

ISSN 0101 ■ 5001
REV. ENSINO ENG. - São Paulo

REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA

VOL. 4 - N.º 2
2.º SEMESTRE 1985

ISSN 0101 - 5001 ■ REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA - São Paulo

inge abenge ab

VOL. 4 - N.º 2 - 2.º SEMESTRE 1985

N.º Cham.
Título: Revista de Ensino de Engenharia.
Autor:
00376876
v.4 - n.2, jul. 1985 PUCPR - BC



**ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENSINO DE
ENGENHARIA** 

REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA

V. 4 - n.º 2 - 2.º semestre de 1985
ISSN 0101 - 5001

N. Cham.

Autor

Título Revista de Ensino de Engenharia



v.4, n.2, jul. 1985 PUCPR - BC

00376876

REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA

V. 4 - n.º 2 - 2.º semestre de 1985
ISSN 0101 - 5001



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE ENGENHARIA - ABENGE
Rua Bento Freitas, 178 - 3.º andar - cj. 31.
01220 - São Paulo - Brasil - Fone: (011) 222-0203

Presidente

Prof. Ruy Carlos de Camargo Vieira

1.º Vice-Presidente

Prof. Paulo Alcântara Gomes

2.º Vice-Presidente

Prof. Francisco Luiz Danna

Diretor Secretário

Prof. Marcius F. Giorgetti

Diretor Financeiro

Prof. Enildo Baptista Barros

Secretário Executivo

Prof. Roberto Atienza

REVISTA DE ENSINO DE ENGENHARIA

Edição semestral da Associação Brasileira de Ensino de Engenharia com 4 seções: Forum ABENGE, Artigos, Comunicações e Cartas à Redação.

Editor Responsável

Prof. Marcius F. Giorgetti

Editor Adjunto

Prof. Roberto Atienza

Editor de Produção

Ivanisa Tatini

Fotocomposição / Arte

Traffic - Agência de Comunicação e Merchandising -
Tel.: 241-1712

Impressão

Gráfica e Editora FCA - São Bernardo do Campo
Tel.: 419-0200

Distribuição

Enviada a todos os associados da ABENGE. Os interessados poderão recebê-la através de assinatura ou número avulso.

Preços

Assinatura anual Cr\$ 20.000
Exemplar avulso Cr\$ 10.000

Correspondência

Prof. Marcius F. Giorgetti
Escola de Engenharia de São Carlos - USP
13560 - São Carlos, SP - Brasil
Caixa Postal 359 - Fone: (0162) 71-2234

CONTEÚDO / CONTENTS

NOTA EDITORIAL. EDITORIAL.	98
FORUM ABENGE - A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E O PAPEL DA UNIVERSIDADE. TECHNOLOGICAL INNOVATION AND THE ROLE OF THE UNIVERSITY.	99
BENVENUTO, E. R. et alii. - EQUIPO DIDACTICO PARA EL ESTUDIO DE REACTORES TANQUES AGITADOS. LABORATORY EQUIPMENT TO STUDY STIRRED TANK REACTORS.	106
ANDRÉ, João Cyro. - O PROCESSO DE CROSS DERIVADO DO MÉTODO DOS DESLOCAMENTOS. THE CROSS PROCESS DERIVED FROM THE DISPLACEMENT METHOD. .	110
CARRARO, Clovis C.; MAGRO, Francisco H. S. - TOPOGRAFIA DE MINAS: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO NO DEPARTAMENTO DE GEODÉSIA/UFRGS. MINE SURVEYING: AN EXPERIENCE IN TEACHING AT THE DEPARTMENT OF GEODESY/UFRGS.	116
FERNANDES, João Candido. - RUÍDO AMBIENTAL: UM PROBLEMA URGENTE PARA A NOSSA ENGENHARIA. ENVIRONMENTAL NOISE: AN URGING PROBLEM FOR ENGINEERING.	119
GOMIDE, H. A. e FERNÁNDEZ, y F. E. - CURSO DE SILIMITUDE EM ENGENHARIA. A COURSE OF SIMILITUDE IN ENGINEERING.	125
EICK, Nilo Clemente et alii. - SISTEMA DE PROJEÇÃO ESTEREOSCÓPICA COM LUZ POLARIZADA. STEREO SCOPIC PROJECTION SYSTEM WITH POLARIZED LIGHT.	133
ALMEIDA, Maria Cristina V. de. PET - UMA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM E TREINAMENTO EM ENGENHARIA CIVIL. AN EXPERIMENT IN TEACHING AND TRAINING IN CIVIL ENGINEERING.	135
ARAÚJO, Nelcy D. de; SZEREMETA, Júlio Felipe. - UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CÁLCULO NUMÉRICO NA UFSC. AN EXPERIENCE ON TEACHING NUMERICAL CALCULUS IN UFSC.	138
WITTER, Carla. - ASPECTOS DO ENSINO DA METALURGIA NA USP E UFRGS: PERCEPÇÃO DE DOCENTES. ASPECTS OF THE TEACHING OF METALURGY AT USP AND UFRGS: TEACHER'S PERCEPTIONS.	140
SOUZA, Jorge de Mello e; CORRÊA, Carlos José. - DOS PRINCIPAIS FATORES QUE INFLUENCIAM A CRIATIVIDADE, E DE COMO ACOLHÊ-LA NO ENSINO DE ENGENHARIA. OF THE MAIN FACTORS INFLUENCING CRIATIVITY AND HOW TO WELCOME IT IN ENGINEERING TEACHING.	151
GOMES, Denise M. Cavalcante. - O ENSINO DE ENGENHARIA DURANTE O ESTADO NOVO: UMA ANÁLISE ATRAVÉS DA LEGISLAÇÃO. THE TEACHING OF ENGINEERING DURING THE "ESTADO NOVO" IN BRASIL: AN ANALYSIS OF THE LEGISLATION.	157
RESUMO DE TESES. THESIS RESUME.	163

NOTA EDITORIAL

Há cerca de quatro anos a Assembléa Geral da ABENGE procedeu à eleição da Nova Diretoria, que deveria nos dois anos subseqüentes manter-se à frente das atividades executivas de nossa Associação. Passados esses dois anos foi a mesma Diretoria reconduzida para um novo mandato, que agora se finda.

Neste Editorial desejamos olhar retrospectivamente para esses quatro anos, tentando resumir a experiência vivida pela Diretoria no desempenho da missão que por duas vezes lhe foi confiada pela Assembléa.

Inicialmente merece destaque a perfeita harmonia e integração de toda a Diretoria. O propósito comum de fortalecer a ABENGE e de aprimorar o ensino de Engenharia, cimentou as amizades recíprocas e estabeleceu laços de mútua compreensão e confiança. A residência do Diretor-Tesoureiro em São Paulo, do Primeiro Vice-Presidente no Rio de Janeiro, e do Segundo Vice-Presidente em Brasília, propiciou um esquema de atuação interna e externa que se mostrou deveras eficaz.

A divisão de responsabilidades permitiu multiplicar a eficiência da equipe como um todo, como exemplifica muito bem a condução do encargo da edição da Revista de Ensino de Engenharia assumida pelo Diretor-Secretário. E a participação sempre ativa do Secretário-Executivo, com o apoio das zelozas funcionárias da Secretaria, pôde completar esse quadro de integração harmônica que caracterizou a atuação da Diretoria durante esses quatro anos. Desta forma, no fim deste segundo mandato, é com certa tristeza que nos despedimos uns dos outros, esperando entretanto manter estes vínculos de amizade e estreitar a colaboração que pessoalmente cada um continuará a dar para o engrandecimento de nossa Associação, independentemente de pertencer ou não à sua Diretoria.

À guisa de prestação de contas àqueles que depositaram em nós sua confiança e nos deram seu apoio para desempenharmos nossa missão, apresentamos de forma resumida, a seguir, algumas realizações que puderam ser concretizadas em busca dos objetivos da ABENGE.

Tornou-se possível no decorrer desses anos a consolidação do Conselho Técnico da ABENGE, com a participação de cerca de trinta membros de várias regiões do País, e cobrindo as várias áreas da Engenharia. A atuação dos membros desse Conselho fez-se sentir na coordenação das várias sessões e painéis dos COBENGES realizados desde 1982, na interação com outras entidades afins (como o COPMAT) e órgãos governamentais (como SESu, CAPES e CNPq), e também mediante a realização de estudos específicos de interesse para o desenvolvimento do ensino de Engenharia (análise do decréscimo da demanda por vagas nos vestibulares de Engenharia, análises e recomendações feitas com relação a pedidos de auxílio a serem encaminhados ao CNPq através do PNDCE). Em particular, resultou da atuação específica do Conselho Técnico da ABENGE a elaboração do PNDCE (Programa Nacional de Desenvolvimento Científico da Engenharia), que pôde desenvolver-se no âmbito do CNPq e de outras agências congêneres. Foi também com o apoio dos membros do Conselho Técnico que a ABENGE realizou importante pesquisa destinada a fornecer subsídios ao CONFEA sobre os Perfis Profissionais do Engenheiro.

O Conselho Técnico da ABENGE também teve papel importante nos contactos que foram mantidos com o Ministério da Educação e que levaram à reativação da Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia junto à SESu. Todos os membros indicados para a Comissão pertencem ao nosso Conselho, passando-se assim a um efetivo canal de comunicação com o MEC. Uma importante publicação sobre Laboratório de Química para os cursos de Engenharia, coordenada por um dos membros do Conselho Técnico da ABENGE, pertence à Comissão de Especialistas, foi patrocinada pela SESu, tendo já sido distribuída a todas as Escolas de Engenharia.

Conseguiu-se nesses quatro anos, dar nova roupagem à Revista de Ensino de Engenharia, mantendo-se uma periodicidade e elevando seu padrão editorial de forma a torná-la hoje um veículo de bom nível para a divulgação de trabalhos referentes ao ensino de Engenharia. A receptividade que a Revista vem encontrando bem demonstrou ter

ela preenchido uma lacuna que, sem dúvida, existia anteriormente. E de se destacar o constante auxílio recebido do CNPq para sua publicação, e mais recentemente também da FAPESP.

Apesar de alguns percalços, conseguiu-se também publicar com razoável periodicidade os Informativos ABENGE, boletins de divulgação que passaram a se tornar veículos de grande interesse para o intercâmbio de informações úteis a todas as instituições e docentes de Engenharia. Contou-se com a colaboração especial, nos últimos dois anos, de Escolas de Engenharia que passaram a patrocinar sua impressão, o que se tornou imprescindível em face dos elevados custos. Em contrapartida passou o Informativo a apresentar um encarte com notícias referentes às Escolas patrocinadoras, colaborando desta forma para incentivar o conhecimento mútuo e o intercâmbio entre as várias instituições de ensino de Engenharia.

Dignas de nota foram também as iniciativas mais recentes da ABENGE de realizar cursos de aperfeiçoamento para docentes de Engenharia. Foi organizado um curso piloto sobre uso de microcomputadores no ensino de Engenharia, realizado recentemente com apoio financeiro da CAPES, e de cuja experiência poderão surgir novas propostas para a disseminação dessa importante ferramenta de trabalho aos docentes de Engenharia em todo o País. Deverá também ser realizado, na última semana do mandato da atual Diretoria, um curso para docentes na área de Eletrotermia, contando com o apoio financeiro do CEPEL.

De forma especial deveria ser também destacada a instalação e o desenvolvimento das atividades de várias Delegacias Regionais da ABENGE em regiões onde houve manifestação de interesse e oferecimento de colaboração para a sua implantação. Foram instaladas assim, as Delegacias Regionais do Rio de Janeiro, do Rio Grande do Sul, do Nordeste (com sede em Recife) e de Santa Catarina. Numerosas atividades foram desenvolvidas por todas essas Delegacias, das quais mais recentemente sobressaem os Simpósios Regionais preparatórios para o COBENGE-85. Seminários outros foram também realizados pelas Regionais, debatendo temas de grande importância para o aprimoramento do Ensino de Engenharia, abordando por exemplo matérias básicas (Matemática, Física e Química), Desenho, Fenômenos de Transporte, e problemática do estágio, a integração da Escola com a sociedade, etc.

No decorrer desses dois mandatos a Diretoria também se empenhou com afinco para propiciar a publicação e a divulgação de documentos de interesse para os docentes e as instituições de ensino de Engenharia. Um bom número de publicações pôde assim ser trazido a lume, em particular com a colaboração de Escolas de Engenharia que proporcionaram sua impressão de forma gratuita. Além de tais publicações, outras foram distribuídas pela Associação, recebidas do CNPq, da FAPESP, da ABNT e de outras entidades. Procurou-se também atender da melhor forma possível a solicitação de cópias de artigos apresentados nos COBENGES.

A organização dos COBENGES de forma sistemática constituiu também outra conquista da atual Diretoria, no que pesem as reais dificuldades sempre encontradas para a sua realização. A programação apresentada aos participantes, e os anais publicados posteriormente, espelham a evolução desses Congressos anuais da ABENGE. Nesses últimos anos as dificuldades para se conseguir auxílio para transporte e diárias para os participantes têm-se agravado, o que talvez tenha contribuído para manter praticamente constante a frequência aos COBENGES. Não obstante, as entidades que apoiam tais eventos têm sempre atendido nossas solicitações de auxílio para a realização dos COBENGES, embora de forma parcimoniosa, o que tem contribuído para possibilitar pelo menos a presença dos expositores e autores de artigos selecionados para apresentação pessoal.

Pretende-se distribuir este número da Revista de Ensino de Engenharia no decorrer da realização do COBENGE/85, no qual está inserida a realização da Assembléa da ABENGE que deverá eleger a nova Diretoria para o biênio 1985/1987. Julga a atual Diretoria da ABENGE ser esta uma ocasião oportuna para apresentar neste Editorial o resumo de suas atividades, e expressar seus agradecimentos àqueles que nela depositaram sua confiança, esperando ter-se desempenhado à altura da missão que lhe foi confiada.

São Paulo, agosto de 1985

A DIRETORIA

Forum ABENGE

A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E O PAPEL DA UNIVERSIDADE

Forum ABENGE: A inovação tecnológica e o papel da Universidade. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 4(2): 99-105, 2.º sem. 1985.

O problema do papel da Universidade quanto à geração da inovação tecnológica no Brasil é discutido, ressaltando-se seu apoio para o desenvolvimento de empresas de alta tecnologia.

Inovação. Inovação tecnológica. Integração universidade-empresa.

Forum ABENGE: Technological innovation and the role of the University. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 4(2) 99-105, 2nd. sem. 1985.

The problem relative to the role of the University on the generation of technological innovation in Brazil is discussed, with emphasis on its support for the development of industries for high technology.

Inovation. Technological innovation. Integration university-industry.

APRESENTAÇÃO

A sessão Forum deste número da Revista de Ensino de Engenharia tem como tema um assunto de extrema atualidade e que se relaciona diretamente com o ensino de Engenharia: "A Inovação Tecnológica e o Papel da Universidade".

A idéia deste tema teve sua origem no Seminário de Ensino de Engenharia organizado pelo Núcleo da ABENGE no Rio Grande do Sul, nos dias 27 e 28 de maio de 1985. Como texto básico adotou-se a conferência proferida pelo Professor Arno Muller, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, naquele Seminário e também no Encontro sobre o Uso do Aço na Construção Civil, em Porto Alegre.

Foi solicitada a participação de várias pessoas, como o Prof. Arno Blass, do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, Prof. Edemar Antonini, do Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Prof. Ismael Bortoluzzi, da Fundação Educacional do Sul de Santa Catarina — Tubarão, Prof. Saul D'Ávila, da Universidade Estadual de Campinas, Prof.^a Ligia Maria Moretto Eberle, do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade de Caxias do Sul, Luiz Alberto Rosenstengel, do Núcleo de Inovação Tecnológica da CIENTEC — RS, e Dr. Gentil José de Lucena Filho, Coordenador de Ciências de Engenharia do CNPq.

No entanto, dada a exiguidade do prazo necessário para preparar a publicação desta Revista, nem todas as respostas chegaram a tempo, de modo que somente são apresentadas algumas delas. Porém, dada a relevância do assunto e o objetivo deste Forum, que é o de levantar as questões e iniciar um debate que deve se tornar o mais amplo possível, seguem aqui publicadas a íntegra da conferência do Prof. Arno Muller e algumas das contribuições que chegaram em tempo hábil.

A coordenação geral deste Forum ABENGE foi realizada pela Professora Ligia M. M. Eberle, do CCET da Universidade de Caxias do Sul. A ela e aos demais colaboradores, o Comitê Editorial da Revista de Engenharia apresenta seus agradecimentos.

A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E O PAPEL DA UNIVERSIDADE — texto básico

Arno Muller
Centro Tecnológico da
Universidade Federal de Santa Catarina

A Inovação Tecnológica na forma como é praticada modernamente, deixou de ser uma atividade individual e isolada para tornar-se um esforço sistemático desenvolvido por 3 forças vivas principais: GOVERNO, SETOR PRODUTIVO E UNIVERSIDADE.