



DOCÊNCIA NA ENGENHARIA, UM RESGATE ENTUSIASMADO!

Fabiani Maria Dalla Rosa Barbosa – fabianidalla@ufmt.br
Instituto de Engenharia, CUVG. UFMT.
Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2.367. Bairro Boa Esperança.
CEP 78060-900 - Cuiabá - MT

Úrsula Fabiola Rodríguez Zúñiga – ursularz@gmail.com
Instituto de Engenharia, CUVG. UFMT.
Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2.367. Bairro Boa Esperança.
CEP 78060-900 - Cuiabá - MT

Resumo: *Onde está o entusiasmo dos docentes da engenharia? Num passado recente os docentes na engenharia eram profissionais atuantes no mercado de trabalho que exerciam a docência; hoje, o professor universitário requer de uma longa formação educativa nos moldes de especialização, mestrado e doutorado que o qualificam como pesquisador mas não como docente, isto somado a contextos da era de conhecimento e mudanças em inovações sociais, institucionais, tecnológicas, organizacionais, econômicas e políticas, fazem a tarefa de educar um desafio de perseverança e ética. Este breve texto tem por objetivo suscitar questionamentos e reflexões sobre a responsabilidade e transcendência da docência nos engenheiros na era do conhecimento. A atenção às atuais demandas da sociedade, a contextualização da educação em engenharia deve buscar novos modelos e processos interdisciplinares com desenvolvimento de soluções considerando sistemas não-lineares complexos com interações entre sistemas naturais e humanos. Estes modelos envolvem áreas como a gestão dos sistemas educacionais, formação de docentes e técnicos administrativos, a organização didático-pedagógica, os projetos políticos pedagógicos dos cursos, as metodologias e os meios utilizados no processo de aprendizagem. A empreitada no contexto atual é grande. Muito do que se tem de avanço em tecnologia no Brasil é advindo das escolas com docentes em Engenharia, que continuam a lutar para a melhoria da formação em Engenharia no país para que se tenha mais e melhores engenheiros, em consonância com as necessidades de uma população em crescimento exponencial, preservando a capacidade de carga dos ecossistemas e da diversidade biológica e cultural.*

Palavras-chave: professor engenheiro, desafios no Brasil, educação em engenharia.

INTRODUÇÃO

Entusiasmo... na busca etimológica da palavra, a origem está nos gregos, *enthousiasmos*, que significa inspiração divina ou êxtase provocado por uma divindade. A palavra entusiasmo chegou à língua portuguesa vinda do latim, *enthusiasmus*, que adotou a palavra do grego.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Na atualidade, conforme o citado no Dicionário Michaelis (2017), entusiasmo pode ter vários significados, dentre eles:

- ✓ Exaltação da alma que inspira o artista;
- ✓ Dedicação ardorosa;
- ✓ Sensação de prazer diante de algo extraordinário e
- ✓ Grande contentamento.

Onde está o entusiasmo dos docentes da engenharia? Segundo Pinto e Oliveira (2012), no passado recente os docentes na engenharia eram profissionais que atuavam no mercado de trabalho e exerciam a docência. A docência era entendida como *hobby*, status, segundo plano da carreira. No decorrer do tempo algumas dessas características foram se alterando, a partir da valorização da dedicação exclusiva e dos maiores incentivos para a pós-graduação incentivando a pesquisa e a extensão, favorecendo a formação continuada dos professores. Ainda mais, ao contrário do que ocorria no passado, o professor de hoje não é mais aquele que sonha em seguir carreira lecionando: o perfil da maioria dos pós-graduandos-pesquisadores acaba convergindo na profissão ao fazer mestrado e doutorado.

Neste sentido, na maioria das vezes, o professor universitário de engenharia requer de uma longa formação educativa nos moldes de especialização, mestrado e doutorado que o qualificam como pesquisador, mas não como docente.

Essas mudanças impactaram o entusiasmo pela profissão de professor? Será que o fato dos profissionais atuarem como um segundo plano era sinônimo de deficiência na formação de novos engenheiros? Qual é o impacto na qualidade da formação dos futuros engenheiros com a exigência de atuação do professor universitário: ensino, pesquisa, extensão e ainda encargos administrativos? Existe uma lacuna no direcionamento das funções e falta de sistematização na carreira de docência no Brasil quando comparada com outras realidades?

Este breve texto não tem por objetivo responder estas questões, mas suscitar questionamentos e reflexões e por que não promover a conscientização sobre a responsabilidade com que a docência é concretizada todos os dias.

LEGISLAÇÃO

A Lei vigente nº 9.394, de 20 de dezembro 1996, no Artigo 13, determina que os docentes incumbir-se-ão de:

- I) participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
- II) elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
- III) zelar pela aprendizagem dos alunos;
- IV) estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento;
- V) ministrar os dias letivos e horas aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional;
- VI) colaborar com as atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade.

Este artigo da lei aprovada em 1996 não sofreu nenhuma alteração até este momento. Da data de sua publicação, passaram-se pouco mais de vinte anos. No entanto essas últimas décadas passaram por várias transformações mundiais com um aumento exponencial no acesso à informação que deveriam ser traduzidas em mudanças no ensino, didática e motivação.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



Lastres e Albagli (1999), relatam o período, que se estende aos dias atuais, como a era do conhecimento. Uma série de inovações sociais, institucionais, tecnológicas, organizacionais, econômicas e políticas, a partir das quais a informação e o conhecimento passaram a desempenhar um novo e estratégico papel.

As autoras informam que do ponto de vista econômico, novas práticas de produção, comercialização e consumo de bens e serviços, cooperação e competição entre os agentes, assim como de circulação e de valorização do capital, a partir da maior intensidade no uso de informação e conhecimento nesses processos estão sendo aplicadas. O desenvolvimento, a difusão e a convergência das tecnologias da informação e comunicação são vistos como centrais na conformação dessa nova dinâmica técnico-econômica. Esse novo papel da informação e do conhecimento nas economias vem provocando modificações substantivas nas relações do trabalho. Uma nova dinâmica do poder que não mais se restringe ao domínio dos meios materiais e dos aparatos políticos e institucionais, mas que, cada vez mais, define-se a partir do controle sobre o imaterial.

Para exemplificar tal questão, segue trecho da reportagem escritas por Bosso e publicada pelo site Computerworld em 14 de junho de 2016:

“No campo da ciência, um dos maiores telescópios em operação desde 2000 – o SDSS (Sloan Digital Sky Survey), gerou 150 terabytes de dados ao longo de 15 anos de operação. Todos esses dados foram pré-processados e disponibilizados para consulta da comunidade científica, contribuindo com conhecimento para mais de 5800 artigos científicos e cerca de 250 mil citações.

E vai além – um novo telescópio está sendo construído no Chile e deve ficar operacional em 2019. O LSST (Large Synoptic Survey Telescope) produzirá um total de 40 terabytes ao dia. Ou seja, em apenas quatro dias será gerada a mesma quantidade de dados de toda a vida útil do SDSS.”

A Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, Artigo 4º, impõe que a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;

IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;

VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

IX - atuar em equipes multidisciplinares;

X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Todas essas competências e habilidades são importantes no desenvolvimento profissional mas, estão em consonância com o modelo de econômico que prevalece na atualidade? Desta

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



forma o que justifica o mercado privado buscar profissionais “experientes” frente aos profissionais graduados nas últimas décadas? Quais as razões das obras civis brasileiras apresentarem condições técnicas mais precárias que as executadas no século passado? A tecnologia era menos desenvolvida e, portanto, as dificuldades com equipamentos e controle eram se comparados com hoje ineficientes. Qual a parcela de responsabilidade das universidades? Qual a parcela dos docentes?

Diante da dinâmica a saída seria buscar novos modelos e instrumentos institucionais, normativos e reguladores? Ou resgatar a simplicidade eficiente do entendimento, do questionamento, da reflexão? Importante esclarecer que o resgate na metodologia com o sentido de recuperar fundamentos base e aplica-los ao contexto atual, assume também o resgate de compromissos e vivência da missão de docência.

Cabe ressaltar também que o ensino da engenharia, hoje conduz a processos interdisciplinares e desenvolvimento de soluções que devem levar em consideração sistemas não-lineares complexos com interações entre sistemas naturais e humanos.

ENSINO HOJE, ENSINO AMANHÃ

Verifica-se que ainda hoje, na grande maioria dos cursos de graduação em engenharia prevalece a visão da relação ensino/aprendizagem baseada na transmissão do conhecimento, na qual o aluno seria um mero agente passivo (Pinto e Oliveira, 2012).

A proposta da legislação brasileira busca mudar essa concepção, propondo que o estudante passe a ser o agente ativo de sua formação. O estudante de graduação passa a desenvolver papel central e responsável no processo de aprendizagem, podendo até mesmo definir seu programa de estudos. Almeida de Castro (2015) comenta que não basta ter um bom Projeto Pedagógico se não tiver ações pedagógicas na Educação em Engenharia questiona quais são as responsabilidades e competências de um professor de Engenharia? Quais orientações ou estratégias pedagógicas são recebidas pelo professor Engenheiro

Nesta proposta, uma das ferramentas de gestão mais importantes é o Núcleo Docente Estruturante (NDE) que passa a ter um papel de organizador e avaliador constante. Estas avaliações são divulgadas e discutidas e de forma dinâmica, mudanças são propostas, analisadas e implementadas. O NDE deixa de ser um órgão para atender os requisitos formais, e assume a responsabilidade de cuidar, zelar pelos processos de aprendizagem e suas ações resultam em melhoria efetiva na formação dos engenheiros.

As novas relações econômicas, bem como o processo de intensificação de incorporação de novas tecnologias à produção, exigem que os novos engenheiros dominem um conjunto amplo de conceitos e informações e que exerçam o seu trabalho de forma cada vez mais multidisciplinar. A prática tradicional de ensino amplamente utilizada nas escolas de engenharia do Brasil é baseada na concepção de que o conhecimento é transmitido através de aulas expositivas, práticas laboratoriais e que seu aprendizado é verificado através de provas.

Segundo Pinto e Oliveira, 2012, esta abordagem, consolidada em meados do século passado e que se constituiu em um avanço para as sociedades da época, hoje não é mais capaz de produzir as respostas socialmente demandadas: a formação de um profissional capaz de transformar os crescentes conhecimentos científicos e tecnológicos em produtos e processos inovadores úteis para a sociedade (Longo, 1994).

Há uma preocupação com a melhoria da qualidade na educação em todos os níveis de ensino, almejando a formação de cidadãos. A maioria dos professores engenheiros teve uma formação pedagógica heterodoxa, aprenderam fazendo, usando continuamente a resposta dos

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



alunos na prática diária das salas de aula e/ou laboratórios ou, quando muito, aprenderam a teoria fazendo cursos por iniciativa própria, lendo livros sobre educação e didática ou dividindo suas angústias com colegas de outras áreas. Os professores relatam a falta de interesse e ausência dos estudantes, estes por sua vez, desejam novos formatos de aulas e mudanças no processo de avaliação.

A capacidade de inovação é um fator fundamental para o desenvolvimento da sociedade contemporânea. Assim, tornar o conceito de inovação um dos focos na educação para engenharia pode estimular de forma significativa a formação de engenheiros aptos a promover o desenvolvimento econômico e social de nosso país (Amaral *et al*, 2016).

Inovar não significa informatizar ou garantir o acesso a novos e modernos modelos computacionais. Inovar significa propor o aprendizado conceitual e a capacidade de pensar livre para interpretar e decidir se os resultados obtidos por meio de tantas formas tecnológicas são condizentes ou não com a situação a resolver. Inovar é permitir que o estudante tenha contato com o real material, com o real humano e a partir de suas avaliações conceber, engenho.

Uma outra questão fundamental é a aproximação universidade-empresa através do levantamento de questões referentes à capacitação e ao domínio da tecnologia aplicada pela empresa em seus produtos agregando ciência e tecnologia aos processos, melhorando sua qualidade e a competitividade gerando desenvolvimento sustentável

FORMAÇÃO DE DOCENTES

Nos cursos de graduação em engenharia não existe qualquer preocupação em formar docentes. A meta é a formação para o exercício profissional e a docência não é considerada curricularmente como uma possibilidade profissional para o engenheiro. Os cursos de mestrado e doutorado que qualificam e titulam, habilitam os engenheiros para docência (Pinto e Oliveira, 2012).

O docente precisa dividir sua atuação entre ensino, pesquisa e extensão. Desenvolvendo as atividades acadêmicas curriculares teóricas, laboratoriais e de campo, orientação de projeto final de curso, orientação de iniciação a pesquisa, orientação de monitoria, supervisão de estágios, apoio a gestão acadêmica dos cursos, participação nos órgãos colegiados e atividades administrativas, participação no NDE, produzir cientificamente, da qual depende uma parcela significativa o financiamento das instituições.

Também faz parte da responsabilidade do docente a participação ou coordenação de projetos de pesquisa e extensão; prospecção de recursos para financiamento; organização de eventos técnicos científicos, participação em bancas de concursos, bancas de trabalhos finais de cursos, dissertações de mestrado e teses de doutorado, participação em comitês científicos de eventos e revistas técnicas dentro outras aqui não mencionadas, nem por isso de relevância menor.

No desenvolver de todas essas atividades, precisam estar contidos a formação ética e moral, a ética profissional, a responsabilidade pela transformação da sociedade, participação cidadã do engenheiro, engenharia e sociedade, empreendedorismo, metodologia científica, cidadania e respeito ao meio ambiente. Estimular os estudantes a participarem em seminários, trabalhos e eventos e acompanhar o perfil e as necessidades dos egressos também fazem parte das atividades desenvolvidas pelo docente dentro do processo de aprendizagem.

A todas estas atividades soma-se fatores como encurtamento dos currículos, o enxugamento do número de professores e o aumento de cursos e do número de vagas por curso.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



Diante dessa situação, analisar um texto, argumentar tentando convencer alguém e resolver problemas de engenharia deixam de ser mobilizados junto aos conhecimentos (Simon, 2004 *apud* Amaral *et al*, 2016).

Fava et al., 2013; fazem uma comparação do número de estudantes por professor com outras realidades (China, Rússia, Estados Unidos e Japão), verificando uma coincidência entre o Brasil, China e Rússia, que apresentam menos estudantes por professores do que Estados Unidos e Japão. Deve-se considerar que no Brasil, o desenvolvimento das atividades relacionadas à sala de aula é realizado unicamente pelo professor, enquanto que em outros países o professor, conta com auxiliares diretos para essa tarefa.

Paulo Freire (1993), na carta aos professores disse:

“ É que não existe ensinar sem aprender. O fato, porém, de que ensinar ensina o ensinante a ensinar um certo conteúdo não deve significar, de modo algum, que o ensinante se aventure a ensinar sem competência para fazê-lo. Não o autoriza a ensinar o que não sabe. A responsabilidade ética, política e profissional do ensinante lhe coloca o dever de se preparar, de se capacitar, de se formar antes mesmo de iniciar sua atividade docente. Esta atividade exige que sua preparação, sua capacitação, sua formação se tornem processos permanentes. Sua experiência docente, se bem percebida e bem vivida, vai deixando claro que ela requer uma formação permanente do ensinante. Formação que se funda na análise crítica de sua prática. ”

Hoje, é reconhecido que a sala de aula convencional não é a forma mais eficaz para atingir os objetivos educacionais direcionados para uma plena vida profissional. O caminho para alcançar a interiorização e aplicação de conhecimento, habilidades e atitudes passam longe da recepção passiva e aceitação de conhecimentos fixos e acabados. Com isto, torna-se relevante repensar a ação e capacitação contínua do docente sobre as responsabilidades e competências do professor na engenharia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje a educação em engenharia, tem o grande desafio de construir um novo modelo organizacional e acadêmico capaz de atender às atuais demandas da sociedade em cenários em que os estudantes acumulam grande quantidade de conhecimentos, medidos na forma de provas, mas tem dificuldade de mobilizar o que aprenderam em situações reais.

A proposição de um novo modelo na era do conhecimento deve envolver áreas como a gestão dos sistemas educacionais, formação de docentes e técnicos administrativos, a organização didático-pedagógica, os projetos políticos pedagógicos, as metodologias e os meios utilizados no processo de aprendizagem.

Podemos interpretar que o processo educativo é colaborar para que professores e alunos transformem suas vidas em um processo permanente de aprendizagem visando à construção do seu caminho pessoal e profissional. O desenvolvimento de atitudes, habilidades de compreensão, emoção e comunicação terão como consequência a plenitude profissional. Mais e melhores engenheiros assim formados devem estar em consonância com as necessidades de uma população em crescimento exponencial, preservando a capacidade de carga dos ecossistemas e da diversidade biológica e cultural dos locais de atuação.

A beleza e o encantamento da docência na Engenharia precisam florescer no meio acadêmico e a empreitada no contexto atual é grande. Reconhece-se que muito do que se tem

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



de avanço em tecnologia no Brasil é advindo das escolas com docentes em Engenharia, que continuam a lutar para o aprimoramento na formação em Engenharia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, S. F. do, *et al.* O ensino de engenharia e competências para inovação: uma proposta inicial. XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Natal-RN. 2016.

BOSSO, M. Volume de dados exigirá velocidade para sobreviver ao Big Data. Disponível em: < <http://computerworld.com.br/volume-de-dados-exigira-velocidade-para-sobreviver-ao-big-data> > Acesso em: 29 de março de 2017.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Câmara de educação superior. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002.

DICIONÁRIO MICHAELIS. Editora Melhoramentos Ltda. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0ef=0et=0epalavra=entusiasmo>> Acesso em: 22 de março de 2017.

FREIRE, P. *Professora sim, tia não. Cartas a quem ousa ensinar*. Editora Olho D'Água, 10^a Ed., p. 27-38. 1993. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000200013 > Acesso em: 29 de março de 2017.

LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. Informação e globalização na era do conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1999. Disponível em: < <http://www.uff.br/ppgci/editais/saritalivro.pdf> > Acesso em: 31 de maio de 2017.

LONGO, W. P. (1994) “Reengenharia” do Ensino de Engenharia: Uma Necessidade. Projeto Prodenge. Finep, CNPq e Capes.

PEREIRA, T. R. D. S. *et al.* Professores engenheiros: processo de construção da prática pedagógica no curso de engenharia de produção civil da UNEB. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Belém-PA. 2012.

PINTO, D. P.; OLIVEIRA, V. F. de. Reflexões sobre a prática do engenheiro-professor. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Belém-PA. 2012.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. LEI Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.