

CLME'2005 – ICEM

Maputo, 30Ago-1Set 2005

A Engenharia como Factor de Inovação e Progresso

Editores:

Joaquim Silva Gomes
Clito Félix Afonso

Carlos C. António
António S. Matos

Edições INEGI

CLME'2005 - ICEM

**A Engenharia como Factor de
Inovação e Progresso**

Fotografia da capa:
Barragem de Cahora-Bassa, província de Tete, Moçambique.
Fonte: www.Mocambique1.blogs.sapo.pt

CLME'2005 - ICEM

Maputo, 30Ago-1Set 2005

A Engenharia como Factor de Inovação e Progresso

Editores:

**Joaquim Silva Gomes
Clito Félix Afonso**

**Carlos C. António
António S. Matos**

Edições INEGI

Edição e Distribuição

INEGI-Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
Rua do Barroco, Nº 174, 4465-591 Leça do Balio, Portugal
Tel:+351 22 957 87 10; E-mail: inegi@inegi.up.pt
www.inegi.up.pt

ISBN: 972-8826-08-7

Depósito Legal: 228205/05

Execução Gráfica: Claret-Companhia Gráfica do Norte
Rua do Colégio Nº 69, 4415-284 Pedroso, Portugal
Tel:+351 22 787 73 20; Fax:+351 22 787 73 29

Organização

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia da Univ. Eduardo Mondlane

Ordem dos Engenheiros de Portugal e Ordem dos Engenheiros de Moçambique

Comissão Executiva

Joaquim Silva Gomes*, Carlos C. António*, Clito F. Afonso*

António Matos** e Joaquim Silva**

(* Portugal, ** Moçambique)

Comissão Organizadora

Joaquim Silva Gomes	Carlos C. António	Clito F. Afonso	António Matos
Álvaro Carmo Vaz	Gabriel Amós	A. Mapossa	Louis Pelembe
Alexandra Neves	Armindo Cambule	E. Rafael	Joaquim Silva
José Maria Cirne	Paulo Vila Real	Manuel Cordeiro	Paulo Piloto
António C. Mendes	J. Montalvão e Silva	Joaquim Barros	A. Castro Vide

Comissão Científica

✓ A. Barata da Rocha (INEGI)	Carlos Lucas (FEUEM)	✓ J.A.O. Barros (UM)	✓ Manuel Cordeiro (UTAD)
✓ A. Carmo Vaz (FEUEM)	Carlos V. Quadros (FEUEM)	J.F. Silva Gomes (FEUP)	✓ Mário A.P. Vaz (FEUP)
A. Castro Vide (INEGI)	Clito F. Afonso (FEUP)	✓ J.M. Cirne (FCTUC)	✓ Nuno F. Rilo (FCTUC)
A. Mapossa (FEUEM)	Daniel A. Fumo (FEUEM)	Jorge Nhambiu (FEUEM)	Orlando Zobra (FEUEM)
A. Morão Dias (FCTUC)	✓ E.O. Fernandes (FEUP)	José A. Simões (UA)	✓ P. Vila Real (UA)
A. Morim Silva (FEUP)	F. Maciel Barbosa (FEUP)	L. Filipe Malheiros (FEUP)	✓ Paulo Piloto (IPB)
✓ A. Torres Marques (FEUP)	✓ F. Queirós de Melo (UA)	Louis Pelembe (FEUEM)	Romualdo Salcedo (FEUP)
Abílio Cavalheiro (FEUP)	✓ F. Veloso Gomes (FEUP)	Luis Adriano (FCTUC)	Rui Brito (FEUEM)
Adriano Carvalho (FEUP)	Fernanda Gomes (FEUEM)	M. Jossai Cumbi (FEUEM)	✓ Rui C. Barros (FEUP)
Alexandra Neves (FEUEM)	Fernando Branco (IST)	M. Matos Fernandes (FEUP)	Rui V. Siteo (FEUEM)
✓ António Mendes (UBI)	Gabriel L. Amós (FEUEM)	M. Seabra Pereira (IST)	Ruy Cravo (ISEL)
Carlos C. António (FEUP)	✓ J. Montalvão e Silva (IST)	M ^a . Teresa Vieira (FCTUC)	Silva Magaia (FEUEM)

Comissão de Honra

<i>Álvaro Carmo Vaz</i> (Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Moçambique)	<i>Esperança Bias</i> (Ministro dos Recursos Minerais de Moçambique)
<i>Ángelo Ludgero da Silva Marques</i> (Presidente da Associação Empresarial de Portugal)	<i>Felício Zacarias</i> (Ministro das Obras Públicas e Habitação de Moçambique)
<i>António Fernando</i> (Ministro da Indústria e Comércio de Moçambique)	<i>Fernando Ferreira Santo</i> (Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Portugal)
<i>António Munguambe</i> (Ministro dos Transportes e Comunicações de Moçambique)	<i>José C. Marques dos Santos</i> (Vice-Reitor da Universidade do Porto)
<i>Augusto Barata da Rocha</i> (Presidente do INEGI-Inst. Eng. Mec. e Gestão Industrial)	<i>José Novais Barbosa</i> (Reitor da Universidade do Porto)
<i>Brazão Mazula</i> (Reitor da Universidade Eduardo Mondlane)	<i>Luis Valente de Oliveira</i> (Vice-Presidente da Associação Empresarial de Portugal)
<i>Carlos A.V. Costa</i> (Director da Faculdade de Engenharia UP)	<i>Salvador Namburete</i> (Ministro da Energia de Moçambique)
<i>Eduardo de Oliveira Fernandes</i> (Professor Catedrático da FEUP, Portugal)	<i>Tomás Mandlate</i> (Ministro da Agricultura de Moçambique)
<i>Eneas Comiche</i> (Presidente do Conselho Municipal de Maputo)	<i>Venâncio Massingue</i> (Ministro da Ciência e Tecnologia de Moçambique)

Entidades Patrocinadoras

<i>Adm. Nacional de Estradas (ANE)/Fundo de Estradas</i>	<i>Instituto Politécnico de Bragança (IPB)</i>
<i>BCI Fomento (Grupo Caixa Geral de Depósitos)</i>	<i>Instituto Politécnico de Viseu</i>
<i>CMC-África Austral Lda.</i>	<i>Inst. Português de Apoio ao Desenvolvimento (IPAD)</i>
<i>Construtora do Tâmega, SA</i>	<i>Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC)</i>
<i>Consulado de Moçambique no Porto e Norte de Portugal</i>	<i>Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL)</i>
<i>Faculdade de Agronomia, Univ. Eduardo Mondlane</i>	<i>Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)</i>
<i>Fac. de Ciências e Tecnologia, U. Nova de Lisboa</i>	<i>Instituto Superior Técnico (IST/UTL)</i>
<i>Faculdade de Ciências e Tecnologia, Univ. de Coimbra</i>	<i>Istituto Politécnico de Setúbal (IPS)</i>
<i>Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto</i>	<i>Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)</i>
<i>Fac. de Engenharia da Universidade E. Mondlane</i>	<i>LAM - Linhas Aéreas de Moçambique</i>
<i>Fundação Calouste Gulbenkian (FCG)</i>	<i>Mcel-Moçambique Celular</i>
<i>Fund. Luso-Americana para o Desenvolvimento (FLAD)</i>	<i>Ordem dos Engenheiros de Moçambique</i>
<i>Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT)</i>	<i>Ordem dos Engenheiros de Portugal</i>
<i>Gab. Rel. Int. da Ciência e Ensino Superior (GRICES)</i>	<i>Sociedade Portuguesa de Metrologia</i>
<i>Hotel VIP***** Maputo</i>	<i>Teledata (Moçambique)</i>
<i>Instituto de Engenharia Mecânica (IDMEC/ FEUP)</i>	<i>Universidade da Beira Interior (UBI)</i>
<i>Instituto de Eng. Mecânica e Gestão Industrial (INEGI)</i>	<i>Universidade de Aveiro (UA)</i>
<i>Instituto Nac. de Eng. Tecnologia e Inovação (INETI)</i>	<i>Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)</i>
<i>Instituto Politécnico da Guarda (IPG)</i>	<i>Universidade do Minho (UM)</i>

PREFÁCIO

O desenvolvimento económico e o bem estar das sociedades está hoje, mais do que nunca, indissociavelmente ligado aos processos de inovação, seja através da introdução de novos produtos, de novos processos, de novas tecnologias ou de novos sistemas. O reconhecimento e o aumento da importância das chamadas novas tecnologias no processo de desenvolvimento sócio-económico, a partir da década de setenta do século passado, conduziu ao aumento do número de actividades de inovação e desenvolvimento que vão sendo materializadas pela indústria. Ao mesmo tempo, tornou-se importante assegurar que as necessidades tecnológicas sentidas pelas empresas, ao definirem os seus objectivos e planos estratégicos, encontrem plena satisfação, sob pena de poderem ver comprometido o sucesso das oportunidades detectadas. Daí que a inovação tecnológica seja, cada vez mais, um vector estratégico de crescimento das sociedades modernas e um instrumento essencial na luta contra a pobreza nos países industrialmente menos desenvolvidos.

Neste contexto, e sob o tema geral "*A Engenharia como Factor de Inovação e Progresso*", a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e a Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane, em conjunto com a Faculdade de Agronomia da Universidade Eduardo Mondlane e as Ordens dos Engenheiros de Moçambique e de Portugal, realizam a quarta edição do Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia que, este ano, pela primeira vez, é organizado em conjunto com o 1º Congresso de Engenharia de Moçambique e decorrerá nas instalações do Hotel VIP, em Maputo, de 30 de Agosto a 1 de Setembro de 2005.

Para este 4º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia e 1º Congresso de Engenharia de Moçambique foram recebidos mais de 300 propostas de inscrição, tendo sido seleccionadas 158 comunicações para apresentação durante o Congresso, cujos textos são publicadas no presente Livro de Resumos e no CD-ROM que constituem os *proceedings* do Congresso. Os artigos apresentados resultam da contribuição de um total de 308 autores oriundos não só de Portugal e Moçambique, na sua maior parte, mas também do Brasil e de outros países Africanos. O Congresso inclui também a apresentação de cinco *Conferências Plenárias* por reputados especialistas convidados, sobre temas actuais de engenharia.

As comunicações e os artigos estão agrupados em dez temas distintos, designadamente: (1)-Ensino da Engenharia; (2)-Energia, Ambiente e Recursos Hídricos; (3)-Agronomia e Engenharia Florestal; (4)-Obras Públicas, Transportes e Comunicações; (5)-Materiais e Estruturas; (6)-Engenharia de Produção; (7)-Automação e Electrónica; (8)-Informática e Tecnologias de Informação; (9)-Engenharia e Gestão Industrial; (10)-Outros Temas de Engenharia.

A organização do Congresso, este Livro de Resumos e o CD-ROM das Comunicações são o resultado do esforço conjunto de várias instituições e individualidades. Fica aqui expresso o reconhecimento e gratidão da Comissão Organizadora a todas as instituições e empresas que apoiaram a realização do Congresso, a todos os membros da Comissão de Honra, da Comissão Científica e das Comissões Locais, pelo esforço e empenho que puseram em atrair participantes e, naturalmente, aos autores e aos moderadores das diferentes sessões, pelo número e qualidade excelente das comunicações apresentadas e pelo rigor e profundidade com que os diversos temas são abordados e discutidos.

Maputo, 30 de Agosto de 2005

Joaquim Silva Gomes
Carlos Conceição António
Clito Félix Afonso
António Santos Matos

Mensagem do Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Moçambique

Constitui para a Ordem dos Engenheiros de Moçambique uma enorme satisfação encabeçar a realização do 1º Congresso de Engenharia de Moçambique / 4º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia, realização que levamos a cabo em colaboração com as Faculdades de Engenharia e de Agronomia e Engenharia Florestal da Universidade Eduardo Mondlane e com a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Consideramos este Congresso como um marco especial para a Engenharia em Moçambique:

- é o primeiro que se realiza desde o início do funcionamento da Ordem dos Engenheiros em Dezembro de 2003, correspondendo a uma obrigação expressa nos seus Estatutos
- representa um importante esforço de colaboração entre a Ordem dos Engenheiros e as entidades co-organizadoras
- representa ainda um enorme empenho em ter a participação e comunicações dum grande número de engenheiros envolvidos na produção, para além da componente académica

Queremos, por isso, saudar a participação de todos os colegas de Moçambique que, com as suas comunicações e com a sua presença no Congresso, vêm-nos mostrar a vitalidade da Engenharia no nosso País e a importância da sua contribuição para o desenvolvimento sócio-económico de Moçambique.

Queremos igualmente saudar a participação dos nossos colegas de Portugal que nos trazem experiências e conhecimentos relevantes que nos interessa apreender, adaptar e desenvolver.

O Congresso será certamente um ponto de partida para novos desafios: os debates em que teremos ocasião de participar deverão servir para melhorarmos o nosso desempenho, apresentarmos recomendações fundamentadas ao Governo, promovermos um maior envolvimento da sociedade civil, melhorarmos a imagem dos Engenheiros perante a comunidade.

O Congresso será igualmente oportunidade para revermos velhos amigos e fazermos novas amizades. Os contactos pessoais também permitirão que as instituições envolvidas reforcem os seus laços de cooperação.

Fazemos votos de que o 1º Congresso de Engenharia de Moçambique / 4º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia seja para todos os participantes uma experiência enriquecedora e para as instituições organizadoras um estímulo para novas, maiores e melhores iniciativas.

Maputo, Abril de 2005

Álvaro Carmo Vaz
Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Moçambique

Mensagem do Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Portugal

A realização de um Congresso de Engenharia constitui sempre uma oportunidade para a difusão do conhecimento, troca de experiências e para reencontrar colegas e amigos dispersos pelos diversos locais onde exercem a profissão.

No caso presente, estes objectivos encontram-se reforçados pela diversidade das intervenções previstas no Congresso e pelas fortes relações institucionais e pessoais que unem os Engenheiros de Portugal e de Moçambique e as organizações dos dois países.

A presença da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, da Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane, bem como das Ordens dos Engenheiros de Moçambique e de Portugal, na organização deste Congresso, acentua a relevância da ligação entre as escolas de engenharia, como centros de formação e de conhecimento e os técnicos das diferentes áreas da engenharia.

Muitos dos Engenheiros de Moçambique e de Portugal estudaram nas mesmas escolas e têm referências comuns, pelo que será fácil entendermos os problemas que afectam o exercício da profissão e os desafios que os nossos países enfrentam numa sociedade em permanente mudança.

Os Engenheiros são indispensáveis ao desenvolvimento, como agentes de interesse público, na garantia das condições de segurança, na inovação, na procura de soluções para, com os recursos disponíveis, se encontrarem os caminhos do desenvolvimento sustentável.

Promover a Engenharia e os Engenheiros perante a comunidade é também um grande objectivo deste Congresso, porque a percepção do seu papel na contribuição para a melhoria dos factores de competitividade entre empresas e entre países, constitui uma forma positiva de afirmação e uma esperança para um futuro melhor.

É por esta permanente preocupação dos Engenheiros com o desenvolvimento que um número significativo das comunicações aborda temas de interesse público e comuns aos dois países.

Estou certo que na memória de todos permanecerá a recordação deste evento e das relações pessoais que se fortalecerão, permitindo estabelecer uma maior colaboração entre as instituições.

Aos membros das Comissões, Científica, Organizadora e Executiva apresento os meus agradecimentos pelo trabalho desenvolvido e a todos os participantes desejo um excelente Congresso.

Lisboa, Maio de 2005

Fernando Ferreira Santo
Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Portugal

***Mensagem do Director da Faculdade de Engenharia
da Universidade do Porto***

Em primeiro lugar uma palavra de apreço e de congratulação pela 4ª realização deste Congresso, nas pessoas que têm garantido a sua organização mas também nos participantes, seus actores principais e um especial agradecimento às entidades, instituições e empresas que, com o seu apoio, têm sabido reconhecer a importância bilateral desta reunião técnico-científica.

Em segundo lugar reconhecer a oportunidade que este Congresso constitui para um encontro, sempre desejado e desejável, entre as comunidades académicas e de engenharia dos dois países, aonde a partilha de saberes e de experiências tem lugar de honra.

Em terceiro lugar o desejo que a sua crescente internacionalização, em particular com a participação de profissionais dos países da CPLP e da envolvente de Moçambique, se continue a consolidar.

Finalmente a certeza de que este Congresso continuará a sua linha de rumo, proporcionando um contexto que impulse as relações técnico-científicas de qualidade entre a FEUP e a UEM.

Porto, Abril 2005

Carlos A.V. Costa
Director da FEUP.

ÍNDICE

Organização	v
Comissão Executiva e Comissão Organizadora	v
Comissão Científica	v
Comissão de Honra	vi
Entidades Patrocinadoras	vi
Prefácio	vii
Mensagem do Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Moçambique	viii
Mensagem do Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Portugal	ix
Mensagem do Director da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	x
Índice	xi
TEMA 1: O ENSINO DA ENGENHARIA	1
Art_1.01: Marketing das Instituições de Ensino Superior: A Compatibilização entre as Necessidades das Instituições, dos Candidatos e dos Empregadores. <i>Maria Graça Guedes e Maria João Torres.</i>	3
Art_1.02: O Ensino da Física no Instituto Superior Técnico. <i>Carlos Varandas.</i>	5
Art_1.03: Curso Europeu de Informática. Uma Iniciativa Transnacional no Ensino da Engenharia Informática. <i>Fernanda Barbosa, Carlos Pereira, José Marinho e Helga Seifert.</i>	7
Art_1.04: Laboratórios Remotos da UTL: Situação Actual e sua Aplicação à Didáctica da Física Experimental. <i>Horácio Fernandes.</i>	9
Art_1.05: Aprendizagem Contínua Assistida por E-learning. <i>José Dinis Carvalho e Rui Manuel Lima.</i>	11
Art_1.06: Modelo de Aprendizagem Orientada por Projectos em Engenharia. <i>Elisabete Nogueira, Fátima Coelho e Pedro Guimarães.</i>	13
Art_1.07: Impacto da Eliminação do Básico nos Cursos de Engenharia. <i>Isabel R.F. Guiamba.</i>	15
Art_1.08: Aprendizagem Activa: Auditoria Energética. <i>Isabel Carvalho.</i>	17
Art_1.09: Promoção de uma Aprendizagem Activa na Disciplina de Termodinâmica. <i>Isabel Carvalho.</i>	19
Art_1.10: Precisão, que Precisão?. <i>Manuel dos Santos Pais.</i>	21
Art_1.11: Avaliação pelos Pares com Recurso a um Grupo WEB. <i>Rui Manuel Lima.</i>	23
Art_1.12: Da Função Social do Arquitecto e do Engenheiro. <i>José Forjaz.</i>	25
Art_1.13: O Perfil Profissional de Informática de Gestão: Uma Reflexão. <i>Luís Amaral.</i>	27
Art_1.14: MKM (Maintenance Knowledge Manager) – O Próximo Passo. <i>Nélson Pincho, V. Marques, T. Farinha e António Brito.</i>	29
<i>Maputo-Moçambique, 30Ago-1Set 2005</i>	<i>xi</i>

Art_1.15:	Uma Análise sobre os Métodos de Estudo de Alunos do 1º Ano da Universidade do Minho. <i>Rosa Vasconcelos, Leandro Almeida e Sílvia Monteiro.</i>	31
TEMA 2:	ENERGIA, AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS	33
Art_2.01:	Electrificação em Moçambique: Evolução, Desafios e Integração Regional. <i>Augusto de Sousa Fernando.</i>	35
Art_2.02:	Electrificação Rural em Moçambique – Que Soluções?. <i>Momade Amade.</i>	37
Art_2.03:	Sobre os Componentes de uma Instalação Solar de Pequena Potência. <i>V.V. Sapojnikov.</i>	39
Art_2.04:	Cogeração na Indústria de Açúcar e Alcool: O Problema da Electrificação das Moendas. <i>Electo Silva Lora e Thiago Pistore.</i>	41
Art_2.05:	Utilização de Cogeração em Hospitais Portugueses. Análise de Sensibilidade. <i>Fernando Correia.</i>	43
Art_2.06:	O Desempenho Térmico de Frigoríficos Domésticos em Diversas Situações de Funcionamento. <i>Clito Afonso, Joaquim Matos, Armando Oliveira e Manuel Dias Castro.</i>	45
Art_2.07:	Caracterização e Modelização das Cargas Distorcionantes Ligadas à Rede de B.T.. <i>Rui Figueiredo, Rui Cardoso, José Baptista, Manuel Cordeiro e Sérgio Leitão.</i>	47
Art_2.08:	Oscilações de Energia na Fábrica da Matola dos Cimentos: Como Identificar a sua Origem. <i>Augusto de Sousa Fernando.</i>	49
Art_2.09:	Proposta de um Método de Detecção de Avarias no Estator da Máquina Assíncrona Trifásica por Detecção da Componente Inversa. <i>Zacarias Chilengue, P.J. Costa Branco e J.A. Dente.</i>	51
Art_2.10:	Lógica Difusa Aplicada ao Controlo de Temperatura de um Compartimento. <i>Dinis Costa, Francisco F. Duarte, Teresa Rocha e Simão Paredes</i>	53
Art_2.11:	Estudo Teórico e Experimental do Conforto Térmico nas Habitações de Auto Construção nas Zonas Suburbanas de Maputo. <i>Albino Lacita, Atilio Armando, Bernardo Andaque e Cremildo Covele.</i>	55
Art_2.12:	Análise de Sensibilidade a Parametros de Conforto de Espaços não Climatizados de um Edifício. <i>Manuel Dias Castro, Clito Afonso e Eduardo O. Fernandes.</i>	57
Art_2.13:	Conforto Térmico e Ventilação em Edifícios Hospitalares – Estudo de Caso. <i>Cláudia Domingues e Rui Pitarma.</i>	59
Art_2.14:	Algoritmos Genéticos na Optimização da Geometria de Blocos para Alvenaria. <i>Lúisa C. Sousa, Catarina F. Castro, Carlos C. António e Hipólito Sousa.</i>	61
Art_2.15:	Caracterização do Comportamento Térmico de Paredes com Base nos Factores de Resposta. <i>S. Oliveira Leandro e António Teixeira.</i>	63
Art_2.16:	Análise da Recolha dos Resíduos Sólidos Urbanos em Maputo. Caso de Estudo: Distrito Urbano 1. <i>António Matos, Adelino Carrilho e Joaquim Silva.</i>	65
Art_2.17:	Caracterização Sócio Económica do Distrito Urbano 1 em Maputo e o Problema dos Resíduos Sólidos Urbanos. <i>António Matos, Joaquim Silva e Adelino Carrilho.</i>	67
Art_2.18:	Controlo dos Poluentes das Águas de Efluentes da Mozal. <i>M. Mabui e H. Filimone.</i>	69
Art_2.19:	Biological Treatment of Highly Polluted Agro-Industrial Effluents Using a Jacto Reactor. <i>M. Mateus, A. Eusébio, B. Ribeiro, E. Almeida-Vara, A. Ferreira e José C. Duarte.</i>	71
Art_2.20:	Resíduos de Construção e Demolição. Potencial de Reincorporação na Construção. <i>Hipólito Sousa, José Amorim Faria, Joana Sousa Coutinho e Manuel Fonseca Almeida.</i>	73

Art_2.21:	Caracterização, Monitorização e Mitigação de Secas em Moçambique. <i>Álvaro Carmo Vaz.</i>	75
Art_2.22:	Reabilitação do Sistema de Abastecimento de Água à Vila de Ressano Garcia – Obras de Emergência. <i>Carlos Caupers.</i>	77
Art_2.23:	Opportunities to Improve the Drinking Water Quality in Maputo. <i>Nelson Matsinhe and Kenneth M. Persson.</i>	79
Art_2.24:	Influência da Reserva Domiciliar na Qualidade da Água Consumida na Cidade de Maputo. <i>Nelson Matsinhe e Jaten Quessonji.</i>	81
Art_2.25:	Aproveitamento da Água Subterrânea na Presença de Ferrobactérias – O Caso de Pemba. <i>Diniz Juízo.</i>	83
Art_2.26:	Avaliação da Contribuição da Água Subterrânea na Manutenção do Ecossistema na Foz do Rio Incomati. <i>Diniz Juízo e Agostinho Sítio.</i>	85
Art_2.27:	Gestão Ambiental em Projectos de Infra-Estruturas em Moçambique. <i>Madalena Dray.</i>	87
Art_2.28:	Plano Director de Drenagem da Cidade de Nampula. <i>Maria Isabel Vaz e Fernando Mazuze.</i>	89
Art_2.29:	Concepção Geral do Plano Director de Drenagem da Cidade da Matola e Projecto Executivo para as Áreas Críticas. <i>Maria Isabel Vaz, Fernando Mazuze e Fábio Vidulich.</i>	91
Art_2.30:	Catástrofes Naturais, Erosões e o Planeamento das Zonas Costeiras. <i>Fernando Veloso Gomes e Carlos Coelho.</i>	93
Art_2.31:	Um Modelo de Previsão de Evolução de Zonas Costeiras Arenosas, a Médio e Longo Termo. <i>Carlos Coelho e Fernando Veloso Gomes.</i>	95
Art_2.32:	Resistência ao Corte de Areias Naturalmente Cimentadas: Uma Abordagem. <i>Carlos Quadros e Jonas Zacarias.</i>	97
TEMA 3:	AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL	99
Art_3.01:	Dinâmicas das Agriculturas Familiares: Ciclos de Vida e Estratégias. <i>Maria Graça Madureira.</i>	101
Art_3.02:	Determinação do Valor Nutricional e do Potencial de Utilização da Amêndoa de Canho (<i>Sclerocarya Birrea</i>) na Condimentação de Hortícolas. <i>Cremildo Fulane.</i>	103
Art_3.03:	Análise dos Genes das Proteínas de Reserva da Semente de Feijão Nhemba (<i>Vigna Unguiculata</i> “L.” Walp). <i>Ivone Muocha, P. Taviani, R. Bernardi e M. Durante.</i>	105
Art_3.04:	Co-fermentation of Cassava Roots with Cowpea Using Isolated Moulds for Protein Enrichment of Cassava Flour. <i>Lucas Tivana and J. Bvochora.</i>	107
TEMA 4:	OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES	109
Art_4.01:	Dono de Obra. Lider dos Empreendimentos para o Desenvolvimento. <i>João E. Lemos Brito.</i>	111
Art_4.02:	Implicações Financeiras da Deficiente Manutenção de Edifícios. <i>Daniel Baloi.</i>	113
Art_4.03:	A Economia da Construção no Âmbito das Obras Públicas e Reabilitação de Edifícios. <i>Armando Manso e Daniel Fumo.</i>	115
Art_4.04:	Técnica do Valor Realizado na Gestão de Projectos de Construção. <i>Daniel Baloi.</i>	117
Art_4.05:	Auditoria a Projectos de Engenharia Civil. Experiências e Lições. <i>Feliciano Dias.</i>	119

Art_4.06	Padrões de Engenharia e Custos Totais do Ciclo de Vida para Estradas Terciárias e Vicinais com Baixo Volume de Tráfego. <i>Luís Fernandes.</i>	121
Art_4.07:	Drainage of Road ER 405, Between Chokwe and Motaze. <i>Luís P. Mandlate and Madalena Dray.</i>	123
Art_4.08:	O sistema de Gestão da Conservação de Pavimentos da Rede Rodoviária de Maputo. <i>Vitor Fonseca e Adelino Ferreira.</i>	125
Art_4.09:	Uso de Material de Construção e de Demolição Reciclado na Reabilitação e/ou Manutenção de Estradas e noutras Aplicações. <i>Deolinda Nunes.</i>	127
Art_4.10:	A Relevância do Ensaio Triaxial Cíclico no Estudo de Deformabilidade de Camadas de Leito do Pavimento: Um Estudo em Solos Residuais do Granito. <i>Saturnino Chembeze, Nelly Vieira e António Viana da Fonseca.</i>	129
Art_4.11:	Análise Estrutural de Pavimentos Aeroportuários. <i>Afonso Ronda e Celso Zualo.</i>	131
Art_4.12:	Projecto Artists (Arterial Streets Towards Sustainability). Uma Nova Perspectiva no Planeamento de Vias Arteriais Urbanas. <i>Américo Pires da Costa, José Pedro Tavares e Paulo Ribeiro.</i>	133
Art_4.13:	Níveis de Desempenho em Diversas Tipologias de Cruzamentos de Nível. <i>Américo Pires da Costa e Joaquim Macedo.</i>	135
Art_4.14:	Transportes Colectivos em Maputo. Que Soluções Organizacionais? <i>António Matos.</i>	137
Art_4.15:	Importância dos Transportes de Passageiros na Luta Contra a Pobreza. <i>António Matos e Adelino Carrilho.</i>	139
Art_4.16:	Análise à Semaforização na Área Metropolitana de Maputo. <i>António Matos, Armando Bembele e Adelino Carrilho.</i>	141
Art_4.17:	Migração para a Bitola U.I.C.: Impactes na Modernização da Rede Ferroviária de Moçambique. <i>Ruy Cravo.</i>	143
Art_4.18:	Geotecnia Ferroviária. A Experiência na Área de Projecto e Consultoria na Rede Ferroviária Nacional. <i>António Campos e Matos e Sérgio da Cunha.</i>	145
Art_4.19:	Veículo Eléctrico Isento de Licença de Condução. <i>António Luis Marques, João Pedro Trovão, António Campos e Paulo Pereirinha.</i>	147
Art_4.20:	Aerodinâmica dos Veículos de Transporte Articulados: Influência dos Paineis Corta-Vento na Resistência ao Avanço. <i>W.M. Monteiro e António C. Mendes.</i>	149
TEMA 5: MATERIAIS E ESTRUTURAS		151
Art_5.01:	Concepção Estrutural do Centro Comercial da Cadeia el Corte Inglés em V.N. de Gaia. <i>António Campos e Matos, Paulo Pimenta e Hugo Marques.</i>	153
Art_5.02:	Concepção Estrutural do Estádio do Dragão. <i>António Campos e Matos, Paulo Pimenta e Hugo Marques.</i>	155
Art_5.03:	Ponte Sobre o Rio Matola - Processo Construtivo. <i>Alexandra Neves.</i>	157
Art_5.04:	Dimensionamento de Estruturas de Alvenaria Segundo o "SEAOC" e o "EC6". <i>Fernando C. Alves, Ricardo M. Pires e Rui C. Barros.</i>	159
Art_5.05:	Fecho de uma Abertura numa Laje Existente. <i>Edgar Nascimento.</i>	161
Art_5.06:	Estabilidade de Estruturas Reticuladas Planas de Peças Lineares pelo Método dos Elementos Finitos. <i>Elói Figueiredo e Rui C. Barros.</i>	163
Art_5.07:	Estudo e Dimensionamento Estrutural de Barreiras Acústicas. <i>Nuno C. Godinho, Pedro A. Alves e Rui C. Barros.</i>	165
Art_5.08:	Patologias Construtivas e Estruturais de Construções em Madeira: Soluções de Reabilitação e de Reforço. <i>Romana Rodrigues e Rui C. Barros.</i>	167

Art_5.09:	Tabuleiros Pré-fabricados em Obras de Arte. A Experiência do GEG. <i>António Campos e Matos, Ricardo Leite e Domingos Moreira.</i>	169
Art_5.10:	Modelação Numérica de uma Central Hidroeléctrica Subterrânea Utilizando Parâmetros Geomecânicos Obtidos Através de Técnicas de Inteligência Artificial. <i>Tiago Miranda, António Gomes Correia, Luis Ribeiro e Sousa e Celso Lima.</i>	171
Art_5.11:	Modelação Numérica da Construção de um Túnel Superficial. <i>Francisco Martins.</i>	173
Art_5.12:	Modelo Numérico para a Caracterização de Materiais Compósitos Granulares. <i>Silva Magaia, A. Needleman.</i>	175
Art_5.13:	Programa de Cálculo de Esforços em Estruturas Planas. <i>C.P. Vasco e Silva Magaia.</i>	177
Art_5.14:	Some Aspects of Lifetime Assessment of Failure Critical Elements. <i>Henrikas Medekshas.</i>	179
Art_5.15:	Um Elemento Cilíndrico Multinodal de Formulação Trigonométrica para Aplicação em Análise de Tensões em Reservatórios Cilíndricos. <i>Luisa Madureira e Francisco Q. Melo.</i>	181
Art_5.16:	Construção e Manutenção de Gasodutos de Gás Natural em Redes de Transporte a Alta Pressão. <i>José A.R. Soares, L.A.A. Ferreira, F.J.Q. Melo, Ferreira Marques e A. Correia da Cruz.</i>	183
Art_5.17:	Avaliação da Resistência à Compressão de Blocos de Encaixe Produzidos de Solocimento. <i>H.C Uzoegbo e R. Pave.</i>	185
Art_5.18:	O Ensaio Triaxial no Laboratório de Geotecnia da Universidade de Aveiro. <i>Fernando Bonito, José Claudino Cardoso, Hélder Maranhão e Francisco Guerra.</i>	187
Art_5.19:	Formulação e Design de Microestrutura de Cerâmicos Muito Porosos à Base de Cimentos de Fosfato de Magnésio. <i>Ana Segadães, Gabriela Morelli, M. Arlete Carvalho e Márcio R. Morelli.</i>	189
Art_5.20:	Avaliação das Propriedades Mineralógicas, Físicas e Tecnológicas das Argilas de Maputo. <i>R.S. Manjate, P.M.C. Torres e J.M.F. Ferreira.</i>	191
Art_5.21:	Valorização de Agregados de Borracha Fragmentada de Pneus na Produção de Betões. <i>Ana Maria Bastos e Madalena Teles.</i>	193
Art_5.22:	Horizontal Loading Distribution on Loadbearing Masonry Construction. <i>P. Sing-Sang and Y. Totoev.</i>	195
TEMA 6:	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	197
Art_6.01:	Optimização de Ferramentas em Estampagem. Um Método para a Determinação de Relações entre Parâmetros do Processo e a Geometria Obtida num Componente Estampado. <i>Abel Dias dos Santos, Pedro Teixeira, José F. Duarte, Augusto B. Rocha e Miguel Figueiredo.</i>	199
Art_6.02:	Determinação dos Parâmetros do Mecanismo Dentado de Alavanca numa Prensa com Paragem Aparente. <i>Vadim Vislooukh.</i>	201
Art_6.03:	Processos de Fundição – A Simulação Numérica na Previsão e Optimização do Componente e do Processo. <i>Ana Reis, Abel Santos, Zhian Xu e António B. Magalhães.</i>	203
Art_6.04:	Produção de Moldes Compósitos para a Injecção de Termoplásticos Utilizando o Fabrico Rápido de Ferramentas. <i>Fernando Jorge Lino, Nuno Oliveira, Pedro Vasconcelos, Rui Neto e Ricardo Paiva.</i>	205
Art_6.05:	Estudo da Fresagem a Alta Velocidade em Operações de Acabamento. <i>Joaquim Dias, Vitor Martins, João Caeiro, José Simões e Alberto Costa.</i>	207
Art_6.06:	As Redes Neurais na Optimização de Processos de Enformação Plástica de Metais. <i>Catarina F. Castro, Carlos C. António e Luisa C. Sousa.</i>	209

Art_6.07:	Aplicação de Redes Neurais na Modelização do Corte Ortogonal de Materias Compósitos. <i>Carlos C. António, J. Paulo Davim e Vitor Lapa.</i>	211
Art_6.08:	Aplicações Hospitalares de Elevado Conforto com Base em Têxteis Bicomponentes. <i>Mário Nunes, Maria José Galdes e Nuno Belino.</i>	213
Art_6.09:	Novas Estruturas Têxteis: Estruturas de Malha Funcionais. <i>Maria José Galdes, Lubos Hes, Mário de Araújo, Nuno Belino e Mário Nunes.</i>	215
Art_6.10:	Técnicas de Análise de Imagem para Caracterização de Superfícies de Artigos não Tecidos. <i>Nuno J.R. Belino, Mário Nunes, P.T. Fiadeiro, M.J. Galdes e M.E.C. Silva.</i>	217
TEMA 7: AUTOMAÇÃO E ELECTRÓNICA		219
Art_7.01:	Hardware and Software Based Solutions to Obtain Flexible and Adaptive Flow Characteristics of Control Valves. <i>José Dias Pereira.</i>	221
Art_7.02:	A Importância de Automatismos na Reposição de Serviço em Redes Eléctricas Aéreas de Distribuição em Média Tensão. <i>Sérgio Leitão, Manuel Cordeiro e Zita Almeida do Vale.</i>	223
Art_7.03:	Performance Assessment of DDE Versus Activex in Manufacturing Environments. <i>André Quintã, José Santos e Carlos Cardeira.</i>	225
Art_7.04:	Controlo Remoto de um Sistema Flexível de Produção a Partir de um Browser WEB. <i>André Quintã e José Santos</i>	227
Art_7.05:	Controlo e Supervisão Industriais em GNU/Linux. <i>Alexandre Mota, Artur Pereira, Pedro Fonseca, Pedro Romão, Sandra Dinis e Bruno Gravato.</i>	229
Art_7.06:	Barramentos de Campo: Evolução e Aplicações em Automação e Domótica. <i>José A. Fonseca.</i>	231
Art_7.07:	Linear Versus Non-linear Digital Image Processing Methods. <i>João Fernandes.</i>	233
Art_7.08:	Sistema de Vigilância Baseado em Visão Activa. <i>Bruno Maneira, José Pereira, Nuno Martins e Francisco Duarte.</i>	235
Art_7.09:	Comunicação e Controlo de Equipamentos Usando um Capacete de Realidade Virtual. <i>Duarte Silva, Sílvia Carmen, Nuno Martins e Fernando Silva.</i>	237
Art_7.10:	Implementação de Comandos Activados por Voz em Aplicações de Alto Nível. <i>Rui Antunes.</i>	239
Art_7.11:	Sobre a Elaboração do Modelo de Funcionamento do Sistema de Comando dum Conversor de Frequência. <i>B. Maibordine.</i>	241
Art_7.12:	Sistemas de Visão Activa: Projecção Central com Graus de Liberdade. <i>Helder Araújo.</i>	243
TEMA 8: INFORMÁTICA E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO		245
Art_8.01:	Tecnologias de Informação e Comunicação em Moçambique. Que Desafios? <i>António Matos.</i>	247
Art_8.02:	Dimensões de Flexibilidade em si na WEB. <i>Filipe Silva, António Cunha, Manuel Machado e Gabriel David.</i>	249
Art_8.03:	Utilização Efectiva de Serviços de Informação Online pelos Utilizadores. <i>Leonel Santos e Luís Amaral.</i>	251
Art_8.04:	Sistema de Adaptação Automática de Interfaces ao Utilizador. <i>João Pavão e Nelson P. Rocha.</i>	253
Art_8.05:	Tecnologias de Lacete Local sem Fios WLL – Wireless Local Loop. <i>Luis Pizarro e J.C. Cardoso.</i>	255

Art_8.06:	Processo Electrónico do Utente. <i>Alexandra Queirós, Pedro Pais; Nelson Pacheco da Rocha e Ana Sofia Pereira.</i>	257
Art_8.07:	Barreiras e Facilitadores à Introdução e Adopção de Tecnologias de Informação em Serviços de Âmbito Social. <i>Ana Dias, Silvina Santana, Nelson Pacheco da Rocha e Alexandra Queirós.</i>	259
Art_8.08:	Sistema de Informação de Apoio às Instituições de Solidariedade Social. <i>Alexandra Queirós, Nelson Pacheco da Rocha, Carlos Ventura.</i>	261
Art_8.09:	Tecnologias de Informação no Serviço de Apoio Domiciliário. <i>Alexandra Queirós, Ana Dias, Nelson Pacheco da Rocha, Anabela Carvalho e Paula Magalhães.</i>	263
Art_8.10:	Visão Geral de Sistemas de Integração de Fontes de Informação Heterogéneas. <i>Pedro Almeida, Marco Fernandes, Hélder Zagalo, Joaquim Arnaldo Martins e Joaquim Sousa Pinto.</i>	265
Art_8.11:	Sistema de Pesquisa Distribuído (DISQS) para Suporte a Bibliotecas e Arquivos Digitais, Baseado em WEB Services. <i>Marco Fernandes, Pedro Almeida, Hélder Zagalo, Joaquim Arnaldo Martins e Joaquim Sousa Pinto.</i>	267
Art_8.12:	Alguns Trilhos para Tratamento Estatístico de Documentos. <i>Manuel Vaia Reis, Joaquim Arnaldo Martins e Joaquim Sousa Pinto.</i>	269
Art_8.13:	Compressão e Transmissão de Vídeo VLBK Utilizando Segmentação com Filtros de Gabor e Quantização Vectorial 3D. <i>Jorge Barbosa e Victor Barroso.</i>	271
Art_8.14:	Sistemas de Comunicação de Microondas. <i>Maria Emília Manso, A. Silva e L. Cupido.</i>	273
Art_8.15:	Aplicação de Grafos para Codificação de Informação. <i>Boris P. Tanana.</i>	275
Art_8.16:	Processo de Gravação e Reprodução da Informação na Fita Magnética com Exploração Não-mecânica. <i>Valeri Menchoi e Leo Osmolovskiy.</i>	277
Art_8.17:	Sistemas de Informação na Melhoria da Qualidade nas Empresas de Produção Contínua. <i>Fernando Bota.</i>	279
Art_8.18:	Turbo Everywhere: O que está por Detrás? <i>Silvio Abrantes.</i>	281
Art_8.19:	eABC - Repositório Bibliográfico XML com Controlo de Autoridade. <i>Johnny Santos, Cláudio Teixeira, Joaquim Sousa Pinto.</i>	283
Art_8.20:	Suporte à Televisão Digital Interactiva e Serviços Bidireccionais nas Redes de Nova Geração. <i>António Navarro e Henrique Sousa.</i>	285
TEMA 9:	GESTÃO E ENGENHARIA INDUSTRIAL	287
Art_9.01:	O Impacto da Legislação Governamental na Indústria de Construção de Moçambique. <i>João Manuel Ruas.</i>	289
Art_9.02:	Incubadora Tecnológica e de Negócios - Experiências e Lições Aprendidas no MICTI. <i>Jamo Macanze.</i>	291
Art_9.03:	Implementação de um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde Informatizado na Hidroeléctrica de Cabora Bassa. <i>Fernando Nunes e Alípio Garcez.</i>	293
Art_9.04:	Gestão de Segurança e Saúde no Projecto "Torres Atlântico". <i>João Machado.</i>	295
Art_9.05:	The manufacturing Strategy: The State of the art. <i>Joana Fernandes.</i>	297
Art_9.06:	Análise do Desempenho de Organizações Industriais Através do "Balanced Scorecard". <i>Joana Fernandes e João Carlos Caldeira.</i>	299
Art_9.07:	O Governo das Sociedades: A Problemática da Responsabilidade da Administração em Portugal. <i>Cristina Góis.</i>	301
Art_9.08:	Auditorias Internas e Gestão por Processos. <i>António Ramos Pires.</i>	303

Art_9.09:	Modelo para Classificação de Técnicos Baseado em Fuzzy Sets. <i>Sérgio Leitão, Zita Almeida do Vale, Manuel Cordeiro e José Baptista</i>	305
Art_9.10:	Produtos Exclusivos: Uma Oportunidade de Mercado Criada pelo Marketing Relacional. <i>Maria Graça Guedes e Clávio Cristo.</i>	307
Art_9.11:	Influência do Lay-out nos Custos Unitários, em Instalações de Produção de Agregados. <i>João Baptista, Sónia Francisco, Nuno Faria e Sérgio Moreira.</i>	309
Art_9.12:	Continuous Improvement at MOZAL. <i>Chimombo Chade, Valdir Essa, Gil Cumaio, Gerhard de Beer, Almero Eybers, Adriano Chandamela, Rajan Pillay e Rui Saldanha.</i>	311
Art_9.13:	Gestão da Qualidade nas PMEs Portuguesas. <i>Zulema Pereira e Cláudia Cruz.</i>	313
TEMA 10: OUTROS TEMAS DE ENGENHARIA		315
Art_10.01:	Estabilização de Sistemas de Equações Diferenciais com Impacto de Impulsos. <i>Gennadiy Bessonov e O. Yeliseyev.</i>	317
Art_10.02:	Fabricating Microfluidic Devices (Reasons Behind the Choices). <i>Omar Anláué.</i>	319
Art_10.03:	Representação do Escoamento Turbulento em Coordenadas Locais. <i>Casimiro Cala, E.C. Fernandes e Manuel V. Heitor.</i>	321
Art_10.04:	Estudo Aerodinâmico Experimental de um Modelo do LTA AS800. <i>José M.A. Ribeiro e H. Almeida.</i>	323
Art_10.05:	Actuation Control Effect in the Aircraft Dynamics. <i>Aomar Abdesselam.</i>	325
Art_10.06:	Entropy Generation in an Over-Expanded Otto Cycle Engine. <i>Bernardo Sousa Ribeiro e Jorge J.G. Martins.</i>	327
Art_10.07:	Desenvolvimentos da Engenharia dos Explosivos. <i>José Góis, José Ribeiro, Ricardo Mendes, José A. Campos e I. Plasksin.</i>	329
Art_10.08:	Modelação e Simulação de um Sistema para Detecção de Minas. <i>Carlos Campos, Nuno Gueiral e Elisabete Nogueira.</i>	331
Art_10.09:	Optimização da Distribuição do Fluxo de Ar de Combustão Secundário numa Caldeira de Recuperação de Lixívia Negra. <i>Nuno Costa, Paulo Fontes, António Ramos Pires e João Toste Azevedo.</i>	333
Art_10.10:	Direct Manufacture of Bioceramic Based Bone Implants by Rapid Prototyping. <i>Fernando Cruz, T. Coole, C. Bocking and J. Simões.</i>	335
Art_10.11:	Projecto de Turbinas Hidráulicas de Impulso. <i>José Loureiro.</i>	337
CONFERÊNCIAS PLENÁRIAS		339
Plen_II:	Environmental Friendly Refrigerator Systems (Sistemas de Refrigeração e seu Impacto no Meio Ambiente). <i>Clito Félix Afonso.</i>	341
Plen_III:	Engenheiros. Uma Profissão de Interesse Público. <i>Fernando Ferreira Santo.</i>	345
Índice Alfabético dos Autores		347