interpessoais? Se positivo, como foram solucionados?;
- O projeto, de alguma forma, ajudou melhorar sua capacidade de comunicação, tanto escrita quanto oral? Você precisou utilizar sua capacidade de comunicação para falar tanto para os calouros, como para discutir internamente na equipe? Qual sua avaliação sobre este fato?;
- Utilizou procedimentos de avaliação no projeto? Qual sua visão sobre este fato? Contribuiu de alguma forma, para sua formação? Se positivo, de que maneira?.

Para avaliar os atributos desenvolvidos pelos membros do PET/Elétrica, foram discutidos os seguintes atributos, que impactam, de forma direta, as competências esperadas para o perfil profissional dos participantes e de que forma foram utilizadas, ou se tornaram necessárias, na condução do projeto:

- Aprender de forma independente;
- Solucionar problemas, ter pensamento crítico e ser criativo;
- Trabalhar em equipe e gerenciar relações interpessoais;
- Saber comunicar de forma clara e objetiva;
- Saber avaliar o trabalho dos outros e autoavaliar;
- Integrar conhecimentos distintos;

- Ter capacidade de gerenciar mudanças, saber lidar com o novo e inesperado.

Com relação às questões analisadas obtiveram-se os seguintes gráficos:

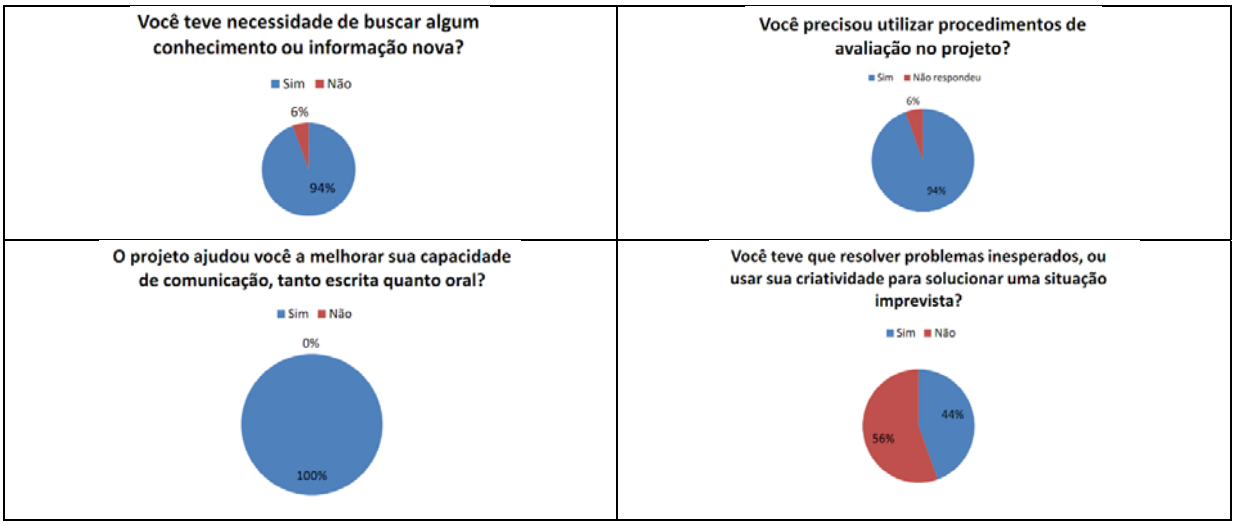

Figura 3: Análises da avaliação realizada pela equipe organizadora

Com relação aos atributos analisadas obteve-se os seguintes gráficos:

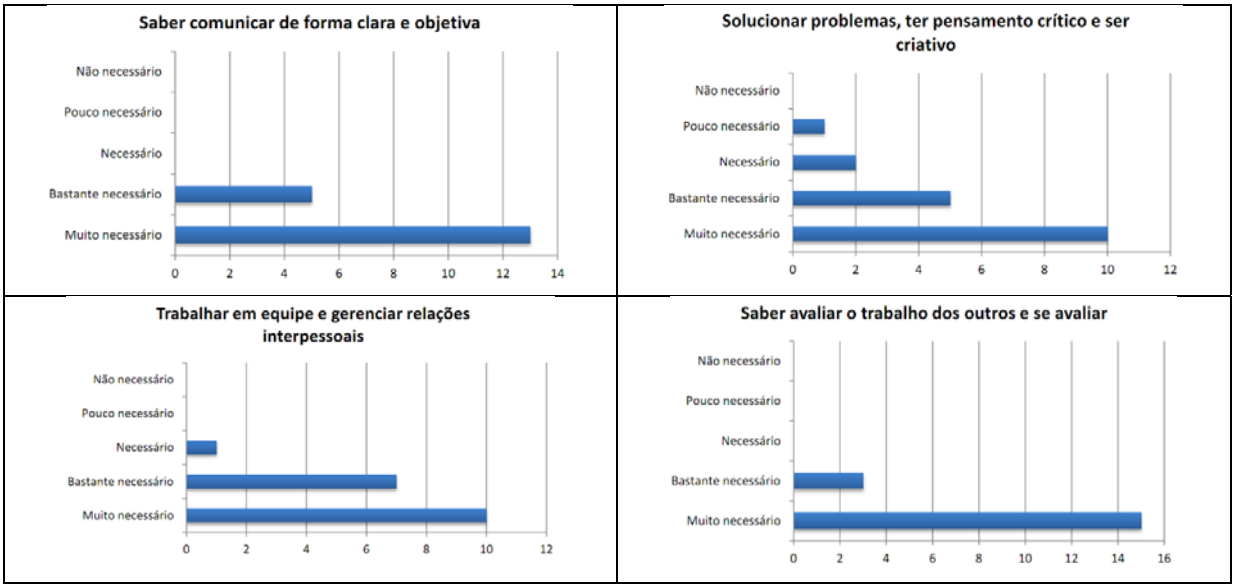

Figura 4: Análises da avaliação realizada pela equipe organizadora

Analisando as respostas da equipe organizadora, uma crítica recorrente com relação à avaliação dos vídeos foi que se devem designar de forma clara as características importantes a serem analisadas, a fim de estipular os critérios mais importantes e homogeneizar a avaliação. Dentre as respostas analisadas também foi possível perceber que o projeto proporciona integração entre os membros da equipe organizadora, já que todos devem se reunir e discutir a melhor maneira para conduzir o projeto. Também é importante salientar o aprendizado com relação à capacidade de dividir tarefas e prezar pela multidisciplinaridade, pois é necessário que todos desenvolvam competências no decorrer do projeto e que não ocorra sobrecarga de tarefas para nenhum membro.

4.2 Resultados para os calouros

Para avaliar o desenvolvimento do projeto, e como informação adicional, enviou-se aos alunos um formulário individual, contendo diferentes perguntas a respeito do Projeto Calouro Web 2.0. Cada aluno opinou sobre todas as etapas do projeto, realizando críticas, elogios e sugerindo melhorias para as próximas edições.

O formulário continha as seguintes perguntas:

- “O projeto foi apresentado de forma clara e objetiva em sua sala?”;
- “O grupo no facebook foi importante para a realização do projeto? Respondeu as dúvidas e contribuiu para o andamento do projeto?”;
- “Você ganhou algum aprendizado ao postar comentários no blog Energia Inteligente?”;
- “Com relação à execução do vídeo, você desenvolveu habilidades?”;
- “Com relação aos prazos impostos, o que você achou? curtos, longos ou ideais?”;
- “Sugestões, Reclamações, Comentários?”.

Com relação às respostas obtiveram-se os seguintes gráficos:

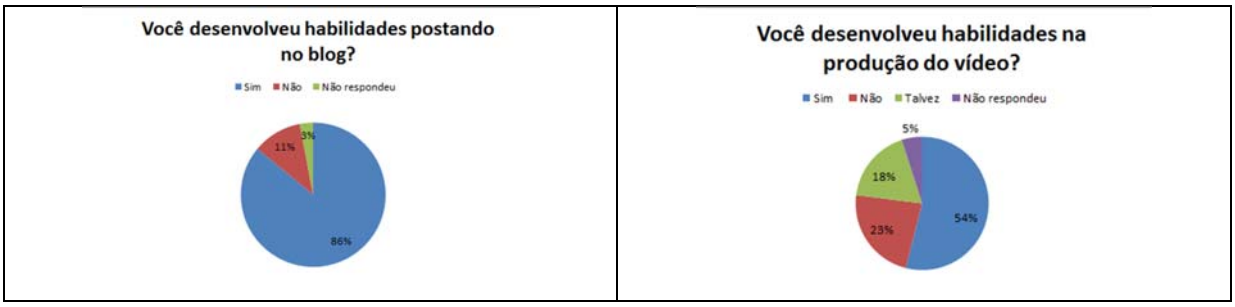

Figura 5: Análises da avaliação realizada pelos calouros

Observando-se os gráficos percebe-se que a maior parte dos alunos relatou que desenvolveram as habilidades esperadas na execução dos comentários e do vídeo. Com relação ao vídeo, vários alunos contestaram sua execução, argumentando que em um curso de engenharia não seriam necessárias habilidades comunicativas, o que é natural, haja vista que, como calouros, não estão ainda cientes das habilidades necessárias ao perfil profissional atual.

No espaço para sugestões e reclamações, foi possível notar algumas sugestões frequentes. Primeiramente, a criação de um dia de debates em sala de aula para discutir os temas entre os grupos, que é uma proposta que está sendo avaliada para ser aplicada na próxima edição. Outra sugestão pertinente foi com relação aos prazos, porém as datas foram apresentadas desde o início do projeto. Por fim, outra sugestão foi que o projeto não acabasse, já que a experiência foi enriquecedora para os participantes.

5. Conclusão

A partir do desenvolvimento do projeto foi possível perceber que a equipe envolvida na condução do projeto reforçou e desenvolveu habilidades, a partir das avaliações efetuadas. Desde o início, com a proposta de uma atividade educacional inspirada em PjBL foi possível aprender e aplicar os conceitos desta nova ferramenta no ensino de engenharia. Com estas ideias inovadoras criou-se um ambiente de ensino propício ao surgimento de novas competências.

Com a ideia do projeto estruturado foi necessário que os membros do PET/Elétrica se organizassem para uma execução bem sucedida, estimulando o senso de planejamento. Além do aumento da capacidade argumentativa e de comunicação que foi fundamental durante a apresentação aos calouros, fortaleceu-se ainda o senso de responsabilidade durante as etapas. Para melhor avaliar o trabalho realizado foi importante estabelecer critérios avaliativos bem definidos. Durante a avaliação foi possível ampliar capacidades como avaliar e ser imparcial.

Esses resultados mostram que a proposta vem causando os impactos esperados. Com isso busca-se a cada edição melhorias para o projeto, de forma a dinamizá-lo e buscando uma nova forma de pensar em engenharia. A primeira iniciativa que pretende-se implementar na próxima edição é um dia de debates em sala de aula, onde os alunos de cada eixo temático serão confrontados e terão que defender sua posição no tema de acordo com questões colocadas pela equipe organizadora.

À luz do artigo apresentado percebe-se uma nova forma de lidar com o ensino em engenharia implementando propostas inovadoras para desenvolver profissionais altamente capacitados, que possam abarcar o conhecimento técnico ensinado nos moldes tradicionais do curso e agregar novas competências que estão além da vida acadêmica e são de suma importância para atingir o sucesso na carreira profissional. Assim sendo, o método de ensino PjBL é capaz de formar profissionais mais completos e melhor preparados para uma nova perspectiva de mercado.

Referências

Brasil. Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996, v.134, n.248, seção 1, p. 27834-27841

MEC/CNE/CES, Resolução CNE/CES 11. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. DOU, Brasília, 9 de abril de 202, seção1, p. 32.

Felder, R. M. Engineering Education in 2015 (or Sooner) Proceedings of the 2005 Regional Conference on Engineering Education, December 12-13, Johor, Malaysia, 2005.

Felder, R. M. Brent, R. Designing and Teaching Courses do Satisfy the ABET Engineering Criteria, Journal of Engineering Education, 92(1), pag. 7-25, 2003.

Anderson, P. What is WEB 2.0? Ideas, Technologies and Implications for Education, JISC Technology and Standards Watch, Feb. 2007.

Boss, S; Kraus, J. Reinventing Project-Based Learning: Your Field Guide do Real-world Projects in the Digital Age, International Society for Technology in Education, ISTE. Washington. 2007.

Dormido, S. B. Control Learning: Present and Future. 15th Triennial IFAC World Congress. Barcelona, Spain - 2002.

Committee on Engineering Education. Educating the Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to the New Century Committee on the Engineer of 2020 – Phase II. National Academy of Engineering, 2005.

Felder, R. M. Does Engineering Education Have Anything to Do with Either One? Toward a Systems Approach to Training Engineers The R. J. Reynolds Industries, INC. Award Distinguished Lecture Series, North Carolina State University, October, 1982.

Felder, R. M. Engineering Education in 2015 (or Sooner) Proceedings of the 2005 Regional Conference on Engineering Education, December 12-13, Johor, Malaysia, 2005.

Hmelo-Silver, C.E. (2004). Problem-Based Learning: What and how do students learn?. Educational Psychology Review, 16.

Li, T.; Suo, Z. Engineering Education in the Age of WEB 2.0, IMECE2007 Nov. 2007.

McDonald, B. Improving Teaching and Learning Through Assessment: a Problem-Based Learning Approach. Common Ground Publishing, Sidney, 2010.

Noordin, M. K.; Nasir, A. N.; Ali, D. F.; Nordin, M. S. Problem-Based Learning (PBL) and Project-Based Learning (PjBL) in engineering education: a comparison. Proceedings of the IETEC'11 Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, 2011.

Rugarcia, A.; Felder, R. M.; Woods, D. R, Stice, J. E. The Future of Engineering Education I. A Vision for a New Century. Chem. Engr. Education, 34(1), 16–25, 2000.

Silveira, M. A. A. Formação do Engenheiro Inovador: uma visão internacional. Sistema Maxwell, PUC, Rio de Janeiro, 2005.

The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century National Academy of Engineering. National Academies Press, 2004.

Prince, M. Does Active Learning Work? A Review of the Research Journal of Engineering Education p. 1-9, July, 2004.

Thomas, John W. A Review of Research on Project-Based Learning. Disponível em <http://www.bie.org/research/study/review_of_project_based_learning_ 2000>.

Railsback, J. Project-based instruction: Creating excitement for learning, 2002. Retrieved October 5, 2007, from http: //www.nwrel.org/request/2002aug/profdevel.html

Xianyun Du, Erik de Graaff, Anette Kolmos, Research on PBL Practice in Engineering Education, Netherlands: Sense Publishers, May 22, 2009.

Noordin, M. K.; NASIR, A. N.; ALI, D. F.; Noordin, M. S., Problem-Based Learning (PBL) and Project-Based Learning (PjBL) in engineering education: a comparison. Proceedings of the IETEC'11 Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, 2011.

Anderson, P. "What is WEB 2.0? Ideas, Technologies and Implications for Education", JISC Technology and Standards Watch, Feb. 2007

Friedman, T. L. O Mundo é Plano: Breve História do Séc. XXI, Editora Objetiva, Rio de Janeiro, 2007.

Amanda Aparecida da Silva, Arthur Linhares Esteves dos Reis, Fernando Cesar Gomes Monteiro, Henrique Junqueira Schettino, João Tito Almeida Vianna, Leonardo Magalhães Feitosa de Melo, Francisco José Gomes, "Transversalidade na Educação em Engenharia com a web 2.0: O Projeto Energia Inteligente". XXXVIII COBENGE, Fortaleza, setembro, 2010.

Anderson, L.W. and D. KRATHWOHL (Eds.) (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Longman, New York.