

## ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO SOBRE AS TENDÊNCIAS E INOVAÇÕES PARA AS ENGENHARIAS DA UFRRJ

**Dilma A. Costa** – dilmact@ufrj.br

**Hélio F. Machado Júnior** – hfmjr@ufrj.br

**Juliana M. Fosse** – jumoulin@ufrj.br

**Leonardo D. B. Silva** – irriga@ufrj.br

**Lucielen O. Santos** – lucielen@ufrj.br

**Ormindo D. Gamallo** – gamallo@ufrj.br

**Paulo J. Oliveira** – pjansen@ufrj.br

**Rui de G. Casqueira** – ruigoes@ufrj.br

**Stella R. R. Costa** – stella@ufrj.br

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Tecnologia

Rodovia BR 465, km 7, CEP 23890-000, Seropédica RJ

**Resumo:** *A atividade de engenharia está em contínua mudança, abraçando novas técnicas e novos campos de atuação. As necessidades das empresas também mudam, acompanhando a variação dos mercados e dos modos de produção. O papel do engenheiro e suas funções pode variar de país a país, em cada região e dentro da sociedade, de acordo com mudanças nos modos de produção e na cultura dominante. Cabe à instituição de ensino avaliar continuamente o seu perfil de formação e com isso adaptar seus currículos e seus métodos pedagógicos a essas mudanças. O objetivo deste trabalho foi divulgar para o setor acadêmico e para a sociedade, as ações que a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pretende implantar na busca de soluções para melhorar a qualidade acadêmica e profissional dos formandos em engenharia. A fim de discutir este tema, no dia 14 de julho de 2011, foi realizado o I Workshop Sobre Tendências e Inovações das Engenharias da UFRRJ. Diante dos relatos obtidos neste evento pôde-se extrair que não existem fórmulas para estas questões que são essenciais para o ensino, no nosso país, devido a uma dependência tecnológica, em uma sociedade internacionalizada, onde a inovação tecnológica é um dos principais trunfos econômicos e políticos. Fica claro, também, que há falta de planejamento acadêmico e administrativo, o que deverá ser fruto de uma discussão interna mais aprofundada, desta área do conhecimento, permitindo criar ou adequar as estruturas curriculares, para que os cursos da área de engenharia possam apresentar maior dinamismo e oferecer o que já é estabelecido pelas diretrizes curriculares existente.*

**Palavras-chave:** *tendências, inovações, competências, empreendedorismo*

### 1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico pelo qual o Brasil atravessa tem atraído uma quantidade volumosa de investimentos estrangeiros e de capital nacional na geração de novos setores industriais em todos os segmentos da economia. Esse cenário tem se confrontado com a falta de mão de obra especializada, principalmente de engenheiros, necessária para o desenvolvimento de novas tecnologias. Uma análise mais detalhada desse quadro revela uma redução gradativa do

interesse dos jovens por carreiras voltadas para áreas tecnológicas, especificamente as engenharias; seja pelos baixos salários oferecidos pelo setor ou pela falta de postos de trabalho em alguns setores específicos, como por exemplo, a engenharia naval.

Embora a formação desses profissionais seja em sua grande parte executada pelas universidades públicas, verifica-se que muitos desses profissionais não se encontram devidamente preparados ou não possuem o perfil desejado para ocupar os cargos oferecidos pelas indústrias. Este novo cenário tem exigido uma reflexão sobre o papel formador das Universidades no campo das engenharias de modo produzir uma adequação entre os conteúdos oferecidos nos cursos de engenharias ao perfil atual do engenheiro.

O objetivo deste trabalho é divulgar para o setor acadêmico e para a sociedade, as ações que a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pretende implantar na busca de soluções para melhor qualificar seu corpo docente e os profissionais de engenharia, preparando-os para os novos desafios tecnológicos de nosso país e do campo internacional.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Breve histórico da educação em engenharia no Brasil**

O marco fundamental para o ensino superior foi a vinda da família real portuguesa para o Brasil, em 1808, fato que permitiu a criação de diversas instituições, algumas delas oferecendo cursos de ensino superior (PARDAL, 1985). Várias instituições foram criadas ao longo da história: a Academia Real Militar (atual Instituto Militar de Engenharia), a Escola Politécnica do Largo de São Francisco, a Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto, a Escola Politécnica da Bahia, a Escola de Engenharia Mackenzie, a Escola Politécnica de São Paulo, a Escola de Engenharia de Pernambuco, a Escola de Engenharia de Porto Alegre, a Universidade do Rio de Janeiro, dentre outras. O crescimento mais expressivo dos cursos de engenharias ocorreu a partir do governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961), que teve como base o ambicioso plano de metas para o Brasil “50 anos em 5”, que incluía a construção da nova capital.

Em 1962, o número de cursos no Brasil chegava a 112. O final da década de 1960 foi marcado pela Reforma Universitária, aprovada pela lei nº 5.540 de 1968, que estabeleceu o regime de créditos no ensino superior, a organização em departamentos e uma nova organização das universidades em centros, como forma de tornar as instituições de ensino superior mais articulada, e mais preparada para a realização da pesquisa universitária e para a criação da pós-graduação. A partir do início da década de 1970, o número de cursos de engenharia e de novas modalidades passou a crescer de forma acelerada, levando a que os cursos se multiplicassem em todo o Brasil (CORDEIRO *et al.*, 2008).

A alta taxa de crescimento dos cursos nos últimos anos vem ao encontro das necessidades do país em termos de quantidade de mão de obra, no entanto a distribuição dos cursos nas diferentes regiões apresenta uma disparidade marcante. Do total dos 1702, aproximadamente 78% estão localizados nas regiões Sudeste e Sul, com 32,4% apenas no estado de São Paulo (CORDEIRO *et al.*, 2008).

Atualmente existe um movimento importante do governo e de vários setores da sociedade do qual a ABENGE (Associação Brasileira de Ensino de Engenharia) participa ativamente, no sentido de buscar programas e ações que promovam a engenharia brasileira, formando “mais e melhores engenheiros (CORDEIRO *et al.*, 2008).

## 2.2 O futuro da educação em engenharia no Brasil: desafios e oportunidades

O homem do século XXI nada tem de diferente dos homens dos séculos passados. Isso se reflete no desenvolvimento tecnológico, expresso na busca de conforto e qualidade de vida. O transporte e a comunicação são definidos por meio de avanços tecnológicos, como computadores, telefones celulares, TV digital, aeronaves modernas, pontes e túneis capazes de atravessar oceanos. A grande diferença que se percebe hoje está no desenvolvimento do conhecimento tecnológico. Nesse aspecto, a engenharia tem se mostrado extremamente eficaz em encontrar e desenvolver soluções cada dia mais desafiadoras, seja no transporte, seja na energia, na comunicação, nas formas de abrigo.

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) tem disponibilizado recursos financeiros para investimento em várias áreas e a falta de engenheiros, em termos de quantidade e qualidade, se tornou uma realidade. Embora empresas como Vale do Rio Doce, a Fiat e a Petrobras, venham frequentemente oferecendo oportunidades de emprego para engenheiros em diversas especialidades, constatam-se as dificuldades que essas empresas têm em encontrar profissionais que apresentem o perfil desejado para o cargo oferecido; seja pela falta de profissionais na área ou pela baixa qualificação dos candidatos. Esses fatores evidenciam que, para que o Brasil apresente um desenvolvimento tecnológico sustentável, faz-se necessária a formação de profissionais atualizados e bem capacitados, que busquem soluções de engenharia mais efetivas para a população (CORDEIRO *et al.*, 2008).

No entanto, uma preocupação deve ser discutida: o número de engenheiros formados é mesmo insuficiente? Além disso, a qualidade dos formados, em muitos casos, necessita ser avaliada com critérios mais rigorosos. Um bom engenheiro deve estar embasado em conhecimentos matemáticos e em ciências, como física, química e biologia. Muitas das escolas espalhadas pelo Brasil não dispõem de estrutura que permita uma boa formação. Assim, esses desafios devem ser discutidos pelos vários atores envolvidos no processo. Algumas ações citadas, como o INOVA Engenharia e o PROMOVE, têm buscado sensibilizar o governo e a sociedade para esse tema (CORDEIRO *et al.*, 2008).

No entanto, a formação de um bom engenheiro depende de outros fatores, que fazem parte do processo de formação mais amplo de cidadãos e se inicia no ensino fundamental e médio. Esse é outro desafio para o governo brasileiro que se reflete na formação de engenheiros. Por outro lado, o Brasil deve formar profissionais que estejam preparados para desafios maiores, que se refletem na nova tônica mundial de visão sistêmica de um mundo novo, plano, onde se pode observar que as distâncias e inter-relações se tornam cada vez mais fortes e estreitas. Portanto, será necessária a formação de engenheiros com habilidades diversas e preparados para enfrentar os novos desafios (CORDEIRO *et al.*, 2008).

## 2.3 A formação do engenheiro

O histórico traçado faz transparecer a nítida relação entre as inovações tecnológicas e o perfil de engenheiro demandado por nossa sociedade. Esta relação é tão marcante que se encontra presente até mesmo na própria definição do profissional em engenharia: com a formação superior plena, o engenheiro é um profissional que desenvolve sua atividade na área de tecnologia; sua responsabilidade é produzir tecnologia e trabalhar os processos industriais gerando bens para a sociedade, a partir da produção científica disponível (LAUDARES, 1992).

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, o curso de engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos

políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento as demandas da sociedade (BRASIL, 2002).

Uma vez que há uma estreita ligação entre o engenheiro e as novas tecnologias, as recentes mudanças no cenário mundial e local, como globalização da economia, terceirização, código de defesa do consumidor, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H – e o acirramento da concorrência inter-empresas, têm apontado para a necessidade urgente de mudanças profundas nos cursos de formação e na preparação deste futuro profissional (BATISTA, 2003).

A grande questão que perpassa este tópico é: como formar um profissional com características capazes de atender a estas exigências sociais, econômicas e tecnológicas? As pesquisas realizadas que são apresentadas nas dissertações estudadas apontam para a necessidade de um engenheiro com qualificação de novo tipo (PAIXÃO *et al.*, 2006).

Na resolução n. 11/2002, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais, além da preocupação com o desenvolvimento de habilidades e competências, é apresentado no seu quinto artigo a necessidade de se reduzir o tempo de sala de aula, enfatizando a importância de atividades individuais e em grupo entre os estudantes. O artigo se refere a atividades como, no mínimo, um trabalho de conclusão de curso e de atividades complementares, tais como os trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitoria, participação em empresas juniores e outras atividades (PAIXÃO *et al.*, 2006).

LAUDARES (1992) aponta outra dicotomia para dois perfis profissionais do engenheiro. O primeiro perfil profissional estaria ligado à concepção, à abstração, à pesquisa e às atividades de direção, supervisão e ensino de engenharia e, portanto, seria chamado de ‘Engenheiro de Concepção’. Já o segundo perfil, o ‘Engenheiro Industrial’, é um profissional que estabelece a ligação da concepção (projeto) à produção. Trata-se de um engenheiro gestor apto a desempenhar as atividades do setor produtivo.

Paixão *et al.* (2006) citam que há quatro grandes desafios aos cursos de engenharia. O primeiro desafio é a mudança da percepção de docentes e de discentes de que o curso não passa de um mero treinamento empresarial, negando a validade de matérias básicas e da concepção humanística para a formação do engenheiro. O segundo desafio diz respeito à flexibilização dos cursos de engenharia, visto que sua parte tecnológica tem avançado cada vez com maior rapidez. Ainda se almeja como terceiro desafio, a aquisição de um currículo tecnológico interdisciplinar, visando a união e integração necessárias para se evitar as atividades executadas sem um direcionamento sistêmico e as matérias ministradas sem conexão, com conteúdos repetidos e autônomos. O último desafio se pauta na determinação de uma linha pedagógica para o currículo, discutida, definida e assimilada por toda a comunidade envolvida num processo participativo, democrático e consciente, com autonomia para fixação e aprovação de parâmetros e regulamentação inerentes ao processo curricular.

### 3 METODOLOGIA

A fim de discutir este tema, no dia 14 de julho de 2011, foi realizado o I Workshop Sobre Tendências e Inovações das Engenharias da UFRRJ. Este evento envolveu 136 discentes e 21 docentes dos cursos de Engenharia Agrícola e Ambiental, Engenharia de Agrimensura e Cartográfica, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Materiais e Engenharia Química, além do Diretor do Instituto de Tecnologia, onde são sediados estes cursos, e a Pró-reitora de Graduação. O evento foi realizado em duas etapas. Na primeira etapa, na parte da manhã, foi realizada uma mesa redonda, onde foram ouvidos cinco convidados e depois foi aberto ao público para a realização de perguntas sobre o tema exposto.

A mesa redonda foi composta pelo professor da COPPE-UFRJ Claudio Habert, pelo Gerente de Recursos Humanos da P&G, Zélio Gomes Pereira, pelo professor da UERJ e presidente da ABENGE Nival Nunes de Almeida, pela Gerente de Vendas Técnicas da Bunge Alimentos Aline Reckson, e pela Pró-reitora de Graduação da UFRRJ Nidia Majerowicz. Foram feitas quatro perguntas aos convidados, onde todos responderam as mesmas perguntas, a fim de dar início a uma discussão sobre o tema entre os próprios convidados e a platéia. Foram feitas as seguintes perguntas:

- 1) Quais os conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para o engenheiro dos dias de hoje?
- 2) O que o conhecimento sobre empreendedorismo poderia acrescentar no comportamento pessoal e profissional do engenheiro?
- 3) Quais são as carências dos cursos de engenharia apontados pelo mercado/empresa?
- 4) O que você aponta como cenário para o ensino de engenharia para a próxima década?

Na segunda etapa, à tarde, foram formados três grupos de trabalho, compostos por docentes e discentes dos cinco cursos de engenharia, com participação de livre escolha nos grupos de maior interesse. Os grupos foram divididos segundo os seguintes temas: ciclo básico, ciclo profissionalizante e atividades complementares curriculares prático-pedagógicas. Após as discussões, as sugestões foram compiladas e organizadas como propostas a serem futuramente melhor discutidas e, a medida do possível, ser implantadas pelas coordenações de curso e pela Pró-reitoria de Graduação.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Considerações dos palestrantes

O Professor Cláudio Habert fez suas considerações sobre as perguntas acima sob a forma de texto único. Ele relacionou o conhecimento, a habilidade e a atitude de um engenheiro que se forma hoje, com a necessidade de mudança do corpo docente. Segundo ele, há uma necessidade de mudança de postura do docente em relação ao profissional do futuro. Além disso, a experiência mostra que professores que atuam em cursos de pós-graduação consolidados, na área de engenharia, alavancam os cursos de graduação relacionados a estes cursos já estabelecidos. Complementando, em sua opinião, os cursos de graduação com notas superiores no Exame Nacional de Desempenho de Estudante – ENADE, devem ser acompanhados de perto pelos cursos em dificuldade.

O Professor Claudio Habert fez as seguintes perguntas: queremos formar mais engenheiros químicos? O Brasil tem o poder político para ser independente economicamente? Segundo ele, não adianta projetar o futuro para o ensino de engenharia sem saber o futuro econômico do país. Não adianta projetar um profissional capacitado, porém bastante específico, se não houver mercado para ele atuar. Em sua opinião, a reforma de conteúdos, a abertura de opções de modalidade de cursos, ou seja, cursos híbridos, e a preocupação com concorrência de similares podem ser saídas para o suprimento das carências apontadas pelos cursos de engenharia e para uma indicação de cenário para as próximas décadas.

De acordo com Professor Claudio Habert, o profissional tem que ter uma visão de futuro e um curso de 5 anos deve ser eficiente para preparar um profissional para os próximos 30 anos. A saída está na fundamentação do ensinamento das ciências, que é a base mais nobre para cada engenheiro. A Universidade deve valorizar e praticar didaticamente a integração curricular.

"O aluno deve ter uma visão de futuro. Hoje em dia o profissional se forma sem ter noção do aspecto econômico do país e a implicação disso na sua profissão", relatou o prof. Habert. Além disso, a saída pode estar no empreendedorismo, pois não haverá emprego para todos, ou a até mesmo a capacitação em um curso de pós-graduação, mas temos que se levar em conta

que a pós-graduação é uma opção e não um “destino” dos alunos formados, e que se espera que vão criar riquezas no país.

Para o Eng. Zélio Pereira, respondendo a primeira pergunta, o foco está em “Gestão”. Gestão de materiais e gestão de pessoas. Em sua opinião é preciso três tipos de habilidades: a técnica que gera conhecimento, a humana, que reconduz outros grupos e gera novas opiniões, e a conceitual, que sai de uma visão parcial e adquire uma visão geral. O profissional deve ser um bom processador de informações (adquirir entendimento) e não um armazenador de informações. É necessário ser um profissional que está “em destaque”. Estar na média “não destaca”. O profissional de engenharia deve ser capaz de resolver problemas, mas também atuar em equipes multidisciplinares, interagir criativamente e encontrar as oportunidades.

Em relação à segunda pergunta, o Eng. Zélio Pereira colocou a seguinte questão: "Somos um país com aptidões ao empreendedorismo?". E cita que o Brasil está em “sexto” lugar entre 34 países, em ambiência empreendedora. E ainda acrescenta: “Esse é um perfil psicológico ou uma necessidade?”. Na sua visão, para um profissional obter êxito e ser um bom empreendedor, ele deve ser capaz de utilizar a sua capacidade sistêmica, ter valores intelectuais, ter valores éticos, ser capaz de unir diferentes opiniões, além de possuir teoria, prática e habilidades.

Para a terceira pergunta o Eng. Zélio levanta uma das principais carências da formação de engenharia, o estágio nas empresas. Ele menciona que o estágio na empresa proporciona atualização de tecnologia, capacidade de entendimento e criatividade para entender novas técnicas. Ele sugere que o estágio curricular seja cumprido não ao final do curso, e sim no meio, pois assim há a oportunidade do aluno voltar à sala de aula e ser um elemento de crítica do conhecimento.

Quanto ao cenário para o ensino de engenharia para as próximas décadas, o Eng. Zélio afirmou que: “A única certeza é que não temos certeza.” É preciso entender quais são as habilidades que devem ser inseridas no mundo dos próximos engenheiros, e citou algumas, tais como: trabalho em equipe multidisciplinar e diferentes culturas; conhecimento do processo produtivo em várias áreas; todo dia é dia de prova – aplicação do conhecimento; novos passos – hierarquias enxutas e mais responsabilidades; performance voltada para o cliente; processos de recompensa e necessidade de treinamento – atividade constante.

Na opinião da Eng. Aline Reckson os conhecimentos, habilidades e atitudes que um engenheiro deve apresentar passam pela atualização constante dos alunos quanto aos conteúdos referentes à sua profissão, pois as mudanças do conhecimento são muito rápidas, e “não há como se prender apenas ao que se aprende em sala de aula”. É necessário alimentar uma rede de contatos cada vez maior e atualizada e adquirir capacidade criativa e inteligência emocional.

Quanto ao espírito empreendedor do novo profissional, a Eng. Aline relatou que não basta ter somente a característica empreendedora, além disso, tem que ser o melhor. O empreendedorismo tem que ser aplicado fora da sala de aula. Quanto ao engenheiro da próxima década, a Eng. Aline questionou se a profissão de engenharia será a mesma na próxima década e faz uma previsão de que a profissão de engenharia, no futuro, passará pelas áreas de: automação industrial, biotecnologia e sustentabilidade.

A Eng. Aline apontou como deficiências dos cursos de engenharia as disciplinas de periodicidade curta e de vasto conteúdo, mas também a defasagem de conteúdo perante o mercado de trabalho.

O Professor Nival Pereira fez suas considerações sobre as perguntas acima sob a forma de texto único. Fazendo um comparativo do questionamento dos profissionais de engenharia durante o passar dos anos. Segundo ele, com até cinco anos de formado o questionamento do profissional é tenho pouca prática. Com até dez anos de formado o profissional de engenharia

se questiona sobre ter pouca base. Com vinte anos de formado o profissional tem como questionamento o despreparo para a vida. E, com trinta ou mais anos de formado o pensamento do profissional de engenharia é de não ter adquirido nenhuma formação cultural. Ele afirmou que a engenharia inovadora está concentrada nos países líderes, e que há a necessidade de preparar o profissional de engenharia para daqui a quarenta anos, projetando a formação de profissionais para empregos não existentes, tecnologias não inventadas e problemas inexistentes.

Ao falar sobre empreendedorismo, o Prof. Nival mencionou a Universidade de Stanford, no Vale do Silício, Califórnia/USA, onde existe o mito de que uma a cada vinte empresas localizadas no Vale do Silício saiu da Universidade de Stanford (transferência de tecnologia). Porém o que se verificou foi que todas as empresas localizadas no Vale do Silício usavam a capacidade desenvolvida em toda a Universidade de Stanford. Desta forma, é preciso perceber e gerar o conhecimento em qualquer nível e que o empreendedorismo não pode ser incentivado apenas para gerar uma empresa, mas também para gerar conhecimento e trabalho. E complementa dizendo que “É preciso incentivar o empreendedorismo para gerar talento”.

Quanto às carências dos cursos de engenharia apontadas pelo mercado/empresa, o professor Nival aponta três itens: o primeiro é a falta de integração entre as empresas e a universidade. O segundo é baixa nota para aprovação nas disciplinas, adotada por algumas instituições de ensino de engenharia. Algumas exigem média 5,0 considerada baixa em comparação com a média 7,0 da maioria das escolas de engenharia do país. O outro item é o baixo índice de doutores atuando nas indústrias (somente 2%), enquanto os demais profissionais com maior capacitação atuam nas universidades ou centros de pesquisas.

O Professor Nival aponta como saída para suprir essas carências o investimento na capacitação de liderança, relação interpessoal, línguas e trabalho em equipe. Para ele, o “ideal” seria se a preocupação com a formação profissional começasse na educação infantil, mas continua apontando saídas, como: a preparação de alunos versus professores, o ensino de ferramentas de administração e repensar “o bom, o ruim, e se preparar para as próximas décadas”.

A Pró-reitora de Graduação Professora Nidia Majerowicz começou as suas considerações, fazendo questão de lembrar de que acima de qualquer coisa, as Universidades “formam pessoas”. Para ela, o suprimento das carências dos cursos de engenharia passa pelo caminho de um diálogo para reestruturação geral desses cursos. E que não podemos pensar em formar um profissional que vai ficar obsoleto. Nesse sentido, ela sugere a aplicação de comportamento já existente nas Diretrizes Curriculares das Engenharias, que é a formação de um profissional mais generalista, humanista, crítico e reflexivo. A Professora Nidia admite que a metodologia já criada possa ser aprimorada, de forma a suprir as carências dos cursos de engenharia, apontada pelo mercado/empresa.

Quanto ao conhecimento sobre empreendedorismo e do que este poderia acrescentar no comportamento pessoal e profissional do engenheiro, a Professora disse que cada profissional deve usar a sua criatividade, fazendo o que gosta de fazer, sem medo de errar. E que informação não é conhecimento, e sim quem adquire o conhecimento, ganha informação. Quanto ao papel do professor e do aluno, a Prof<sup>a</sup> Nidia apontou o professor como o mediador do conhecimento e o aluno como o protagonista da sua formação. E ainda afirma que o professor deve ser capaz de criar uma articulação entre a teoria e a prática.

A Pró-reitora de Graduação aponta como cenário para o ensino de engenharia na próxima década, a formação sólida adquirida nas universidades, usando a metodologia e a capacidade de desenvolver tecnologia e resolver problemas como exercício. E diz que a saída para o ensino de engenharia da próxima década, que vai de encontro com as carências dos cursos de engenharia apontados pelo mercado/empresa, está em repensar os currículos; repensar a

formação dos engenheiros; expandir os cursos de engenharia; investir em ensino não tão pontual e pensar em áreas profissionais conjuntas como geração de energia, tratamento de água e resíduos sólidos.

#### **4.2 Resultados das discussões dos grupos de trabalho**

Segundo os alunos que participaram do grupo de trabalho sobre o ciclo básico, algumas disciplinas do ciclo básico das engenharias estão, na realidade, voltadas para a formação de outros cursos. Isso dificulta o entendimento por parte dos alunos na sua aplicabilidade ao ciclo profissionalizante, desestimulando o aluno na continuidade do curso. Para os alunos, o ciclo básico é bastante diversificado dentro das engenharias. Também foram levantados problemas relacionados à infraestrutura da Universidade, tal como o número insuficiente de exemplares de livros na biblioteca e poucas aulas de monitoria. Os alunos também atentaram para o número de vagas oferecidas nas disciplinas do ciclo básico, o que é motivo de atrasos na conclusão do mesmo quando os mesmos não conseguem se matricular.

Para o grupo de trabalho do ciclo profissionalizante, os alunos relataram que para ter um maior aproveitamento nas disciplinas é necessário que os cursos de engenharia tenham mais e melhores equipamentos; realização de um número maior de visitas técnicas; maior periodicidade de workshops para "ajustar" os conteúdos das engenharias; capacitação pedagógica; maior relação entre professores "antigos" e "novos" da instituição; fazer avaliação periódica dos professores; fazer projetos extracurriculares e interdisciplinares; semana de integração entre os cursos; inclusão de disciplinas, tais como, português, gestão de pessoas, empreendedorismo, viabilidade econômica, dentre outras.

No que diz respeito ao grupo de trabalho sobre as atividades curriculares prático-pedagógicas, os discentes relataram que eles deveriam ser mais bem informados sobre o que podem e devem priorizar a fazer como atividades complementares; incentivar visitas técnicas; realização da feira de estágios na UFRRJ; que os alunos sejam dispensados das aulas quando houver atividades extraclasse; disciplinas como cálculo, física, administração, economia, direito, psicologia, dentre outras, direcionadas para os cursos de engenharia.

### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos relatos obtidos neste I Workshop sobre Tendências e Inovações das Engenharias da UFRRJ, pode-se extrair que na visão dos profissionais que atuam diretamente nas instituições acadêmicas, formando e qualificando profissionais de engenharias, e do setor industrial que empregam estes profissionais, não existem fórmulas para estas questões que são essenciais para nosso país devido à sua dependência tecnológica, em uma sociedade internacional onde a inovação tecnológica é um dos principais trunfos econômicos e políticos. Estas questões possuem relevância técnica, como os especialistas na área de educação não cansam de assinalar, porque entre um perfil de formação desejado (com suas listas de competências), o currículo planejado e o currículo real, há distâncias tanto maiores quanto maior a esperança de que elas ocorram por mudanças espontâneas de atitude das escolas e de seus professores. Cabe lembrar que mudanças em currículos não são realizadas de forma completa em um instante determinado. Elas são realizadas ao longo de todo um demorado processo, começando pela escolha de uma visão de futuro, de um perfil de formação, passando pela elaboração, experimentação e avaliação de novos currículos, novas estratégias e novas metodologias, até a sua implantação real (e sempre experimental, isto é, sujeita a revisões) dos novos objetivos e métodos assim delineados. Com um mercado globalizado, o novo engenheiro a ser apresentado para o novo século deve ser empreendedor, possuir base científica suficiente para acompanhar rapidamente as mudanças tecnológicas e antever sua



função econômica. Deverá assumir novas atitudes exigindo um novo tipo de formação, pois atuará em um novo modelo social, com formação complementar constante para atender as suas exigências de produção.

Pelas observações dos relatos obtidos no segundo período, estruturados em grupos, fica clara a falta de planejamento acadêmico e administrativo, que deverá ser fruto de uma discussão interna pela área do conhecimento, as quais permitam criar estruturas curriculares para os cursos de engenharias que possam dinamizar e oferecer o que já é estabelecido pelas diretrizes curriculares existente. Caberá aos cursos de engenharias definirem pontos comuns em suas grades curriculares de formação e estabelecer formações especializadas, em função das suas características e exigidas pelo mercado globalizado. Tal planejamento poderá fortalecer e criar estruturas que venham a atender de forma unificada e mais profissionalizante aos diversos cursos de engenharia, reduzindo custos de instalações e criando políticas de área comuns, permitindo aos setores de planejamento e administração das IFES investimentos mais pontuais no que refere à aquisição de equipamentos e instalações prediais e relação academia/empresa. Por fim, há um longo a caminho a ser seguido e muita discussão a ser feita.

## 6 REFERÊNCIAS

BATISTA, J. P. CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS. Um estudo comparativo dos cursos de engenharia civil e engenharia de produção civil em oferta em Belo Horizonte – MG, 2003. Dissertação (Mestrado).

BRASIL. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.** Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002.

CORDEIRO, J. S.; ALMEIDA, N. N.; BORGES, M. N.; DUTRA, S. C.; VALINOTEE, O. L.; PRAVIAF, Z. M. C. Um futuro para a educação em engenharia no Brasil: desafios e oportunidades. Revista de Ensino de Engenharia, v. 27, n. 3, p. 69-82, 2008.

LADARES, J. B. **A formação do engenheiro em duas instituições mineiras: o CEFET-MG e o IPUC-MG.** Dissertação (Mestrado) - Centro Federal de Educação Tecnológica, 1992.

PAIXÃO, E. L.; LAUDARES, J. B.; VIGGIANO, A. R. O ensino de engenharia e a formação do engenheiro: contribuição do programa de mestrado em tecnologia do CEFET-MH – educação tecnológica. **Anais: XXXIV – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia.** Passo Fundo: UPF, 2006.

PARDAL, P. B. **1792 – Início do Ensino de Engenharia Civil e da Escola de Engenharia da UFRJ.** Ed. Construtora Norberto Odebrecht, CBPO, 1985. 110p.

## CASE STUDY: EVALUATION ON TRENDS AND INNOVATIONS FOR THE ENGINEERING OF UFRRJ

*Abstract: The engineering activity is continuously changing, employing new techniques and finding new application fields. The companies' needs change following market changes and*

*new production methods. The role and functions of the engineers, which may vary from country to country, may change in each region and within the society, due to changes in modes of production and in the prevalent culture. The universities should continuously assess their training profiles leading to adaptations in their curriculum and teaching methods. The objective of this study was to disclose to academia and to society the actions the Federal Rural University of Rio de Janeiro plans to develop searching for solutions to improve the academic and professional quality of the graduates in engineering. In order to discuss this topic, on July 14, 2011, the I Workshop on Trends and Innovations in Engineering of UFRRJ was held. One conclusion of the Workshop is that there are no general formulae for these issues, even though they are essential for our country because of its technological dependence, in an international society where technological innovation is a major economic and political asset. It is also clear the lack of academic and administrative planning, which must be the result of an analysis within this area of knowledge leading to curriculum for the engineering courses that can boost and deliver what is already established by existing curriculum guidelines.*

**Key-words:** trends, innovations, skills, entrepreneurship.