



**Cenário Nacional
e tendências para
geração eólica**

Leonardo B. Damas et al.

**O Estaleiro Atlântico
Sul e as oportunidades
para os engenheiros**

Agostinho Serafim Jr.

**Surge um
novo Polo
Metal-mecânico
no Brasil**

Marcelino Guedes
Ferreira M. Gomes

**Complexo de Suape:
O polo de
desenvolvimento
mais dinâmico do
Brasil**

Frederico Amancio



Este número tem como tema central o empreendimento do Porto de Suape em Pernambuco envolvendo a Refinaria Abreu e Lima, o porto e um novo polo metal-mecânico. Esse e outros grandes empreendimentos em curso estão trazendo novos desafios para a engenharia nacional e aumentando a pressão, já grande, pelo aumento do número de engenheiros de qualidade formados no país. A Petrobras, como principal agente no empreendimento de Suape, tem buscado estreitar a parceria com a ABCM. Essa parceria passa também por um estreitamento de relações com a ASME International (mais conhecida por sua denominação original de American Society of Mechanical Engineering), já que os códigos e normas da ASME são muito importantes na área de tubulações e vasos de pressão. Após a renovação do acordo ABCM-ASME em 2011, estamos agora discutindo as formas de colaboração entre as duas associações. Os próximos passos devem ser a colaboração entre o Comitê de Tubulações de Vasos de Pressão da ABCM e a Pressure Vessels and Piping Division da ASME, a aproximação de coordenadores de cursos de engenharia mecânica no Brasil e chefes de departamento de engenharia mecânica nos EUA através do ENACEM, a criação de uma Seção da ABCM na Brasil afiliada à ABCM e a organização de simpósios conjuntos nos eventos da ABCM. Para incrementar essa colaboração, pedimos aos membros da ABCM que também são membros da ASME que passem essa informação à nossa sede já que um dos acordos deve incluir uma co-afiliação que trará vantagens aos membros de ambas as associações.

No último número trouxemos em destaque o anúncio do COBEM 2011. Pela primeira vez o COBEM foi realizado na região Nordeste e com grande sucesso. Em 2012

teremos o CONEM e o ENCIT, dois grandes eventos organizados pela ABCM. No ENCIT teremos a entrega dos Prêmios ABCM-Embraer de melhor tese de doutorado e melhor dissertação de mestrado, e o Prêmio ABCM de melhor trabalho de graduação juntamente com uma premiação referente ao melhor trabalho do CREEM. O Edital de premiação já foi divulgado na nossa página www.abcm.org.br.

O ano de 2012 também será marcado pela crescente participação da ABCM na IUTAM. Nesse ano será realizado o ICTAM, que tem agora um membro brasileiro no Comitê Científico, o Prof. Renato Machado Cotta. Estão sendo submetidas à IUTAM duas propostas de simpósio, um na área de aeroacústica pelo Prof. Marcello Faraco e Cota e um em microfluídica pelo Prof. Renato Cotta. A pedido dele e depois de longos anos de contribuição, o Prof. Bevilacqua passa o bastão da representação da ABCM na Assembléia Geral da IUTAM ao Prof. Álvaro Prata. Como representante do Brasil na IUTAM, a ABCM espera um envolvimento crescente da comunidade científica brasileira nessa importante federação, que reúne a elite da pesquisa em mecânica teórica e aplicada no mundo.

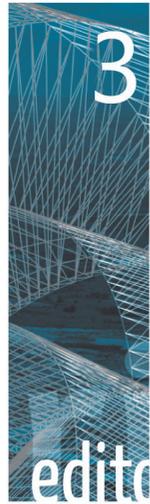
Em breve esperamos divulgar o acordo, atualmente em negociação após a aprovação do Conselho na reunião ordinária de 2011, da ABCM com a Editora Springer para co-publicação do nosso JBSMSE. Acreditamos que essa parceria, pela profissionalização que proporcionará, contribuirá muito para o aumento do impacto de nossa revista na comunidade internacional de engenharia e ciências mecânicas.

Trazemos ainda, nessa edição, informações sobre eventos passados e futuros que contam com o apoio da ABCM e um artigo temático sobre Energia Eólica.

Finalmente, cabe sempre lembrar que a ABCM somos todos nós. A atuação de nossa associação é o resultado do esforço voluntário e generoso de seus membros pela comunidade. Nada mais descabido do que a expressão “você da ABCM”, utilizada às vezes de forma infeliz por alguns de nossos colegas. A Diretoria, o Conselho, os Comitês e as Regionais são apenas instâncias, grupos de membros eleitos para desempenhar temporariamente funções em nossa associação. Esperamos uma participação cada vez mais ativa dos membros dando continuidade às iniciativas em curso e propondo novas ações. Em especial a ABCM ganharia muito com iniciativas para atrair nossos estudantes através de desafios e outras atividades e para atrair engenheiros da indústria para nossos eventos.

Boa leitura a todos.

Editorial



ntos organiza
ios ABCM-Em
mestrado e o
êmio ABCM-
O Edital de p
g.br.

rescente par
do o ICTAM,
tífico, o Prof
JTAM duas p
Prof. Marcell
o Cotta. A pe
rof. Bevilacq
nbléia Geral d
lo Brasil na I
comunidade
ine a elite da

do, atualme
a reunião ord
o-publicação
profissionaliz
mento do imp
engenharia e

Complexo de Suape: O polo de desenvolvimento mais dinâmico do Brasil



6

9

Surge um novo Polo Metal-mecânico no Brasil



O Estaleiro Atlântico Sul e as oportunidades para os engenheiros



11

13

Cenário Nacional e tendências para geração eólica

23

Comitê de Quantificação de Incertezas e Modelagem Estocástica da ABCM promove Simpósio Internacional

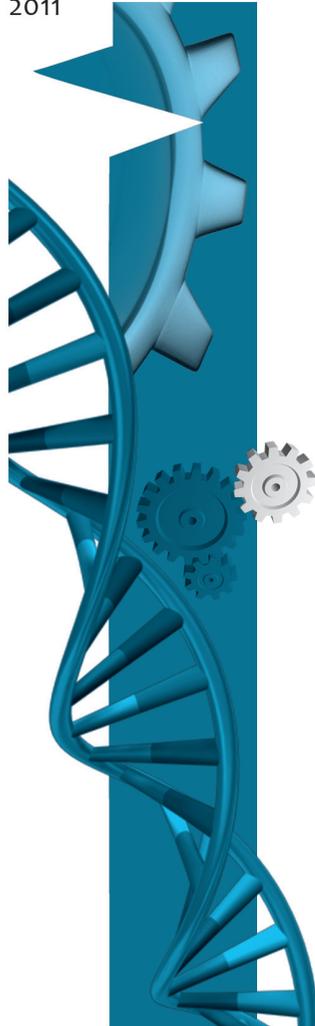
216308

Ética em
Publicações
ABCM



26

Reunião entre o
Comitê de
Bioengenharia da
ABCM e
Presidente do
Conselho da
SBEB no COBEM
2011



29

31

Eventos

2012



o Mercofrio
o de 2012
legre | RS
ofrio2012

EPTT 2012
Turbulência
o de 2012
Paulo | SP
eptt2012/
eptt2012



ENCIT 2012
Engineering
o de 2012
neiro | RJ
encit2012/



AC-NE 2012
io Nordeste
o de 2012
atal | RN
este/2012

2013

DINAME 2013
XV Internat
17 a 22 de
Búzios | RJ
[http://www](http://www.diname.org.br)



COBEF Cong
15 a 19 de
Centro de
Penedo | RJ
[http://www](http://www.cobef.org.br)

IPDO 2013 -
Design and
26 a 28 de
Albi | França
[http://ipdo](http://ipdo.olivier.fuc.edu.br)



ICF 13 - 13th
16 a 21 de
Beijing | China
[http://www](http://www.icf13.org)

33

Informes
ABCM

índice

Revista ABCM Engenharia . Vol. 17, N.º. 1, 2012

34

Expediente

An aerial photograph of an industrial facility, likely a refinery or chemical plant, situated along a body of water. The facility features numerous storage tanks, processing units, and a complex network of pipes and roads. Several large tankers are docked at a pier extending into the water. The image is overlaid with a large, semi-transparent blue logo consisting of a stylized 'S' followed by the word 'SUARPE' in a bold, sans-serif font. The background is a grayscale aerial view of the industrial site and surrounding landscape, including a road and some vegetation.

SUARPE

complexo de suape: o polo de desenvolvimento mais dinâmico do brasil

Frederico Amancio

Vice Presidente do Complexo de Suape

O Brasil vive um momento muito especial. Dotado de uma economia sólida e estável, atrai cada vez mais investimentos e cresce em ritmo acelerado. Um dos protagonistas desse crescimento é o Estado de Pernambuco. Com um litoral privilegiado, que se estende por cerca de 200 km, e dois aeroportos internacionais, recebe grande fluxo de turistas e distribui cargas para todos os continentes. Pernambuco é um dos maiores mercados consumidores em sua região, sendo o primeiro em perfil de remuneração. Oferece oportunidades em diversos setores e a maior parte delas está concentrada no Complexo Industrial Portuário de Suape.

O Complexo de Suape é a locomotiva do desenvolvimento de Pernambuco e o maior pólo de investimentos do país. Em 2010, o Instituto de Logística Supply Chain (ILOS) classificou Suape como o melhor porto público do Brasil. Situado na Região Metropolitana do Recife, possui área de 13.500 hectares, distribuída em zonas Portuária, Industrial, Administrativa e Serviços, de Preservação Ecológica e de Preservação Cultural.

O Porto apresenta estrutura moderna, com profundidades entre 15,5m e 20,0m e grande potencial de expansão. Sua localização estratégica em relação às principais rotas marítimas de navegação o mantém conectado a mais de 160 portos em todos os continentes, com linhas diretas da Europa, América do Norte e África.

A movimentação portuária cresce em ritmo acelerado e consolida Suape como um porto concentrador e distribuidor de cargas. Em 2011, a movimentação vai chegar a 11 milhões de toneladas, com um crescimento na movimentação de contêineres de 35%. Em 2016, a expectativa é que Suape alcance os 50 milhões de toneladas.

A sua concepção de porto-indústria oferece condições ideais para a instalação de empreendimentos nos mais diversos segmentos. Suape conta com uma infraestrutura terrestre própria, em permanente desenvolvimento e modernização, com ferrovias e rodovias. Será interligado a todos os setores produtivos do Nordeste através da Ferrovia Transnordestina. O porto interno, recentemente, ganhou novos berços e, além disso, o Complexo ainda conta com fornecimento de gás natural, energia elétrica, água bruta e água tratada.

Já são mais de 100 empresas em operação, responsáveis por mais de 25 mil empregos diretos, e outras 50 em implantação. Entre elas, indústrias de produtos químicos, metal-mecânica, naval e logística, que vão fortalecer os pólos de geração de energia, granéis líquidos e gases, alimentos e energia eólica, além de abrir espaços em outros segmentos como metal-mecânico, grãos e logística. Tudo isso somado supera os 40 bilhões de reais em investimentos, gera 15 mil empregos e mais de 40 mil empregos na construção civil.

A Refinaria Abreu e Lima, que está em construção no Complexo de Suape, é a única no Brasil projetada para processamento de petróleo pesado. Com capacidade para 230 mil barris por dia, a Abreu e Lima atenderá a maior parte da demanda de óleo diesel nas regiões Norte e Nordeste. Além disso, vai produzir coque, nafta, GLP e gás/óleo. O empreendimento foi orçado em 13,5 bilhões de dólares e a sua operação vai gerar 1.500 empregos diretos.

Suape é o berço da nova indústria naval brasileira. O Estaleiro Atlântico Sul, o maior e mais moderno estaleiro do hemisfério Sul, com capacidade para produzir navios e plataformas de qualquer porte, já está em funcionamento. Além dele, outros três estaleiros estão em fase de implantação: PROMAR,

CMO (Construção e Montagem de Offshore S/A) e Galíctio. Juntos, os empreendimentos somam investimentos superiores a US\$ 2,3 bilhões e geram mais de 20 mil empregos diretos.

No Polo Petroquímico de Suape, que vai gerar 1.800 empregos diretos, já foram investidos mais de 2 bilhões de dólares. A Petroquímica Suape, com suas unidades de produção de PET, PTA e fios de poliéster, vai impulsionar o Polo Têxtil do Nordeste. A empresa italiana Mossi & Guisolf, referência internacional em resina PET, inaugurou no Complexo a maior fábrica do mundo no setor, propiciando a criação do Polo PET de Pré-forma Plástica.

A chegada da Companhia Siderúrgica Suape e a atração de outras indústrias do setor consolida um polo siderúrgico e metal-mecânico no Complexo de Suape. A estimativa é de produzir um milhão de toneladas de metal por ano, suprimindo a demanda local de caldeirarias, tubulações, vasos de produção e outros componentes utilizados em refinarias e outros empreendimentos.

Grandes obras estão em curso para atender esses novos empreendimentos. Mais de 600 milhões de dólares foram investidos na construção de novos píers, rodovias e dragagens. Em novembro de 2011, por exemplo, foram iniciadas a dragagem e derrocagem de aprofundamento do canal de acesso do porto externo. A obra, prevista para ser concluída no final de 2013, tornará o Porto ainda mais competitivo e atrativo para as empresas, pois permitirá receber qualquer tipo de navio, incluindo os grandes petroleiros e os de minérios. A dragagem possibilitará um aumento de quatro metros na profundidade do canal (de -16m para -20m).

Atualmente, Suape possui cinco cais para atracamento no porto interno e um molhe de pedras de proteção em "L", que abriga três píeres de granéis líquidos, um cais de múltiplos usos e uma tancagem flutuante de GLP, no porto externo. Visando ampliar, ainda mais sua estrutura, quatro novos terminais serão instalados: um para granéis sólidos, outro para açúcar, um novo para contêineres e um quarto para grãos, com investimento superior a 1 bilhão de dólares até 2013.

Todos os investimentos estão em sintonia com uma política de sustentabilidade social e ambiental da região. No novo Plano Diretor de Suape, 59% do seu território são considerados área de mangue, restinga e mata atlântica totalmente preservadas. E, para ampliar cada vez mais a sua área verde, possui um viveiro florestal com capacidade de produção anual

de 400 mil mudas. Para garantir este equilíbrio entre crescimento e desenvolvimento socioambiental, foi criado o projeto Suape Sustentável.

Com a descoberta da gigantesca reserva de petróleo, medindo 800km de comprimento por 200km de largura, na camada pré-sal entre o Espírito Santo e Santa Catarina, a uma profundidade de 5 mil a 6 mil metros abaixo da lâmina de água, o Brasil se tornará um dos 10 maiores produtores mundiais. O Complexo de Suape vai ter um papel fundamental no escoamento da produção, estimada em mais de 100 milhões de barris, na construção de navios para o transporte offshore para a extração de petróleo. Com o foco em inovação e sustentabilidade, foi lançado em 2008 o Fórum Suape Global, cujo objetivo é o de transformar Pernambuco num polo provedor de bens e serviços para indústrias de petróleo, gás, offshore e naval.

O Complexo de Suape possui uma política diferenciada de incentivos fiscais para novos empreendimentos. As reduções no ICMS chegam a 75% e no imposto de renda são praticadas reduções da mesma grandeza. Existem outros incentivos nas esferas federal, estadual e municipal. Além disso, os financiamentos são garantidos por bancos federais, pelo BNDES e pelo BNB.

Uma revolução industrial está ocorrendo na economia de Pernambuco e este movimento está diretamente relacionado ao crescimento da renda da população e do seu mercado consumidor, aos grandes investimentos estruturadores em todo o Estado, e em especial ao grande processo de expansão do Complexo Industrial Portuário de Suape.



Formado em Administração de Empresas pela (UPE) e Direito (UFPE). Pós-graduado em Economia Aplicada à Gestão Fiscal, pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) de São Paulo e, tem MBA em Gestão de Negócios em Petróleo e Gás, pela FGV do Rio de Janeiro. Experiência Profissional: Em 1995, foi aprovado em concurso para auditor fiscal do Tesouro Estadual, lotado na Secretaria da Fazenda de Pernambuco (Sefaz). Em 15 anos de atuação na Sefaz, exerceu diversas funções e cargos, como chefe de fiscalização de combustíveis, coordenador de planejamento e acompanhamento e ainda diretor de legislação e tributação. Em julho de 2008, Amancio integrou a equipe responsável pela aplicação de um novo modelo de gestão na saúde pública do Estado. Em dezembro daquele ano, assumiu o cargo de secretário-executivo de Coordenação-Geral. Em 31 de março de 2010, Frederico Amancio assumiu o comando da Secretaria Estadual de Saúde. Em 3 de janeiro de 2011 deixou o cargo de Secretário de Saúde para ocupar a vice-presidência do Porto de Suape.



surge um novo polo metal-mecânico no brasil

Marcelino Guedes Ferreira Mosqueira Gomes



A Petrobras, ao definir o Complexo Industrial e Portuário de Suape, no município de Ipojuca, em Pernambuco, como o local para implantar a Refinaria Abreu e Lima, assumiu o compromisso de colaborar com o crescimento econômico, social, industrial e tecnológico de Pernambuco. Hoje, a região apresenta um potencial ainda maior para crescer e tornar-se um pólo metal-mecânico com diversas indústrias e fornecedores desse segmento.

São 630 hectares, aproximadamente 40 mil trabalhadores na obra e um impacto sem precedente na história da economia pernambucana. A Refinaria Abreu e Lima vai processar 230 mil barris de petróleo pesado por dia e 70% de sua produção será de óleo diesel para atender principalmente o mercado do Norte e Nordeste do Brasil. É um marco não só para a Petrobras, que há três décadas não implanta uma nova unidade de refino, mas para toda uma região, que a cada dia que passa recebe mais empresas da cadeia de petróleo, gás, offshore e naval.

Apenas com a Refinaria Abreu e Lima, as transformações já serão imensas mas, nos próximos

dois anos, Suape vai contar ainda com três estaleiros, duas unidades petroquímicas, uma processadora de chapas, um parque industrial de energia eólica, uma ferrovia, além da ampliação do porto. Essa mudança de cenário é resultado de um grande esforço de novos investimentos, com participação de diversas empresas; entre elas a Petrobras. Configura-se, assim, a formação de um novo pólo metal-mecânico no Brasil.

Para promover a sinergia entre estes investimentos e os diversos segmentos públicos e privados foi criado o Programa SUAPE Global, que propõe e acompanha a implementação de ações visando o surgimento de uma atividade industrial inovadora, inserida no mercado global e capaz de garantir a sustentabilidade para os próximos 50 anos. A Petrobras orgulha-se de estar junto às empresas que apoiam o programa, colaborando com a transformação da região em um centro irradiador de tecnologias e de geração de renda, que leva ao desenvolvimento e à melhora da qualidade de vida de toda área de influência da refinaria.

Para o desenvolvimento de uma indústria local, a Petrobras acredita que é fundamental o investimento na formação de mão de obra especializada para a região. Entre as ações existentes destacamos o Programa de Mobilização da Indústria do Petróleo (Prominp) e o Plano Nacional de Qualificação (Planseq), que juntos já qualificaram cerca de 14.600 pessoas no Estado. Visando aumentar a empregabilidade dos egressos dos cursos de qualificação profissional, foram desenvolvidos novos programas como o PROMINP Aluno Empresa – que pretende, em parceria com os consórcios que estão implantando a Refinaria, qualificar 1.000 profissionais ainda este ano; e o Projeto Qualipetro – Convênio com a Secretaria do Trabalho, Qualificação e Empreendedorismo (STQE) do Estado de Pernambuco, que formará 200 novos instrutores e 4.000 novos profissionais, 200 destes certificados, nos próximos 12 meses. Este novo cenário beneficiará não apenas à Companhia, mas também às empresas que estão aproveitando o bom momento na economia pernambucana.

Além dos cursos e incentivos em parceria com o governo, por intermédio de centros de pesquisa e universidades, existem ainda iniciativas de cursos livres, como os promovidos pelo Instituto Brasileiro do Petróleo - IBP, em parceria com a Federação das Indústrias de Pernambuco – Fiepe

No âmbito do ensino técnico e superior, a Petrobras apoiou a criação do curso de graduação de Engenharia Naval e Oceânica, na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, o primeiro da região Nordeste, bem como o Curso de Engenharia Mecânica com ênfase em Equipamentos de Processo. Em novembro de 2011, o Programa Petrobras de Formação de Recursos Humanos concedeu 10.500 bolsas para 22 instituições de ensino superior e técnico de todo país, entre elas a UFPE – para os cursos de Engenharia Naval e Oceânica, de Engenharia Mecânica, ênfase em equipamentos industriais, e para o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE, nos cursos de Automação Industrial, Química, Mecânica, Construção Naval, Segurança do Trabalho, Edificações, Mecatrônica, Eletroeletrônica, Eletrotécnica e Meio ambiente.

Além da criação de novas oportunidades de empregos, o cenário econômico atual torna Pernambuco propício à geração de negócios. Faz parte da política da Petrobras fomentar a economia das regiões onde a Companhia está instalada, visando criar um ambiente adequado ao seu próprio desenvolvimento. A Refinaria Abreu e Lima, entre outras ações, trabalha para a capacitação da gestão do segmento empresarial da região, para que este se integre à cadeia de fornecimento da Indústria

de Petróleo, Gás, Offshore e Naval e, neste sentido, foram firmados convênios com a FIEPE e o SEBRAE. Através desses convênios, a PETROBRAS fomenta a realização de Encontros de Negócio, incentiva o cadastramento de fornecedores em seu Cadastro Corporativo e promove cursos de aperfeiçoamento da gestão. Estas iniciativas oferecem uma perspectiva de atuação sobre as demandas que abrangem outros setores além da cadeia de petróleo e gás e amplia, dessa forma, as possibilidades de negócios em todo o setor de bens e serviços da região.

A Petrobras, através da Refinaria Abreu e Lima, contribui para aumentar a capacidade de Pernambuco na produção de tecnologias. Destaca-se a criação do INTM - Instituto Nacional de Tecnologia de União de Materiais, dará suporte ao setor metal-mecânico para enfrentar os desafios das indústrias dos segmentos Naval/Offshore, Eólico e de equipamentos de processo. A parceria com a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Pernambuco – FACEPE, incentiva o desenvolvimento e a inovação nas empresas, visando a sua competitividade e perenidade. Outra iniciativa é a criação do Centro de Certificação Industrial com o Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP, que proverá o Estado de competências para certificação de pessoas, produtos e processos, relacionados à cadeia de Petróleo e Gás.

O Complexo Industrial Portuário de Suape é hoje o local com o maior nível de atividade de construção e montagem na área metal mecânica do país, com perspectivas de crescimento promissoras. Nesse contexto, as ações e parcerias entre a Petrobras e as entidades governamentais e empresariais, estão contribuindo para um novo mapa da indústria metal mecânica do Brasil.

Marcelino Guedes Ferreira Mosqueira Gomes é graduado em Engenharia Mecânica pela PUC/RJ (1984), tem especialização em Engenharia de Terminais e Dutos pela PETROBRAS (1987), Mestrado em Engenharia Civil pela COPPE (1994) e MBA em Gestão Estratégica do Conhecimento pela PUC/PR (2000). Desde 1987 atua como Engenheiro de Equipamentos da Petrobras, exercendo atualmente a função de Diretor-Presidente da Refinaria Abreu e Lima S. A. em implantação no Estado de Pernambuco. O autor é atualmente Coordenador da Comissão de Dutos do IBP, Presidente do Centro de Tecnologia em Dutos, representante do Brasil no Oil Companies International Marine Fórum, coordenador (Chair) da Pipeline Systems Division da ASME International, Diretor da Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivos e Integridade e Conselheiro da ABCM



o estaleiro atlântico sul e as oportunidades para os engenheiros

Agostinho Serafim Júnior
Presidente do Estaleiro Atlântico Sul



Gerações mais novas de brasileiros, que hoje convivem com uma economia forte e que coloca nosso país lado a lado com as maiores potências mundiais, podem não lembrar que o cenário não era bem esse há mais ou menos 25 anos. Naquela época, a inflação chegou a atingir a inacreditável taxa de 1.782,6% (recorde absoluto), o que afetou sobremaneira a vida da população como um todo e, especificamente, nossa economia, praticamente reduzida a pó.

Naquele cenário, o Brasil estagnou. E a indústria nacional foi levada a reboque. Naturalmente, o impacto também afetou a indústria naval nacional, tão bem representada pelo Estaleiro Mauá e que chegou a ser a segunda maior em todo o mundo. Da altivez ao declínio, o Brasil assistiu à derrocada dos investimentos navais, tendo o último navio desta fase, o “Livramento”, sendo entregue em 1997, após dez anos de construção.

Era muito grave a crise no setor, o que fez com que os profissionais envolvidos, não vislumbrando boas perspectivas, migrassem para outras áreas. Como efeito prático, esses profissionais “desapareceram”. Afinal, onde seria empregado um engenheiro naval se não se faziam mais navios no Brasil?

Em meados da década de 90, porém, o Brasil começa a viver uma nova realidade. Mudança de moeda, choques fiscais e austeridade econômica fizeram do país novamente um porto seguro para os investimentos na indústria naval. No início do atual século, os brasileiros experimentaram uma nova e auspiciosa fase de crescimento do setor. O governo federal criou o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural. Para pôr em prática esse programa ambicioso, que, afinal, tinha como objetivo posicionar o Brasil novamente entre os gigantes da indústria naval em todo o mundo, havia a necessidade de novas embarcações. Em 2004, a Transpetro criou o Programa de Modernização e Expansão da Frota (Promef). Era, então, dada a senha para o desenvolvimento de vários clusters navais em todo o país.

O Estaleiro Atlântico Sul (EAS) é, sem dúvida, o pioneiro nessa retomada da indústria naval. Maior planta naval em toda a América Latina e a única do país a constar do restrito grupo de plantas navais da quarta geração, o Estaleiro Atlântico Sul representou para Pernambuco e para o Nordeste um impressionante salto no que diz respeito a desenvolvimento. O objetivo do EAS é ser referência internacional em todos os ramos da construção naval, tanto no de navios quanto no setor de offshore. Precisamos, então, de profissionais capacitados e

que nos ajudem a alcançar esse objetivo. Entre eles, engenheiros. A postos, vamos em busca deles.

Claro que não é uma tarefa fácil. Segundo dados do Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (Confea), o Brasil forma, a cada ano, uma média de 40 mil engenheiros. Nossos companheiros do Brics, Rússia, Índia e China, formam, respectivamente, 190 mil, 220 mil e 650 mil no mesmo período. Ou seja, nossos números, tímidos, representam, hoje, um déficit de 20 mil engenheiros por ano, ainda segundo o Confea.

Num país com crescimento galopante, esse quadro tende a se agravar. Obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), a transposição do Rio São Francisco, as obras de infraestrutura para a Copa de 2014 e para as Olimpíadas de 2016, a exploração do pré-sal, a reconstrução de estradas, tudo isso prova que a demanda por profissionais de engenharia recrudescerá dia a dia. E a lei da oferta e da procura pode ser aplicada aqui: quanto menos profissionais disponíveis no mercado, maiores os seus valores, os seus salários. A continuar esse quadro de escassez profissional, há de se perguntar se, dentro de alguns anos, um engenheiro valerá seu peso em ouro.

Mas o que fazer para contornar a situação? Como evitar essa estagnação, esse impasse? Simples: a resposta reside na formação de novos valores. Temos observado inúmeras iniciativas do poder público para minorar tais dificuldades, para preencher as lacunas. Mas é preciso bem mais do que isso. Cabe aos grandes empreendimentos, às grandes corporações também uma generosa contribuição para oferecer novos e capacitados profissionais e, dessa forma, possibilitar mais oferta de talentos no mercado.

O Estaleiro Atlântico Sul tem feito a sua parte. Nossa empresa já havia inovado, de maneira ousada, quando decidiu por se instalar no Complexo Industrial Portuário de Suape, em Pernambuco. De tal maneira que pôde usufruir de todas as condições logísticas privilegiadas do local em relação ao chamado “Triângulo de Ouro” da indústria de petróleo e gás, formado pelo Golfo do México, pela Costa Ocidental da África e pela região do pré-sal no Brasil.

O EAS é o primeiro grande empreendimento naval fora das regiões Sudeste e Sul. Isso possibilita ao Nordeste agregar uma significativa cadeia de negócios, considerada a complexidade de fornecedores nacionais e internacionais de bens e serviços que integram o setor. Foram enormes as dificuldades. Optamos pela mão de obra local, mesmo sabendo de sua pouca expertise. Dessa forma,

demos um crédito ao potencial local e apostamos no desenvolvimento econômico da região.

A qualificação da mão de obra para trabalhar nesse setor no Brasil é realmente o maior desafio da indústria naval nacional. Superamos esse desafio graças ao treinamento contínuo de nossa mão de obra, trazendo, também, a experiência de trabalhadores de outros Estados onde já havia plantas navais em pleno funcionamento.

Temos investido muito em formação. Só para se ter uma ideia, em janeiro último repassamos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado (IFPE) equipamentos que vão tornar top de linha o laboratório do curso técnico de construção naval daquela instituição. Com esse investimento, o laboratório do IFPE se equipara aos melhores do Brasil.

Por outro lado, com um arrojado departamento de projetos, o EAS conta com uma equipe de engenheiros com larga experiência nos mercados nacional e internacional, que se dedica ao desenvolvimento de engenharia de embarcações e plataformas, utilizando modernos softwares.

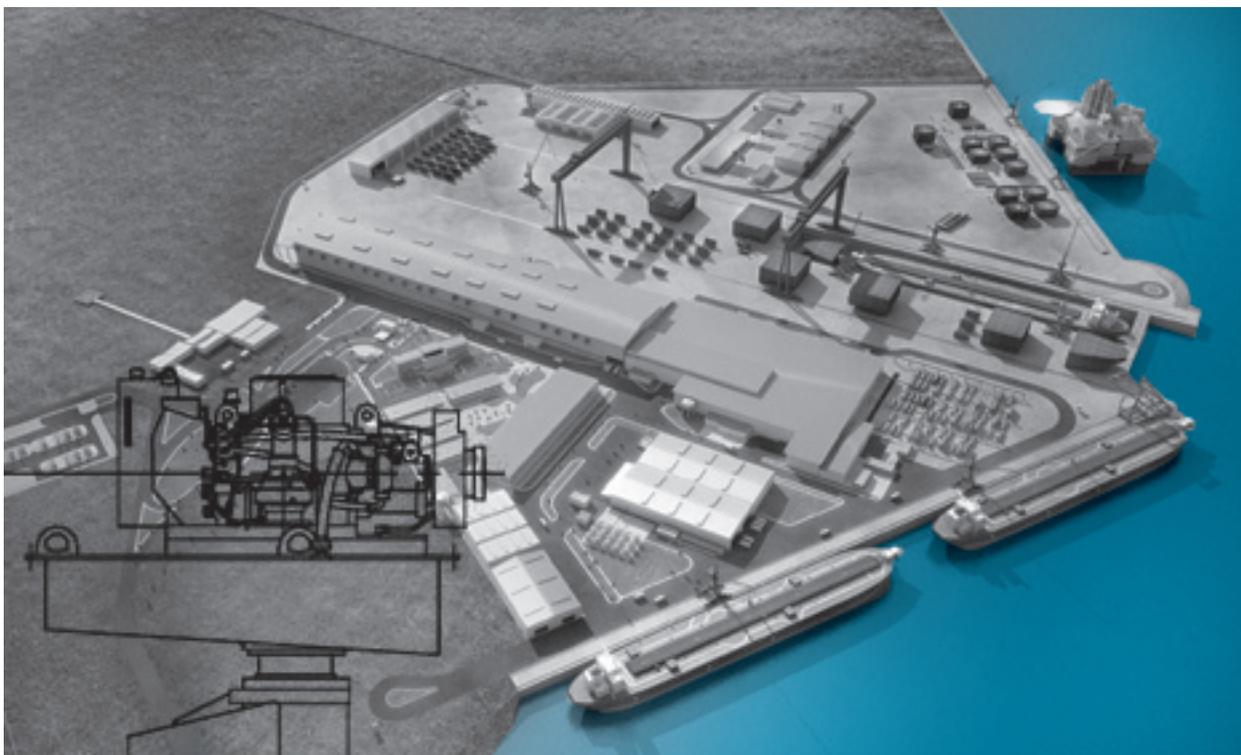
Temos o nosso Programa de Trainee, que recrutará para o EAS cerca de 40 engenheiros pernambucanos recém-formados. Esses novos profissionais têm toda uma qualificação, adquirida na vida acadêmica,

porém ainda carecem de maior experiência, para que possam, então, assumir responsabilidades maiores. Com o Programa Trainee, eles são expostos a situações do dia a dia da empresa e se engajam em nossos projetos. Os selecionados aprendem na prática, in loco.

Também com o apoio do Estaleiro Atlântico Sul, a Universidade Federal de Pernambuco criou o seu curso superior de engenharia naval e oceânica, uma graduação que é pioneira no Nordeste. Em breve, serão formandos capacitados a ajudar no desenvolvimento da nossa indústria naval e offshore.

Tudo isso é fundamental não só para a formação de mão de obra, que certamente será absorvida pelas empresas que escolheram Pernambuco como local de trabalho, como também para a melhoria da qualidade de vida das comunidades de municípios como Ipojuca, Cabo, Jaboatão e Recife. Para a indústria naval, temos a certeza de que o Estaleiro Atlântico Sul servirá como um prolífico celeiro de talentos na área de engenharia.

Hoje há muita gente apta a integrar o quadro funcional de qualquer empresa da indústria naval não só brasileira, como também de todo o mundo. São engenheiros genuinamente nordestinos, brasileiros. Temos imenso orgulho de participar da formação desses novos profissionais.





Cenário Nacional e tendências para geração eólica

Leonardo B. Damas | Pedro A. de Azevedo Santos | Guilherme M. Moresco | Júlio César Passos

introdução

No Brasil a comercialização de energia elétrica segue o novo modelo do Setor Elétrico, concebido pela Lei 10.848, de 15 de março de 2004. A comercialização ocorre em dois ambientes de mercado: o Ambiente de Contratação Regulada - ACR e o Ambiente de Contratação Livre - ACL.

No Ambiente de Contratação Livre há a livre negociação entre os agentes geradores, comercializadores, consumidores livres, importadores e exportadores de energia, com acordos bilaterais de compra e venda de energia.

O Ambiente de Contratação Regulada funciona por meio de contratos bilaterais regulados, celebrados entre Agentes Vendedores (comercializadores, geradores, produtores independentes ou autoprodutores) e Compradores (distribuidores) que participam dos leilões de compra e venda de energia elétrica [1].

- » O decreto nº 5.163/2004 define as formas de contratação de energia pelos agentes distribuidores:
- » Leilões de compra de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração existentes e de novos empreendimentos de geração.
- » Geração distribuída, desde que a contratação seja precedida de chamada pública realizada pelo próprio Agente de Distribuição e com montante limitado a 10% do mercado do distribuidor.
- » Usinas que produzem energia elétrica a partir de fontes eólicas, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa, contratadas na primeira etapa do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de

Energia Elétrica - PROINFA.

- » Itaipu Binacional [1].

O presente artigo contempla duas das formas de contratação de energia citadas: a situação atual de geração das usinas contratadas em leilão, em especial 23 usinas do PROINFA, e as tendências de geração distribuída com uso de pequenos aerogeradores.

evolução da capacidade instalada

O Brasil possui uma diversificada matriz de energia elétrica, formada, sobretudo, pelas fontes hídricas, termelétrica, nuclear e eólica. De acordo com os resultados preliminares do BEN – Balanço Energético Nacional de 2011, ano-base 2010 – 74,9% da oferta interna de Energia Elétrica foi proveniente de recursos hídricos, enquanto a energia eólica correspondeu por 0,4% dessa oferta [2]. Conforme consta no Banco de Informações de Geração (BIG), da ANEEL, o Brasil possuía em setembro de 2011 79,1% da capacidade instalada formada por fontes renováveis, 70,7% das quais, formada por hidrelétricas, considerando somente a parte brasileira da ITAIPU [3]. Desta forma, percebe-se que o país possui uma condição privilegiada, com destaque no cenário mundial. A diversificação da matriz energética é mostrada na Figura 1. Os dados 2011 se referem ao dia 18 de setembro de 2011.

A Figura 1 exibe a potência total instalada ao final de cada ano por fonte de geração, de 2001 a 2010. Os valores de potência instalada, constantes na tabela abaixo do gráfico, estão expressos em MW.

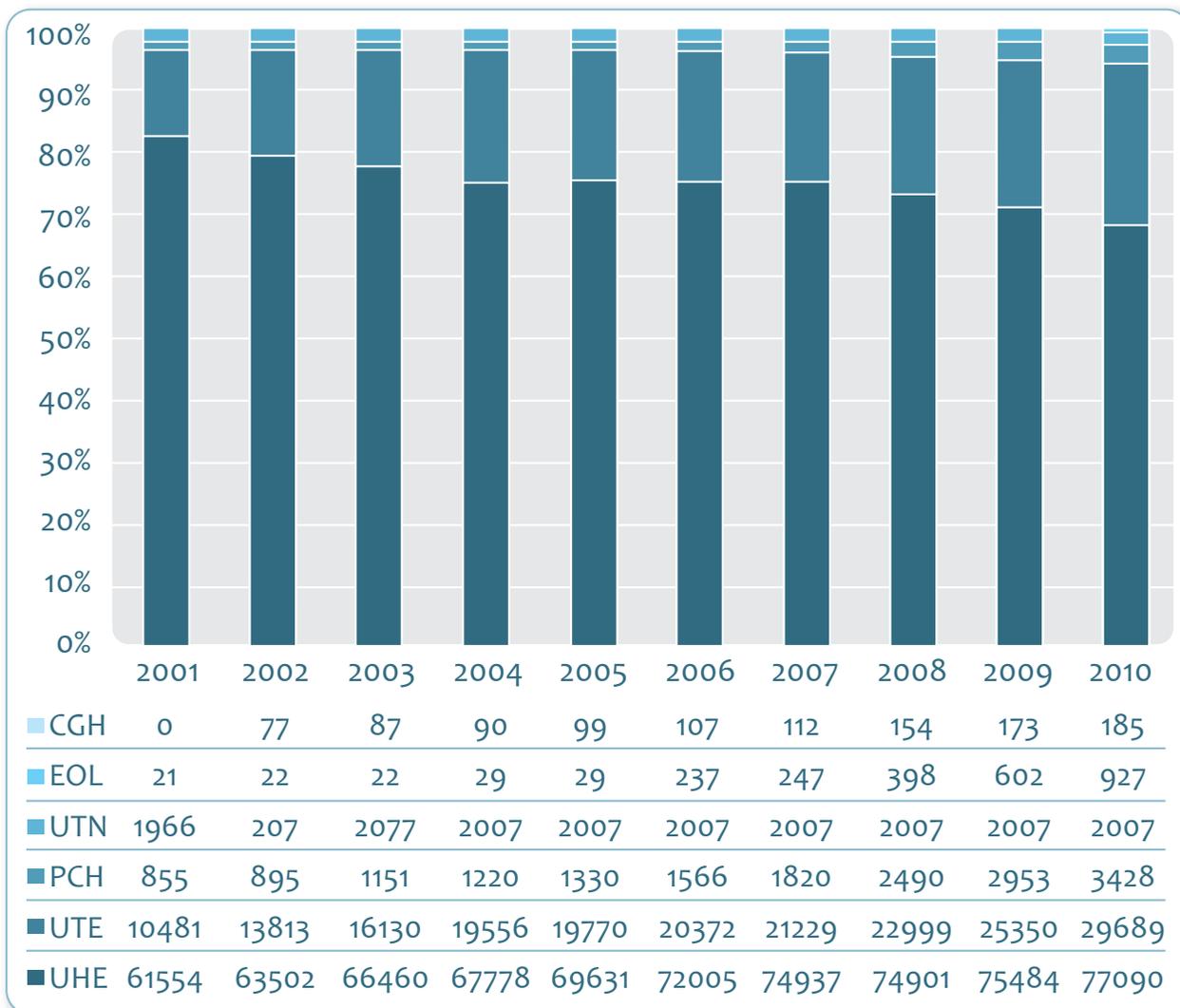


Figura 1 Evolução da capacidade instalada de fontes de energia no Brasil, ao longo da última década | Fonte: ANEEL, 2011

Na última década, percebe-se que a hegemonia das usinas hidrelétricas com mais de 30MW tem diminuído com o ingresso de outras fontes. Isso se deve principalmente às novas usinas termelétricas instaladas no país recentemente, no qual vale ressaltar que 27,8% com 30.665MW são provenientes de usinas termelétricas à biomassa (das quais mais de 98% é constituído por bagaço de cana, licor negro e resíduos de madeira). [3] Ademais, outro importante fator responsável pela diversificação na matriz energética do país foi a criação da Lei nº10.438 em 26 de Abril de 2002, que instituiu o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas – PROINFA.

Com o objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por usinas eólicas, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa, o PROINFA previa instalar 1.100 MW de cada fonte totalizando 3.300 MW. Estão contratadas por 20 anos pela Eletrobrás 144 usinas, totalizando 3.299,40 MW, das quais 1.191,24 MW são formadas por 63 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), 1.422,92 MW são formadas por 54 usinas eólicas, e 685,24 MW são formadas por 27 usinas a base de biomassa. Contudo, muitas das usinas estão com atrasos no início da operação comercial, que deveria ter ocorrido no início de 2011. A MP 517/2010 prorrogou até o dia 30 de dezembro de 2011 a entrada em operação dessas usinas.

análise de geração das usinas do proinfa

Apesar de representar apenas 1,0 % da capacidade instalada da matriz energética Brasileira totalizando 1,145 GW, a energia dos ventos apresenta grande potencia de crescimento.

Entretanto, a maioria dos parques eólicos não está gerando energia como o previsto. Para a demonstração desse cenário de geração de energia eólica, foram consideradas apenas as usinas PROINFA

que possuíam dois anos de operação (excluindo-se o primeiro mês de operação) em junho de 2011. O cálculo do fator de capacidade de cada parque foi para o período compreendido entre julho de 2009 a junho de 2011, apresentado como uma média do período na [Figura 2](#), que mostra o comportamento do Fator de Capacidade dos parques eólicos do PROINFA e aquele assegurado em leilão.

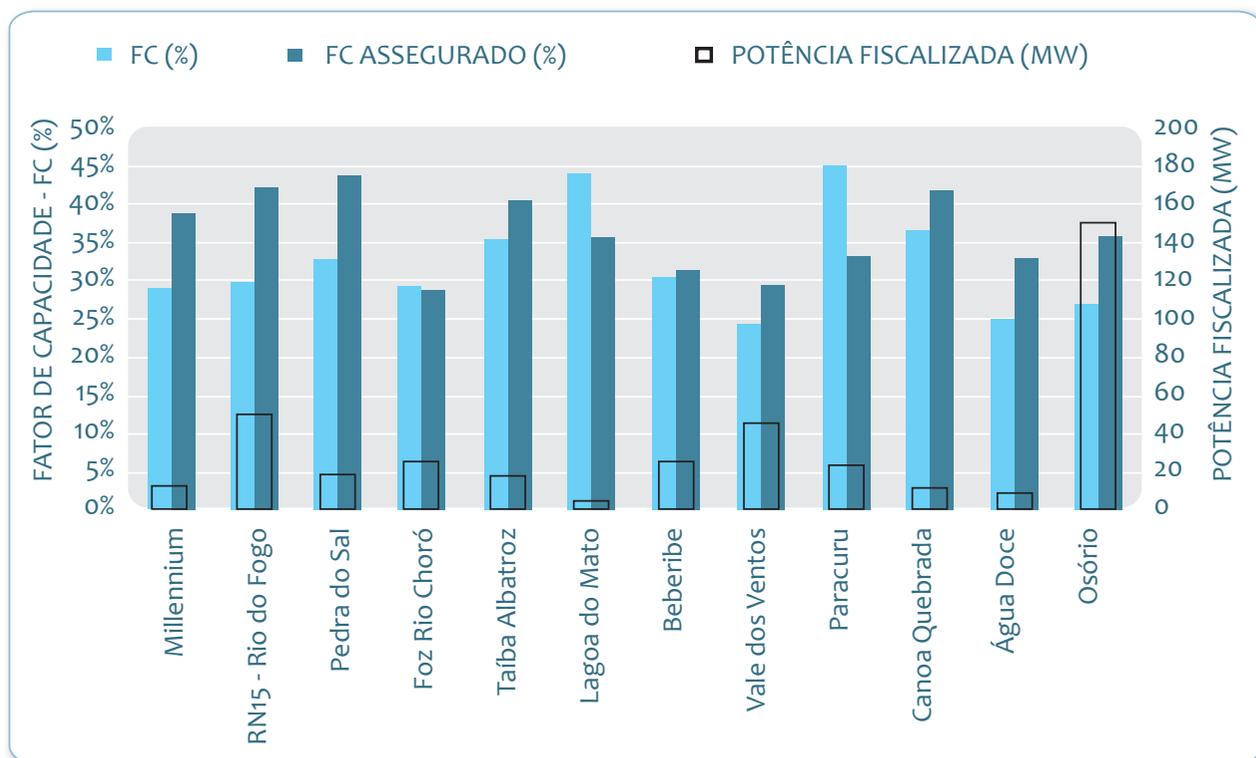


Figura 2 FC, FC assegurado e potência fiscalizada para os parques eólicos do PROINFA | Fonte: ANEEL, 2011

A [Figura 2](#) mostra os erros na estimativa dos fatores de capacidade dos parques eólicos na época do leilão PROINFA. Em alguns casos como no parque RN15 – Rio do Fogo, o déficit entre o fator de capacidade assegurado e o fiscalizado ultrapassa 10 pontos percentuais, enquanto em outros parques como Paracuru, o fator de capacidade fiscalizado é mais de 10 pontos percentuais superior àquele assegurado em leilão. O principal problema, no entanto, são os erros de estimativa do fator de capacidade para

parques cuja potência instalada é elevada, como Osório – 150MW de potência fiscalizada – já que gera enormes déficits de geração de energia. O déficit para o período de dois anos analisado, no parque de Osório, foi de 230TWh, ou 115TWh médios anual.

Uma análise sazonal da comparação entre a potência média verificada nos parques e a potência que havia sido assegurada é mostrada na [Figura 3](#), utilizando a mesma metodologia a [Figura 2](#).

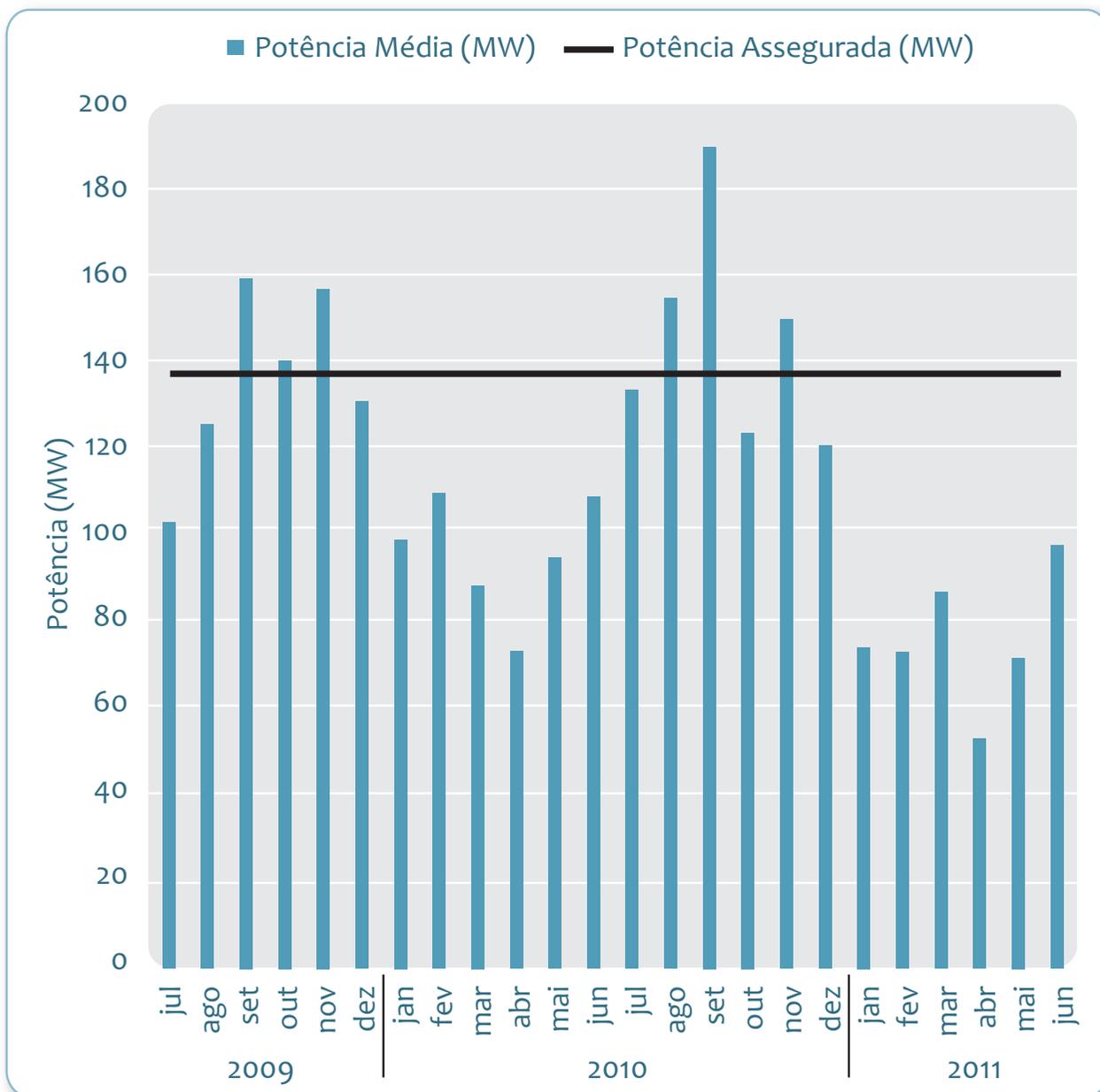


Figura 3 Energia Gerada e Energia Assegurada por mês (de jul/2009 a jun/2011) | Fonte: ANEEL, 2011

O gráfico mostra que em poucos períodos os parques eólicos conseguem gerar o que foi assegurado. Além disso, ocorrem grandes variações na geração de energia em determinadas épocas do ano. Em algumas situações, como abril de 2011, os parques geraram, na média, menos de 40% do que foi previsto.

Já o fator de capacidade, que avalia a real produção em relação à capacidade instalada, tem oscilado entre 29% a 32% ao longo dos últimos 5 anos. A Figura 4 mostra a soma anual da energia gerada por todos os parques eólicos do Brasil e o correspondente fator de capacidade a cada ano.





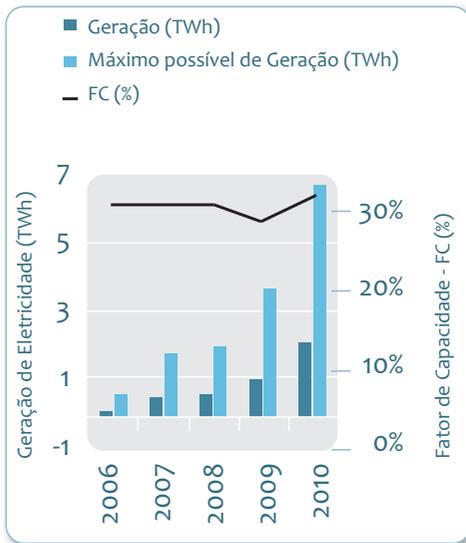


Figura 4 Fator de capacidade médio usinas eólicas | Fonte: ANEEL, 2011

evolução dos preços dos leilões

Mesmo com um preço médio muito acima dos praticados nos últimos leilões, a criação do PROINFA foi um marco inicial nas normas regulamentadoras para as fontes alternativas de energia. As novas regras para o setor são de suma importância para o incentivo na geração de energias renováveis. Entretanto, é necessária maior fiscalização do governo durante a outorga dos projetos para evitar situações de déficit de geração de energia elétrica como as expostas nesse artigo.

A evolução dos preços pagos pela energia contratada em leilões no Ambiente de Contratação Regulada é mostrada na Figura 5.

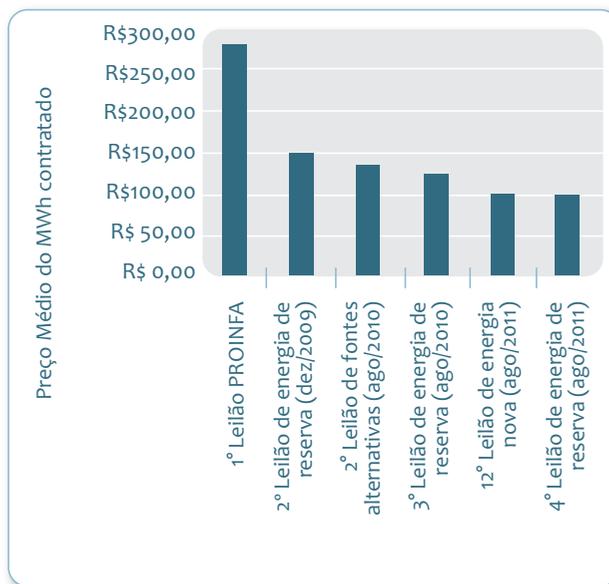


Figura 5 Evolução de preços nos leilões de energia eólica | Fonte: CCEE, 2011

* O preço do MWh do primeiro leilão PROINFA foi atualizado para o valor médio pago previsto para junho de 2011, retirado do Plano Anual do PROINFA [3]

Percebe-se grande redução do custo de contratação de energia nos últimos leilões, ultrapassando a barreira dos R\$100,00/MWh.

pequenos aerogeradores

O mercado de energia eólica também possui outros nichos de mercado, que estão crescendo paralelamente ao desenvolvimento dos grandes parques eólicos. A aplicação de pequenos aerogeradores para geração distribuída apresenta-se como um desses nichos, sendo uma importante promessa na composição de uma smart grid mundial [4]. Aerogeradores com até 100kW de potência, classificados como de pequeno porte [5], estão sendo cada vez mais utilizados como complementação da rede elétrica, tanto em áreas isoladas, onde o acesso à eletricidade é mais precário, quanto em zonas urbanas. Países como Inglaterra e EUA lideram a implementação e estudo de pequenos aerogeradores em zona urbana [6], com instalação de equipamentos das mais diversas faixas de potência nominal, Figura 6.



Figura 6 2 pequenos aerogeradores, com 200W e 20kW |
Fonte: Southwest Windpower e ReDriven Power Inc.

Em áreas urbanizadas, contudo, o comportamento do vento impõe desafios. Casas, prédios, árvores e outros obstáculos fazem parte de um terreno com alta rugosidade superficial, que cria zonas de turbulência e altera o padrão previsto para o vento no local [4]. Santos et. al. [7] alertam que um estudo para implementação de um pequeno aerogerador em zona urbana não deve considerar apenas a previsão do comportamento do vento, mas outros fatores como custo da tecnologia escolhida e remuneração da energia gerada.

Sistemas de recompensa para projetos eólicos de geração distribuída já podem ser observados na Europa, onde o governo concede incentivo financeiro para o kWh gerado por pequenos aerogeradores [6]. Apesar de não contar com este tipo de incentivo e apresentar uma tecnologia relativamente mais

cara, o Brasil já mostra seu potencial com alguns projetos pioneiro, Figura 7. A tecnologia disponível no país ainda é predominantemente importada e, portanto, com maiores custos, porém equipamentos nacionais já estão sendo desenvolvidos [7] e o custo da tecnologia tende a cair no ritmo já observado em grandes aerogeradores.



Figura 7 Primeiro prédio público do Brasil a implementar microgeração eólica | Fonte: Câmara Municipal de São José - SC.

Equipamentos instalados em zona urbana demonstram a possibilidade de diversificação das formas de geração dentro de uma matriz energética, bem como a importância da geração distribuída na redução de custos de transmissão e distribuição. Um estudo de viabilidade econômica foi realizado por Santos et. al. [7], tendo como objeto de estudo o pequeno aerogerador da Figura 7. Os resultados levantaram os fatores chave para análise deste tipo de projeto e o uso de simulações numéricas demonstrou a viabilidade da instalação de um pequeno aerogerador em zona urbana.

A estimativa de uma Produção Anual de Energia (PAE) no longo prazo, o investimento inicial realizado e a taxa na qual a energia gerada é remunerada são fatores a serem considerados num modelo de análise de viabilidade [7]. O grande desafio, contudo, é estimar qual a produção energética do aerogerador, dado o vento de áreas urbanas, com comportamento predominantemente turbulento. Medidas compensatórias podem ser utilizadas, como o posicionamento do aerogerador fora de regiões de alta turbulência bem como aplicação de fatores de correção na previsão da PAE.

No modelo de análise de viabilidade proposto por Santos et. al. [7], a previsão da PAE foi realizada com auxílio de dados anemométricos em conjunto com

um método de Medir-Correlaciona-Prever (MCP). O cálculo do Fator de Capacidade (FC) do equipamento também mostra-se um indicador importante para análise. No caso estudado, o projeto não apresentou viabilidade econômica, com um Valor Presente Líquido (VPL) negativo e uma Taxa Interna de Retorno (TIR) mais baixa que o esperado.

O estudo também aponta, contudo, que a viabilidade neste tipo de projeto também depende do fator social e ambiental, que junto com o econômico formam o Triple Bottom Line da sustentabilidade [4]. A utilização de critérios de análise econômica, como o VPL e a TIR, em conjunto com métodos MCP de previsão, mostra-se adequada para estimativa prévia do desempenho de projetos de microgeração eólica. A análise da rugosidade do terreno no local de instalação também é um fator chave para o sucesso deste tipo de aplicação.

Ao realizar uma análise de sensibilidade sobre os fatores críticos do estudo, pode-se obter os pontos de equilíbrio para viabilidade econômica, onde o VPL iguala-se a zero. A PAE para viabilidade deste tipo de aplicação é de 3512 kWh/ano, o que corresponde a um FC em torno de 17%. Outro resultado é obtido ao analisar a variação do custo da tecnologia. Dadas as condições estudadas, com uma velocidade média de vento da ordem de 4 m/s, o custo do equilíbrio é de R\$ 8900,00/kW instalado.

As perspectivas para utilização de pequenos aerogeradores no Brasil são promissoras. Há uma redução acentuada dos custos na tecnologia deste tipo de equipamento [6], que podem atingir o ponto de equilíbrio apresentado em pouco tempo. Quanto à produção de energia, o FC de equilíbrio tende a ser menor com a implementação de novos incentivos governamentais, remuneração da energia gerada e redução do investimento inicial. Conclui-se que um estudo prévio para aplicações em zona urbana é um fator chave, uma vez que o comportamento do vento pode desviar das previsões e os pontos de equilíbrio variam, dado o conjunto de variáveis de cada projeto.

referências

[1] Comercialização de Energia. CCEE. Disponível em: <<http://www.ccee.org.br>> Acesso em: 10 set. 2011

[2] BEN 2011. EPE. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Resultados_Pre_BEN_2011.pdf> Acesso em: 16 set. 2011

[3] Banco de Informações de Geração. ANEEL. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.asp>> Acesso em: 16 set. 2011

[4] STANKOVIC, S.; (Wind Energy. Lond

[5] EWEA (European Wind Energy - The economics and fu Earthscan, 2009b.

[6] HOLDSWORTH generation. Renew. 2009.

[7] SANTOS, P. A. Passos, J.C., Análís de um pequeno urbana. In: BRAZIL Paulo. Anais... São P Disponível em: <l com/ downloads/ Acesso em: 11 set. 2

» Leonardo Balved
leonardobd@lepten.ufsc.br

Estelar Eng. – Flc
LEPTEN – UFSC – Florianópolis_SC

» Pedro Alvim de Azevedo Santos
pedroasantos@lepten.ufsc.br
LEPTEN – UFSC – Florianópolis_SC

» Guilherme Miranda Moresco
moresco@lepten.ufsc.br
LEPTEN – UFSC – Florianópolis_SC

» Júlio César Passos
jpassos@emc.ufsc.br
LEPTEN – UFSC – Florianópolis_SC

LEPTEN - Lab. de Engenharia de Processos de Conversão e Tecnologia de Energia
Dpto de Engenharia Mecânica - EMC
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
88040-900, Florianópolis - SC
Fone: (48) 3721-9379 | ramal: 217



comitê de quantificação de incertezas e modelagem estocástica da abcm promove simpósio internacional

André T. Beck

uncertainties

2012



O primeiro Simpósio Internacional de Quantificação de Incertezas e Modelagem Estocástica - **Uncertainties 2012** - First International Symposium on Uncertainty Quantification and Stochastic Modelling - ocorreu na praia de Maresias, São Sebastião, SP, entre os dias 26 de fevereiro e 2 de março de 2012. O simpósio reuniu **77 especialistas de 10 países**, interessados no efeito de incertezas em sistemas mecânicos, em problemas de manufatura, na segurança de estruturas e em análise de risco.

A ocorrência deste simpósio representa um marco para a América do Sul, e apresenta a comunidade científica Brasileira ao mundo como ativa e engajada com a temática de quantificação de incertezas e modelagem estocástica.

No total, 65 artigos foram apresentados, representando 161 autores de 10 países e 50 instituições. Além disto, 9 experts internacionalmente reconhecidos foram convidados para proferir palestras em temas de fronteira em quantificação de incertezas e modelagem estocástica. Artigos apresentados no evento foram publicados em

CD-ROM para referência futura. Uma seleção dos melhores artigos apresentados no evento será publicada em números especiais das revistas *Journal of The Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering (ABCM)* e *International Journal for Uncertainty Quantification (Begell House)*.

A organização preocupou-se em criar um clima de descontração e colaboração, incentivando contatos pessoais e a troca de experiência entre pesquisadores. O simpósio foi realizado em nome do Comitê de Quantificação de Incertezas e Modelagem Estocástica da ABCM (criado em 2008), com suporte das sociedades ABCM, SBMAC e ABMEC, e com apoio financeiro de CAPES, CNPq e FAPESP. A organização esteve a cargo dos professores **André T. Beck** e **Marcelo A. Trindade**, da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, com suporte científico dos professores Rubens Sampaio (PUC-Rio) e José Alberto Cuminato (ICMC-USP). Maiores informações sobre o evento podem ser obtidas no site:

<http://www.set.eesc.usp.br/uncertainties2012/>.



Professores: André T. Beck e Marcelo A. Trindade

Em consideração ao sucesso do evento e a ótima recepção por parte da comunidade científica sul-americana, o Comitê de Quantificação de Incertezas e Modelagem Estocástica da ABCM decidiu tornar o UNCERTAINTIES um evento bienal. Refletindo o caráter internacional do evento, o UNCERTAINTIES 2014 está programado para ocorrer na cidade de Rouen, França, sob organização do Prof. Eduardo Souza de Corsi.

9
003
912
6
10⁴⁷





“Scientifically stimulating fuelled by fantastic environment. Truly extraordinary addition to the ‘uncertainty’ community!”

Sondipon Adhikari Swansea University | UK



“The format of the conference, chosen by the organizers, has allowed strong interactions, discussions and exchanges between the participants. Surely, this first version of Uncertainties is a perfect success which should encourage the organization of a second one in 2014”

Christian Soize Univ. Paris-Est, Marne-la-Vallée | Fr.



“ It was a conference ‘just right’ with good scientific quality, good sense of sharing knowledge, good spirit of getting to know each other personally, in a pleasant setting and welcoming environment.”

Enrico Zio Ecole Centrale Paris and Supelec | France



“Symposium: various topics centered on the incompleteness of knowledge in engineering sciences. Interesting, high pedagogical and research level, and perfect equilibrium between work and relaxation times.”

Vincent Martin CNRS, UPMC Paris | France



“The organizers should be congratulated for a well organized and quite visionary initiative, long overdue, for the South American region; and for Brazil in particular. Hopefully , they will have the requisite professional momentum and institutional support to establish a series of conferences for disseminating, even on a global scale, new results and techniques for representing and mastering uncertainties.”

Pol D. Spanos Rice University | USA



“The Uncertainties 2012 Conference provided an excellent opportunity for a solid interaction of UQ researchers from various parts of the world in the wonderful setting of Maresias. I look forward to a repeat occurrence of this opportunity, next with the 2014 conference in Rouen, France.”

Marc Mignolet Arizona State University | USA



“The meeting organization has been outstanding. I hope that Uncertainties 2012 is the first of a series of meetings dealing with uncertainty quantification and propagation.”

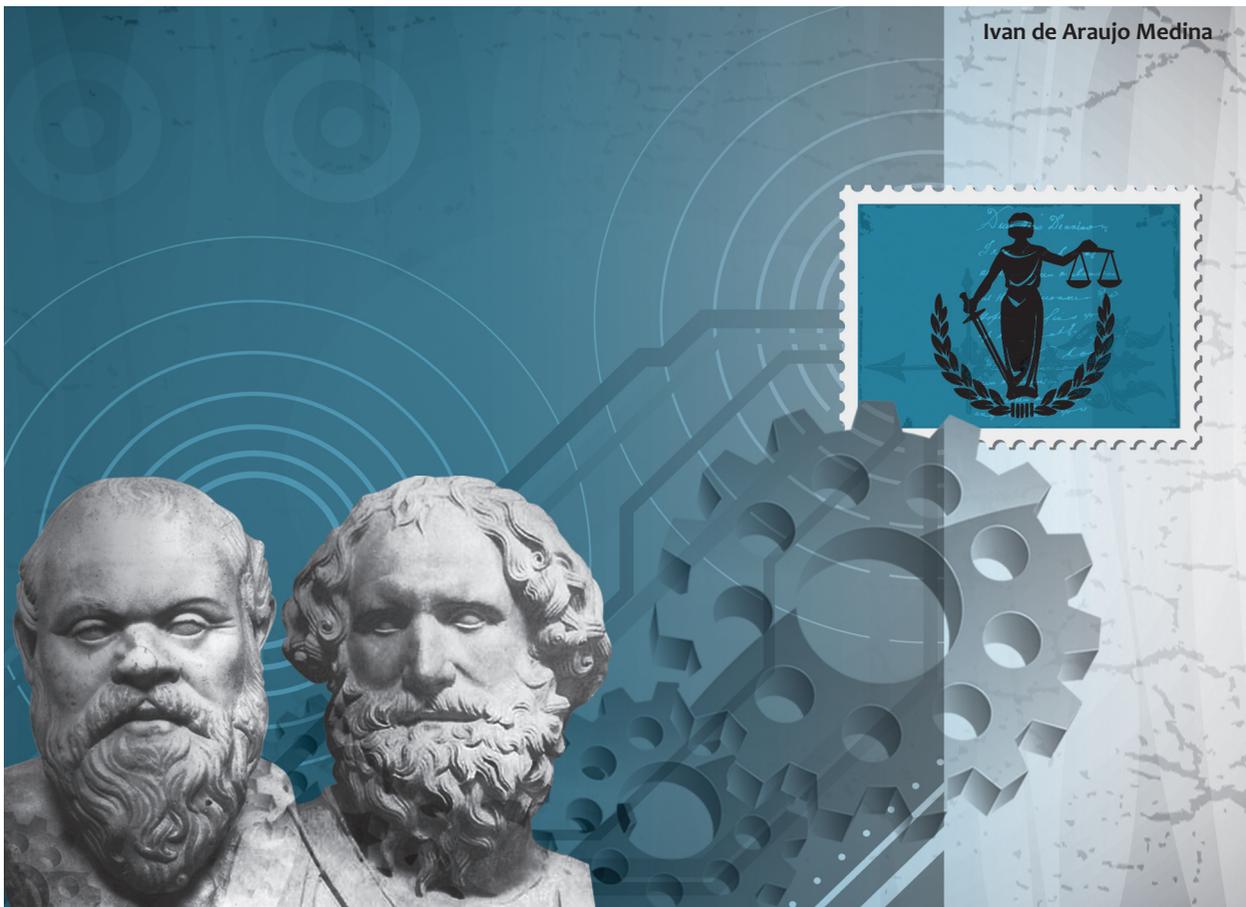
Mircea Grigoriu Cornell University | USA



“The Uncertainties 2012 symposium has been organized in a very good way providing ample opportunities to discuss on the symposium topics in a perfect environment. Congratulations to the organizers on an initiative to be continued!”

Wim Desmet K.U.Leuven | Belgium

ética em publicações abcm



Os autores de trabalhos submetidos para publicação nos periódicos e nos eventos da ABCM aceitam e se comprometem automaticamente com as boas práticas de publicações científicas apontadas neste documento.

I - princípios gerais aplicáveis às publicações científicas

- » Garantia da originalidade do trabalho. Por trabalho original entende-se aquele que contenha algum fato novo (teste uma nova hipótese, proposição de uma nova interpretação a um dado já conhecido, ampliação da generalidade de um fenômeno, sistematização crítica de conjuntos de dados, etc.) e que não tenha sido anteriormente publicado em veículo de divulgação científica ou que não esteja sendo simultaneamente submetido a mais de um veículo;
- » Definição inequívoca dos objetos da pesquisa;
- » Explicação precisa das técnicas de observação ou de experimentação;
- » Descrição da metodologia do registro dos dados, com a definição dos critérios utilizados na determinação das suas incertezas a priori ou a posteriori (dispersão interna), ou, quando for o caso, de ambas;
- » Estabelecimento do nível de incerteza das conclusões, cotejando-as, sempre que possível, a padrões de aferição externos (dispersão externa);
- » Expressão formal de como o pesquisador se precaveu do desvio natural das suas conclusões face às suas concepções, ou teorias, prévias;
- » Indicação de procedimentos que garantam a reprodutibilidade, nas mesmas condições, assim como das razões para que os resultados obtidos possam ser considerados generalizáveis para casos semelhantes;
- » Indicação dos procedimentos que assegurem a exposição dos dados e das conclusões a testes de refutabilidade;
- » Indicação das fontes de financiamento da

investigação relatada;

- » Há que se considerar, seriamente, a publicação de linhas metodológicas, ou de experimentações, que redundaram em resultados inconclusos ou negativos; uma vez que constituem contribuições tão efetivas ao avanço do conhecimento quanto àquelas conducentes aos resultados afirmativos.

II - da má conduta científica: a fraude e as faltas éticas

A percepção de indícios de má conduta científica levará o Conselho Editorial do periódico ou do evento científico a rejeitar, de plano, a publicação do trabalho. Esta má conduta científica poderá ocorrer sob a forma de fraude ou de falta ética.

Tipos reconhecidos de fraude:

Pesquisa forjada, plágio, manipulação de dados e de resultados, concessão de falsas referências bibliográficas, republicação com troca de título.

Modalidades reconhecidas de faltas éticas no processo de publicação:

Falsa autoria; publicação reiterada (auto plágio); publicação fragmentada; publicação inflada; encaminamento para mais de um editor ou mais de um evento; publicação em língua diversa daquela já publicada, sem a menção de que o texto constitui versão de uma publicação já existente; falta de menção a trabalhos já publicados por outros autores que tratem, no todo ou em parte, de temas assemelhados ou relacionados; dar conhecimento público prematuro da investigação, i.e. veiculá-la antes de submetê-la ao crivo da comunidade científica; não declaração das fontes de recursos, quando não procederem, diretamente, do(s) empregador(es) do(s) autor(es).

III - da autoria

A autoria deverá estar condicionada aos seguintes critérios, sempre sob forma cumulativa:

1. contribuições significativas para a concepção metodológica, ou para o projeto de execução, ou aquisição de dados, ou análise e interpretação de dados;
2. responsabilidade no esboço do artigo ou pela revisão crítica do conteúdo, desde que advenha importante contribuição intelectual; e
3. aprovação final da versão a ser submetida à publicação.

Cumprido salientar que a viabilização de suporte

financeiro ou operacional, a facilitação na aquisição da coleção de dados, ou a supervisão geral do grupo de pesquisa, não constituem critérios que se autoconfiguram como justificadores da autoria.

Cada autor deve ter participação suficiente no trabalho, de modo a assumir responsabilidade pública por todo o conteúdo; a menos que haja referência explícita quanto às responsabilidades por porções devidamente apropriadas do conteúdo. No que se refere à responsabilidade pública, pode ser admitido que um, ou mais de um, dentre os autores, assumam(m) a condição de garantidores (fiadores) do trabalho.

A ordem de autoria no cabeçalho de autor deve ser uma decisão em comum dos co-autores. Autores devem estar preparados para explicar a ordem na qual são listados.

IV - dos agradecimentos

As contribuições listadas como Agradecimentos podem englobar aqueles que não satisfizeram à totalidade dos critérios estabelecidos para o reconhecimento da autoria; tais como aqueles que forneceram suporte técnico restrito em áreas anclares (p. ex. programas de computador, técnicas estatísticas, modelos numéricos, assistência na redação) ou que emprestaram contribuições importantes, tais como a viabilização de suporte financeiro ou operacional, a facilitação na aquisição da coleção de dados, a supervisão geral do grupo de pesquisa, ou consultoria científica.

V - fontes de consulta disponíveis na internet

Gerais

Council of Science Editors

Assoc. Brasileira de Divulgação Científica

Earth Science Editors

The COPE Report 2000

Ethics in Science

Bioética - UFRS

Journal of the American Medical Association

The Ethical Conduct of Scientific Research

Office of Research Integrity

Walter W. Stewart's Page on Scientific Misconduct

Government Accountability Project's Homepage: Whistleblowers!

The Danish Committee on Scientific Dishonesty
Dalhousie Medical School Research Page
Science Conduct On-Line
Science without sense
Quackwatch

Normativas

Authorship
Information for Authors: Annals of Internal
Medicine
Uniform requirements for manuscripts submitted
to biomedical journals
Código deontológico da OMC
The COPE Report

Autoria e Fraude

Authorship is dying: long live contributorship
Research Ethics (Incl Fraude)
Publication Ethics
Authorship The Coin of the Realm, The Source of
Complaints

Má conduta Científica e Revisão entre Pares

Is There a Case for an International Medical
Scientific Press Council?
Scientific Misconduct in Environmental Science
and Toxicology
The Scientific Community's Response to Evidence
of Fraudulent Publication: The Robert Slutsky
Case
Masking, Blinding, and Peer Review: The Blind
Leading the Blinded
The Peer Review Process
Electronic Submission and Peer Review Project
International Congress on Biomedical Peer
Review and Global Communications

Justificativa

A ciência é fruto do esforço humano, não uma força pessoal e irresistível; e seus efeitos interessam tanto a cientistas quanto a leigos. Constitui, assim, uma atividade humana da qual decorrem fatos sociais. A prática científica, tal como todos os demais atos sociais, exige regulação e toda regulação vem a ser tarefa complexa e controvertida, uma vez que tende a ferir suscetibilidades, interesses pessoais ou de grupos e até, por vezes, algumas matrizes de crenças e valores.

É fato inconteste que a ciência se baseia no consenso dos cientistas, ao mesmo tempo em que a confiabilidade de uma publicação científica está fundamentada na veracidade da autoria, na fidedignidade das fontes e dos dados utilizados, na adequação das técnicas e dos métodos empregados na investigação, assim como na garantia implícita da verificação dos resultados preconizados, através de testes de reprodutibilidade e de refutabilidade.

A falta de orientações normativas para a publicação de trabalhos técnico-científicos fragiliza, indiscutivelmente, o apoio institucional para a orientação da postura ética dos autores e da necessária força de norma do Conselho Editorial, muito embora tal ausência jamais justifique qualquer atitude de descompromisso com a ética.

Na tentativa de contribuir para o início de uma livre discussão que vise a adoção de normas para a orientação da submissão de trabalhos técnico-científicos, de modo a preservar as necessárias uniformidade ética e confiabilidade das publicações, envio à crítica dos interessados um “nariz de cera” dessas diretrizes - produto de uma visão pessoal sobre um longo trabalho de compilação e crítica do que existe, neste campo, em diversas instituições científicas - objetivando o alcance de uma definição normativa construída pela ampla maioria dos interessados.

É importante o(s) autor(es) compreender(em) que a submissão de um manuscrito ao Conselho Editorial, implica, tacitamente, na concordância da avaliação pelos pares, com os quais deve(m) interagir, mesmo que por intermédio do Editor, segundo princípios éticos de conduta. As inclusões, exclusões ou alterações no texto abaixo proposto são de livre curso, ao mesmo tempo em que declaro a sua livre utilização por qualquer instituição ou pesquisador.

Prof. Ivan de Araujo Medina

Depto de Engenharia Cartográfica | CARTO
UERJ - Faculdade de Engenharia
Nova Friburgo - Rio de Janeiro | RJ

Esse documento foi aprovado pela Diretoria em caráter preliminar por tratar-se fundamentalmente de medidas de bom senso e cuja veiculação é indispensável à indexação dos trabalhos publicados nos anais de eventos da ABCM. O documento será submetido ao Conselho da ABCM em sua reunião ordinária do ano de 2012.





reunião entre o comitê de bioengenharia da abcm e o presidente do conselho da sbep no cobem 2011

Luciano Menegaldo | Programa de Eng. Biomédica

No dia 26 de outubro de 2011 foi organizado um encontro entre o Comitê de Bioengenharia da ABCM (Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas), com a presença do Prof. Marcos Pinotti, do DEM/UFMG e representante do Conselho da ABCM, e a SBEB (Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica), com o Presidente do Conselho da SBEB Prof. Sérgio Muhlen, do DEB-FEEC/UNICAMP. Esta reunião ocorreu no Centro de Convenções de Natal RN, como uma das atividades do COBEM 2011 (21th International Congress of Mechanical Engineering). A atividade tinha dois objetivos: estabelecer um diálogo entre as duas comunidades e sociedades científicas e levantar uma discussão sobre o tema da graduação em Engenharia Biomédica. Estiveram presentes ao encontro docentes e estudantes de diversas IESs, como: UFRN, USP, UFABC, UFU, UFMG, UFRJ, UNICAMP, UFPE, entre outras.

O Prof. Sérgio fez inicialmente um síntese histórica de como se organizaram as comunidades científicas que trabalham na interface entre a engenharia e as ciências médicas e biológicas. Inicialmente, engenheiros com formação na área de elétrica/eletrônica formaram a comunidade da Engenharia Biomédica, organizadas ao redor da SBEB, já na década de 1970. Posteriormente, engenheiros provenientes da Engenharia Mecânica passaram a atuar também na área, organizando-se ao redor do Comitê de Bioengenharia da ABCM, no início dos anos 2000. Foi dada ênfase na necessidade de aproximar essas duas comunidades, que até então vêm atuando de maneira mais ou menos independente, tanto nas sociedades científicas quanto junto aos órgãos de fomento. Tal separação reflete, em parte, as diferentes mentalidades das

áreas disciplinares de origem. Entretanto, ambas as comunidades trabalham em temas de interface, o que torna o diálogo mais complexo. Este fato se reflete nas diversas denominações que forma surgindo para disciplinas com forte inter-relação: Engenharia Biomédica, Bioengenharia, Engenharia Biomecânica, Engenharia Clínica etc.

Por outro lado, o Engenheiro Biomédico não respeita tais fronteiras disciplinares, debruçando-se diretamente nos problemas técnicos e científicos concretos a serem abordados. Daí a dificuldade de estabelecer claramente um perfil profissional que possa ser enquadrado nos moldes dos Conselhos Profissionais, como o CREA. Existe, de certa forma, uma verdadeira diferença cultural entre tais Conselhos e as sociedades científicas. Nesse sentido, a ação coordenada de ambas as Sociedades Científicas possibilitaria chegar a um perfil profissional melhor delineado para o engenheiro biomédico, ou para o engenheiro com formação complementar em biomédica.

Referindo-se às ações concretas a serem adotadas pelas duas Sociedades Científicas, o Prof. Sérgio destacou que ambas deveriam ser “Sociedades Gêmeas”, a exemplo das cidades gêmeas existentes pelo mundo. Tais iniciativas facilitam o melhor conhecimento mútuo e o diálogo, mesmo com diferenças culturais e históricas. Áreas que já fazem parte tanto da Eng. Elétrica como da Mecânica, como a robótica ou a mecatrônica, podem ser pontos de aproximação privilegiados nesse processo.

Além disso, o Prof. Sérgio sugeriu a aproximação entre os eventos das duas sociedades, e até mesmo a

realização de congressos comuns. Uma possibilidade concreta seria a organização conjunta do CBEB (Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica) com o TMSi (Technological and Medical Sciences International, em 2014). Esta questão foi debatida na reunião do Comitê de Bioengenharia da ABCM, realizada logo depois, com boa receptividade por parte da equipe que vem organizando o TMSi. Outra iniciativa importante seria aproximar as editorias das revistas científicas das duas Sociedades: a Revista Brasileira de Engenharia Biomédica (RBEB) e o Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering (JBSMSE), eventualmente reencaminhando artigos submetidos de uma para a outra revista, em função do seu escopo, e divulgar as linhas editoriais de cada Revista para ambas as Sociedades.

Com relação ao problema da Graduação em Engenharia Biomédica, o Prof. Sérgio comentou que tanto na UNICAMP como na COPPE, existem cursos de Pós-graduação bem estabelecidos na área de Engenharia Biomédica, mas não de Graduação. Tal fato mostra a complexidade do tema: na média, os professores desses programas não são favoráveis à criação de cursos de graduação em Engenharia Biomédica nas suas instituições. A principal razão é devida à dificuldade em se criar uma grade horária adequada que ofereça, ao mesmo tempo, uma sólida formação em engenharia e em ciências biológicas, com os recursos humanos de que dispõem.

O Prof. Marcos Pinotti comentou os pontos levantados pelo Prof. Sérgio, dando ênfase à necessidade de fortalecer as revistas editadas no Brasil e as sociedades científicas. Em sua opinião, as dificuldades relativas às classificações das áreas junto aos órgãos de fomento serão diminuídas, em parte, com os relacionamentos pessoais e de cooperação científica entre os pesquisadores. O Prof. Pinotti salientou ainda a importância do envolvimento da SLABO (Sociedade Latino Americana de Biomateriais e Órgãos Artificiais) neste diálogo e na organização de eventos científicos. Informou-nos ainda que a SLABO concorre para organizar o World Biomaterials Congress no Brasil, em 2020.

O Prof. Danilo Nagem, docente do Curso de Graduação em Engenharia Biomédica da UFRN, levantou o problema de como enquadrar os Engenheiros Biomédicos no ENADE. Segundo o Prof. Sérgio, a SBEB não tem uma posição formada sobre isso, o que é uma lacuna que precisa ser preenchida. A questão central é como os docentes devem atuar na formação do aluno nesses novos cursos, por princípio de maneira diferente da formação que eles próprios receberam. Isso não é simples, e não só para nós: existem bons grupos de Engenharia

Biomédica em praticamente todos os bons cursos de Engenharia Elétrica ao redor do mundo, mas um número bastante menor de cursos de graduação em Engenharia Biomédica.

O prof. Cleudmar Araújo, então Secretário do Comitê de Bioengenharia da ABCM e docente da FEM/UFU, destacou a necessidade de estudar com atenção o mercado de trabalho para o Engenheiro Biomédico, buscando junto ao CREA/CONFEA estabelecer legalmente as atribuições de tal profissional, mesmo com uma formação de origem disciplinar em Engenharia Elétrica ou Mecânica. Destacou ainda a necessidade do aval da Diretoria da ABCM com relação os pontos de algum acordo que venha a ser firmado entre as duas Sociedades. O Prof. Cleudmar levantou ainda duas questões importantes: o problema do esvaziamento dos congressos e altas taxas de no-show, e a questão da classificação de periódicos QUALIS da CAPES. Em alguns casos, uma eventual má classificação de alguns periódicos em Comitês de Avaliação disciplinar poderia levar a um desestímulo ao trabalho em equipes multidisciplinares. Tal problema já havia sido apontado pelo Comitê de Bioengenharia da ABCM em 2009, quando este enviou à CAPES uma carta manifestando sua preocupação sobre a questão.

Depois de mais algumas intervenções com relação às questões levantadas, como a nomenclatura da área e o problema do mercado de trabalho, o Prof. Sérgio Muhlen explicou que são possíveis duas vias que orientem a decisão para lançar um novo curso de graduação: a partir da soma dos conhecimentos dos professores da Instituição, ou em função das necessidades do mercado profissional. Um exemplo do segundo tipo é a Engenharia Clínica. Trata-se de um curso que forma profissionais com crescente demanda por parte do mercado de trabalho, especialmente em hospitais. Segundo o Prof. Sérgio, o Engenheiro Clínico é o responsável pelo gerenciamento da tecnologia em um hospital, devendo possuir, idealmente, uma forte formação na área de gestão. Ao mesmo tempo, a formação de um profissional com esse perfil é bastante diversa de um acadêmico em Engenharia Biomédica. Na UNICAMP, por exemplo, o curso de Engenharia Clínica é uma especialização para engenheiros e/ou tecnólogos já formados em cursos tradicionais, principalmente em engenharia elétrica.

Em seguida foi debatido o problema do esgotamento do mercado de trabalho, como ocorreu com a Engenharia de Telecomunicações no Brasil há alguns anos. Em alguns países, observam-se processos desse tipo também na Engenharia Biomédica, como em Portugal. Nesse sentido, foi

destaca a importância da aproximação da academia com o mercado produtivo, especialmente através da participação em feiras, como a HOSPITALAR, e a busca de canais de diálogo com Associações Comerciais, como a ABIMO (Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios). Apontou-se, ainda, a importância da formação continuada dos profissionais do setor, já que os cursos universitários não são capazes de prover, pela própria diversidade de assuntos envolvidos, todas as necessidades de conhecimento do engenheiro biomédico.

Dentre os próximos passos a serem dados, será redigido e submetido à aprovação das respectivas Diretorias um acordo de cooperação entre a SBEB e a ABCM. Desta forma, será possível estabelecer os pontos concretos do trabalho conjunto a ser realizado, tendo como objetivo comum o crescimento e fortalecimento da Engenharia Biomédica e da Bioengenharia no Brasil. Para tanto, quatro dimensões deverão ser consideradas: pesquisa acadêmica, inovação tecnológica, publicações e eventos científicos e formação de recursos humanos.

Prof. Luciano Menegaldo

Programa de Engenharia Biomédica | COPPE | UFRJ



eventos 2012 | 2013



8º Congresso Mercofrio
11 a 13 de setembro de 2012
FIERGS – Porto Alegre | RS
<http://asbrav.org.br/mercofrío2012>

EPTT 2012
8ª Escola de Primavera de Transição e Turbulência
24 e 28 de setembro de 2012
FAU – USP | São Paulo | SP
<http://www.abcm.org.br/eptt2012/>
www.poli.usp.br/eptt2012



ENCIT 2012
14th Brazilian Congress of Thermal Sciences and Engineering
18 a 22 de novembro de 2012
Rio de Janeiro | RJ
<http://www.abcm.org.br/encit2012/>



CMAC-NE 2012
I Congresso de Matemática Aplicada e Comp. da Região Nordeste
28 a 30 de novembro de 2012
Natal | RN
www.cmac.org.br/nordeste/2012

DINAME 2013
XV International Symposium on Dynamic Problems of Mechanics
17 a 22 de fevereiro de 2013
Búzios | RJ
<http://www.abcm.org.br/diname2013/>



COBEF Congresso Brasileira de Engenharia de Fabricação
15 a 19 de abril de 2013
Centro de Conv. e Congressos do City Park Hotel
Penedo | Itatiaia | RJ
<http://www.abcm.org.br/cobef2013/>

IPDO 2013 - 4th International Symposium on Inverse Problems
Design and Optimization
26 a 28 de junho de 2013
Albi | França
<http://ipdo2013.congres-scientifique.com>
olivier.fudym@mines-albi.fr



ICF 13 - 13th International Conference on Fracture
16 a 21 de junho de 2013
Beijing | China
<http://www.icf13.org/>

Informe da Diretoria Nº 06/12

Posse do Prof. Alvaro Prata no MCTI

A Diretoria da ABCM tem a grande satisfação de comunicar que o Prof. Alvaro Toubes Prata foi empossado como Secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

A Diretoria parabeniza o Prof. Prata e deseja sucesso em sua importante missão. Em suas próprias palavras seu maior desafio é “é unir dois mundos: levar de fato o conhecimento científico para o setor industrial”.

A Diretoria
Biênio 2011-2013



Comunicado da Diretoria Nº 02/12

Prof. Alvaro Prata | Academia Brasileira de Ciências

A Diretoria da ABCM tem o prazer de comunicar a seus associados que o Prof. Alvaro Toubes Prata, membro emérito da ABCM, foi nomeado Acadêmico Titular, pelo Conselho da Academia Brasileira de Ciências (ABC), na reunião de 16 de Dezembro de 2011. A posse do Prof. Prata como Acadêmico ocorrerá no próximo dia 8 de Maio.

O Prof. Prata, professor titular do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, onde atua há 33 anos, na graduação e pós-graduação, coordenando projetos de ensino, pesquisa e extensão. Tem graduação em

Engenharia Mecânica e em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília, mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de Minnesota, EUA. Já publicou mais de 230 artigos científicos completos em periódicos e anais de congressos, orientou 41 dissertações de mestrado e 18 teses de doutorado e possui duas patentes depositadas; sendo pesquisador nível 1A no CNPq. 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. É reconhecido com a Comenda da Ordem Nacional do Mérito Científico - Classe Grã Cruz, dirigida a personalidades que se distinguem por relevantes contribuições à ciência. Recebeu o Prêmio Anísio Teixeira por ocasião do 600 aniversário da CAPES, em reconhecimento à sua grande contribuição ao desenvolvimento das Instituições Educacionais, Científicas e Tecnológicas no Brasil, por meio do magistério, da pesquisa e da liderança institucional. Coordena o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Refrigeração e Termofísica, e é reitor da UFSC com mandato de 2008 a 2012.

A Diretoria da ABCM congratula o Prof. Alvaro Toubes Prata pela conquista de mais esta importante honraria acadêmica e deseja-lhe sucesso nos campos profissional e pessoal.

A Diretoria
Biênio 2011-2013

Comunicado da Diretoria Nº 02/12

Journal of the Brazilian Society for Mechanical Sciences and Engineering

A Diretoria da ABCM tem a satisfação de informar que nossa principal publicação científica, o Journal of the Brazilian Society for Mechanical Sciences and Engineering, já indexado no JCR, foi classificado como B1 na área de Engenharias III da CAPES.

Aproveitamos para agradecer o esforço de todos para o crescimento do JBSMSE, particularmente ao seu Editor Chefe, o Prof. Fernando Alves Rochinha.

A Diretoria
Biênio 2011-2013

expediente

Revista ABCM Engenharia | publicação impressa
ISSN 2237-9851
Volume 17, número 1, 2012

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 2011-2013

Presidente:

Antônio José da Silva Neto, IPRJ/UERJ

Vice-Presidente:

Júlio Cesar Passos, UFSC

Diretor Secretário:

Maria Laura Martins Costa, UFF

Diretor Técnico Científico:

José Roberto de França Arruda, UNICAMP

Diretor Tesoureiro:

Francesco Scofano Neto, IME

Conselho 2009/2013

Efetivos:

Francis Henrique Ramos França, UFRGS

José Manuel Balthazar, UNESP/Rio Claro

Luís Mauro Moura, PUC-PR

Marcos Pinotti Barbosa, UFMG

Paulo Seleglim Junior - USP

Suplentes:

Ednildo Andrade Torres, UFBA

José Alexander Araujo, Unb

Marcilio Alves, USP
Sadek C. absi Alfaro, Unb

Auxiliar Administrativo:

Débora Estrella

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>

Projeto Gráfico | JG música e design

Jaime_adageisa@uol.com.br

Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering

Editor-in-Chief:

Fernando Alves Rochinha

faro@mecanica.ufrj.br

Associate Editors:

Agenor de Toledo Fleury, São Paulo
Bioengineering

Amir Antônio Martins de Oliveira Jr., 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

Eduardo Morgado Belo, São Carlos
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
Günter Höhne, Ilmenau, Germany
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

Divisões Regionais

Campinas

Secretária: Kátia Lucchesi Cavalca Dedini
UNICAMP/FEM - Departamento de Projeto Mecânico
13083-970 - Campinas - SP
regionalcampinas@abcm.org.br
katia@fem.unicamp.br

Norte-Nordeste

Secretário: Carlos Jose de Araujo
UFCG - Universidade Federal de Campina Grande
Departamento de Engenharia Mecânica
Rua Aprígio Veloso, 882, Bodocongó
58102-012 Campina Grande-PB
regionalnortenordeste@abcm.org.br
cdearaujo5@hotmail.com

Pará

Secretário: Newton Sure Soeiro
UFPA - Instituto de Tecnologia - Faculdade de
Engenharia Mecânica
Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá
66075-110 - Belém - Pará
regionalpara@abcm.org.br
nsoeiro@ufpa.br

Paraná

Secretário: Luis Mauro Moura
PUC/PR - CCET
Rua Imaculada Conceição, 1155
80215-901 - Curitiba - PR
regionalparana@abcm.org.br
lmoura@ccet.pucpr.br

Rio Grande do Norte

Secretário: Cleiton Rubens Formiga Barbosa
UFRN - Departamento de Engenharia Mecânica
CT-DEM Campus Universitário, S/N, Lagoa Nova
59072-970 - Natal - RN
regionalriograndedonorte@abcm.org.br
cleiton@ufrnet.br

Rio Grande do Sul

Secretário: Sergio Viçosa Möller
UFRGS - Departamento de Engenharia Mecânica
R. Sarmento Leite, 425
90050-170 - Porto Alegre - RS
regionalriograndedosul@abcm.org.br
svmoller@ufrgs.br

Santa Catarina

Secretário: Daniel Martins
UFSC - Departamento de Engenharia Mecânica
88010-970 - Florianópolis - SC
regionalsantacatarina@abcm.org.br
daniel@emc.ufsc.br

Triângulo Mineiro

Secretário: Enio P. Bandarra Filho
UFU - Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Mecânica
Av. João Naves de Ávila, 216038400-902 - Uberlândia - MG
regionaltriangulomineiro@abcm.org.br
bandarra@mecanica.ufu.br





**Eventos
2012 | 2013**

**Ética em
Publicações
ABCM**

Ivan de Araujo
Medina

**Reunião entre o
Comitê de
Bioengenharia da
ABCM e Presidente
do Conselho da
SBEB no COBEM**

Luciano Menegaldo

**Comitê de Quantificação
de Incertezas e
Modelagem Estocástica
da ABCM promove
Simpósio Internacional**

André T. Beck