



A INTEGRAÇÃO DAS ENGENHARIAS E O ENSINO MÉDIO PARA A MELHORIA DA EDUCAÇÃO

Área Temática: Educação

Maria Salete Marcon Gomes Vaz¹ (Coordenador da Ação de Extensão)

Maria Salete Marcon Gomes Vaz¹
Adriana Scoton Antonio Chinelatto²
Mareci Mendes de Almeida³
Albino Szesz Júnior⁴
Monica Cristine Scherer Vaz⁵
Adilson Luiz Chinelatto⁶
Nelci Catarina Chiquetto Silva⁷
Selauco Vurobi Júnior⁸
Jose Adelino Krüger⁹
Rosane Falate¹⁰
Dierone César Foltran Júnior¹¹

Palavras-chave: engenharia, ensino médio, educação.

¹ Doutora, Departamento de Informática, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, salete@uepg.br.

² Doutora, Departamento de Materiais, UEPG, adriana@uepg.br

³ Doutora, Departamento de Engenharia de Alimentos, UEPG, mareci@uepg.br.

⁴ Mestrando em Computação Aplicada, Departamento de Informática, UEPG, albinojr12@gmail.com.

⁵ Mestranda em Computação Aplicada, Departamento de Informática, UEPG, monicacsvez@yahoo.com.br.

⁶ Doutor, Departamento de Engenharia de Materiais, UEPG, adilson@uepg.br.

⁷ Doutora, Departamento de Engenharia de Alimentos, UEPG, nelcichic@yahoo.com.br.

⁸ Mestre, Departamento de Engenharia de Materiais, UEPG, selaucojunior@uepg.br.

⁹ Doutor, Departamento de Engenharia Civil, UEPG, jakruger@uepg.br.

¹⁰ Doutora, Departamento de Informática, UEPG, rfalate@uepg.br.

¹¹ Mestre, Departamento de Informática, UEPG, dcfoltran@uepg.br

Resumo: O educador tem a tarefa de orientar o processo educativo. É extremamente importante a tarefa de transmitir aos alunos informações que possibilitem aos mesmos subsídios no sentido de possibilitar suas decisões, não apenas no sentido de se adaptar ou não à Engenharia, mas também com a finalidade de auxiliá-los na decisão de qual a especialidade mais adequada a cada perfil. Cabe a Universidade pública proporcionar a formação técnica e atuar como agente transformador na sociedade. Assim, com o objetivo de esclarecer e qualificar os professores do ensino médio quanto à profissão de engenharia e estimular e despertar vocações nos alunos do ensino médio visando sempre o aumento da qualificação dos futuros engenheiros e a inclusão social é apresentado nesse artigo as atividades de ação extensionista, integrando as engenharias com o ensino médio, tendo em vista a melhoria da educação. Foi realizada uma abordagem prática do conteúdo das disciplinas básicas de química, física, matemática e biologia do ensino médio nas Engenharias de Alimentos, Computação, de Materiais e Civil.

Contexto da ação

Atualmente, o crescimento de um país está diretamente relacionado com a capacitação de seus cidadãos e com a qualidade dos conhecimentos que eles são capazes de produzir e de transferir para os sistemas produtivos.

O “Mapa Estratégico da Indústria –2007-2015” (SISTEMA INDÚSTRIA, 2005) elaborado pelo Fórum Nacional da Indústria considera que o maior valor agregado de produção provém do conhecimento; a informação constitui insumo básico para a competitividade; a agilidade e a qualidade são elementos essenciais no contexto competitivo; a inovação é uma estratégia-chave para o desenvolvimento econômico e implica constantes mudanças; a educação é elemento essencial para a inclusão social e política, por ser imprescindível ao exercício da cidadania.

O capital humano passou a ser o bem mais precioso para as empresas, pois é esse que é capaz de criar novos produtos e processos, além de melhorar os já existentes. Dentro desse contexto, os engenheiros têm papel fundamental dentro das empresas, pois são eles que devem ter o conhecimento necessário para propor e implementar inovações. Dessa forma, é mais que necessário que o engenheiro atual tenha iniciativa, criatividade, seja empreendedor e esteja sempre disposto a se atualizar.

Segundo o Ministério da Educação (MEC/CNE/CES, 2002) é necessário que os engenheiros tenham as seguintes habilidades e competências: aplicação de conhecimentos de matemática, ciência e engenharia; concepção e realização de experimentos; projeto de sistemas, componentes e processos para atender às necessidades específicas; atuação em equipes multidisciplinares; identificação, formulação e solução de problemas de engenharia; senso de responsabilidade ética e profissional; compreensão do impacto das soluções de engenharia num contexto global e social; reconhecimento da necessidade de treinamento continuado; conhecimento de temas da atualidade; utilização de técnicas e ferramentas modernas da prática de engenharia.

As disciplinas essenciais para a engenharia, como física, matemática, química, biologia e informática devem ser abordadas, de maneira estimulante, refletindo diretamente nos futuros alunos de engenharia, pois caso contrário, muitos deixam de fazer engenharia pelas dificuldades encontradas no ensino médio.

Os questionamentos da maioria dos estudantes são: (i) Por que estamos aprendendo isso? (ii) Onde vamos usar isso na nossa vida? A dificuldade em relacionar o que se aprende com a realidade é um dos grandes problemas das disciplinas básicas. A falta de conhecimento, nas áreas de engenharia, dos professores do ensino médio dificulta as respostas a essas perguntas.

Diante do exposto, esse artigo tem como objetivo descrever como foi a ação extensionista para demonstrar aos alunos do Ensino Médio onde a matemática, física, química e biologia são aplicados nas Engenharias, e motiva-los a conhecer os conteúdos de forma mais estimulante. Isso se dá por meio da correlação entre os ensinamentos básicos do Ensino Médio e aplicações práticas na Engenharia.

Detalhamento das atividades

A ação extensionista envolveu ministrar palestras motivadoras aos alunos do Ensino Médio, viabilizar experimentação científica e visitas técnicas. Para tanto, os alunos do Ensino Médio vieram até a Universidade. As atividades foram desenvolvidas no Hall Tecnológico, cujo espaço é dividido em quatro laboratórios, sendo um para cada Engenharia (de Materiais, Civil, de Alimentos e de Computação), e mais um anfiteatro de 90 (noventa) lugares.

O Hall Tecnológico foi criado para ser um local permanente dentro da Universidade, no qual os professores, técnicos, acadêmicos de graduação e de pós-graduação possam interagir continuamente com os estudantes do ensino médio. É um espaço para questionamentos e debates em torno da produção de conhecimento e cultura, da formação técnica e superior, da profissão de engenheiro, da interação universidade-comunidade e da importância da capacitação continuada. As atividades desenvolvidas foram palestras, oficinas e visitas, as quais são descritas a seguir:

- **Palestras Motivacionais:** Nas palestras oferecidas foram enfocadas palestras procurando despertar o perfil empreendedor dos alunos e palestras motivacionais com engenheiros que passaram pelos bancos escolares de escolas públicas, quando no ensino médio. Essa etapa do projeto foi denominada “Engenharias em Foco”. Os temas das palestras abrangeram o desenvolvimento científico e tecnológico numa perspectiva social, as engenharias e a troca de conhecimento, o processo de qualidade de software - uma Carreira na área da Tecnologia da Informação, a atuação do Engenheiro de Alimentos na Indústria e as perspectivas da Engenharia Civil para o Século XXI. Todas as palestras foram realizadas no Hall Tecnológico, com a presença de alunos no 1º, 2º e 3º ano do ensino médio. O número total de alunos que participaram dessas palestras foi de 180 discentes.
- **Oficinas de Experimentação:** Essa etapa do projeto fez com que os alunos Ensino Médio fossem evados à Universidade e realizem atividades de experimentação tecnológica. Nesses núcleos de experimentação tecnológica, os conceitos básicos de física, química, matemática, biologia e informática foram diretamente relacionados com alguma aplicação prática em Engenharia. Durante essa etapa, foram elaboradas atividades de experimentação, as quais foram desenvolvidas nos mesmos dias das

Palestras do Evento de Extensão Engenharias em Foco. Essa etapa foi denominada Engenharias em Prática. Dentre as atividades elaboradas pode-se citar: Rotulagem de Alimentos; Identificação de Polímeros; Hidráulica; Robótica; Desenvolvimento de Jogos; Orçamento em Obras de Construção Civil; Obtenção da Massa Específica de Agregados para Construção; Metalografia – Macrografia de Juntas de Aço Soldadas e Micrografia de Aços; Estabilização de suspensões cerâmicas; Garantia da qualidade de alimentos; Microbiologia - Contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios; Simbiose das bactérias lácticas para produção de iogurte - Coloração de Gram; Processos de conservação de frutas - Conservação pela redução da atividade de água (geléia de kiwi); Produção de bala de goma; Legislação; Rotulagem de Alimentos; e Cristalização de Polímeros.

- **Visitas Técnicas:** Foram realizadas visitas técnicas em Indústrias e/ou locais de produção de produtos. As visitas técnicas realizadas foram: visita técnica a Cidade de Itaiacoca, com ida ao Sítio Pedra Branca, onde o Apiário Franco demonstrou o processamento de mel; visita técnica a Morretes e Antonina, onde foi verificado o manejo sustentável e o processamento de polpa de frutos da palmeira juçara; visita técnica às Empresas Makita, que é líder no desenvolvimento da mais completa linha de ferramentas elétricas; visita técnica à Fundação Hübner, que produz peças de ferro fundido para a indústria automobilística e visita técnica a empresa Scheffer Logística e Automação, que se dedica a movimentação de cargas, gerando produtos tais como transelevadores, mini-loads, transportadores horizontais de roletes e correntes, mesas elevatórias hidráulicas, carros de transferências e elevadores monta-carga. Todos os cursos de Engenharia da UEPG foram contemplados e os alunos do ensino médio puderam constatar as possibilidades do mercado de trabalho.

3. Análise e discussão

Todas as atividades desenvolvidas levaram a resultados expressivos para a educação da comunidade beneficiada. No que tange a Engenharia de Materiais foram abordados, principalmente, os temas referentes às propriedades e processamento dos materiais, sempre os correlacionado com a estrutura e microestrutura dos materiais. Esses temas estão diretamente relacionados com os conceitos básicos de química e de física, os quais determinam quais os processos a serem utilizados para se produzir os materiais e quais as propriedades finais do produto.

A matemática e a informática foram enfocadas na área de simulação, principalmente para o processamento dos materiais. Pretendeu-se, por meio da preparação e visualização de microestruturas de diferentes materiais, correlacioná-las com suas propriedades. Além disso, foram realizados diferentes processamentos (por exemplo, colagem de barbotina, prensagem e extrusão) dos materiais que foram correlacionados com suas propriedades finais.

Na Engenharia de Computação, a aplicação dos métodos e técnicas de computação para automação industrial e comercial foi abordada. As tecnologias de rede e de banco de dados foram apresentadas como elementos facilitadores no processo de inclusão digital (VAZ e FALATE, 2012).

As tecnologias de rede oferecem uma gama de serviços, assim seu entendimento foi essencial para dar suporte aos diferentes conceitos relacionados à informática, matemática e física. As tecnologias de banco de dados permitiram oferecer formas de armazenamento e recuperação de informações vinculadas às disciplinas do ensino médio. Também, foram oferecidos conhecimentos de robótica e automação (DROMBOSKI et al., 2012).

Na Engenharia Civil foi feita a visualização de projetos de Engenharia Civil, em computador, com uso de programa do tipo CAD, software livre. Os projetos foram do tipo arquitetônico, maquete eletrônica, estrutural, hidrosanitário, de prevenção de incêndio elétrico e telefônico. Foi feita, também, a visualização de maquete artesanal de Estação de tratamento de água, com dimensões aproximadas de 1,00mx0,60mx0,40m, com observação de seu funcionamento, incluindo entrada de água, passagem pelos filtros, processos de tratamento, entre outras. Essa maquete foi confeccionada por alunos de graduação de Engenharia Civil, participantes do projeto.

Nas atividades foi utilizado e correlacionado os conceitos básicos de informática, química, matemática, biologia e física. Esses conceitos foram utilizados para elaborar os projetos e a estação de tratamento de água.

Foram feitas visitas aos laboratórios de materiais de construção, onde foram efetuados ensaios de ruptura de corpos-de-prova de argamassa e de concreto, incluindo amassamento em betoneira, moldagem de corpos-de-prova e ruptura daqueles já moldados. Nesses ensaios foi enfocada a necessidade de controle do traço do concreto para que ele tenha a resistência mecânica adequada, ressaltando a importância do engenheiro civil nas obras de construção.

Na Engenharia de Alimentos foram realizadas análises para o controle de qualidade dos alimentos. O conhecimento da composição dos alimentos está atrelado às suas propriedades, que são fundamentais para estabelecer os processos de produção na indústria.

As análises físico-químicas são importantes para determinar a composição dos alimentos e elaborar a tabela de valor nutricional para rotulagem. Para tanto, são necessários os conhecimentos de química, com ênfase em química geral e orgânica, de física para conhecer as propriedades físicas do alimento e a matemática será ferramenta para qualificação das análises, correlacionando as três áreas.

Análises microbiológicas foram realizadas, visando a segurança alimentar e para assegurar que estão corretos os processos de fabricação do alimento na indústria. Para isso, foi correlacionado o conhecimento adquirido em biologia geral, com ênfase na microbiologia.

Em todas as atividades, os alunos do ensino médio tiveram conhecimento da função de cada engenheiro e o papel social, econômico e tecnológico das engenharias na sociedade.

A clientela envolvida foi professores e alunos do Ensino Médio, de 915 (novecentos e quinze) participantes; e Professores e alunos da Universidade, de 30 (trinta) participantes.

Considerações finais

As atividades permitiram o intercâmbio de experiências profissionais adquiridas pelos engenheiros formados, com relatos e debates sobre a importância

da Universidade em sua formação e aplicação dos conhecimentos adquiridos à sua vida profissional, além de integrar os alunos das Engenharias e alunos do Ensino Médio.

As palestras abordaram os últimos avanços das engenharias e também o enfoque no mercado de trabalho, motivando os alunos do ensino médio a fazerem os Cursos de Engenharia. Foi oportunizado aos alunos das séries iniciais de graduação e do ensino médio, visualizar a aplicação e utilização dos conhecimentos adquiridos, tanto no curso como no ensino médio.

As oficinas de experimentação permitiram aos alunos do ensino médio a vivência prática dos conteúdos teóricos das disciplinas de física, química, matemática e biologia, com contribuição para a sua melhoria educacional.

Referências

MEC/CNE/CES. (2002) – **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação em Engenharia Resolução CNE/CES 11**, de 11 de março de 2002. Brasília.

SISTEMA INDÚSTRIA. **Mapa Estratégico da Indústria Brasileira 2007-2015: O caminho para o desenvolvimento sustentável**. Indústria Brasileira, Brasília, maio 2005.

DROMBROSKI, R. M. ; SZESZ JUNIOR, A. ; VAZ, M. S. M. G. ; FOLTRAN JÚNIOR, Dierone César ; FALATE, R. **Aspectos de Robótica no RCX LEGO para Alunos do Ensino Médio Público**. In: 10o. CONEX - Conversando sobre Extensão, 2012, Ponta Grossa. Anais do 10o. CONEX - Conversando sobre Extensão, 2012.

VAZ, M. S. M. G. ; FALATE, R. **Atraindo Alunos para o Curso de Engenharia de Computação Através da Troca de Experiências**. 2012. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2012. Belém. Pará, 2012.