



CLME'2008/IICEM

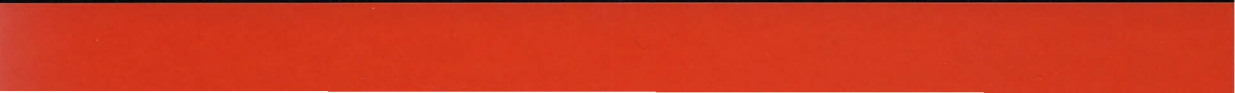
**A ENGENHARIA NO
COMBATE À POBREZA,
PELO DESENVOLVIMENTO
E COMPETITIVIDADE**

Editores:

**J.F. Silva Gomes, Carlos C. António
Clito F. Afonso e António S. Matos**



EDIÇÕES INEGI



CLME'2008-IICEM

A ENGENHARIA NO COMBATE À POBREZA, PELO DESENVOLVIMENTO E COMPETITIVIDADE

Editores

J.F. Silva Gomes, Carlos C. António, Clito F. Afonso e António S. Matos

**Edições INEGI
(2008)**

Edição e Distribuição

INEGI-Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal
Tel:+351 22 957 87 10; Email: inegi@inegi.up.pt
www.inegi.up.pt

Setembro, 2008

ISBN: 978-972-8826-19-2

Depósito Legal: 276744/08

Execução Gráfica: Claret-Companhia Gráfica do Norte
Rua Venceslau Ramos, s/n – 4430-929 Avintes, Portugal
Tel:+351 22 787 73 20; Fax:+351 22 787 73 29

Reservados todos os direitos de harmonia com a lei.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, guardada pelo sistema "retrieval" ou transmitida por qualquer meio, seja electrónico, mecânico, gravação ou outros, sem autorização prévia por escrito dos editores.

Organização

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia da U. Eduardo Mondlane

Ordem dos Engenheiros de Portugal

Ordem dos Engenheiros de Moçambique

Comissão Executiva

Joaquim Silva Gomes**Carlos Conceição António****Clito Félix Afonso****António Santos Matos****Secretariado:** Nuno Trancoso Santos

Comissão Organizadora

A. Batel Anjo

A. Carmo Vaz

Abimael C. Júnior

Albano Cavaleiro

Alexandra Neves

Álvaro G.R. Lezana

Amândio T. Pinto

Ana L. Virtudes

Anabela C. Alves

Aníbal G. Costa

António F. Diogo

António Fiúza

António Matos

Archimedes A. Raia Jr.

Armando S. Afonso

Bruno Trindade

Carlos C. António

Carlos N. Costa

Clito F. Afonso

Edmundo Monteiro

Edson A. Melanda

Elza Fonseca

F. Queirós de Melo

Graça Brito

H.J. Kalinowski

Helder Araújo

Humberto Varum

Ismael C. Nhéze

J. Mora Ramos

J. Rodrigues Dias

J. Santos Baptista

J.F. Silva Gomes

João A. Sousa

João F. Gomes

João L. Pinto

João M. Tavares

João Marcelino

João S. Fernandes

José A. Rodrigues

José Baptista

José Luís Esteves

Lázaro Zuquette

Lucas F.M. Silva

Luís O. Santos

Luís P. Martins

Luís P. Santos

M^{te} Belém MartinsM^{te} Cristina TeixeiraM^{te} Graça MadureiraM^{te} Madalena Moreira

Manuel R. Cordeiro

Manuel Rijo

Maria E.C. Silva

Maria J.M. Abreu

Mário A.P. Vaz

Mário F. Secca

Mário Ferreira

Mário R. Talaia

Miguel P. Amado

Orestes M. Gonçalves

Orlando Zobra

Patrícia Falé

Paulo Cachim

Paulo Pereira

Paulo S. Caetano

Pedro R.T. Pinho

Raúl Fangueiro

Reinaldo Lorandi

Renato N. Jorge

Rita O. Castro

Rosa M. Miranda

Rui C. Barros

Rui Guedes

Rui M. Lima

S. Carmo Silva

Sérgio A. Rohm

Sérgio Leitão

Silva Magaia

Vitor M.F. Santos

Zulema L. Pereira

Comissão Científica

<i>A. Carmo Vaz (FEUEM)</i>	<i>A. Castro Vide (ISEP)</i>	<i>A. Costa Manso (LNEC)</i>
<i>A. Gomes Correia (UM)</i>	<i>A. Lopes Campos (ISEC)</i>	<i>A. Pires da Costa (FEUP)</i>
<i>A. Torres Marques (FEUP)</i>	<i>A. Viana da Fonseca (FEUP)</i>	<i>A.. Barata da Rocha (FEUP)</i>
<i>Abel D. Santos (FEUP)</i>	<i>Alexandra Neves (FEUEM)</i>	<i>Álvaro Cunha (FEUP)</i>
<i>Ana M. Segadães (UA)</i>	<i>António C. Mendes (UBI)</i>	<i>António J.M. Ferreira (FEUP)</i>
<i>António Navarro (UA)</i>	<i>António R. Pires (IPS)</i>	<i>Arlindo Gonçalves (LNEC)</i>
<i>C. Mota Soares (IST)</i>	<i>Carlos C. António (FEUP)</i>	<i>Carlos M. Couto (UM)</i>
<i>Carlos S. Borrego (UM)</i>	<i>Carlos V. Quadros (FEUEM)</i>	<i>Carlos Varandas (IST)</i>
<i>Catarina F. Castro (FEUP)</i>	<i>Clito F. Afonso (FEUP)</i>	<i>Daniel A. Fumo (FEUEM)</i>
<i>Diamantino Freitas (FEUP)</i>	<i>E. Oliveira Fernandes (FEUP)</i>	<i>Elsa Caetano (FEUP)</i>
<i>Elza Fonseca (IPB)</i>	<i>F. Gomes de Almeida (FEUP)</i>	<i>F. Queirós de Melo (UA)</i>
<i>F. Veloso Gomes (FEUP)</i>	<i>Fernando J. Monteiro (FEUP)</i>	<i>Gabriel L. Amós (FEUEM)</i>
<i>Hélder Araújo (FCTUC)</i>	<i>J. Andrade Campos (FCTUC)</i>	<i>J. Dias Pereira (IPS)</i>
<i>J. Dinis carvalho (UM)</i>	<i>J. Montalvão e Silva (IST)</i>	<i>J. Pamies Teixeira (UNL)</i>
<i>J. Paulo Davim (UA)</i>	<i>J. Rocha Soares (ISEL)</i>	<i>J. Santos Baptista (FEUP)</i>
<i>J. Silva Gomes (FEUP)</i>	<i>João Catalão (UTL)</i>	<i>João M. Tavares (FEUP)</i>
<i>João Travassos (ISEL)</i>	<i>Joaquim A. Martins (UA)</i>	<i>Joaquim O. Barros (UM)</i>
<i>Joaquim S. Pinto (UA)</i>	<i>Jorge Nhambiu (FEUEM)</i>	<i>Jorge O. Seabra (FEUP)</i>
<i>José A. Fonseca (UA)</i>	<i>José A. Gonçalves (UP)</i>	<i>José F. Gomes (FCUP)</i>
<i>José L. Esteves (FEUP)</i>	<i>José M. Cirne (FCTUC)</i>	<i>José P. Vieira (UM)</i>
<i>Júlio B. Martins (UM)</i>	<i>Lúcia S. Dinis (FEUP)</i>	<i>M. Graça Guedes (UM)</i>
<i>M. Graça Madureira (IPB)</i>	<i>M. Jossai Cumbi (FEUEM)</i>	<i>M. Luisa Madureira (FEUP)</i>
<i>M. Teresa Restivo (FEUP)</i>	<i>Manuel R. Cordeiro (UTAD)</i>	<i>Manuel S. Pais (UM)</i>
<i>Marcelo M. Moura (FEUP)</i>	<i>Maria J. Gerales (UBI)</i>	<i>Mário P. Vaz (FEUP)</i>
<i>Nelson P. Rocha (UA)</i>	<i>Nuno F. Rilo (FCTUC)</i>	<i>Nuno M. Maia (IST)</i>
<i>P. Vila Real (UA)</i>	<i>Paulo G. Piloto (IPB)</i>	<i>R. Almeida Furtado (FCTUC)</i>
<i>Renato N. Jorge (FEUP)</i>	<i>Romualdo R. Salcedo (FEUP)</i>	<i>Rui A. Pitarma (IPG)</i>
<i>Rui C. Barros (FEUP)</i>	<i>Rui Manuel Fernandes (UBI)</i>	<i>Rui V. Siteo (FEUEM)</i>
<i>Ruy M. Cravo (ISEL)</i>	<i>Silva Magaia (FEUEM)</i>	<i>Zulema L. Pereira (UNL)</i>

CAPÍTULO II

SIMPÓSIO

SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

Coordenadores do Simpósio

J. Santos Baptista^(*) e Mário A. Pires Vaz^(*)

*Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto
Porto, Portugal*

Em associação com

5º CONGRESSO LUSO-MOÇAMBICANO DE ENGENHARIA 2º CONGRESSO DE ENGENHARIA DE MOÇAMBIQUE

*Maputo, Moçambique
2-4 Setembro 2008*

Editores

J.F. Silva Gomes

*Faculdade de Engenharia
UPorto, Portugal*

Carlos C. António
*Faculdade de Engenharia
UPorto, Portugal*

Clito F. Afonso
*Faculdade de Engenharia
UPorto, Portugal*

António S. Matos
*Faculdade de Engenharia
UEM, Moçambique*

^(*) Editores Associados para os artigos deste capítulo

Introdução ao Simpósio

A Segurança e a Higiene Ocupacionais (SHO), como área transversal do conhecimento, constituiu desde sempre, ainda que de modo informal, uma constante preocupação dos diversos ramos da engenharia. Tradicionalmente a sua abordagem era efectuada numa óptica de boas práticas. Actualmente constitui uma área transversal do conhecimento com vida própria e enormes perspectivas de desenvolvimento.

Neste momento as visões reducionistas, que vêem os problemas da segurança e da higiene ocupacionais como um problema, de imposição legal, que obriga os trabalhadores a usar “botas e capacete” vão paulatinamente cedendo. Do lado empresarial a imagem dos custos da segurança vai abrindo espaço para a noção de investimento em segurança e do lado da investigação vão sendo ocupados os primeiros espaços vazios com o conhecimento sistematizado das diferentes disciplinas, enquadradas sobre a capa genérica da segurança e higiene ocupacionais.

No entanto, é necessário ter uma noção bem clara. A ideia comumente repetida de que a SHO é uma área transversal do saber e, como tal, qualquer pessoa ou qualquer técnico que esteja sob essa capa é onisciente, é absolutamente falsa. Apesar de se tratar de uma área em que os conhecimentos são de carácter transversal, a sua aplicação no terreno exige conhecimentos específicos. Esta noção de capacidade condicionada é fundamental quando se abordam, em SHO, os diferentes assuntos nos níveis de investigação, formação e implementação.

Os artigos apresentados neste simpósio procuram, cada um de *per si*, dar o seu contributo numa área específica, sendo abordados temas como a análise de risco, o ambiente térmico, a ergonomia a gestão da segurança e a formação. No seu ordenamento procurou-se um encadeamento lógico sem compartimentos estanques entre os diversos temas.

J. Santos Baptista

Professor do Departamento de Engenharia de Minas, Universidade do Porto, Portugal

Mário A. Pires Vaz

Professor do Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, Universidade do Porto, Portugal

CAPÍTULO XVII

SIMPÓSIO

EXPLORAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DE MATÉRIAS PRIMAS MINEIRAS

Coordenadores do Simpósio

J. Santos Baptista^(*) e António Fiúza^(*)

*Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto
Porto, Portugal*

Em associação com

5º CONGRESSO LUSO-MOÇAMBICANO DE ENGENHARIA 2º CONGRESSO DE ENGENHARIA DE MOÇAMBIQUE

*Maputo, Moçambique
2-4 Setembro 2008*

Editores

J.F. Silva Gomes

*Faculdade de Engenharia
UPorto, Portugal*

Carlos C. António
*Faculdade de Engenharia
UPorto, Portugal*

Clito F. Afonso
*Faculdade de Engenharia
UPorto, Portugal*

António S. Matos
*Faculdade de Engenharia
UEM, Moçambique*

^(*) Editores Associados para os artigos deste capítulo

Introdução ao Simpósio

As comunicações apresentadas neste Simpósio cobrem um largo espectro dos campos de investigação nas ciências de suporte da Indústria Extractiva. Três artigos incidem sobre a valorização de matérias primas de origem mineral: um sobre as possibilidades de utilização das titanomagnetitas de Tete, referindo alternativas tecnológicas de beneficiação que foram testadas, bem como métodos de preparação de cargas para os fornos, outro incidindo sobre a beneficiação de bentonites brasileiras da região de Quatro Barras e estudando a remoção de carbonatos e impurezas e um método de activação das argilas e, finalmente, um artigo sobre a possibilidade de utilização de resíduos oriundos da indústria do mármore e do granito na produção de elementos pré-moldados de cimento auto-adensável. Duas das comunicações referem potenciais re-utilizações de resíduos minerais: uma delas incide sobre potencial capacidade de utilização de resíduos minerais como solos artificiais, estudando o crescimento de espécies vegetais neste tipo de solos e interpretando a informação através de métodos estatísticos e a outra comunicação referindo a possibilidade de utilização de resíduos minerais como matéria prima de construção de pavimentos, reflectindo simultaneamente sobre o ensino e a inovação no ensino universitário das disciplinas de Urbanismo. Um outro artigo refere uma problemática ambiental importante originada essencialmente pelas explorações mineiras, mas também pelas grandes obras de construção civil - a geração de drenados ácidos resultantes da oxidação de sulfuretos - analisando métodos laboratoriais de previsão. Finalmente, num último artigo, refere-se um problema actual relevante - o tratamento de um aquífero contaminado por tricloroeteno utilizando uma tecnologia de oxidação in-situ.

Apresenta-se assim neste Congresso uma panorâmica abrangente de alguns dos problemas mais relevantes com que se debate a Indústria Extractiva e que constituem hoje em dia tópicos de investigação universais .

J. Santos Baptista

Professor da Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

António Fiúza

Professor da Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto