



ABCeM

Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas



**Quanto vale
um bom
engenheiro?**

Argemiro Costa

**O Engenheiro
no Mundo
da Tecnologia**

Mario Neto Borges

**Sobre o
aumento da
demanda de
profissionais para
atividades de P&D**

Luis Miguel Valdés López

**Energia Eólica para
geração de eletricidade
e a importância da
previsão**

Alessandro Dalmaz,
Júlio César Passos
e Sergio Colle

**Calendário
de Eventos**

ABCeM

Editorial

Volume 13 . número 1 . agosto . 2008

“Procuram-se Bons Engenheiros.” Esta placa não está afixada nas portas de indústrias, mas é uma realidade no nosso país hoje. Todos nós, nas universidades, institutos de pesquisa e empresas, sabemos disso. Pela primeira vez em décadas, os engenheiros formados nas melhores escolas de engenharia do país são disputados pelas empresas para atuar principalmente em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) e em atividades de maior complexidade em engenharia de modelagem e experimental. Professores de boas universidades são procurados por seus contatos nas empresas para indicação dos melhores alunos nas áreas de mecânica dos fluidos, mecânica dos sólidos, dinâmica, mecatrônica, etc. e esta indicação é determinante na contratação do profissional. Parece abrir-se uma janela de oportunidade para o Brasil ocupar uma posição de destaque em P,D&I no cenário internacional. Casos de sucesso da engenharia nacional, como os da Embraer, Embraco e Petrobras provaram que temos capacitação em engenharia e as empresas - que hoje operam de fato globalmente e buscam recursos materiais e humanos também globalmente - desejam fazer aqui parte do seu esforço de desenvolvimento e inovação, pois temos custos menores do que os países mais desenvolvidos. Para aproveitarmos esta oportunidade histórica, vários desafios se colocam para as nossas universidades. Precisamos suprir o mercado com profissionais com um nível de formação mais aprofundado que o atual, preferencialmente com mestrado (mas não o mestrado profissional, que já demonstrou não ser o melhor instrumento para isso). Para isso, precisaremos atrair os melhores alunos para o mestrado, o que demandará melhores bolsas -financiadas por empresas - e uma maior integração da formação do engenheiro e do mestre em engenharia. A ABCM deve participar deste debate, e os eventos promovidos pela nossa associação se prestam muito bem para esta finalidade. Trazemos, neste número, alguns artigos que abordam esta questão candente. Além disso, trazemos notícias dos eventos promovidos pela ABCM, bem como relatos de eventos passados. Como sempre, reservamos um espaço para o reconhecimento da obra de membros de nossa associação, neste número através do perfil dos novos sócios remidos. Desejamos a todos uma boa leitura e bons debates.

Índice

	ABC Por uma Sociedade Melhor	02
	O Engenheiro no Mundo da Tecnologia Mario Neto Borges	03
	Sobre o aumento da demanda de profissionais para atividades de P&D Luis Miguel Valdés López	08
10	Projeto XV CREEM	
	Entrevista com o professor Dr. Álvaro Toubes Prata	12
	Novos sócios remidos da ABCM	15
	Prêmio ABCM 2008	16
	Quanto vale um bom engenheiro? Dr. Argemiro Costa	17
	Sistema de Premiação da ABCM	18
20	Relato EBCEM 2008	
	Calendário de Eventos	21
24	JBSMSE	
	Atividades das Regionais	25
	Energia Eólica para geração de eletricidade e a importância da previsão. Alessandro Dalmaz, Júlio César Passos e Sergio Colle	26

ABCM - Por uma Sociedade Melhor

A Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas - ABCM - é uma Sociedade Civil, de caráter cultural e científico sem fins lucrativos, fundada em 19 de abril de 1975, com sede forense na cidade do Rio de Janeiro.

A ABCM tem por finalidade congregar pessoas físicas e jurídicas, com interesse no desenvolvimento da Engenharia e das Ciências Mecânicas, para:

- Contribuir para o desenvolvimento da Engenharia e das Ciências Mecânicas no Brasil;
- Promover a pesquisa, o intercâmbio e a difusão do conhecimento na sua área de atuação;
- Estimular um efetivo intercâmbio entre as Universidades, os Centros de Pesquisa e a Indústria, no sentido de contribuir para o desenvolvimento;
- Estimular a divulgação do conhecimento em Engenharia e Ciências Mecânicas através da publicação de livros textos, monografias, revistas e demais meios de comunicação;
- Promover o intercâmbio com Institutos e Associações Técnico-Científicas correlatas, do país e do exterior;
- Promover o conhecimento da Engenharia e das Ciências Mecânicas através de Congressos, Simpósios, Conferências, Cursos e Reuniões Técnico-Científicas.

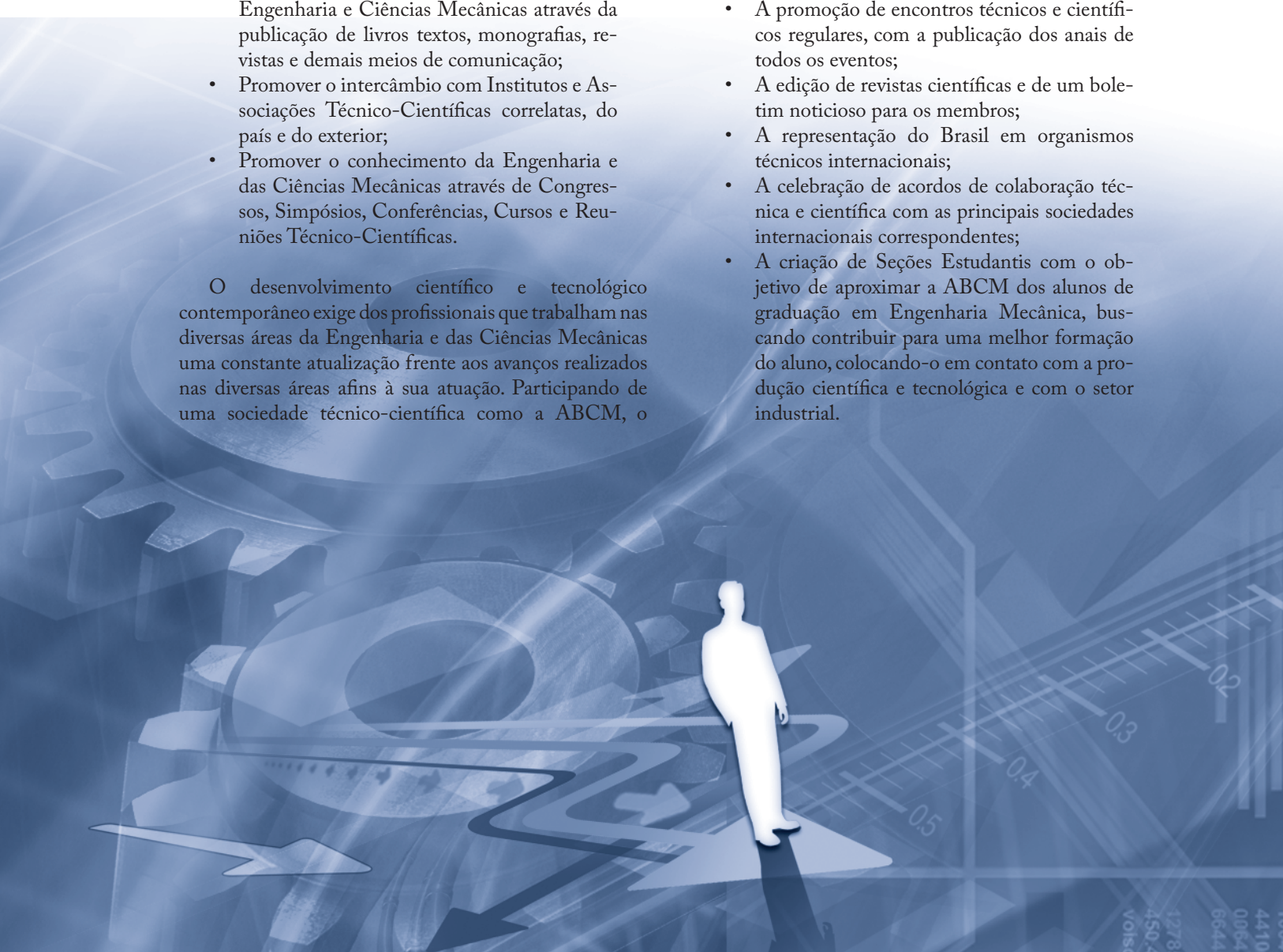
O desenvolvimento científico e tecnológico contemporâneo exige dos profissionais que trabalham nas diversas áreas da Engenharia e das Ciências Mecânicas uma constante atualização frente aos avanços realizados nas diversas áreas afins à sua atuação. Participando de uma sociedade técnico-científica como a ABCM, o

profissional tem a oportunidade única de continuamente expor-se a várias atividades que propiciam esse desenvolvimento.

A ABCM conta com cerca de novecentos membros, com formação em Engenharia Mecânica, Mecatrônica, Civil, Química, Aeroespacial, Naval, de Petróleo, de Materiais e de Metalurgia, bem como em Física e Matemática Aplicada. Embora a maioria atue na área acadêmica, a Associação procura estreitar cada vez mais a interação entre as Universidades e os Centros de Pesquisa com o meio industrial, especialmente com aqueles setores afeitos aos desafios tecnológicos atuais.

Desde sua fundação, a ABCM tem sido o principal agente promotor da Engenharia e das Ciências Mecânicas no Brasil. Esta atuação tem sido materializada através de diversos mecanismos destacando-se, em particular:

- A promoção de encontros técnicos e científicos regulares, com a publicação dos anais de todos os eventos;
- A edição de revistas científicas e de um boletim noticioso para os membros;
- A representação do Brasil em organismos técnicos internacionais;
- A celebração de acordos de colaboração técnica e científica com as principais sociedades internacionais correspondentes;
- A criação de Seções Estudantis com o objetivo de aproximar a ABCM dos alunos de graduação em Engenharia Mecânica, buscando contribuir para uma melhor formação do aluno, colocando-o em contato com a produção científica e tecnológica e com o setor industrial.



O Engenheiro no Mundo da Tecnologia

Mario Neto Borges

Resumo

O impacto da ciência, tecnologia e inovação na sociedade moderna vem revolucionando o mundo como um todo e a engenharia em particular. Além disso, os engenheiros deste século XXI já estão enfrentando novos desafios que exigem um profissional altamente qualificado no que diz respeito a conhecimentos, habilidades e atitudes. Isso tem despertado a necessidade de mudar seu perfil e sua postura frente a este novo cenário.

Este artigo apresenta o contexto científico e tecnológico mundial e nacional como pano de fundo do cenário de atuação do engenheiro. Enfatiza o papel das agências de fomento no país, com destaque para a FAPEMIG. O foco do artigo se concentra no perfil do engenheiro e das áreas da engenharia que são e continuarão sendo requeridas neste cenário. Ressalta que existem áreas de conhecimento onde os engenheiros deste século vão ser necessários não apenas em grande quantidade, mas também com boa formação (qualidade) – capazes de lidar com as rápidas mudanças na tecnologia. Conclui afirmando que, independente de como o mundo vai evoluir, engenheiros qualificados para lidar com determinadas áreas serão cada vez mais necessários.

Palavras Chave:

Engenharia, Tecnologia, Ciência, Educação.

Introdução

Neste século, em que as mudanças ocorrem numa rapidez assustadora, torna-se preponderante prospectar

como serão as profissões nos próximos 30, 40 anos, ou seja, para as gerações que preparamos agora em nossas universidades. Na busca de um futuro, econômica, social e ambientalmente sustentável, fica caracterizada a necessidade, em quantidade e qualidade, do profissional da engenharia [1,2]. Esse é o profissional capaz de transformar os crescentes conhecimentos científicos e tecnológicos em produtos e processos inovadores úteis para a sociedade. Essa etapa do processo de desenvolvimento não pode prescindir do engenheiro altamente qualificado para entender os princípios científicos e tecnológicos, gerados nos centros de pesquisa, e para transformá-los em resultados concretos para a melhoria da qualidade de vida da sociedade moderna.

Que engenheiro seria esse? Como deverá ser a engenharia desse futuro próximo? Quais necessidades estarão presentes nos desafios profissionais da engenharia nos próximos 50 anos? Como tem dito o Professor Waldimir Pirró e Longo [3], um visionário do desenvolvimento nacional, em seus artigos e palestras - no país e no exterior - dirigidas aos estudantes e profissionais de engenharia, “você terão o privilégio de ficarem ultrapassados pelo menos três vezes antes de se aposentar”. Essa afirmativa é feita com base no ciclo de geração de ciência e novas tecnologias que tem se renovado a cada dez anos. Ou seja, ainda não sabemos que tecnologias estaremos usando daqui a dez anos, pois elas ainda serão inventadas. Quem há dez anos atrás poderia imaginar que hoje teríamos o iphone (um telefone, computador, aparelho de som e TV portátil que carregamos no bolso da camisa) a nossa disposição? Como saber então que engenheiros devemos formar em nossos cursos de engenharia de agora? Quais serão as

oportunidades profissionais para esses estudantes? Que políticas os governos devem adotar nesse sentido? Como as empresas devem selecionar esses profissionais?

Este artigo tenta indicar caminhos que possam levar às respostas das perguntas acima concentrando-se no cenário vigente como base para a argumentação apresentada, traçando um perfil de engenheiro que possa enfrentar com sucesso os desafios e apresentando o arcabouço de fomento nacional disponível para induzir o País na direção certa.

O cenário vigente

A partir da queda do muro de Berlim, do surgimento da internet e da existência da conexão mundial em banda larga, o mundo se tornou “plano” [4] e sua divisão deixou de ser demarcada por fronteiras geográficas ou políticas e passou a ser por fronteiras tecnológicas conforme apresentado por Jeffrey Sachs em 2000 [5], veja na figura 1 a seguir. Neste diagrama, as áreas em verde claro representam as partes do mundo altamente desenvolvidas tecnologicamente, ou seja, geradoras de ciência e tecnologia. As áreas em amarelo representam as partes que acompanham o desenvolvimento gerado e são até capazes de atuar nas tecnologias vigentes produzindo inovações. E, finalmente, as áreas em verde escuro representam o mundo excluído tecnologicamente, ou seja, não tem acesso e quando o tem é de forma totalmente dependente daqueles que geram a tecnologia. Se acessam essas tecnologias, pagam caro por isso e não têm perspectiva de se libertar dessa dependência.

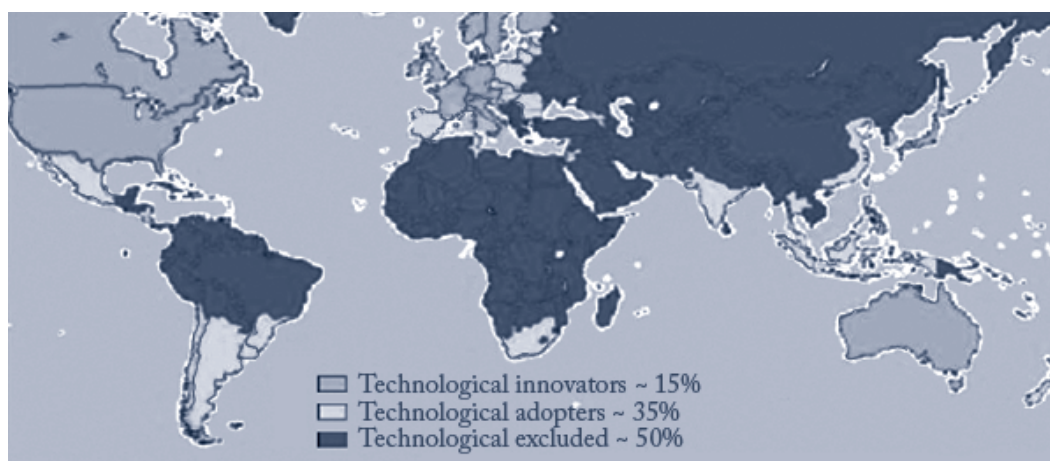


Figura 1. Fronteiras Tecnológicas do Mundo Moderno (Jeffrey Sachs)

Neste contexto e apesar da situação atual, o Brasil se destaca como um país com potencial para competir com grande privilégio no cenário internacional. Temos terra e água doce em abundância; recursos naturais no subsolo, no mar e na biodiversidade (em quantidade e em boas condições de exploração); fontes de energia renováveis e não renováveis suficientes para o país e para a exportação. Temos ainda uma população numericamente significativa e um PIB em torno de US \$ 1 trilhão. Para colocar tudo isso à disposição da sociedade brasileira, gerando trabalho e riqueza, precisamos apenas do conhecimento científico e tecnológico para transformar todo esse potencial em produtos e resultados. Precisamos, portanto, de engenheiros em quantidade suficiente e com formação adequada – o que é um desafio ainda a ser vencido pela academia, governo e empresas.

Na busca do enfrentamento destes desafios podemos inferir algumas projeções com base na história e

numa reflexão sustentada pela experiência acumulada. Sabemos que hoje o planeta tem cerca de 6 bilhões de habitantes e terá, nos próximos 50 anos, em torno de 9 bilhões. Por mais diferentes que sejam essas pessoas, do que foram as dos séculos XVIII, XIX ou XX, elas vão precisar de água e alimento (sem destruir as fontes e o meio ambiente), vão se movimentar como nunca usando meios de transporte, vão usar materiais existentes ou a serem descobertos/inventados para fazer coisas (casas, veículos, entre outros), vão se comunicar freneticamente (sonora e visualmente), vão usar energia em quantidades cada vez mais crescentes e vão precisar gerenciar todas essas necessidades com competência e metodologias adequadas e eficazes, mantendo o planeta preservado. No contexto apresentado e com base na inferência acima e nas experiências recentes de sucesso (i.e. Japão, Coreia e China), pode-se tentar desenhar o perfil do engenheiro para este século.

O engenheiro e seu perfil

A premissa, defendida neste artigo, argumenta por investimento robusto e perene em educação em todos os níveis, somado a uma prioridade para ciência, tecnologia e inovação. Isso requer um sistema nacional de C,T, I que exige investimentos da ordem de 2% do PIB por um período mínimo de 10 anos com foco na formação de engenheiros, mestres e doutores em engenharia.

Internamente, o desafio que o Brasil enfrenta na engenharia é tanto quantitativo quanto qualitativo. Enquanto o País tem cerca de 6 engenheiros para cada mil pessoas economicamente ativas, os Estados Unidos e o Japão têm cerca de 25. Da mesma forma, o Brasil forma em torno de 20 mil novos engenheiros ao ano, enquanto a China forma 300 mil, a Índia, 200 mil e a Coréia, 80 mil, quatro vezes mais que o Brasil, embora sua população seja menos da metade da nossa [1]. A tabela 1 abaixo demonstra que a formação de engenheiros no País é pouco significativa tanto no número de matrículas oferecidas como no total de concluintes frente aos demais cursos.

Cursos	Matrículas	%	Concluintes	%
Administração	620.718	14,9	83.659	13,4
Direito	533.317	12,8	67.238	10,7
Pedagogia	388.350	9,3	97.052	15,5
Engenharia	247.478	5,9	23.831	3,8
Letras	194.319	4,7	37.507	6,0
Total dos Cinco	1.984.182	47,6	309.287	49,4
Brasil	4.163.733	100	626.617	100

Tabela 1 - Cursos de Graduação no Brasil em 2004 (fonte MEC/INEP)

Esse comportamento se repete também na pós-graduação em nível de mestrado e doutorado como demonstra a tabela 2 abaixo, onde o percentual de cursos de doutorado em engenharia não atinge 11% dos cursos reconhecidos pelo MEC.

Grande Área do Conhecimento	1996	2006 (17/abril)	Taxa Geométrica (% aa 1/)	Porcentagens	
				1996 (17/abril)	2006
Multidisciplinares e Ensino	07	41	21,0	1,3	3,5
Ciências Sociais Aplicadas	27	93	14,2	5,0	7,9
Ciências Agrárias	51	145	11,9	9,4	12,3
Ciências Humanas	65	163	10,4	12,0	13,8
Ciências Biológicas	64	152	9,8	11,8	12,9
Engenharias	53	125	9,7	9,8	10,6
Linguística, Letras e Artes	34	66	7,4	6,3	5,6
Ciências Exatas e da Terra	74	136	6,8	13,7	11,5
Ciências da Saúde	166	261	5,0	30,7	22,1
Total	541	1.182	8,8	100,0	100,0

Tabela 2. Número de Cursos de Doutorado por área de conhecimento (fonte MEC/CAPES)

O fomento para ciência e tecnologia

Qualitativamente, é preciso aumentar a integração da educação em engenharias com o sistema empresarial, dar aos cursos e à pesquisa um foco mais centrado nas necessidades das empresas e no desenvolvimento tecnológico e econômico do país [1,6].

A educação em engenharia representa então um elemento chave neste processo já que se trata de uma atividade, por excelência, condutora da inovação na indústria e nos demais setores econômicos. Mas, se o engenheiro é sujeito ativo das transformações na era das mudanças tecnológicas rápidas, ele próprio vem sendo obrigado a promover profundas transformações em suas habilidades e em seu perfil profissional. A sociedade do conhecimento exige engenheiros com competências novas, com flexibilidade e autonomia para aprender permanentemente.

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei 9394/96) e, especialmente das Novas Diretrizes Curriculares para as Engenharias emanadas do Conselho Nacional de Educação - CNE em 2002 [7], os currículos dos cursos de graduação em engenharia deveriam ser mudados para se adequar a esta nova realidade e aos novos desafios. Essas Novas Diretrizes estabeleceram o seguinte perfil profissional: “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 político, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”.

Os fundamentos das Diretrizes Curriculares das Engenharias, acima mencionadas, foram exaustivamente discutidos pela maioria das Escolas de Engenharia no País. As discussões foram, com apoio da SESU/MEC, capitaneadas nacionalmente pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia – ABENGE e estão sintetizados em documento desta Associação [8]. O conceito estratégico do documento é o princípio da flexibilidade curricular concedida aos cursos de engenharia. O avanço previsto pode ser sintetizado em três pontos: a) estruturar os projetos pedagógicos com base na formação de competência profissional (competências, habilidades e atitudes) ao invés do conteúdo; b) participação ativa do estudante no processo de aprendizado substituindo a abordagem “cuspe e giz” e c) ênfase na avaliação diagnóstica focada no resultado do aprendizado ao invés de avaliação terminal (passou ou não passou).

A questão quantitativa, mais do que a qualitativa, se repete também na pós-graduação que é o lócus da formação do profissional altamente qualificado assim como da preparação de pesquisadores e cientistas que o País tanto precisa. As agências federais (CAPES e CNPq) têm tido um papel preponderante e histórico neste processo. Como resultado de suas políticas corretamente estabelecidas desde meados do século passado, hoje o País forma mais de trinta mil mestres e dez mil doutores por ano. Como consequência, a produção científica nacional dobrou nos últimos dez anos e hoje representa 2% da produção indexada mundial nos colocando - neste indicador - num confortável 15º lugar no ranking mundial.

Falta ainda avançar na transformação desses índices de produção científica, em elementos de desenvolvimento tecnológico e inovação. Um país só é desenvolvido econômica e socialmente quando tem uma sólida e robusta plataforma não só científica, mas também tecnológica. A tecnologia e a inovação se dão majoritariamente nas empresas – isso é o que tem nos ensinado os países desenvolvidos e os emergentes que vêm nos superando com economias mais robustas. Portanto, é preciso impulsionar a indústria nacional, motivá-la a fazer inovação, a desenvolver tecnologias próprias ao invés de comprar pacotes tecnológicos. No nível federal, a FINEP vem assumindo este importante papel nos seus quarenta anos de existência e, recentemente, tem se autodenominado: “Agência Brasileira de Inovação”. O elemento primordial de aceleração da inovação, praticado à exaustão nos países da OCDE, é a subvenção direta a empresas, especialmente às médias e pequenas que, sem esse incentivo, estão fadadas a desaparecer na feroz competição internacional. A subvenção econômica é definida como o investimento público de recursos, não reembolsáveis, em projetos específicos de inovação tecnológica das empresas.

No nível estadual, o País conta hoje com 23 Fundações de Amparo à Pesquisa que replicam e reforçam as ações descritas acima, desempenhadas pelas três agências federais e – em parceria com estas – aumentam significativamente os recursos investidos. Portanto, em conjunto CAPES, CNPq, FINEP e FAPs, formam atualmente um Sistema Nacional de C,T, I que tem grande potencial para induzir e transformar as oportunidades que o Brasil tem em resultados de desenvolvimento.

Em Minas Gerais, desde sua criação em 1986, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, vem desempenhando um papel decisivo na formação, apoio e fixação de pesquisadores assim como no financiamento da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico do Estado. O exemplo particular merece ser mencionado, na medida em que – em 2007 – pela primeira vez a Fundação recebeu seu orçamento integral, da ordem de R\$ 188 milhões, para investir em seus programas de pesquisa e inovação científica e tecnológica. Além disso, ganhou nova estrutura organizacional que a transformou numa agência plena para apoiar a ciência, a tecnologia e a inovação no Estado.

A FAPEMIG firma sua política de fomento estabelecendo o tripé apresentado na figura 2 a seguir, que tem como pano de fundo a proteção intelectual do conhecimento gerado. Como pilar básico do desenvolvimento científico e tecnológico está a formação de pesquisadores e cientistas. A pós-graduação é onde, de fato, se formam os pesquisadores. A FAPEMIG apóia institucionalmente os cursos através do PAPG – Programa de Apoio a Pós-graduação, com a concessão de bolsas para mestrado e doutorado. Tendo formado o pesquisador, é fundamental fixá-lo no Estado, o segundo pilar. A política vigente na FAPEMIG trata essa questão com linhas de fomento que vão do apoio ao jovem doutor, passando pelo apoio a projetos de pesquisa científica nas diversas áreas do conhecimento até o apoio aos núcleos de excelência do Estado. O último pilar, apóia programas induzidos pela política estadual, emanada do Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia - CONECIT e do próprio Conselho Curador da Fundação, através de lançamento de editais em temas específicos de interesse do Estado de Minas Gerais.

Proteção Intelectual



Figura 2. Políticas de Fomento da FAPEMIG

Para avançar na proteção da propriedade intelectual e na transferência de tecnologia como forma de proteger o conhecimento gerado no Estado e as descobertas comercializáveis, a nova estrutura organizacional da FAPEMIG criou a Gerência de Propriedade Intelectual com dois Departamentos (até então inexistentes) um de Proteção Intelectual e outro de Transferência de Tecnologia. Dessa forma, a FAPEMIG deseja cumprir com tenacidade e perseverança sua missão e trazer importante contribuição ao desenvolvimento do Estado de Minas Gerais e de maneira mais ampla para todo o País.

Conclusões

São grandes os desafios a enfrentar. As oportunidades trazidas pelo novo contexto do “Mundo Plano” representam também riscos, porque o preço de ficar à margem do processo de inovação acelerada não é a estagnação, mas o retrocesso, não é deixar de ganhar mercados, mas perdê-los, inclusive internamente.

Por tudo isso, a necessidade de elaborar ações voltadas a modernizar a educação em engenharias, aumentando sua sintonia com as necessidades do desenvolvimento nacional é tema que sensibiliza um leque cada vez mais amplo de forças nacionais. Assim todos os setores com alguma vinculação com o tema – da academia à indústria, passando pelo governo, associações e entidades de classe – devem debater e formular políticas e ações concretas nessa direção, dando a este debate a representatividade que o assunto requer.

Com base nesse contexto geral e nas iniciativas mencionadas neste artigo, fica patente que o País tem que enfrentar os desafios que podem ser sintetizados a seguir.

- Investimentos maciços e permanentes em educação como um todo, desde o ensino fundamental até a formação de doutores;
- Prioridade para ciência, tecnologia e inovação como política estratégica para assegurar o desenvolvimento social e econômico sustentável do País;
- Reconhecer (= priorizar e injetar recursos para) que a formação de engenheiros na graduação e pós-graduação (mais quantidade e melhor qualificados) é crucial no processo;
- A educação em engenharia na graduação é, portanto, pilar fundamental de sustentação dessa política;
- Os projetos pedagógicos dos cursos e a formação de mestres e doutores em educação em engenharia são engrenagens vitais para o sucesso do País.

Agradecimento: O autor gostaria de registrar seu agradecimento aos colegas de Diretoria da ABENGE pelos subsídios intelectuais para elaboração deste artigo.

Referências

[1] IEL/NC. (2006) iNova Engenharia, Propostas para a Modernização da Educação em Engenharia no Brasil. Brasília, IEL.NC/SENAI.DN, ISBN 85-87257-21-8.

[2] Revista VEJA (2007), Edição 2039, ano 40, nº 50 de 19 de dezembro, pp. 144 - 148.

[3] Longo, W. P. (1994) "Reengenharia" do Ensino de Engenharia: Uma Necessidade. Projeto Prodenge. Finep, CNPq e Capes.

[4] Friedman, T. L. (2006) "O Mundo é Plano: uma breve história do Século XXI," 2ª edição, Ed. Objetiva, Rio de Janeiro.

[5] Sachs, J (2000) "A New Map of the World", The Economist 06/2000.

[6] Borges, M. N. (2007) "Inovação é quebra de paradigmas". Revista Minas Faz Ciência, nº 30, pág. 42, jun. a ago. ISSN 1809-1881.

[7] Resolução CNE/CES 11/2002. "Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia". Publicada no Diário Oficial da União, de 9 de abril de 2002, Seção 1, pág. 32.

[8] Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia, "Proposta Elaborada pela ABENGE". Submetida à SESU/MEC em 31 de março de 1999.

Mario Neto Borges

Diretor Científico da FAPEMIG

Professor Associado da UFSJ

Engenheiro Eletricista - Ph.D.

É Engenheiro Eletricista pela PUC-MG, Mestre em Engenharia Elétrica pela UFMG e Ph.D. em Inteligência Artificial Aplicada à Educação em pela Universidade de Huddersfield - Inglaterra. Foi docente da PUC-MG no período de 1978 a 1988, da UFMG no ano de 1987. Em 1988, foi admitido na Universidade Federal de São João Del-Rei - UFSJ, tendo exercido a função de Reitor no período de 1998 a 2004, tendo sido responsável pela transformação da Instituição em Universidade. Atualmente é Diretor Científico da FAPEMIG.

Sobre o aumento da demanda de profissionais para atividades de P&D

Luis Miguel Valdés López

O presente artigo é um depoimento pessoal e muito restrito sobre o aumento da demanda de engenheiros, talvez melhor dizendo, profissionais da área de exatas com pós-graduação para atividades de P&D nas empresas "brasileiras". O uso das aspas é devido ao fato da empresa em que trabalho tratar-se de uma empresa com interesses globais e plantas nos Estados Unidos, Brasil, França e Índia. Feita a ressalva, e, sem entrar no mérito de definir o que é indústria brasileira, nacional, multinacional ou qualquer outra denominação, fico com o fato da mesma gerar mais de 5000 empregos diretos no Brasil. Sendo responsável por uma parcela substancial do fornecimento mundial de compressores herméticos para refrigeração doméstica e comercial, que somados aos produzidos por nossos concorrentes no Brasil, tornam o país um pólo de desenvolvimento e manufatura de compressores herméticos, tendo como maiores competidores, no mercado mundial, os fabricantes asiáticos.

A Tecumseh do Brasil, como muitas outras empresas do país, tem sua origem, na substituição



de produtos importados que se estende até o final da Segunda Guerra Mundial e no modelo de desenvolvimento industrial que se inicia na década de 50 do século passado, tendo como motor o Plano de Metas de Juscelino Kubitschek. Com a implementação do plano, a penetração do capital e de tecnologias estrangeiras ocorreu de forma maciça, ocupando os mais variados ramos da indústria, notadamente, a indústria automobilística e de caminhões, autopeças, material eletro-eletrônico, eletrodomésticos, produtos químicos e farmacêuticos entre outros. As máquinas utilizadas, as tecnologias e os modelos de gestão não foram frutos da pesquisa e do

desenvolvimento efetuados no Brasil, mas importados de países que já as desenvolviam, em alguns casos, a mais de um século. A Tecumseh, fundada em 1932 nos Estados Unidos, foi a fornecedora da tecnologia para a associação da General Electric do Brasil S.A. com a Pereira Lopes IBESA - Indústria e Comércio S.A. e Tool Research Argentina S.A. que estabelecerem em 1972 a SICOM - Sociedade Intercontinental de Compressores na cidade de São Carlos no interior paulista. Em 1984, o capital da empresa foi totalmente assumido pela Tecumseh e atualmente as atividades no Brasil representam mais de 50% do faturamento do grupo.

A expansão das empresas neste modelo foi caracterizada pela produção voltada essencialmente para o mercado interno e em uma etapa posterior, com o excedente de capacidade, para o mercado externo. A globalização devido aos novos meios de comunicação, as facilidades de transporte e à abertura da economia, reduzindo ou eliminando completamente as barreiras comerciais, mudaram sensivelmente a divisão do trabalho e da produção no Brasil e no mundo.

O centro de pesquisa na Tecumseh do Brasil teve início em 1992 devido à necessidade de desenvolver um novo compressor, tendo a participação de um pequeno grupo de engenheiros e técnicos brasileiros que trabalharam em cooperação com seus colegas dos Estados Unidos. Esse produto foi projetado, prototipado e homologado em conjunto, gerando um conhecimento seminal para o corpo técnico do Brasil. O compressor desenvolvido é produzido, exclusivamente, no Brasil e exportado para a Europa, África, Estados Unidos e Ásia até os dias de hoje, nas suas mais recentes evoluções.

Do trabalho pioneiro daquele pequeno grupo, mais as pressões do mercado, buscando a utilização de novos gases refrigerantes que não destroem a camada de ozônio, não aumentam o efeito estufa e a necessidade de aumentos crescentes de eficiência, devido às preocupações com a redução dos gastos de energia, inclusive no Brasil com a adoção do selo PROCEL, os compressores herméticos tem continuamente evoluído, mas o tempo de desenvolvimento para o lançamento de novos produtos ou evoluções das linhas existentes, por outro lado, tem diminuído. O mercado globalizado trouxe uma homogeneidade de preços e as inovações passam a ser instrumento de diferenciação entre as diversas opções no mercado mundial. Associado às pressões do aumento dos custos de matérias-primas como aço, alumínio e cobre, o desenvolvimento contínuo dos produtos tornou-se uma questão de sobrevivência. O compressor hermético empregado em refrigeração doméstica e comercial é uma solução de compromisso entre eficiência e custo, obtida através da escolha de inúmeras variáveis de projeto

que em muitos casos estão acopladas e trabalham em sentidos opostos, busca-se um ótimo global que muitas vezes não é a soma de ótimos locais.

Dentro desse contexto, a área de pesquisa e desenvolvimento precisou aprimorar-se e o pequeno grupo de engenheiros e técnicos foi e continua sendo complementado com profissionais das mais diferentes áreas da engenharia. Vários grupos foram estruturados como o CAD, o CAE, os laboratórios de instrumentação, eletrônica, metalúrgico, desempenho, ensaios mecânicos, vibrações e acústica e a oficina de protótipos, todos dedicados para o desenvolvimento de novos produtos e evolução das linhas existentes.

O perfil dos profissionais para trabalhar na pesquisa, ao longo dos anos, foi mudando e a busca por engenheiros, matemáticos e físicos com pós-graduação, mestres e doutores, em áreas como refrigeração, termodinâmica, transferência de calor, técnicas computacionais para escoamento de fluidos, cálculo estrutural, fadiga, análise de mancais, tribologia, vibrações, tratamento de sinais, materiais, tratamento de superfícies, acústica, instrumentação, modelagem de motores elétricos, eletrônica, mecatrônica, modelamento matemático e programação passaram a ser comuns nas solicitações de contratação.

Métodos experimentais para desenvolvimento de produto convivem atualmente com métodos matemáticos e o uso de ferramentas computacionais está conquistando um espaço substancial nos estágios iniciais do projeto. A necessidade de reduzir o tempo de desenvolvimento trouxe uma redução no número de protótipos e a simulação computacional passou a ser um laboratório virtual de baixo custo abrindo a possibilidade de verificar a mudança de muitas variáveis simultaneamente, mais a utilização de técnicas de otimização, as quais permitem a busca de ótimos globais.

Com a estruturação da área de pesquisa e desenvolvimento na empresa, o próximo passo foi formar parcerias e trabalhos de cooperação com universidades tendo como base a afinidade dos temas pesquisados. A apresentação dos problemas e desafios enfrentados deve ser e é encarada como um motivador da geração de conhecimento através de trabalhos de iniciação científica, dissertações de mestrado e teses de doutorado, independentemente da possível vinculação do profissional com a empresa. Nesse modelo de cooperação Universidade/Empresa, a postura passiva em que os problemas são apresentados, e espera-se que a universidade os resolva, não tem qualquer possibilidade de existir, pois não só o resultado é importante, mas a metodologia de análise e, em resumo, o conhecimento adquirido.

Citando o ministro da Ciência e Tecnologia, Sergio Rezende (26/09/2005). “Atualmente, a maioria dos pesquisadores, cerca de 73%, estão nas universidades e centros de pesquisa e apenas 11% nas empresas privadas. Isto é o reflexo das políticas industrial e de ciência e tecnologia que, de 1950 até 2000, foram desenvolvidas paralelamente, ou seja, foram construídas sem conexão”. A contratação de pesquisadores para trabalhar na indústria é recente e apresenta alguns desafios para a gestão de recursos humanos das empresas e, além do mais, para as universidades pode ser o melhor canal de comunicação, pois plagiando uma frase que infelizmente não me lembro o autor “para que exista diálogo é necessário pelo menos dois interlocutores”.

Em tempo, no centro de pesquisa da Tecumseh do Brasil, somos um grupo com técnicos, engenheiros,

mestres e doutores fazendo pesquisa e desenvolvimento na indústria, não muito nacional, mas para os desafios do mercado global.

Luis Miguel Valdés López

Coordenador de CAD/CAE de P&D da Tecumseh do Brasil.

Engenheiro mecânico formado na FEI-SBC em 1985 com pós graduação em engenharia aeronáutica na área de cálculo estrutural e mecânica dos sólidos no ITA e administração industrial na Fundação Vanzolini - USP. Trabalha com pesquisa e desenvolvimento na indústria a mais de 20 anos, tendo atuado nos ramos de armamento (Orbita Sistemas Aeroespaciais), autopeças (Metal Leve) e atualmente é coordenador das áreas de CAD/CAE do centro de pesquisa da Tecumseh do Brasil.



Histórico do Congresso

O Congresso Nacional dos Estudantes de Engenharia Mecânica (CREEM) trata-se de um evento oficial da Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas (ABCM) que tem periodicidade anual. O CREEM tem por objetivo contribuir para o processo de qualificação profissional dos alunos de graduação e pós-graduação das áreas de Engenharia Mecânica, Produção, Naval, Mecatrônica e outras áreas ligadas às ciências mecânicas, através de apresentações de trabalhos técnico-científicos e também da realização de mini-cursos e palestras.

Inicialmente, o evento tinha caráter regional, sendo suas primeiras edições realizadas na UFRJ. Posteriormente, o evento acabou sendo difundido em âmbito nacional, como revela o seu histórico. A décima quinta edição do CREEM será na cidade de Curitiba - PR, e será organizada pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, através da direção do curso de Engenharia Mecânica, do seu corpo docente, do centro acadêmico de Engenharia Mecânica (CAEME-PCPR), e dos próprios alunos do curso.

Instituição	Local	Ano
UFRJ	Rio de Janeiro - RJ	1994, 1995, 1996
UFSC	Florianópolis - SC	1997
UFES	Vitória - ES	1998
UnB	Brasília - DF	1999
UFMG	Belo Horizonte - MG	2000
UFBA	Salvador - BA	2001
UNIFEI	Itajubá - MG	2002
UNISANTA	Santos - SP	2003
UERJ	Nova Friburgo - RJ	2004
UNESP	Ilha Solteira - SP	2005
UFPB	João Pessoa - PB	2006
UFU	Uberlândia - MG	2007

Comissão organizadora

Centro Acadêmico de Eng. Mecânica - CAEME

Alan Cristiano Lameira (Presidente)
 Thiago Mantovani Scomasson
 Sádala Tamiris Zattar da Cruz
 Francisco Kirschen Júnior
 Clebe Júnior Tonial Vitorino.

Curso de Engenharia Mecânica

Prof. Nilson Barbieri (orientador)
 Prof. Key Fonseca de Lima
 Prof. Renato Machniewsz.

PUCPR A Pontifícia Universidade Católica do Paraná é uma das maiores universidades privadas do estado do Paraná. Sediada em Curitiba, a PUCPR tem cursos distribuídos em cinco campi, nas cidades de Curitiba, São José dos Pinhais, Toledo, Londrina e Maringá. A PUCPR foi fundada em 1959 na cidade de Curitiba por Dom Manuel da Silveira D'Elboux, arcebispo de Curitiba naquela época, por meio da união de várias faculdades católicas isoladas existentes na cidade até então. Até 1974 era administrada pela Arquidiocese de Curitiba, passando daí em diante a ser administrada pelos Irmãos Maristas.

Programa preliminar

Horário	2a Feira	3a Feira	4a Feira	5a Feira	6a Feira	Sábado
08:00 10:00	Recepção XV CREEM	Sessões Técnicas	Sessões Técnicas	Sessões Técnicas	Sessões Técnicas	
10:00 10:30	Abertura	Coffee-break	Coffee-break	Coffee-break	Coffee-break	
10:30 12:30		Sessões Técnicas	Sessões Técnicas	Sessões Técnicas	Sessões Técnicas	
12:30 14:00	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	
14:00 16:00						Evento Cultural 6
16:00 16:30	Coffee-break	Coffee-break	Coffee-break	Coffee-break	Coffee-break	
16:30 18:30					Assembléia Encerramento	
18:30 ...	Evento Cultural 1	Evento Cultural 2	Evento Cultural 3	Evento Cultural 4	Evento Cultural 5	

O evento contará não só com atividades técnicas e científicas, mas também com atividades culturais. Segue abaixo uma tabela com a estrutura da Programação Preliminar do CREEM 2008. Vale ressaltar que a programação está sendo constantemente atualizada através do site do evento: www.abcm.org.br/creem2008

Descrição de palestras, cursos, workshops, visitas, eventos culturais, etc.

Assembléia

Antes do encerramento do evento haverá uma assembléia entre os participantes, a comissão organizadora e um membro da diretoria da ABCM, na qual será escolhida a instituição que organizará o CREEM no ano de 2010.

Confraternização

Para finalizar o congresso, haverá uma festa no Curitiba Master Hall, onde os participantes do congresso terão entrada franca, e poderão conhecer a noite curitibana. A definir.

Churrasco no sábado

No dia 04 de outubro, haverá um churrasco de confraternização. A definir.

Datas importantes

Envio de trabalhos: **até 31/07/2008**
Confirmação do aceite: **18/08/2008**
Envio de trabalhos na forma final: **até 01/09/2008**
Período do evento: **de 29/09 a 03/10/2008**

Os trabalhos devem ser na forma resumida (02 páginas), seguindo as normas de publicação divulgadas no site do evento. Somente os trabalhos completos concorrerão à premiação. Serão aceitos somente arquivos em PDF. Os idiomas oficiais do evento são o português (preferencialmente), o inglês e o espanhol.

Taxas de inscrição

Sócios da ABCM		
Até	31/08/2008	R\$ 70,00
Após	31/08/2008	R\$ 100,00
Não sócio da ABCM		
Até	31/08/2008	R\$ 100,00
Após	31/08/2008	R\$ 130,00



Entrevista: Prof. Dr. Álvaro Toubes Prata

EGC - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
Prof. Prata - Prof. Dr. Álvaro Toubes Prata

Para o pesquisador Álvaro Toubes Prata, professor do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina, atual reitor da instituição, “a Engenharia e as Ciências Mecânicas no Brasil atingiram um estágio de maturidade que cada vez mais pode contribuir para o progresso do País”.

Engenharias e Progresso Tecnológico

EGC: A Engenharia e das Ciências Mecânicas podem contribuir para o crescimento sustentável do Brasil? De que forma?

Prof. Prata: A Engenharia Mecânica e as ciências mecânicas estão intrinsecamente relacionadas ao progresso tecnológico que é necessário para você construir um país e dar condições para que este país produza e dê condições à sua sociedade, aos seus habitantes terem uma vida harmônica, saudável, com boas condições de trabalho e boas condições de lazer.

O Cenário da Engenharia e das Ciências Mecânicas

EGC: Como o Sr. avalia o cenário atual da engenharia e das ciências mecânicas?

Prof. Prata: Houve um crescimento muito grande nas áreas de engenharia e ciências mecânicas no Brasil, um amadurecimento profissional muito grande. Hoje há um equilíbrio entre o porte científico e o porte tecnológico da engenharia. O Brasil cresceu muito nos últimos anos na pesquisa científica e na pesquisa tecnológica. A engenharia mecânica e as ciências mecânicas alcançaram um estágio de maturidade que cada vez mais poderá contribuir de forma definitiva para o progresso do País.

O Mercado de Trabalho

EGC: No Brasil, existem 6 engenheiros para cada 100 000 pessoas, quando deveriam ser pelo menos

25 000 para 100 000 para dar conta das vagas abertas ultimamente. Como solucionar este problema? Como aumentar a parcela de engenheiros no País?

Prof. Prata: Se você pensar que na China a cada 100 pessoas que se diplomam 38 são engenheiros e no Brasil entre 6 e 7 são engenheiros, concluímos que o número de engenheiros que formamos é baixo. Esse é um problema sério porque está lá na raiz da nossa educação. O curso de engenharia é um curso difícil, que exige uma iniciação em Física e em Matemática e essa motivação tem que vir da escola fundamental. Precisamos melhorar nossa educação básica e precisamos dar condições para que nossas crianças sejam expostas ao mundo científico e ao mundo tecnológico e aí me refiro à possibilidade das crianças terem acesso a museus, a feiras científicas, a parques científicos, a mundos tecnológicos que possam “contaminar” essas crianças e motivá-las para que elas optem pela profissão de engenharia.

EGC: O senhor acredita que as novas especialidades em engenharia que estão surgindo – algumas ainda não aprovadas pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – são necessidades do mercado? Por exemplo, Engenharia e Gestão do Conhecimento, Engenharia de Portos e Engenharia Metroviária?

Prof. Prata: Hoje há um número muito grande – que tende a crescer de especialidades. É preciso que esta formalização da atuação profissional seja revista, porque penso que os Conselhos não conseguirão prever todas as modalidades, todas as formas de engenharia que são possíveis. Outro dia fazíamos um esforço e listamos quase 1000 formas de especialidades de engenharia e se quisermos regulamentar todas essas profissões, certamente não vamos conseguir.

A Indústria e a Pesquisa

EGC: Segundo pesquisa da Análise de Consultoria, a universidade é pouco participante no processo de geração de inovação e tem dificuldades de acompanhar a indústria. O que poderia ser feito para melhorar o ensino da Engenharia no Brasil?

Prof. Prata: Se nós olharmos o quadro internacional vamos ver que em países mais desenvolvidos a indústria realiza pesquisa e desenvolvimento e há atividade científica na indústria. No Brasil, a participação da indústria na P&D é muito pequena. As contribuições para o avanço da engenharia no Brasil, na maioria das vezes estão materializadas no contexto da universidade. Nós precisamos melhorar a indústria brasileira, que precisa se envolver com aspectos tecnológicos inovadores, precisa inovar mais. Precisamos criar mais empresas de base

tecnológica. Então, a dificuldade que hoje está apontada está muito mais ligada ao meio industrial brasileiro do que ao seu meio universitário.

A Parceria Universidade-Empresa

EGC: De que forma a universidade pode promover uma aproximação entre o mundo acadêmico e as empresas?

Prof. Prata: Hoje grande parte das engenharias está nas instituições públicas. Nem sempre é fácil para as instituições públicas realizar as parcerias com o setor industrial. Então é preciso criar instrumentos – temos aí a lei de inovação tecnológica que precisa ser devidamente regulamentada – precisamos permitir que a universidade abra as suas portas e que as instituições públicas tenham condições de realizar essas parcerias. Deve haver o reconhecimento do setor industrial de que é a partir da inovação tecnológica e do desenvolvimento que construiremos uma indústria mais dinâmica e mais competitiva em termos mundiais. Há exemplos de empresas brasileiras muito bem sucedidas em termos mundiais – Petrobras, Embraer, Embraco, Weg são empresas extremamente competitivas porque investem em pesquisa e desenvolvimento. A universidade interagindo com o setor industrial e desenvolvendo projeto de pesquisa que possam contribuir na formação de nossos alunos e contribuir no desenvolvimento industrial é o caminho que devemos perseguir.

O Perfil do Engenheiro

EGC: As demandas do mercado para a contratação de engenheiros indicam uma valorização cada vez maior do profissional com experiência ou cursos relacionados à administração de empresas, finanças, habilidade no tratamento de recursos humanos e gerenciamento de projetos. Como a universidade pode contribuir na formação desse perfil de engenheiro?

Prof. Prata: Os engenheiros são treinados para resolver problemas. Têm formação sólida em Matemática e em Física. São pragmáticos e essa visão analítica do engenheiro e essa capacidade em pensar nas limitações e a partir delas antecipar a solução para um problema é bem-vinda em qualquer setor da sociedade.

O Engenheiro e a Sociedade do Conhecimento

EGC: Neste particular, que perfil de engenheiro a sociedade do conhecimento exige?

Prof. Prata: A sociedade do conhecimento precisa de um engenheiro cuja formação nunca está acabada. O engenheiro deve ser capaz de antever novas fronteiras e deve ter boa formação para isso. O bom engenheiro é criativo, é empreendedor, é bem formado - conhece Física e Matemática - e, a partir de sua formação, consegue mudar o mundo de acordo com as necessidades da sociedade.

O Engenheiro Brasileiro

EGC: E como o Sr. avalia a formação do engenheiro brasileiro?

Prof. Prata: O engenheiro formado no Brasil, sabidamente, em termos mundiais, é um engenheiro muito bom. Hoje o mundo inteiro busca e sabe da importância do engenheiro brasileiro. Temos diversos alunos nossos que se formam em engenharia no Brasil hoje e são convidados para trabalhar em empresas internacionais. Então, os engenheiros formados no Brasil hoje são, via de regra, bons engenheiros.

O Papel da Universidade na Formação do Engenheiro

EGC: Qual a importância da universidade neste contexto?

Prof. Prata: Você forma bons engenheiros na universidade. Então é fundamental que a universidade esteja estruturada e preparada para qualificar pessoas da melhor forma possível e me refiro aí à formação do indivíduo - na inserção dele na sociedade, esta visão de sociedade, ciência e tecnologia bem posta e bem estabelecida na formação desse indivíduo. No avanço do conhecimento, a universidade, através de seus laboratórios e de sua pesquisa, contribui muito para a formação do bom engenheiro, que tem que ser formado nesse contexto da ciência e da tecnologia. Por isso é que a boa universidade tem boas parcerias com o setor tecnológico e, a partir daí, consegue dar a esse aluno essa formação mais ampliada que nós precisamos.

Desafios da Formação do Engenheiro

EGC: Como modernizar a educação em engenharia e favorecer a atualização dos profissionais que já atuam no mercado?

Prof. Prata: A universidade precisa ser dinâmica. Precisa dar condições para que o engenheiro opte por sua formação. Os currículos não podem ser rígidos, formais e engessados. Defendo que cada vez mais os currículos da engenharia permitam que nossos engenheiros tenham

inserção em áreas interdisciplinares. Em um segundo aspecto, no ambiente universitário o engenheiro precisa conviver com atividades de pesquisa que motivem, ampliem sua motivação e seu conhecimento. Daí a importância das parcerias. A universidade precisa ter parcerias com a sociedade de uma maneira geral e com indústrias relevantes em seus setores. Ao aluno devem ser dadas condições de se envolver com projetos de pesquisa, realizar estágios e interagir com profissionais que estão atuando no mundo tecnológico.

A Gestão como Reitor da UFSC

EGC: Quais são seus planos para sua gestão como reitor da Universidade Federal de Santa Catarina?

Prof. Prata: A universidade precisa reduzir suas diferenças, precisamos dar mais condições para que nosso estudante, nosso servidor técnico-administrativo e nossos docentes tenham ambientes de trabalho que permitam que a universidade possa desempenhar esse papel. Queremos também internacionalizar mais a instituição, nos dois sentidos: tanto a UFSC indo buscar mais parcerias no exterior, como trazendo alunos, pesquisadores e professores do exterior para conviver com a nossa universidade. Queremos interagir mais com a sociedade também. A UFSC sabidamente realiza muita pesquisa e muita extensão em parceria com a sociedade. Queremos intensificar essas ações.

Álvaro Toubes Prata

Professor do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), atual reitor da Instituição, é reconhecido nacionalmente por sua produção científica na área das engenharias. Já publicou 216 artigos científicos completos em periódicos e anais de congressos. De 2000 a 2004 foi pró-reitor de pesquisa e pós-graduação da UFSC e ocupou a presidência do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Pesquisa e Pós-Graduação das Instituições de Ensino Superior. Em 2005, foi reconhecido com a Comenda da Ordem Nacional do Mérito Científico, dirigida a personalidades que se distinguem por relevantes contribuições à ciência. A seguir, o professor Prata fala sobre a Engenharia e as Ciências Mecânicas no Brasil.

Produção: Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e
Gestão do Conhecimento - EGC
Laboratório de Educação a Distância - LED.

Jornalista: Valdenise Schmitt
Supervisão: Roberto Pacheco



Novos sócios remidos da ABCM



Miguel Hiroo Hirata

Engenheiro Naval pela Escola Politécnica/USP, Mestre pelo Programa de Engenharia Naval da COPPE/UFRJ e Ph.D. em Naval Architecture, pela University of Michigan. Iniciou sua carreira acadêmica no Programa de Engenharia Naval da COPPE/UFRJ em 1975 como Professor Adjunto do Programa de Eng. Naval. Foi Professor Titular da COPPE/UFRJ. Desde 2004 tem sido Professor Visitante do Instituto de Engenharia Mecânica da UNIFEI. Atualmente é Professor Adjunto do Departamento de Mecânica e Energia da FAT/UERJ. Foi Professor Visitante da Hokkaido University (Japão), Yokohama National University (Japão) por três períodos e Pesquisador Visitante no Imperial College de Londres. Suas áreas de interesse são hidrodinâmica de corpos flutuantes, aerodinâmica e fontes renováveis de energia.



Otavio de Mattos Silveiras

Engenheiro Mecânico pela Universidade de São Paulo (1966) e graduado em Direito pela Faculdade de Direito da USP (1995). Possui especialização em Engenharia Mecânica pelo Programas de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (1968), Mestrado em Engenharia Mecânica (1972) e Ph.D. em Engenharia Mecânica pelo Massachusetts Institute of Technology (1974). Atualmente é Professor Associado da Universidade de São Paulo, Reitor do Instituto Mauá de Tecnologia, Membro do Quadro de Assesores da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, membro da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo e Conselheiro do Instituto Uniemp. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica com ênfase em modelagem e simulação de sistemas térmicos, refrigeração e ar condicionado, refrigerantes alternativos aos CFCs, simulação experimental de sistemas térmicos, tubos capilares e trocadores de calor.

Prêmio



2008

Instruções Gerais

- Podem candidatar-se aos Prêmios ABCM-EMBRAER nas categorias Mestrado e Doutorado os autores de dissertações de mestrado e de teses de doutorado, respectivamente, defendidas e aprovadas no âmbito dos Programas de Pós-Graduação credenciados pela CAPES.
- Podem candidatar-se ao Prêmio ABCM-Melhor Projeto de Formatura os autores de projetos de formatura concluídos e aprovados no âmbito dos Cursos de Graduação habilitados pelo MEC.
- Podem candidatar-se ao Prêmio ABCM-Yehan Numata os autores de trabalhos em nível de graduação (iniciação científica, monografia, projeto de formatura) na área de metrologia dimensional, desenvolvidos no âmbito dos Cursos de Graduação habilitados pelo MEC.

Cada trabalho somente pode concorrer em uma categoria de Prêmio.

São aceitos trabalhos desenvolvidos em Programas do País de Pós-Graduação e Cursos de Graduação em Engenharia Mecânica e, também, em outras áreas afins, desde que o tema e o enfoque do trabalho tenha interseção com a Engenharia e as Ciências Mecânicas, como por exemplo nas áreas Aeroespacial, Civil, Materiais, Mecatrônica, Naval, Nuclear, Petróleo, etc.

Podem candidatar-se ao Prêmio ABCM-Yehan Numata os autores de monografias em metrologia dimensional e áreas correlatas, concluídas no âmbito dos Cursos de Graduação do País habilitados pelo MEC ou de Pós-Graduação credenciados pela CAPES.

Somente são considerados para avaliação nas categorias de melhor tese, melhor dissertação, melhor projeto de formatura e melhor monografia em metrologia dimensional os trabalhos concluídos, defendidos e aprovados no período de 1º de Julho de 2007 a 30 de Junho de 2008.

Envio dos Trabalhos

Todos os trabalhos deverão ser encaminhados diretamente à Secretaria da ABCM (abcm@abcm.org.br), em meio magnético (arquivo formato pdf), ou CD ROM via correio (sede da ABCM) acompanhados dos seguintes documentos:

- mensagem do autor submetendo o trabalho e especificando a categoria a que se candidata;
- cópia da ata de defesa/apresentação (não se aplica às candidaturas ao Prêmio ABCM - Yehan Numata), certificando a aprovação do trabalho;
- carta do orientador recomendando a submissão do trabalho ao prêmio.

Estes documentos deverão ser encaminhados em forma magnética (escaneados) por e-mail para: abcm@abcm.org.br ou ainda gravada em CD - por correio - para: ABCM - Secretaria Executiva, Av. Rio Branco, 124 / sala 1403 - Centro - 20040-001, Rio de Janeiro - RJ.

O prazo limite para a submissão dos trabalhos (data da postagem) é 31 de Julho de 2008. Uma confirmação do recebimento dos trabalhos e da correspondente documentação será enviada, por e-mail, aos autores com três dias úteis do recebimento.

Prêmios-Categorias

Pesquisa em Engenharia Mecânica

Prêmio ABCM-EMBRAER, Categoria Mestrado
Prêmio ABCM-EMBRAER, Categoria Doutorado

Graduação em Engenharia Mecânica

Prêmio ABCM - Melhor Projeto de Formatura
Prêmio ABCM - Yehan Numata - Melhor Trabalho em Metrologia Dimensional

Datas Importantes

Recebimento dos trabalhos:
até 1/07/08 (data de postagem)
Divulgação dos resultados: 16/10/08.

Quanto vale um bom engenheiro?

Argemiro Costa



Quando fui admitido há 25 anos atrás para fazer uma ponte entre informática e engenharia, nem de longe poderia imaginar a revolução que estaria por vir. A cada ano que passava surgiam computadores mais potentes e programas que ao mesmo tempo eram mais sofisticados e práticos. Vocês conseguem imaginar um engenheiro hoje num centro de Pesquisa e Desenvolvimento sem computador? O computador efetivamente amplia a capacidade de raciocínio e análise, mas será que os engenheiros estão preparados para isto? Como deve ser tratada a complexidade do mundo atual?

Parece que a resposta da sociedade foi segmentar o trabalho, que se tornou especializado, interativo e colaborativo. Não existem mais fronteiras nem barreiras para a colaboração, e as antigas respostas já não bastam, o bom senso não é mais suficiente para resolver as novas questões, porém a graduação não forma especialistas. Quem deve formar os especialistas, as universidades ou as empresas? Quem serão os protagonistas da inovação? É melhor contratar mais um engenheiro mecânico ou um mecatrônico, um de materiais ou um químico, ou quem sabe seria melhor um físico?

Quando terminamos o curso de engenharia não é muito clara a idéia do que é ser um engenheiro, mas temos uma certeza: a universidade nos dá, acima

de tudo, a capacidade de raciocinar e de desenvolver novas habilidades, indispensáveis para se adaptar à realidade de um mundo em constante mutação. Neste quesito a formação em engenharia é muito útil pela sua flexibilidade, e por isso, cada vez mais procurada pelos empregadores. Faltam especialistas. Se você é um grande médico especialista, provavelmente irá ganhar um bom dinheiro com a sua clientela, mas o engenheiro especialista fica de certa forma refém do seu trabalho, e geralmente não é remunerado adequadamente pela sua dedicação. Se você pensou na Carreira em “Y”, estou para ver uma que funcione de verdade, mas em todo o caso estamos tentando. Então resta ao especialista torcer para que o mercado esteja aquecido e que algum concorrente venha contratá-lo. Pois este momento chegou, o ciclo dos especialistas. E quanto vale um bom engenheiro?

A ansiedade dos mais jovens é um fato, mas devemos constantemente nos perguntar: quais são as expectativas do engenheiro recém formado? Qual o seu objetivo de vida, de realização pessoal? Enfim, como devemos remunerá-lo e motivá-lo? Na resposta a essas perguntas encontraremos a fórmula para o bom relacionamento entre a nova geração de engenheiros especialistas e a empresa. Cada vez mais cedo procuramos pessoas que tenham o “perfil adequado” para P&D&I, e que também se identifiquem com o negócio e valores da empresa. Neste sentido, o patrocínio de bolsas de estudo para o

desenvolvimento de temas de interesse da empresa é uma boa prática, entre eles saliento o programa PICC da UNICAMP, que tem como objetivo facilitar a interação empresa-universidade atendendo à necessidade de formação de recursos humanos de excelência nas áreas técnicas de interesse da empresa.

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade, porque se tornará assim uma máquina utilizável e não uma personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto”

Albert Einstein.

Argemiro Costa

Gerente de Pesquisa da Pirelli Pneus.

Engenheiro Mecânico pelo Instituto Mauá de Tecnologia, o autor tem pós-graduação em Análise de Sistemas, sendo Mestre em Engenharia Mecânica pela Escola Politécnica/USP e Doutor em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de São Carlos/USP. Fez estágios nos EUA e Itália sobre simulações.



Sistema de Premiação da ABCM

Objetivos

Reconhecer a contribuição de indivíduos e instituições ao desenvolvimento da Engenharia Mecânica no Brasil.

Prêmios

Os prêmios que a ABCM oferece estão sumarizados na tabela a seguir:

Prêmios	Periodicidade
Prêmio ABCM de Honra ao Mérito	Eventual
Prêmios ABCM de Pesquisa em Engenharia Mecânica	
Mestrado	Anual
Doutorado	Anual
Melhores Trabalhos em Eventos	Eventual
Prêmios ABCM de Graduação em Engenharia Mecânica	
Prêmio Melhor Projeto de Formatura	Anual
Prêmio Melhor Trabalho do CREEM	Anual
Prêmio Engenharia Mecânica Brasileira	Eventual

Prêmio ABCM de Honra ao Mérito

Este prêmio foi instituído pela deliberação No. 008C de 13 de agosto de 1999. Ele visa reconhecer membros da ABCM cujo desempenho em cargos, funções e atividades revelaram-se de grande relevância para a consecução das finalidades e objetivos da associação.

Os agraciados têm seus nomes registrados em livro próprio e recebem um diploma em sessão solene durante um dos congressos regulares da ABCM.

As indicações podem ser encaminhadas por qualquer

membro, ou grupo de membros, e compete à diretoria da ABCM avaliar o mérito da indicação.

Prêmios ABCM de Pesquisa em Engenharia Mecânica

Mestrado

Este prêmio é concedido ao(à) autor(a) da melhor dissertação de mestrado submetida à análise da Comissão de Prêmio, sendo extensivo ao(à) orientador(a) e à instituição de origem do(a) aluno(a).

Os agraciados e a instituição têm seus nomes

registrados em livro próprio e recebem um diploma em Sessão Técnica solene do COBEM, ou de outro congresso regular da ABCM, dedicada à apresentação dos trabalhos vencedores dos Prêmios ABCM de Pesquisa e de Graduação em Engenharia Mecânica. O(A) mestre classificado(a) em primeiro lugar terá cobertas suas despesas com transporte, hospedagem e inscrição para participação no evento.

As indicações ao prêmio deverão ser encaminhadas pelo(a) autor(a) à ABCM, de acordo com o Edital divulgado pela Associação, devendo a dissertação ter sido defendida e aprovada nos 12 meses anteriores à data limite de inscrição dos trabalhos.

Cabe à diretoria da ABCM, através da Comissão de Ensino e Pesquisa, indicar os membros da comissão de avaliação dos trabalhos submetidos. Os trabalhos serão avaliados segundo diretrizes preparadas pela Comissão de Ensino e Pesquisa.

Doutorado

Este prêmio é concedido ao(à) autor(a) da melhor tese de doutorado submetida à análise da Comissão de Prêmio, sendo extensivo ao(à) orientador(a) e à instituição de origem do(a) aluno(a).

Os agraciados e a instituição têm seus nomes registrados em livro próprio e recebem um diploma em Sessão Técnica solene do COBEM, ou de outro congresso regular da ABCM, dedicada à apresentação dos trabalhos vencedores dos Prêmios ABCM de Pesquisa e de Graduação em Engenharia Mecânica. O(A) doutor(a) classificado(a) em primeiro lugar terá cobertas suas despesas com transporte, hospedagem e inscrição para participação no evento.

As indicações deverão ser encaminhadas pelo(a) autor(a) à ABCM, de acordo com o Edital divulgado pela Associação, devendo a tese ter sido defendida e aprovada nos 12 meses anteriores à data limite de inscrição dos trabalhos.

Cabe à diretoria da ABCM, através do Comitê de Graduação e de Pós-Graduação, indicar os membros da Comissão de Prêmio, julgadora dos trabalhos submetidos. Os trabalhos serão avaliados segundo diretrizes preparadas pela Comissão de Ensino e Pesquisa da ABCM.

Prêmios ABCM para os Melhores Trabalhos Apresentados em Eventos

Estes prêmios são concedidos aos melhores trabalhos

apresentados nos eventos regulares da ABCM.

Os agraciados e suas instituições têm seus nomes registrados em livro próprio e recebem um diploma em Sessão Técnica solene do congresso regular da ABCM, dedicada à apresentação dos trabalhos vencedores.

Estes prêmios são eventuais e serão concedidos por iniciativa da comissão organizadora dos eventos, por indicação dos comitês técnicos organizadores das sessões técnicas, quando aplicável. Os organizadores da premiação devem submeter com a necessária antecedência à diretoria da ABCM uma solicitação para a concessão dos prêmios, detalhando os critérios a serem usados no julgamento e a classificação dos trabalhos.

Prêmios ABCM de Graduação em Engenharia Mecânica

Prêmio Melhor Projeto de Formatura

Este prêmio é concedido ao(à) autor(a) do melhor projeto de formatura submetido à análise da Comissão de Prêmio, sendo extensivo ao(à) orientador(a) e à instituição de origem do(a) aluno(a).

Os agraciados e sua instituição têm seus nomes registrados em livro próprio e recebem um diploma em Sessão Técnica solene do COBEM, ou de outro congresso regular da ABCM, dedicada à apresentação dos trabalhos vencedores dos Prêmios ABCM de Pesquisa e de Graduação em Engenharia Mecânica. O(A) candidato(a) classificado(a) em primeiro lugar terá cobertas suas despesas com transporte, hospedagem e inscrição para participação no evento.

As indicações deverão ser encaminhadas pelo(a) autor(a) à ABCM, de acordo com o Edital divulgado pela Associação, devendo o trabalho ter sido apresentado e aprovado nos 12 meses anteriores à data limite de inscrição dos trabalhos.

Cabe à diretoria da ABCM, através do Comitê de Graduação e de Pós-Graduação, indicar os membros da Comissão de Prêmio julgadora dos trabalhos submetidos. Os trabalhos serão avaliados segundo diretrizes preparadas pela Comissão de Ensino e Pesquisa da ABCM.

Prêmio Melhor Trabalho do CREEM

Este prêmio é concedido ao(à) autor(a) do melhor trabalho submetido à análise da comissão organizadora do CREEM, sendo extensivo ao(à) orientador(a) e à

instituição de origem do(a) aluno(a).

Os agraciados e a instituição têm seus nomes registrados em livro próprio e recebem um diploma em Sessão Técnica solene do COBEM, ou de outro congresso regular da ABCM, dedicada à apresentação dos trabalhos vencedores dos Prêmios ABCM de Pesquisa e de Graduação em Engenharia Mecânica. O(a) aluno(a) classificado(a) em primeiro lugar terá cobertas suas despesas com transporte, hospedagem e inscrição para participação no evento.

Cabe à diretoria da ABCM, através da Comissão de Ensino e Pesquisa, indicar os membros da comissão de avaliação dos trabalhos submetidos. Os trabalhos serão avaliados segundo diretrizes preparadas pela Comissão de Ensino e Pesquisa.

Prêmio Engenharia Mecânica Brasileira

Este prêmio visa reconhecer indivíduos e instituições cujas atividades revelaram-se de grande relevância para o desenvolvimento da engenharia mecânica no Brasil. Os agraciados têm seus nomes registrados em livro próprio e recebem um diploma em sessão solene durante o COBEM ou CONEM.

As indicações podem ser encaminhadas por qualquer membro, ou grupo de membros, e compete à diretoria da ABCM avaliar o mérito da indicação.

Considerações Gerais

- Cabe à diretoria da ABCM, através da Comissão de Ensino e Pesquisa, acompanhar o trabalho de divulgação dos prêmios ABCM;
- Cabe à diretoria da ABCM, através do Comitê de Graduação e de Pós-Graduação, realizar os contatos com os organizadores do COBEM e demais congressos da ABCM, no sentido de viabilizar a realização da Sessão Técnica dedicada à apresentação dos trabalhos vencedores, bem como a sessão de entrega dos prêmios;
- As despesas envolvidas na premiação deverão constar do orçamento anual da ABCM. Todo esforço deverá ser despendido, no entanto, para que ocorra patrocínio externo no financiamento dos prêmios;
- Alunos, orientadores e instituições participantes do Prêmio ABCM serão incentivados a tornarem-se membros da ABCM, através do envio do formulário de afiliação na ABCM por ocasião da submissão da inscrição aos prêmios.



O EBECEM/2008 - 1º Encontro Brasileiro sobre Ebulição, Condensação e Escoamentos Multifásicos Líquido-Gás ocorreu nos dias 28 e 29 de abril, com abertura no domingo, 27, no Hotel Quinta da Bica D'Água, em Florianópolis - SC.

O evento foi organizado pela ABCM-Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas, Regional de Santa Catarina, conjuntamente com o Programa de Pós-Graduação em Engenharia

Mecânica e o Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina. Contou com a participação de 70 pesquisadores, 28 instituições do Brasil, Reino Unido, Espanha, França, Suíça e Chile e cerca de 100 autores e co-autores, o que superou todas as expectativas. Foram aprovados 41 trabalhos completos em duas grandes áreas: Escoamentos Multifásicos Adiabáticos (21) e Mudança de Fase (20), esta incluindo as áreas de Ebulição e Condensação. Com exceção de um artigo, todos os demais quarenta foram apresentados por pelo menos um dos autores, o que representa uma estatística altamente positiva, em um evento temático.

Os trabalhos foram divididos em oito sessões: duas pela manhã e duas à tarde, sendo uma delas dedicada a resultados de sistemas ou equipamentos. Cinco palestras de convidados foram apresentadas, a primeira delas, na abertura dos trabalhos, na 2ª f., foi sobre os desafios da área de

escoamento bifásico, na PETROBRÁS, e foi realizada pelo Dr. Eng. José Roberto Fagundes Netto, do CENPES-PETROBRÁS. No início da tarde de 2ª f., também ocorreu a palestra do Prof. Dr. John R. Thomé, da EPFL-Escola Politécnica Federal de Lausanne-Suíça, que falou sobre Ebulição Convectiva em micro-canais para o resfriamento com elevados fluxos de calor.

As outras três palestras foram apresentadas na terça-feira, 29/04, a primeira delas foi do Dr. Gian Piero Celata, do ENEA-Instituto de Térmica e Fluido-Dinâmica, Itália, que falou sobre Ebulição Convectiva em Microgravidade; em seguida, tivemos a palestra do Prof. Dr. José Maria Saiz Jabardo, da Universidad e La Coruña-Espanha, sobre “Ebulição Nucleada e Trocadores de Calor”; por fim, a quinta palestra foi proferida pelo Prof. Dr. Clovis Raimundo Maliska, do Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC, sobre o “Cálculo de Forças de Interface para Simulação Numérica de Escoamentos Multifásicos”. Os textos ou apresentações das palestras estão disponíveis na página do evento www.ebecem.com.br.

Os temas do EBECEM-2008 são relevantes para o entendimento de processos de inúmeros sistemas de conversão de energia e equipamentos industriais, cujos projetos inovadores para uma maior eficiência energética requerem conhecimentos aprofundados dos processos de escoamentos multifásicos, com ou sem mudança de fase. Destacamos como altamente positivo o fato de 16 apresentações de trabalhos terem sido de autores jovens pesquisadores: doutorandos, mestrands e um aluno de IC. Os questionários respondidos e as mensagens recebidas, após o evento, foram, sem exceção, bastante encorajadores para que novas edições do EBECEM ocorram. O 2º EBECEM está previsto para 2010, sob a organização da Escola de Engenharia da USP de São Carlos-SP, que também será seguida da Escola de Multifásico.

Por fim, deve-se registrar a importância dos apoios recebidos da PETROBRÁS, CNPq, CAPES, EMBRACO e ANP.

Júlio César Passos e Jader Riso Barbosa Jr.
Organizadores do EBECEM-2008

Calendário de Eventos da ABCM

CONEM

Congresso Nacional de Engenharia Mecânica



25 a 28 de agosto de 2008
Salvador - BA
Bahia Othon Palace Hotel

Comissão Organizadora:
Presidente de Honra Prof. Ildes Ferreira de Oliveira
Presidente Prof. Ednildo Andrade Torres
Vice-Presidente Prof. Elias Ramos de Souza
Secretario Geral Prof. Herman Lepikson

Informações:
<http://www.abcm.org.br/conem2008/>

CREEM

Congresso Nacional de Estudantes de Eng. Mecânica



29 de setembro a 03 de outubro de 2008
Curitiba - PR

Comissão Organizadora:
Centro Acadêmico de Eng. Mecânica - CAEME
Alan Cristiano Lameira (Presidente)
Thiago Mantovani Scomasson
Sádala Tamiris Zattar da Cruz
Francisco Kirschen Júnior
Cleber Júnior Tonial Vitorino
Curso de Engenharia Mecânica
Prof. Nilson Barbieri (orientador)
Prof. Key Fonseca de Lima
Prof. Renato Machnievszc

Informações:
www.abcm.org.br/creem2008

ENCIT

Congresso Brasileiro de Eng. e Ciências Térmicas



10 a 14 de novembro de 2008

Belo Horizonte - MG



Comissão Organizadora:

Ricardo Nicolau Nassar Koury, *Chair*

Marcos Pinotti, *Co-Chair*

Chairpersons of the ENCIT 2008 Symposia

1. Heat and Mass Transfer

Prof. Marcelo José Colaço -IME-RJ

Prof. Manuel Ernani Cruz -UFRJ-RJ

2. Fluid Mechanics and Rheology

Prof. Daniel Onofre de Almeida Cruz -UFPA-PA

Prof. José Karam Filho

Prof. Leandro Franco de Souza

3. Energy and Thermal Systems

Prof. José A.P. Balestieri-UNESP Guaratinguetá-SP

Prof. Geraldo Augusto C. França -UFMG-MG

4. Combustion, Fuels and Environmental Engineering

Prof. Thamy Cristina Hayashi -UFBA-BA

Prof. José Eduardo Mautone Barros -UFMG-MG

5. Instrumentation and Metrology

Prof. Atila Silva Freire -UFRJ-RJ

Dr. Valter Y. Aibe - Divisão Científica - Inmetro

6. Aerospace Engineering

Prof. Wilson Fernando N. dos Santos - INPE-SP

Prof. Márcio Teixeira de Mendonça - ITA-SP

7. Bioengineering

Prof. Francesco Scofano Neto - IME-RJ

Prof. Agenor de Toledo Fleury - FEI-SP

8. Offshore, Petroleum and Ocean Engineering

Prof. Celso Pupo Pesce - Poli USP-SP

9. Refrigeration, Ventilation and Building Simulations

Prof. Oscar Saul Hernandez Mendoza - UFU - MG

Prof. José R. Simões Moreira - USP - SP

10. Nuclear Engineering and Applications

Prof. Su Jian - UFRJ - RJ

Prof. Antonio Carlos Lopes da Costa - CDTN-MG

11. Engineering Education

Prof. Carlos Alberto de Almeida - PUC - RJ

Informações:

<http://www.abcm.org.br/encit2008/>

DINAME

International Symposium on Dynamic Problems of Mechanics



02 a 06 de março de 2009

Rio de Janeiro - RJ

Comissão Organizadora:

Carlos Alberto de Almeida - PUC-Rio - President of XIII DINAME

Agenor de Toledo Fleury - USP

Domingos Alves Rade - UFU

Hans Ingo Weber - PUC-Rio

Ilmar Ferreira Santos - DTU

José João de Espíndola - UFSC

Marcelo Amorim Savi - UFRJ

Moyses Zindeluk - UFRJ

Paulo Roberto Gardel Kurka - UNICAMP

Paulo Sérgio Varoto - EESC - USP

Valder Steffen Jr. - UFU

Informações:

<http://www.abcm.org.br/diname2009/>

COBEF

Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação



14 a 17 de abril de 2009

Belo Horizonte - MG

Comissão Organizadora:

Alexandre Mendes Abrão, Presidente - UFMG

Wisley Falco Sales, Vice-Presidente - PUC MINAS

Informações:

<http://www.cobef.com.br/resumos/index.shtml>

BOILING 2009

International Conference on Boiling Heat Transfer

BOILING

WWW.BOILING2009.COM.BR

03 a 07 de maio de 2009

Florianópolis - SC

Comissão Organizadora:

Conference Chair

Júlio César Passos, UFSC/Brasil

Co-Chairs

Gian Piero Celata - Institute of Thermal-Fluid Dynamics/Italy

James F. Klausner - University of Florida/USA

John R. Thome - École Polytechnique Fédérale de Lausanne/Switzerland

Masanori Monde, Saga University/Japan

Paolo Di Marco, University of Pisa/Italy

Informações:

<http://www.boiling2009.com.br/index.htm>



COBEM

International Congress of Mechanical Engineering



15 a 20 de novembro de 2009

Gramado - RS

Comissão Organizadora:

Sergio Viçosa Möller (*Chairman*)

Adriane Prisco Petry (*Treasurer*)

Eduardo Perondi

Flávio José Lorini

Francis H. R. França (*Vice Chairman*)

Gilberto Dias da Cunha

Herbert Martins Gomes

Horácio Antônio Vielmo

Ignácio Iturrioz

José Antônio E. Mazzaferro

Paulo Smith Schneider

Rogério José Marczak

Sergio Luiz Frey

Informações:

<http://www.abcm.org.br/cobem2009/>

JBSMSE (antiga RBCM)

O site principal do JBSMSE pode ser acessado através do site da Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas - ABCM (<http://www.abcm.org.br>) assim como pelo SciELO (http://www.scielo.br/scielo.php/script_sci_serial/pid_1678-5878/lnq_en/nrm_iso) onde se têm as informações gerais sobre a missão, objetivos, público alvo, editores associados, artigos publicados, etc.

Em função da alteração de procedimentos por parte das agências de apoio à pesquisa, desde o ano de 2007, o Journal of the Mechanical Science and Engineering - JBSMSE tem um auxílio que é solicitado de acordo com edital anual do CNPq, mas que envolve também a CAPES. O montante total que foi aprovado em 2007 e em 2008, infelizmente é menor do que o que vinha sendo liberado quando o auxílio era exclusivamente do CNPq. Assim, o auxílio CNPq-CAPES tem coberto cerca de 2/3 das despesas para a edição e impressão dos quatro números regulares de cada volume do JBSMSE. O montante necessário para cobrir o total de despesas de edição e impressão assim como os custos de distribuição, secretaria e edição do JBSMSE, têm sido cobertos pela ABCM.

O JBSMSE conta com a imprescindível colaboração de membros da ABCM e também de colegas não membros da ABCM para a revisão dos manuscritos submetidos ao periódico. Os critérios estabelecidos para submissão de manuscritos, análise por pares e aceitação (ou não) para publicação estão sendo rigorosamente seguidos. Neste período foram contabilizadas cerca de 10 submissões de manuscritos por mês. Uma fotografia instantânea do sistema de submissão e avaliação dos manuscritos indica que em 09/06/2008, tem-se 147 manuscritos em revisão e 27 manuscritos aceitos em processo de editoração.

A análise histórica dos dados indicam que o JBSMSE já atingiu um certo patamar de consolidação com tendência de uma demanda crescente, mas limitada pelos recursos disponíveis que restringem o número de artigos que podem ser efetivamente publicados num certo ano.

Num processo de contínuo aprimoramento dos serviços, foi implantado um sistema via internet (web-based system) para a submissão e gerenciamento de todo o processo de submissão e análise dos manuscritos. Este

Journal of the Brazilian Society of

Mechanical Sciences
and Engineering

novo sistema, é acessado através do site: <http://proteus.mcca.ep.usp.br/jbsmse>.

Este sistema tem assegurado uma transparência ainda maior de todo o processo de avaliação e permite um acompanhamento mais detalhado das ocorrências envolvidas.

A distribuição impressa do JBSMSE em conjunto com a sua disponibilização eletrônica, integral e livre via internet através do SciELO tem contribuído efetivamente para sua divulgação e reconhecimento de colegas e pesquisadores não só do Brasil, mas também do exterior. O crescente número de submissões de manuscritos de autores do exterior (em 2007 isso envolve cerca de 28% dos autores de artigos publicados) é um dado que comprova este fato.

Entretanto, existem ainda problemas como o tempo envolvido na avaliação pelos pares que está aquém do desejado pela comunidade (cerca de 10,5 meses). A redução deste tempo envolve um maior comprometimento da própria comunidade de revisores e autores do JBSMSE e, este é um assunto que está em constante discussão entre os editores associados. Neste sentido, manifestações da comunidade da ABCM são sempre bem vindas.

Destaca-se que desde 2006 todos os artigos publicados no JBSMSE possuem registro no DOI (<http://www.doi.org/>). Esta informação está disponibilizada através do site do SciELO. Ações junto a CAPES estão sendo efetivadas no sentido de oficializar um apoio desta entidade à nossa indexação já solicitada junto ao ISI/JCR.

Por fim, gostaríamos de lembrar que a tarefa da editoria da JBSMSE neste último período teve condições de manter a qualidade do periódico em função do trabalho voluntário de muitas pessoas das quais gostaria de destacar a Sra. M. Valentina Tavares Realeiro na ajuda para formatação dos artigos e o Prof.Dr. Newton Maruyama no suporte ao sistema on-line do periódico.

São Paulo, julho de 2008.

Paulo Eigi Miyagi

Editor Chefe Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering

Atividades da regional do Triângulo Mineiro 2006-2008

Prezados,

Venho por intermédio desta, encaminhar de forma simplificada, as atividades realizadas pela Regional do Triângulo Mineiro, como segue abaixo.

Apoio à Semana da Engenharia Mecânica – SEMEC 2006, 2007 e 2008 – Evento anual regularmente organizado pelos alunos do curso de Engenharia Mecânica. Total de inscritos: 250 alunos de graduação.

Patrocínio para o 160 POSMEC – Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Evento anualmente organizado pela Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica da UFU. Nesse evento, presidido pelo secretário regional, houve uma expansão do número de trabalhos apresentados, inclusive com a participação de outras Universidades, destacando a UnB, UNESP de Ilha Solteira, CEFET de Minas Gerais e a Universidade Federal de Santa Catarina. No referido evento, foram publicados nos anais 130 artigos e apresentados 118. Vale ressaltar que praticamente não houve “NO SHOW”, já que a estratégia utilizada pela equipe organizadora, de solicitar uma confirmação do autor para a apresentação oral do artigo, foi bem sucedida e pode ser aplicada nos eventos apoiados pela ABCM. O Patrocínio da Regional do Triângulo Mineiro foi de R\$ 600,00 para despesas de Hospedagem dos convidados e alunos de outras instituições, além de uma anuidade para os melhores trabalhos apresentados no evento, para cada uma das grandes áreas da Engenharia Mecânica (Fabricação, Termo-Fluidos, Projetos e Sistemas Mecânicos e Materiais).

Apoio a ciclos de Palestras e Mini Cursos organizados pelos alunos de Graduação em Engenharia Mecânica, principalmente àqueles organizados pela Empresa Júnior e PET.

Apoio integral ao CREEM 2007 de Uberlândia, que foi o maior congresso de estudantes de engenharia mecânica já realizado, com mais de 600 inscritos, onde o secretário regional do triângulo mineiro fez parte da comissão organizadora.

Atenciosamente

Prof. Dr. Enio Pedone Bandarra Filho
Secretário Regional da ABCM do Triângulo Mineiro

Atividades da Regional Sul ABCM

A regional sul organiza uma lista de engenheiros e alunos de engenharia (graduação e pós-graduação) para divulgação de eventos na nossa área de interesse, seguindo a mesma política de comunicação adotada pela ABCM. A lista teve como início os associados e agora está sendo expandida para não sócios, como uma política de aproximação da ABCM com o nosso meio.

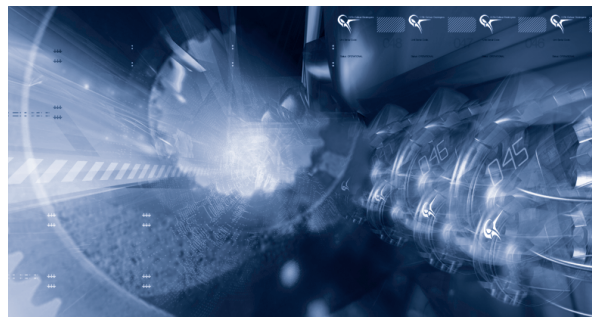
Há o incentivo para que nossos colegas no Estado mandem suas chamadas para assuntos relevantes (palestras, defesas, encontros) e assim divulgá-los para a comunidade. As tarefas agendadas para o futuro próximo envolvem a participação dos alunos no CREEM e no COBEM, que será realizado aqui no Sul.

Paulo Smith Schneider
Secretário da Regional Sul da ABCM
E-mail: pss@mecanica.ufrgs.br

Regional de Santa Catarina

Em 2007 e 2008, o nome da ABCM esteve associado à realização do 1º EBECCEM – 1º Encontro Brasileiro sobre Ebulição, Condensação e Escoamento Multifásico Líquido-Gás, ocorrido nos dias 28 e 29 de abril 2008, em Florianópolis. Também está sendo organizada com a participação efetiva da Regional ABCM: a 7th ICBHT, www.boiling2009.com.br – Conferência Internacional sobre Transferência de Calor em Ebulição, prevista para 03-07 de maio de 2009, no Costão do Santinho, em Florianópolis. A Regional também retomará a organização de palestras sobre temas variados da área de Engenharia e Ciências Mecânicas.

Prof. Julio Cesar Passos
E-mail: jpassos@emc.ufsc.br



Energia eólica

para geração de eletricidade e a importância da previsão



A energia eólica vem se destacando entre as alternativas para geração de eletricidade.

Estudos mostram que o Brasil possui ventos que fazem desta fonte uma opção complementar para a geração com reduzido impacto ambiental. Com o aumento da potência eólica instalada, torna-se necessário

o desenvolvimento de procedimentos de previsão da quantidade de energia eólica gerada. Neste artigo, é apresentada uma metodologia de previsão de geração a partir de dados meteorológicos corrigidos com redes neurais artificiais.

Área do conhecimento: Energia



Parque eólico em Água Doce - SC
Foto: Fernando Dalmaz

Introdução

A energia dos ventos vem sendo utilizada há milhares de anos para produzir trabalho, principalmente para movimentar embarcações, moer grãos, através dos moinhos de vento, bombear água, movimentar serrarias, entre outras aplicações.

A utilização dos ventos para geração de eletricidade teve início no final do século XIX, com a primeira turbina eólica para geração de energia elétrica desenvolvida pelo americano Charles Brush (1849 - 1929) e também com o desenvolvimento de uma turbina eólica pelo dinamarquês Poul la Cour (1846 - 1908), considerado o precursor dos modernos aerogeradores.

A humanidade enfrenta um grande desafio que é suprir a demanda de energia evitando agressões ao meio ambiente. A energia eólica é parte da solução deste problema, por se tratar de uma fonte renovável de energia, que é abundante e limpa por ter origem na própria dinâmica da atmosfera terrestre, pois, a força dos ventos se origina da diferença no aquecimento da superfície terrestre pelo Sol.

No entanto, a origem da energia eólica lhe confere problemas que dificultam a integração deste tipo de geração à rede elétrica. Por depender das condições atmosféricas, a quantidade de energia que será gerada é de difícil previsão, pois as condições do vento não podem ser controladas. Pode-se observar, nas Figs. 1, 2, a oscilação da velocidade do vento, para duas localidades: Água Doce e Florianópolis, a primeira no planalto catarinense (meio-oeste) e a segunda no litoral de Santa Catarina.

Os dados mostrados foram coletados por anemômetros a cada 2 s, e armazenados em médias a cada 10 min. Na Fig. 3, são apresentados os gráficos de

direção dos ventos para Água Doce e Bom Jardim da Serra, onde se observa que Água Doce apresenta uma clara direção preferencial de nordeste, enquanto Bom Jardim da Serra, localizada na serra de SC, apresenta uma grande dispersão, o que prejudica a geração de energia.

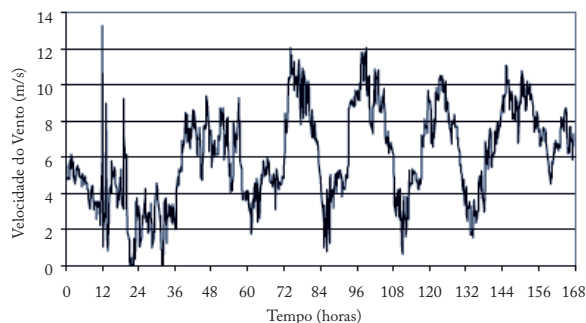


Figura 1. Velocidade do vento em Água Doce - SC, 14 a 20 de janeiro de 2004. Velocidade média de 6 m/s.

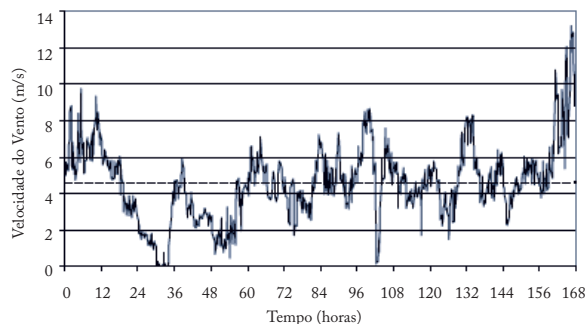


Figura 2. Velocidade do vento em Florianópolis - SC, 09 a 15 de maio de 2002. Velocidade média de 4,6 m/s.

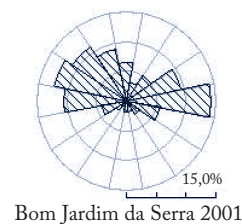
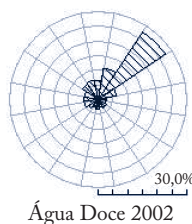


Figura 3. Direção do Vento

Um grande impulso à geração eólica de eletricidade ocorreu após a primeira crise do petróleo. Vários países passaram a investir em pesquisas sobre novas formas de geração de energia, permitindo que a geração a partir da energia eólica se destacasse em vários deles, especialmente na Alemanha, Dinamarca, EUA e Espanha. Atualmente, existem mais de 30 mil aerogeradores (AGs) no mundo, e, na Europa, houve um crescimento médio anual em

torno de 22%, nos últimos anos. A fim de aumentar a participação da energia eólica na matriz energética, vários países estão traçando metas.

Até 2020, pretende-se, na Europa e nos Estados Unidos, atingir 10% e 6%, respectivamente, de eletricidade de origem eólica, segundo Corin Millais, diretor executivo da Associação de Energia Eólica Européia, e o Departamento de Energia dos Estados Unidos (USDOE).

O Brasil está iniciando a exploração da energia eólica. São 15 parques eólicos, localizados em sete estados, totalizando uma potência de 240 MW, representando 0,24% da potência instalada no país. Para o desenvolvimento das fontes alternativas, foi regulamentado, em 2004, o PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica), que através de financiamentos e garantias de compra e preço da energia, visa a aumentar a participação das fontes alternativas na matriz energética brasileira.

Alguns estudos mostram o grande potencial brasileiro para geração eólica. Segundo o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (2001), o Brasil tem um potencial estimado em 143,47 GW, considerando apenas os locais com velocidade média anual acima de 7 m/s. Algumas regiões que se destacam no Brasil são: o litoral do nordeste, principalmente do Ceará e do Rio Grande do Norte, o litoral do Rio Grande do Sul, as Serras Gaúcha e Catarinense, alguns locais do litoral Catarinense e a região dos campos entre Paraná e Santa Catarina. No caso do nordeste, dados de vento mostram áreas com médias anuais de velocidades superiores a 8,5 m/s. Ainda, estudos realizados pela CHESF (Companhia Hidroelétrica do São Francisco) e pela COPEL (Companhia Paranaense de Energia), mostram que, para certas regiões, há complementaridade entre a geração hídrica e a eólica, ou seja, os períodos do ano com maior incidência de ventos coincidem com os de menor oferta de chuvas.

Os custos de instalação e geração de energia eólica ainda são altos, porém, vêm diminuindo, nos últimos anos, com os avanços tecnológicos e de planejamento dos projetos dos parques eólicos. O custo de instalação de um parque eólico na Europa é pouco superior a US\$ 1000 / kW, enquanto no Brasil os valores chegam a custar, em média, R\$ 3500 / kW instalado, conforme mencionado por Jens P. Molly do Instituto Alemão de Energia Eólica (DEWI) em 2005.

Potência do vento

A potência do vento pode ser calculada através da

equação abaixo:

$$P_V = \frac{1}{2} \rho A V^3$$

onde ρ é a massa específica do ar, em kg/m³, A a área varrida pelas pás do aerogerador, em m² e V é a velocidade do vento em m/s. Quanto maior for a área varrida pelas pás, maior será a potência que o AG aproveitará do vento. A potência também é função da velocidade do vento elevada ao cubo, o que implica que uma pequena alteração desta velocidade resulta em uma grande variação na potência. Por isso, é interessante que se pesquise locais com médias de velocidades de vento altas, e também se analise a melhor altura da torre sobre a qual o aerogerador será instalado, pois a velocidade do vento aumenta com a altura.

O Brasil, que está iniciando a exploração da energia eólica, deve aproveitar a experiência dos países mais tradicionais no uso da energia dos ventos. Como exemplo, na Alemanha está ocorrendo o que se chama de repotenciação (repowering, em inglês), ou seja, aerogeradores de pequeno e médio porte estão sendo substituídos por aerogeradores de grande porte (maior diâmetro), mais modernos e eficientes, aumentando a relação potência instalada por área.

O Brasil, apesar de possuir uma grande extensão territorial, deve analisar os projetos eólicos a fim de fazer um melhor aproveitamento do território desde o início da exploração dos ventos.

Aproveitamento da potência instalada em um parque eólico

Diversos são os fatores que influenciam a eficiência de um aerogerador e de um projeto eólico: aerodinâmicos, que também dependem do projeto das pás do aerogerador, e a variabilidade da velocidade e direção dos ventos. Na Fig. 4, é representada a curva de potência de um aerogerador com potência nominal (máxima) de 600 kW (a Curva de Potência fornece o valor de potência de um aerogerador em função da velocidade do vento). De acordo com esta curva, o aerogerador só estaria operando com sua potência nominal para valores de velocidade de vento superiores a 13 m/s (46,8 km/h). Então, mesmo para locais com excelentes médias de velocidade de vento, o aerogerador estará operando, na maior parte do tempo, com uma potência menor que sua potência nominal, ou seja, em carga parcial.

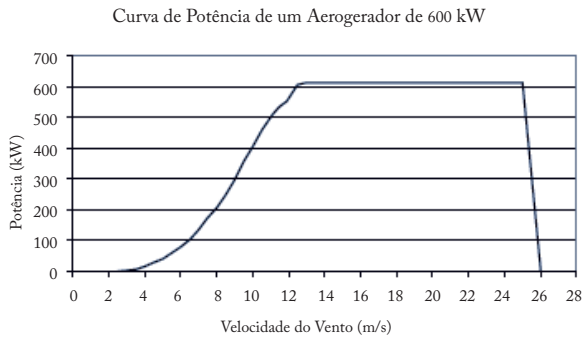


Figura 4. Curva de Potência de um aerogerador de 600 kW de potência nominal, 44 m de diâmetro.

Uma forma de se avaliar a capacidade de geração de um parque eólico é através do valor do Fator de Capacidade (FC), que é calculado a partir da equação abaixo:

$$FC = \frac{E_a}{P_N T}$$

onde a E_a é a quantidade de energia produzida no intervalo de tempo T , e P_N é a soma das potências nominais dos aerogeradores do parque eólico. Desta forma, o produto $P_N T$ representa a quantidade de energia que seria gerada caso a velocidade do vento estivesse sempre acima da velocidade nominal. São considerados bons valores do FC quando acima de 0,3, ou seja, quando se está aproveitando 30% do potencial instalado.

Na Fig. 5, é mostrada a Curva de Duração de Potência, para o período de um ano (8760 horas), que indica o número de horas em que o aerogerador esteve operando acima de um determinado valor de potência. Pode-se notar que um aerogerador de 600 kW instalado em Laguna - SC operaria cerca de 1200 horas, apenas, com sua potência nominal. O valor do FC de Laguna, neste exemplo, estaria em torno de 0,38, que é considerado excelente.

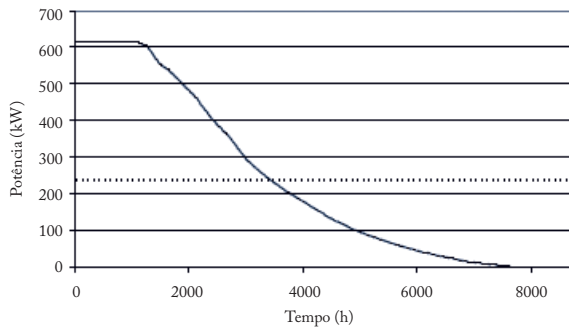


Figura 5. Curva de Duração de Potência para Laguna - SC, ano 2000.

Um empreendimento eólico está sujeito aos caprichos da natureza, de forma que mesmo tendo-se uma grande potência instalada nenhuma energia será gerada, quando os ventos forem fracos. Desta forma, uma matriz energética dependente da geração eólica tornaria o sistema de energia elétrica bastante vulnerável. Esta preocupação em relação à inconstância da produção de energia pelos aerogeradores, devido às variações na velocidade do vento, torna-se cada vez mais importante, à medida que aumenta a participação da geração eólica na matriz energética dos países.

Previsão de ventos e de geração eólica de energia

As características, acima, tornam a energia eólica menos competitiva em relação às outras formas de geração, como a hidráulica e a térmica, pois para que se tenha um suprimento seguro e viável de energia, a sua quantidade deve ser suficiente para atender à demanda com a menor incerteza possível. A fim de permitir que a energia eólica contribua de forma complementar à matriz energética, torna-se fundamental uma previsão precisa da velocidade e da direção do vento, no local do parque eólico. Esta previsão pode ser feita por um modelo numérico de previsão meteorológica (NWP) baseado nas equações da mecânica dos fluidos, que descrevem teoricamente o comportamento do ar atmosférico em escoamento. No entanto, as previsões dos modelos NWP são para áreas bem maiores que a área ocupada por um parque eólico, portanto com uma resolução relativamente baixa.

Em uma parceria entre o LEPTEN / LABSOLAR (Laboratórios de Engenharia de Processos de Conversão e Tecnologia de Energia / Laboratório de Energia Solar) e o CPTEC / INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e a CELESC (Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.), foi iniciado um estudo do potencial eólico e da previsão de ventos para geração de eletricidade no Estado de Santa Catarina.

O CPTEC forneceu os dados de previsão de velocidades do vento do seu modelo de meso-escala, chamado Eta, que apresenta resolução horizontal de 40 x 40 km. A CELESC forneceu os dados de velocidade do vento, obtidos a partir de medições em torres anemométricas contendo dois anemômetros instalados, em geral, a 30 e 48 m de altura, para várias regiões do Estado de Santa Catarina. A localização destas estações pode ser observada no mapa da Fig. 6. A CELESC forneceu, também, os dados de potência gerada por dois parques eólicos em operação em Santa Catarina:

o Parque Eólico do Horizonte (com 8 aerogeradores de 600 kW) e a Usina Eólica de Bom Jardim da Serra (com 1 aerogerador de 600 kW).



Figura 6. Localização das estações anemométricas em Santa Catarina.

De posse destes dados, é necessária uma correção das previsões do modelo meteorológico, pois, conforme já mencionado, a resolução do modelo Eta ainda pode ser melhorada pois a sua área de cálculo é várias vezes àquela ocupada por um parque eólico. Na realidade, um parque eólico ou estação anemométrica equivale, apenas, a um ponto dentro da área da resolução do modelo, sendo uma das principais causas das diferenças entre os resultados previstos e os medidos. Além disso, os valores previstos pelo modelo meteorológico não são, na maioria dos casos, para a mesma altura em que serão instalados os aerogeradores.

Na Fig. 7, pode-se observar duas curvas que mostram as diferenças entre os valores de velocidade medidos através de anemômetros e os valores previstos pelo modelo Eta. Percebe-se que as previsões acompanham, relativamente bem, a tendência de comportamento do vento, porém com grandes divergências em relação aos valores, mesmo quando considerados os valores médios (linhas tracejadas) para o período.

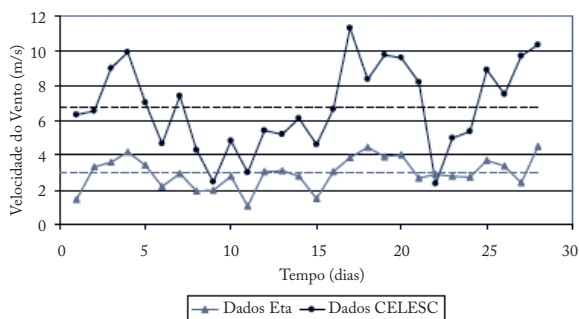


Figura 7. Comparação entre a velocidade do vento medida (CELESC) e prevista (Eta), Água Doce - SC, fev. de 2002.

A correção necessária para aproximar os valores previstos de velocidade com os medidos foi feita através do uso de um programa de redes neurais artificiais (RNA). A técnica de previsão com o auxílio de RNAs tem sido empregada, na Alemanha, para este tipo de aplicação, pois estas podem ser “treinadas” para captar a tendência de uma base de dados medidos. Uma vez “treinada” ou “condicionada”, a rede é, por hipótese, considerada adequada a corrigir os dados do modelo de previsão meteorológica.

Os dados fornecidos como entrada, neste estudo, foram os valores de velocidade de vento previstos pelo modelo Eta e, como referência para o treinamento da rede neural, os dados de potência medidos nos aerogeradores em operação nos parques eólicos citados. Então, tem-se como saída da rede neural uma previsão de potência para o local, baseada nos dados de velocidade de vento previstos pelo modelo meteorológico.

Na Fig. 8, são apresentadas a potência prevista, com base nos dados do modelo Eta, e os valores de potência disponível no aerogerador da Usina de Bom Jardim da Serra, Fig. 9, para o mesmo período. Neste caso, o treinamento da RNA foi realizado com dados de potência do mesmo aerogerador, para um período anterior àquele da Fig. 8.

Pode-se observar que são bastante grandes as diferenças entre os valores individuais das previsões e aqueles medidos, o que resulta em grandes erros (valores altos de RMSE, erro quadrático médio). Porém, há uma boa aproximação em relação aos valores médios no ano, o que pode ser observado pelas linhas tracejadas na mesma figura, a saber: 92,4 kW de potência média medida no aerogerador e 113,16 kW para a previsão. Na previsão da velocidade média anual, utilizando este método, as diferenças entre previsão e os valores reais chegam a 2%, porém, quando se faz a previsão da potência, a incerteza aumenta devido à maior sensibilidade em relação às flutuações dos valores da velocidade do vento.

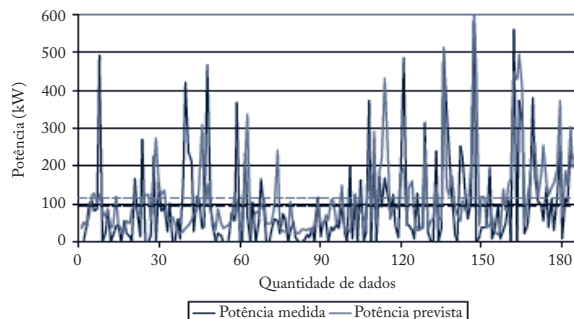


Figura 8. Comparação entre previsão e medição de potência para Bom Jardim da Serra - SC.



Figura 9. Aerogerador em Bom Jardim da Serra, 600 kW, diâmetro de 44 metros. Foto: Júlio César Passos

Conclusões

Os resultados deste estudo ainda são insatisfatórios, pois o período analisado e a quantidade de dados disponíveis para o treinamento das redes neurais e validação do procedimento de cálculo são considerados pequenos, o que limita o alcance da previsão.

Os valores médios da previsão de velocidade de vento e potência apresentam uma boa aproximação com os valores reais, o que demonstra a adequação do método de redes neurais para previsão eólica. No entanto, ainda há bastante trabalho a ser feito, a fim de se diminuir as incertezas e ampliar a confiabilidade da geração eólica no Brasil.

Sugestões de leitura

AMARANTE, O. A. C.; BROWER, M.; ZACK, J.; SÁ, A. L. de. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Brasília, 2001.

AMENEDO, J. L. R.; GÓMEZ, S. A.; DÍAZ, J. C. B. Sistemas Eólicos de Producción de Energia Eléctrica. Madrid: Rueda, 2003.

ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil, 2002.

DALMAZ, A., Estudo do Potencial Eólico e Previsão de Ventos para Geração de Eletricidade em Santa Catarina, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, 175 p., Março, 2007.

Na Internet

www.eolica.com.br

Centro Bras. de Energia Eólica

www.lepten.ufsc.br

Lab. de Eng. de Processos de Conversão e Tecnologia de Energia - LEPTEN / LABSOLAR.



Transporte das pás de um aerogerador.

Foto: Fernando Dalmaç



Pás de um aerogerador comparadas a um caminhão

Foto: Fernando Dalmaç

Alessandro Dalmaç

alessandrodalmaç@pop.com.br

Leme Engenharia - Florianópolis - SC

Júlio César Passos (jpassos@emc.ufsc.br)

LEPTEN / LABSOLAR - Lab. de Eng. de Processos de Conversão e Tecnologia de Energia / Lab. de Energia Solar

Departamento de Engenharia Mecânica - EMC

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

88040-900, Florianópolis - SC - Fone: (48) 3721-9379 r. 217

Sergio Colle (colle@lepten.ufsc.br)

LEPTEN / LABSOLAR - Lab. de Eng. de Processos de Conversão e Tecnologia de Energia / Lab. de Energia Solar

Departamento de Engenharia Mecânica - EMC

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

88040-900, Florianópolis - SC - Fone: (48) 3721-9379 r. 217

Expediente

Volume 13, número 1, agosto de 2008.

Editoria da Revista ABCM Engenharia

José Roberto de França Arruda, Editor
arruda@fem.unicamp.br

Maria de Fátima Alonso de Sousa, Colaboradora
falonso@unicamp.br

A Revista ABCM Engenharia é uma publicação da Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas - ABCM que visa informar seus membros sobre atividades promovidas pela associação e notícias de interesse geral e ampliar a comunicação entre a Diretoria, o Comitê Editorial, os Comitês Técnico-Científicos e os associados.

Diretoria e Conselho Deliberativo

A Direção da Associação é composta pela Diretoria e pelo Conselho. Estes órgãos colegiados são constituídos por representantes dos membros da ABCM, eleitos por um período de dois e quatro anos, respectivamente.

Diretoria - biênio 2007-2009

Valder Steffen Jr., UFU - *Presidente*

Antônio José da Silva Neto, IPRJ/UERJ-
Vice-Presidente

Francesco Scofano Neto, IME - *Diretor Secretário*

José Augusto Penteado Aranha, USP- *Diretor
Técnico Científico*

Su Jian, UFRJ- *Diretor Tesoureiro*

Conselho 2005/2009

Sergio Viçosa Möller - UFRGS

Atila Pantaleão da Silva Freire - UFRJ

Américo Scotti - UFU/FEM

Marcos Pinotti Barbosa - UFMG

Rubens Sampaio - PUC-Rio

Conselho 2007/2011

João Luiz Filgueiras de Azevedo - IAE/CTA

Vicente Lopes Jr. / UNESP/FEIS

Francisco José da Cunha Pires Soeiro - UERJ

Augusto César Noronha Galeão - LNCC

João Carlos Mendes Carvalho - UFU/FEM

Secretária Executiva:

Ana Lucia Froés de Souza

Av. Rio Branco, 124/14º andar - Centro

20040-001 - Rio de Janeiro - RJ

Tel: (0 xx 21) 2221 0438

Fax: (0 xx 21) 2509 7128

E-mail: abcm@abcm.org.br

Site: <http://www.abcm.org.br>

Journal of the Brazilian Society of
Mechanical Sciences
and Engineering

JBSMSE

Paulo Eigi Miyagi - *Editor-in-Chief*
pemiyagi@usp.br

Associate Editors

Agenor de Toledo Fleury, São Paulo

Bioengineering

Amir Antônio M. de Oliveira Júnior, Florianópolis

Thermal sciences

Anselmo Eduardo Diniz, Campinas

Manufacturing process

Celso Kazuyuki Morooka, Campinas

Offshore and petroleum engineering

Demétrio Bastos Neto, São José dos Campos

Combustion and environmental engineering

Domingos Alves Rade, Uberlândia

Dynamics, vibrations and acoustic

Fernando Antonio Forcellini, Florianópolis

Product engineering

Francisco Ricardo Cunha, Brasília

Fluid mechanics

Glauco A. de P. Caurin, São Carlos

Mechatronics and robotics

José A. dos Reis Parise, Rio de Janeiro

Refrigeration, heating, ventilation and air conditioning

Marcelo Amorim Savi, Rio de Janeiro

Non-linear phenomena

Monica Feijo Naccache, Rio de Janeiro

Rheology and non-newtonian fluid mechanics

Nestor A. Zouain Pereira, Rio de Janeiro

Solid mechanics

Olympio Achilles de Farua Mello, S. J. dos Campos

Aerospace engineering

Editorial Board:

Aristeu Silveira Neto, Uberlândia, Brazil

Átila Pantaleão Silva Freire, Rio de Janeiro, Brazil

Carlos A. Mota Soares, Lisbon, Portugal

Clovis Raimundo Maliska, Florianópolis, Brazil

Edgar Nobuo Mamiya, Brasília, Brazil

Edwardo F. Fukushima, Tokyo, Japan

Hans Ingo Weber, Rio de Janeiro, Brazil

Heraldo S. da Costa Mattos, Rio de Janeiro, Brazil

José M. Saiz Jabardo, La Coruña, Spain

José Roberto F. Arruda, Campinas, Brazil

Leonardo Goldstein Jr., Campinas, Brazil

Luiz Bevilacqua, Rio de Janeiro, Brazil

Peter Hagedorn, Darmstadt, Germany

Rubens Sampaio Filho, Rio de Janeiro, Brazil

Sadik Kakaç, Miami, USA

Wolodymyr J. Minkowycz, Chicago, USA

