DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NA EQUIPE DE COMPETIÇÃO ECOFET

Amanda Perpétuo – amanda.perpetuo@hotmail.com
Hans Hoffmann Sathler – Hans.Sathler@member.isa.com
Ian Vieira Nishibayaski – ianvinis@gmail.com
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
Av. Amazonas 7675, Nova Gameleira
30421-169 – Belo Horizonte – Minas Gerais

Resumo: *Atualmente, o mercado de trabalho exige dos engenheiros maior qualificação e competência para desempenhar suas funções. Diante da atual conjuntura, a estrutura curricular já não é suficiente, por isso se vê o desenvolvimento de atividades extraclasse que contribuem pra o desenvolvimento de certas habilidades. Este artigo tem como objetivo principal discutir o desenvolvimento de competências propiciadas aos integrantes da uma equipe de competição ECOFET do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Nesse grupo, são desenvolvidos protótipos veiculares de alta eficiência energética sob a responsabilidade dos alunos, que têm a oportunidade de enriquecer o currículo com atividades e competências não abordadas em sala de aula. Para a consolidação deste trabalho, alguns integrantes da equipe expressaram sua opinião sobre a contribuição desse projeto para sua formação.*

Palavras-chave: *Competências, Currículo, ECOFET*

1. INTRODUÇÃO

Muito se discute sobre o perfil do engenheiro exigido pelas empresas no século XXI. Um profissional, como os de outrora com amplo conhecimento técnico e instrumental, já não é suficiente para ocupar as vagas do mercado. O cenário atual, voltado para questões sociais e econômicas, passou a exigir, além do domínio dos conteúdos de engenharia, a capacidade de identificar e propor soluções para os problemas, lidando com incertezas e ambiguidades (BUCCIARELLI, 2000 & SMITH, 1999). Com a globalização da economia e o acelerado desenvolvimento tecnológico, o profissional deve ter flexibilidade para se adaptar às mudanças e dominar as tecnologias para que seja capaz de sobreviver nesta sociedade da informação (SILVA, 1999).

Muitos graduandos deixam a universidade sem as competências não técnicas exigidas pelo mercado. Isso se deve, principalmente, às práticas pedagógicas, já que os professores, à frente dos alunos, expõem seus conhecimentos e experiências e os instrui a resolver problemas teóricos e didáticos não multidisciplinares e situações atuais (OLIVEIRA, 2006). Ciente da necessidade de aliar as habilidades técnicas com as humanas, O MEC (Ministério da educação), por meio das Diretrizes Curriculares

Nacionais do Curso de graduação em engenharia, propôs e concedeu liberdade às universidades para adicionarem ao currículo disciplinas étnicas e humanísticas, incentivando o conhecimento interdisciplinar. Mas isso não é o suficiente, pois o engenheiro atualmente exerce funções de administrador, projetista, chefe de produção e até mesmo vendedor de produtos e serviços (ARAÚJO & LEZANA, 2000). Logo, de acordo com CREMASCO (2009), esse profissional deve apresentar uma formação generalista, crítica, reflexiva, humanista e também ser capaz de absorver novas tecnologias na resolução de problemas, sempre atento às questões políticas, ambientais e sociais.

Para complementar sua formação e adquirir competências e habilidades próximas às exigidas pelas empresas, o estudante tem a oportunidade de participar de diversos projetos, dentro da universidade, que simulam empresas e realizam projetos. Essas são atividades extraclasses, que complementam o currículo e são de responsabilidade dos próprios estudantes. Isso constitui importante ferramenta para a busca da excelência da educação em engenharia (CARVALHO et al, 2010). Um desses programas são as equipes de competição, nas quais o estudante deixa de ser passivo na recepção de conhecimentos e passa a articular a teoria com a prática. A consciência da importância desse desenvolvimento é apresentada por MENDES (2012): *"*Estas competições são verdadeiros laboratórios de formação para os estudantes de engenharia, desafiando os mesmos a projetarem, construírem e testarem veículos terrestres ou aéreos. É sem dúvida, um ambiente de trabalho com muita similaridade com o que estes alunos irão se deparar no âmbito do exercício profissional*."*

Nesse sentido, o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET MG) possui um núcleo de engenharia aplicada a competições, onde 5 equipes constroem aeromodelos, robôs e protótipos veiculares para diferentes finalidades. Uma delas é a ECOFET, que constrói veículos objetivando maior eficiência energética para competir em âmbito nacional e internacional. Na equipe o membro é direcionado a lidar com situações extremas, nas quais é exigido raciocínio rápido, disciplina para trabalhar em grupo e cumprir prazos e cronogramas, além de desenvolver competências como o gerenciamento, a elaboração de estratégias e a habilidade de negociar propostas. O presente artigo apresenta uma discussão sobre o modo de trabalho dentro da equipe e como essa formação ajuda no desenvolvimento de competências e habilidades dos participantes.

2. CONCEITO DE COMPETÊNCIA E HABILIDADE

Atualmente muito tem se discutido sobre novas competências e habilidades para a formação do engenheiro do século XXI. Por ser um tema relativamente recente, não há muitos estudos sobre o tema até o final da década de 1990, contudo, o mesmo vem ganhando espaço em simpósios e congressos nacionais e internacionais. Alguns dos estudos tentaram traçar um perfil de habilidades e competências necessárias e questionadas pelo mercado de trabalho (DA SILVEIRA, 2005). A partir dos trabalhos encontrados em literatura, é possível observar críticas divididas em duas vertentes, a do mercado e a da academia. Pesquisas realizadas com alguns gerentes de empresas nacionais e internacionais (SILVA, 2008) determinam que a formação técnica é importante para desempenho do trabalho do engenheiro. Todavia, não é a característica única para contratação do profissional. Uma visão mais abrangente sobre o mercado de negócios, com conhecimento sobre economia, administração e relação interpessoal são os pontos mais questionados pelas empresas frente o perfil do engenheiro formado hoje.

Algumas atividades são generalistas e não necessitam de um engenheiro propriamente dito para sua realização, contudo alguns autores esclarecem que uma característica que justifica a posição do engenheiro em cargos de gerência e/ou presidência de empresas é a visão sistêmica da interação entre os fatores. Assim, pode-se concluir que para melhor desempenho em cargos de gerenciamento o engenheiro do século XXI deve possuir uma formação técnica generalista com competências voltadas para administração e relacionamento interpessoal, como citado anteriormente.

Segundo Mayr (2010) os professores, por falta de matérias pedagógicas em sua formação, não utilizam metodologias de ensino que desenvolvam no aluno novas formas de agir e pensar, apesar do farto material disponível. Assim, os alunos ficam estagnados com uma postura passiva frente ao conhecimento, de forma a não conseguirem trabalhar problemas de forma investigativa e criativa, realizando análises, trabalhando em grupos e propondo soluções. A postura do aluno desenvolvida pela sua formação possui apenas a capacidade de reproduzir algo que já existe.

O termo competência apesar de muito usado, não possui uma definição exata e sim várias definições. O conceito de competência é sintetizado de forma clara e objetiva na obra de noud (1999): "(...) Capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimento, mas sem limitar-se a eles (...)".

A partir da citação acima, pode-se determinar que para o autor, competência é uma capacidade de mobilizar e articular conhecimentos, ações, habilidades e outros, para resolver problemas com eficácia. Por outro lado, Perrenoud (1999) estabelece o conceito de habilidade como quando ocorre a mobilização de conhecimento sem sequer pensar, de tal forma que é entendido como uma competência em sua máxima eficácia. Assim, na conjuntura atual é comum que os significados entre habilidades e competências sejam correlatos.

Uma vez definidas habilidades e competências, para melhor compreensão do leitor, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia (BRASIL, 2002) determina que os alunos devem ter algumas competências ao sair do curso, como :

- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.
- Capacidade para tomada de decisão.
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia.
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.

A partir das competências e habilidades descritas , foi feito um estudo no ambiente da equipe de competição ECOFET do CEFET-MG, a fim de determinar como elas são desenvolvidas na equipe. Nos tópicos a seguir será feito um detalhamento sobre a ECOFET, formas de trabalho e como o ambiente contribui para formação do aluno participante.

3. EQUIPE ECOFET

3.1. INTRODUÇÃO SOBRE O HISTÓRICO DA EQUIPE E PARTICIPAÇÃO EM COMPETIÇÕES

A ECOFET foi fundada em 2007 e faz parte do NEAC (Núcleo de Engenharia Aplicada a Competições) do CEFET-MG. A equipe desenvolve protótipos a fim de obter uma maior eficiência das partes móveis, melhor rendimento do motor e maior redução de peso, item importantíssimo no que se diz respeito à eficiência energética. Além desses fatores e em conjunto com os mesmos, tenta-se utilizar o maior número de materiais renováveis e menos agressivos ao meio ambiente. Atualmente a equipe é composta por discentes dos cursos de Engenharia Elétrica, Mecânica, Ambiental e Materiais, contando ainda, com a orientação e auxílio de professores da instituição e de empresas patrocinadoras. No ambiente de uma equipe de competição, o discente é inserido em uma área de convivência de procedimentos e metodologias voltadas para a prática que muitas vezes são escassas no currículo do curso de engenharia. Durante a confecção dos protótipos os alunos são desafiados em atividades que envolvem projetos, construção e teste dos veículos. Trata-se de um trabalho contínuo de forma que, ao passar de cada projeto, os carros são aperfeiçoados a fim de diminuir o consumo de combustível.

Os principais eventos de competição envolvendo eficiência energética são: A Maratona Universitária da Eficiência Energética e a Shell Eco-marathon. O principal objetivo da competição é possuir a melhor relação de espaço percorrido pelo consumo.

A Tabela 1 relaciona a participação da equipe ECOFET na Maratona Universitária da Eficiência Energética, desde a sua formação e os protótipos construídos.

Tabela 1- Participação da equipe ECOFET na Maratona Universitária da Eficiência Energética.

Ano	Protótipos	Colocação
2009	Gasolina	6 º lugar Categoria Gasolina
2010	Gasolina	7 º lugar Categoria Gasolina
2011	Etanol	4 º lugar Categoria Etanol
	Gasolina	6 º lugar Categoria Gasolina
	Elétrico	4 º lugar Categoria Elétrico
2012	Etanol	1º lugar Categoria Etanol
	Elétrico	5 º lugar Categoria Elétrico

Em abril de 2013 a ECOFET participou pela primeira vez da Shell Eco-marathon, evento ocorrido em Houston nos Estados Unidos. A equipe ECOFET ficou com o quarto lugar geral da categoria Etanol com o protótipo ilustrado na Figura 1. O protótipo atingiu o consumo de 158,7 Km/l, que representa a melhor marca da equipe desde a sua criação.

Figura 1- Participação da equipe ECOFET na Shell Eco-marathon em 2013.

Para um maior desempenho e empregabilidade de conhecimentos específicos para com o projeto dos protótipos, as áreas de conhecimento referentes à montagem e planejamento dos carros são dividas em setores que são administrados pelos próprios alunos. São eles: Estruturas, Motor e Transmissão, Elétrica e Ambiental. A metodologia de trabalho na equipe é discutida no tópico seguinte.

3.2. DIVISÃO DO TRABALHO NA EQUIPE ECOFET

Ao longo de sua existência, a equipe ECOFET implementou diversos métodos de trabalho para garantir que o projeto ocorresse da maneira planejada e para que todos os membros pudessem contribuir nas atividades. Ao mesmo tempo, estabelecer uma boa relação entre trabalho e estudo dos integrantes sempre foi uma preocupação – e um dos maiores desafios - no que diz respeito à elaboração de um modelo de estrutura organizacional saudável e funcional.

Nesse contexto, há cerca de um ano instaurou-se uma divisão de trabalho com o objetivo de submeter os integrantes da equipe a responsabilidades e não a meras obrigações. Dessa forma, o objetivo visado é o de que todos os membros se sintam envolvidos ao máximo com o projeto e zelem por processos e resultados de excelência. Ao passo que essa ideia foi desenvolvida, levantou-se a necessidade do acompanhamento de projeto mais incisivo de maneira a minimizar equívocos técnicos e de planejamento estratégico, tentando promover, também, a gestão e a disseminação do conhecimento.

Dessa forma, decidiu-se adotar um modelo estrutural semelhante ao de muitas empresas atuantes no mercado. Conforme é possível perceber na Figura 2, as tarefas e responsabilidades são fundamentalmente segmentadas em setores principais, formados

por uma divisão natural baseada nas demandas de trabalho da equipe. Dentro dos setores, os integrantes são responsáveis por seus respectivos desenvolvimentos de pesquisa, projeto e construção. A exceção é a área de compras, que atua conforme os processos de pedidos de materiais requisitados. Todos os setores possuem um representante, que é incumbido de responder por ele perante a equipe e de realizar a integração das tarefas de suas áreas tendo em vista, também, o cronograma estabelecido.

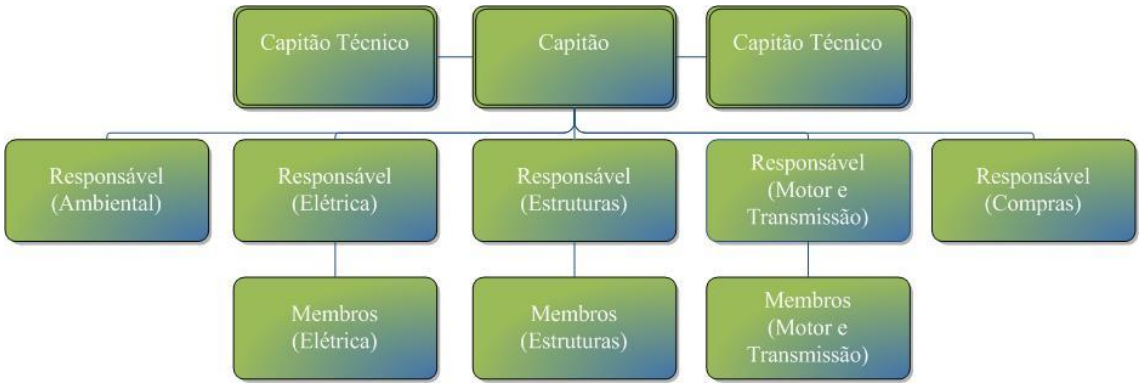

Figura 2- Fluxograma com a divisão do trabalho na equipe.

Já a integração entre os setores cabe, além de aos representantes de setor, aos capitães, divididos em capitães técnicos e capitão geral. Apesar disso, ambos possuem essencialmente a mesma função: a de transferir os conhecimentos adquiridos aos setores, intervindo a fim de se evitar o retrocesso das idealizações de projeto. Eles também tratam dos aspectos financeiros e de divulgação. A necessidade de um capitão geral surge uma vez que é necessário um representante da equipe perante a instituição de ensino e a sociedade. Tradicionalmente, assumem esses postos os integrantes com mais vivência na equipe e que podem, pela experiência, auxiliar os demais membros. O acompanhamento do projeto é realizado por meio de reuniões gerais, entre setores e específicas de setor.

Por fim, existe a presença do professor orientador, responsável pela equipe e suas decisões diante da instituição de ensino. O professor também intervém dando sugestões e auxiliando das mais variadas formas, sendo referência para os alunos.

Vale salientar que a hierarquia estabelecida pelo modelo de estrutura organizacional se torna virtual, uma vez que a filosofia de trabalho da equipe prevê a horizontalidade dos cargos no que diz respeito à sugestão e discussão das ideias desenvolvidas e aplicadas nas mais variadas decisões que afetam o grupo.

Percebe-se, portanto, a importância da divisão de trabalho para o andamento adequado das diretrizes de projeto estabelecidas. Ela afeta diversos aspectos, desde o relacionamento interpessoal dos membros até os aspectos técnicos. Por isso, o tema é amplamente discutido com o objetivo de aprimorar essa estrutura, desconcentrando tarefas a fim de estabelecer a maior participação dos integrantes, não deixando de lado a concepção fundamental de equipe.

3.3. DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DOS DISCENTES DA EQUIPE

O presente trabalho aborda o desenvolvimento de competências e habilidades no ambiente da equipe de competição ECOFET. A partir das competências e habilidades citadas na Seção 2, foi desenvolvida uma pesquisa com alguns componentes da equipe. O aluno deveria discorrer sobre o assunto tomando como referência as atividades desenvolvidas no grupo.

A) Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional

A temática da eficiência energética tem ganhado importância à medida que os impactos ambientais e a grande demanda por combustíveis fósseis são submetidos a questionamentos quanto ao futuro. Dessa forma, pesquisas relacionadas aos combustíveis alternativos e à eficiência sofrem constantes atualizações e mudanças. Percebe-se, portanto, que os integrantes da ECOFET precisam desenvolver incisivamente esta competência.

Essa temática se reflete de diferentes maneiras. Pode-se dizer que o desenvolvimento desta competência por parte dos membros mais experientes gera uma mobilização nos novos integrantes para que eles não se sintam inibidos a sugerirem ideias inovadoras, que podem ser tratadas a fim de serem viabilizadas.

Além disso, surge a necessidade da busca por novos processos de fabricação mais rápidos e funcionais, bem como novidades técnicas que podem ser aplicadas aos protótipos de maneira a otimizá-los e a reduzir os impactos ambientais. Como os resultados dos projetos serão colocados à prova durante uma competição, atualizações devem ser recorrentes para que a equipe não fique em desvantagem e possa apresentar bons resultados. O Capitão Técnico Bernardo Assis analisa o tema da seguinte maneira: "A atualização constante de informações é fundamental para o engenheiro em qualquer área em que ele for trabalhar (desde manutenção, projetos e pesquisa) para ele se manter informado em novas tecnologias. Se você não se qualificar, seus concorrentes ficarão atualizados e você obsoleto com o tempo. É uma das competências fundamentais para o engenheiro. A essência da equipe em si é um pouco disso, todo ano a gente se propõe a pesquisar e a melhorar o projeto do outro ano. A ideia é sempre se manter atualizado e fazer melhorias, mas muitas vezes não conseguimos isso. O foco não é tanto a melhoria, a eficiência ou estar atualizado, é simplesmente fazer porque tem que ser feito, tem que competir. Realmente acho que esse tema deveria ser tratado com mais seriedade dentro da equipe, o se atualizar, fazer o novo, mas bem feito, não de qualquer maneira."

B) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental

Por se tratar de um veículo que terá seu consumo avaliado comparativamente durante a competição, a busca pela eficiência é o principal objetivo do projeto. Porém, preocupações socioambientais também são consideradas pelos alunos da equipe

ECOFET. Cada setor se preocupa com essa temática de alguma forma: contendo resíduos que podem ser expelidos para o ambiente durante o funcionamento do protótipo, selecionando materiais que causam menores impactos ambientais, reaproveitando itens utilizados, tendo atenção no descarte e outras medidas.

Mas, além disso, o setor ambiental da equipe também zela pela conscientização geral dos integrantes por meio de medidas simples, como o estabelecimento de lixeiras para itens recicláveis no ambiente de trabalho, armazenamento de papéis para rascunho e até mesmo a fiscalização. Dessa forma, os alunos passam a ter uma visão socioambiental mais crítica durante a execução do projeto. Exemplos disso são salientados pela responsável da área Ambiental Érica Roxanne:

"A dificuldade maior é na área da criatividade, é muito limitado o que podemos implantar de ideias ambientais no projeto. Quando você pensa na área de ambiental, você terá um trabalho a mais e por isso há certa resistência, isso em qualquer lugar.

O projeto do banco de PET já estava pronto, então, só o consolidei. É uma ideia bacana, não é uma solução para todo o problema do PET, mas é uma das soluções. Foi feito um filetador que transformava a garrafa em filetes, que eram trançados para fazer o formato do banco. Ele foi bem aceito, resistiu ao piloto, funcionou da forma como deveria.

Já a ideia do pneu era reduzir o atrito. A gente sabe que o pneu não é reciclável, mas podemos reutilizá-lo. Quando descartado, ele gera uma série de problemas, é um passivo ambiental. Além de toda a melhoria técnica do pneu, há a utilização sustentável de um resíduo sólido. Quem sabe isso não vira um trabalho mais sério e que uma grande empresa possa investir."

Figura 3 - Soluções ecológicas utilizando reciclagem.

C) Capacidade para a tomada de decisão

Esta competência é trabalhada pelos integrantes da equipe principalmente nos momentos de crise. Quebras de última hora, ausência de materiais e modificação de estratégias durante a competição fazem com que os estudantes precisem propor soluções viáveis muito rapidamente. Situações de pressão como as citadas forçam todos a tomarem uma posição, mesmo que ela não seja da área específica de atuação do

integrante. As decisões podem se tornar de elevado grau de complexidade, sendo os alunos colocados diante de dúvidas e incertezas quanto aos resultados. Essa vivência frequente com o inesperado e com os prazos determinados se assemelha às pressões as quais o discente será submetido no mercado de trabalho. Leandro Bezerra, Capitão Técnico, analisa e ilustra um pouco sobre esta competência:

"É uma característica que depende muito da pessoa, ela pode desenvolvê-la ou não. Um engenheiro pode trabalhar sem a capacidade de tomar decisão, não é essencial, mas é um ponto importante. Não só para obter sucesso, mas para ter um relacionamento melhor, ter um crescimento pessoal mesmo. Acho importantíssimo, quando entrei na equipe eu era uma pessoa muito indecisa, e isso me ajudou a melhorar. Na vida também você precisa disso, ter capacidade de analisar a situação, ver o que é pior, ver o que é melhor. O dia a dia da equipe não é um completo espelho límpido da indústria e do mercado de trabalho, mas é um reflexo bem grande do que acontece. Uma pessoa que tem essa capacidade, que consegue se posicionar melhor, terá uma chance muito maior de sucesso. O tempo e a confiança, assim como no mercado, fazem com que a pessoa seja mais livre para tomar decisões. O aprendizado vem com o tempo, e se você tem confiança, desenvolve isso mais rápido. É mais fácil resolver algum problema."

D) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia

Esta competência vai de encontro com a principal atividade exercitada pelos discentes membros da equipe: o trabalho com projetos. Por se tratarem de projetos essencialmente de engenharia, os alunos são levados a estabelecer uma sequência de atividades semelhante à de uma empresa do mercado, tendo contato com todas as dificuldades e benefícios que essa estrutura da metodologia do trabalho pode proporcionar.

Nesse sentido, a primeira tarefa é o estabelecimento de datas de referência e, em seguida, de um cronograma geral por setor. Ele auxilia o andamento das atividades, apesar de as datas de referência muitas vezes precisarem ser modificadas devido a problemas que levam a atrasos. Na fase seguinte, a equipe desenvolve os projetos de engenharia por meio de pesquisas iniciais seguidas de esboços e detalhamentos de desenhos, estabelecimento de esquemáticos e parâmetros. Os materiais também são definidos para que se possa iniciar a fase de montagem. Testes intermediários são efetuados antes de o protótipo ser construído e, por fim, testado. Tudo isso sob a ótica de gerenciamento dos alunos, como expõe Warlley Soares, responsável pela área de Estruturas:

"O que se vê no mercado é que mesmo que o engenheiro trabalhe com uma parte muito técnica, ele precisa trabalhar com pessoas, prazos e riscos. A parte do gerenciamento de projetos é essencial para esses itens, ela será de grande ajuda para o engenheiro, já que ele não vai se restringir à parte técnica. Hoje eu acredito que ele precisa de uma visão mais global do processo e esta competência ajuda nessa visão.

Estamos melhorando nesta questão. De fato ainda precisamos melhorar muito, temos que trabalhar e conhecer mais sobre o assunto. Mas isso se torna interessante

porque faz o aluno não se restringir ao conhecimento que está tendo nas aulas. Se ele sente a necessidade de uma organização dentro da equipe e tem a iniciativa de pesquisar sobre o assunto, a equipe tende a melhorar com isso. E ele será um profissional mais completo, porque quando ele entrar no mercado de trabalho já terá um conhecimento sobre o assunto, já buscou e pesquisou, e terá colocado isso em prática."

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na conjuntura atual, os desafios presentes no mundo requerem cada vez mais profissionais qualificados e conscientes dos impactos sociais, econômicos e ambientais, no que confere ao desenvolvimento e aplicação de projetos. Por outro lado, além da visão generalista necessária, o engenheiro atual se depara com situações não técnicas que não são abordadas em sala de aula, como postura de liderança, dentre outros.

A equipe de competição ECOFET, atua como uma importante ferramenta para auxiliar o desenvolvimento de competências e habilidades técnicas e não técnicas, que não são abordadas na grade curricular. Assim, a atuação na equipe de competição constitui uma alternativa relevante para auxiliar a construção da figura do engenheiro atual, capaz de se posicionar de forma crítica frente situações que envolvem capacidade de liderança e tomada de decisão, fundamentado na base composta por conhecimentos técnico, social, ambiental e econômico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG, CNPQ, CEFET-MG, Fundação CEFETMINAS, o NEAC e a equipe Ecofet pelo suporte ao desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, F.E. & LEZANA, A.G.R.; **Formação do engenheiro empreendedor.** Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Ouro Preto, 2000.

BRASIL ,MEC. **Proposta de Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia**, 1999. Disponível em: www.mec.gov.br. Acesso em: 18 de maio de 2013.

BUCCIARELLI, L. L.; EINSTEIN, H. H.; TERENZINI, P. T. e WALSER, A. D. ECSEL/MIT Engineering Education Workshop'99: **A Report with Recommendations.** Journal of Engineering Education: [Washington], v. 89, n.2, p. 141-150, 2000.

CARVALHO, R. T. de; VALENTE, H.B.; GOMES, J.G.; **Construindo competencias e habilidades na educação em engenharia com O Ramo estudantil IEEE da UFJF.** Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Fortaleza, 2010.

CREMASCO, M.A.; **A responsabilidade social na formação do engenheiro.** Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Recife 2009.

DA SILVEIRA, M.A. **A formação do engenheiro inovador**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Sistema Maxwell, 2005. 207p.

MAYR, A.C. **A RESPONSABILIDADE DA ENGENHARIA : UMA VISÃO SOBRE EDUCAÇÃ0 E TRABALHO**. Anais: XXXVIII – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Fortaleza: UFC, 2010.

MENDES, U. de L.; FREIRE, C.S.Jr.; BARBOSA, C.R.F.; FONTES, F. de A.O.; PAIVA, P.D.P.; CAMPOS, V.B.O. **Os programas minibaja e aerodesign como projetos pedagógicos na engenharia mecânica da UFRN.** Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Bélem, 2012.

OLIVEIRA, C.L.; CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. **Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos.** Cap. 2, Dissertação (Mestrado), 2006. Disponível em: <http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/. Acesso em 18 de maio de 2013.

PERRENOUD,P. **Construir as competências desde a escola.** Porto Alegre, Artmed, 1999.

SILVA, D. **O engenheiro que as empresas querem hoje.** In LINSINGEN, I. von et al. Formação do engenheiro. Florianópolis: EDUFSC, 1999. cap 5, p. 77-88.

SILVA, E.M. **Perfis de formação em engenharia elétrica: percepções dos empregadores, egressos, docentes e discentes da PUC-Rio e UERJ**. Rio de Janeiro, 2008. 170p. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Elétrica

SIMON, F. O. **Habilidades e Competências em Engenharia: Criação e Validação de um Instrumento. Dissertação de Mestrado.** Faculdade de Educação, UNICAMP, 2004.

SMITH JR.; C. V. **Total Quality Management.** Global Journal of Engineering Education: Melbourne, v.3, n.1, p. 61-64, 1999. Disponível em: <http://www.eng.monash.edu.au/. Acesso em 18 de maio de 2013.

SKILLS AND COMPETENCES DEVELOPMENT IN THE COMPETITION TEAM ECOFET

Abstract: *Nowadays, is expected more qualification and competency from engineers to develop specifics activities. Ergo, the curriculum is not sufficient, therefore the development of extracurricular activities contributes to skills development. The main objective from this work is argue the skill development in the competition group ECOFET from Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. This group creates high efficiency car prototypes from students response, thus this activity*

provides the opportunity to enrich the curriculum with skills that are not addressed inside classroom. To consolidate present work, some team members expressed their vision about the skill development into the group activities.

Key-words: *skills, curriculum, ECOFET*