

# PROCEEDINGS CLME'2011/ IIIICEM

6º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia  
3º Congresso de Engenharia de Moçambique  
Maputo, 29 Ago - 2 Set 2011

**Editores:**

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

Edições INEGI  
2011

ISBN: 978-972-9826-24-6

**Organização**

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane  
Ordem dos Engenheiros de Portugal  
Ordem dos Engenheiros de Moçambique

## **RISCO DE FRACTURA NO TECIDO ÓSSEO EM PACIENTES DO GÉNERO FEMININO DA ZONA LITORAL NORTE DE PORTUGAL**

**Daniela F.S. Rocha<sup>1</sup>, Elza M.M. Fonseca\*<sup>2</sup>, João K. Noronha<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mestrado em Tecnologia Biomédica, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

<sup>2</sup>Departamento de Mecânica Aplicada, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

<sup>3</sup>Dr. Krug de Noronha, Clínica de Radiologia/Imagem, Porto, Portugal

\* Email: efonseca@ipb.pt

### **RESUMO**

*Com este trabalho pretende-se obter estimativas do risco, associado a fracturas do tecido ósseo, função de alguma patologia, que se possa generalizar ou não para qualquer paciente, com base em determinados factores, nomeadamente, idade, estilo de vida, terapêutica associada, em função de dados clínicos obtidos em pacientes do género feminino na zona Litoral Norte de Portugal. No último triénio de 2010 foram avaliadas 125 pacientes na clínica Dr. Krug de Noronha, Radiologia/Imagem, com idades compreendidas entre os 30 e 85 anos para esse efeito. Foram obtidos e avaliados os exames densitométricos em relação à frequência de osteoporose ou osteopenia do colo do fémur e da coluna lombar destas pacientes. Simultaneamente foi elaborado um inquérito às pacientes com informações adicionais, dados pessoais, antropométricos, ginecológicos, considerando ainda a tipologia de factores de risco associados à osteoporose. Com base na amostra obtida serão apresentados diferentes gráficos por faixa etária para uma avaliação e discussão detalhada de cada factor de risco prevalente.*

**Palavras-Chave:** densitometria, tecido ósseo, fragilidade óssea, osteoporose.

### **INTRODUÇÃO E METODOLOGIA DO ESTUDO**

O aumento da massa óssea é um processo que necessita de uma quantidade adequada de proteínas, cálcio e fósforo, de uma actividade muscular regular e do equilíbrio de factores hormonais e de crescimento [Pessoa, 1997]. Quanto maior a massa óssea obtida durante a infância e a adolescência, mais dificilmente será atingido o limiar de fractura no tecido ósseo, tanto precocemente como em idades mais avançadas, por exemplo, em mulheres após a menopausa [Pessoa, 1997]. O risco de fractura nos tecidos, por fragilidade óssea, em diferentes pacientes com patologias, está associado ao grau de diminuição de massa óssea do indivíduo. Esse valor determina-se através da densidade mineral óssea (DMO). A osteoporose é uma doença esquelética sistémica, que se caracteriza pela diminuição da massa óssea e por uma alteração da qualidade microestrutural do tecido ósseo, que levam a uma diminuição da sua resistência e conseqüente aumento do risco de fracturas, sendo estas mais frequentes nas vértebras dorsais e lombares, na extremidade distal do rádio e no fémur proximal [George, 2008].

A osteoporose é considerada como um grave problema de saúde pública, sendo uma das mais importantes doenças associadas com o envelhecimento [George, 2008]. O aumento da ocorrência de fracturas devido à osteoporose tem vindo a ser objecto de estudo em vários países. A identificação de um padrão de ocorrências, num grupo de pacientes submetidos a este tipo de análise, poderá possibilitar a formulação de conclusões para o incremento do conhecimento deste tipo de patologias.

O problema da osteoporose, e mais especificamente das fracturas do colo do fémur, tem vindo a aumentar em todo o mundo. A maior parte destas fracturas ocorre nos países ocidentais, nomeadamente nos Estados Unidos e Europa, no entanto um aumento deste tipo de fracturas é esperado noutros países devido a mudanças demográficas na sua população [Alves, 2007]. Habitualmente, as fracturas do colo do fémur, ocorridas em indivíduos acima dos 50 anos e causadas por baixa energia, são consideradas um sinal de osteoporose [Alves, 2007]. Outras fracturas têm também sido relacionadas com a perda de massa óssea e, conseqüentemente, suspeitas de ser atribuídas à osteoporose, no entanto a informação existente é ainda insuficiente. A massa óssea reduz conforme a idade avança, atingindo as mulheres acima de 65 anos com maior frequência, contudo o homem também é atingido [Frazão e Naveira, 2007] e [Pimenta, 2009]. Na ausência de qualquer procedimento de prevenção ou tratamento, uma em cada duas mulheres aos 70 anos apresentará fracturas de fémur, e aos 80 anos, duas em três sofrerão o mesmo problema [Paiva, 2003].

O diagnóstico relativo ao valor da DMO de um determinado indivíduo efectua-se por comparação através de um valor médio da DMO de uma população de adultos jovens do mesmo género, massa e idade (valor que representa a massa óssea máxima). A relação entre os dois valores é expressa em número DP e é designada pelo índice T (T-Score). O índice T descreve a diferença entre a massa óssea actual do indivíduo e a massa óssea da população de adultos jovens [Pimenta, 2009]. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) [www.portaldasaude.pt], os critérios para o diagnóstico da osteoporose, de acordo com a DMO calculada, são definidos em função das seguintes regras:

- 1 - Normal: o valor da DMO encontra-se dentro de, no máximo, um desvio-padrão, abaixo do encontrado em indivíduos adultos jovens;
- 2 - Osteopenia: o valor da DMO encontra-se entre -1 e -2,5 desvios-padrão da normalidade;
- 3 - Osteoporose: o valor da DMO está abaixo de 2,5 desvios-padrão da normalidade;
- 4 - Osteoporose estabelecida (fracturas): o valor da DMO está abaixo de 2,5 desvios-padrão na presença de uma ou mais fracturas por fragilidade óssea.

Tabela 1 – Classificação em função dos valores do T-Score, [George, 2008].

T-Score	Diagnóstico
$T \geq -1$	Normal
$-2.5 < T < -1$	Osteopenia
$T \leq -2.5$	Osteoporose
$T \leq -2.5+$	Osteoporose grave: fractura por fragilidade

De entre as diversas técnicas disponíveis para a determinação da DMO, a absorciometria de raios-X de dupla energia (Dual Energy X-ray Absorptiometry - DEXA) é uma das mais frequentemente utilizadas devido à sua ampla disponibilidade, precisão, exactidão, simplicidade, isenção de radiação ionizante, facilidade de execução e análise, comodidade para o paciente e baixo custo.

As regiões mais significantes para realizar o diagnóstico de densitometria são o colo do fémur; triângulo de Ward (área quadrada (1,5 x 1,5 cm) que representa a menor densidade da região proximal do fémur, caracterizada predominantemente por osso trabecular; a coluna vertebral entre L1 a L4; e os ossos do pulso. Os métodos para medição da densidade óssea dependem da absorção de radiação pelo esqueleto, fornecendo medidas quantitativas da massa óssea em (g/cm<sup>2</sup>, g/cm<sup>3</sup>).

A estrutura óssea é um tecido activo e em constante remodelação. Na prevenção de sintomas osteoporóticos impõem-se algumas regras relativas a uma alimentação equilibrada, ao consumo moderado de bebidas, ao tabagismo, ao esforço físico, e mantendo em regra um peso saudável. A obesidade e a pré-obesidade são avaliadas pelo Índice de Massa Corporal (IMC). Este índice determina-se dividindo a massa corporal (quilogramas) pela altura (metros) elevada ao quadrado, do indivíduo, conforme a expressão:

$$\text{IMC} = \text{Massa} / \text{Altura}^2 \text{ [kg/m}^2\text{]} \quad (1)$$

Segundo a OMS [www.portaldasaude.pt], considera-se que há excesso de peso quando o IMC é igual ou superior a 25 e que há obesidade quando o IMC é igual ou superior a 30. A tabela 2 representa a classificação em função do valor do IMC.

Tabela 2 – Classificação em função dos valores de IMC, [George, 2008].

IMC [kg/m <sup>2</sup> ]	Classificação
IMC > 18 < 25	Normal
IMC > 25 < 30	Excesso de peso
IMC > 30 < 35	Obesidade moderada (grau I)
IMC > 35 < 40	Obesidade grave (grau II)
IMC > 40	Obesidade mórbida (grau III)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS VALORES IMC

Foram avaliadas 125 pacientes da Zona Litoral Norte de Portugal. Durante esse processo todos os elementos de identificação pessoal foram removidos e utilizados códigos para a protecção e a confidencialidade dos dados. Para a discussão e apresentação de resultados foram consideradas diferentes faixas etárias. A figura 1 representa a percentagem de pacientes em estudo relativamente a cada uma das faixas etárias consideradas.

Conforme se verifica na figura 1, os exames realizados incidiram em maior número nas pacientes entre os 50 e 69 anos, representando cerca de 75% do universo das 125.

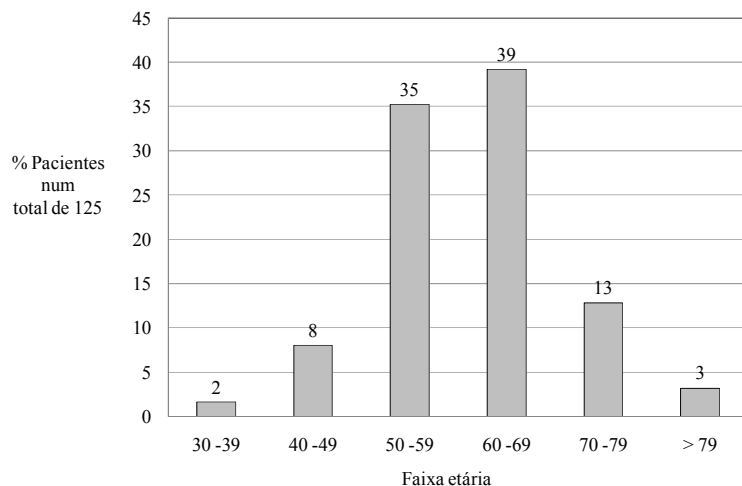


Figura 1 – Percentagem de pacientes em função da faixa etária.

O IMC médio das pacientes em avaliação, nas diferentes faixas etárias consideradas, encontra-se representado na figura 2.

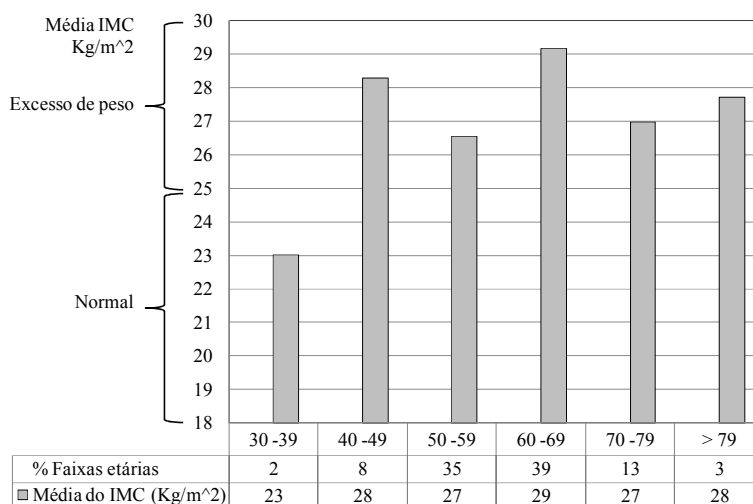


Figura 2 – Média do IMC em função da faixa etária.

As pacientes apresentam em geral excesso de peso, à excepção da faixa etária dos 30-39 anos. Atendendo ao registo percentual das observações, verifica-se que esse excesso de peso incide em 98% das observações efectuadas. O valor mais elevado do IMC regista-se na faixa etária dos 60-69 anos, considerando-se que estas pacientes apresentam em média um excesso de peso significativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS VALORES T-SCORE

Para a obtenção dos valores da DMO/DEXA foi utilizado um programa próprio da Clínica Dr. Krug de Noronha, enCORE2004. A interface deste programa está representada na figura 3, assim como as regiões anatômicas consideradas na avaliação dos valores do T-Score do fêmur e da coluna lombar.

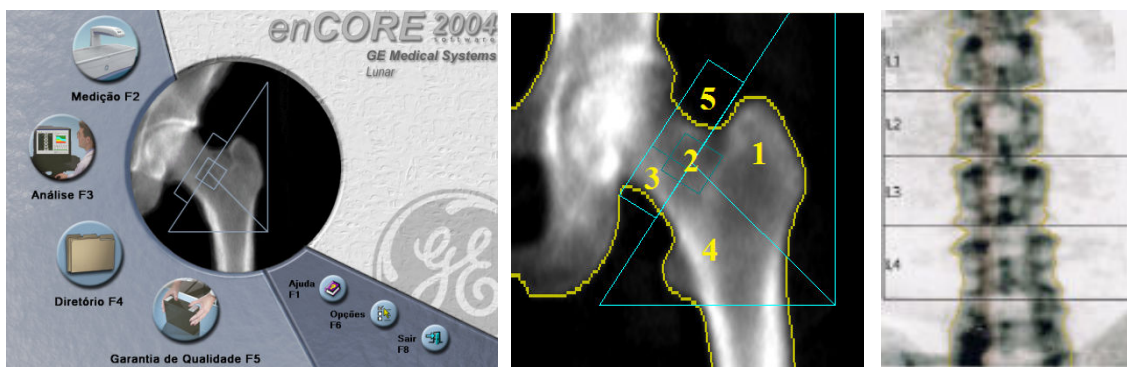


Figura 3 - Programa DEXA. Regiões anatômicas do fêmur: 1- Trocânter; 2- Área de Ward; 3-5- Colo do fêmur; 4- diáfise. Regiões da coluna, vértebras: L1, L2, L3 e L4.

Os resultados médios obtidos na avaliação das 125 pacientes para o T-Score nas regiões anatômicas do fêmur e coluna lombar são identificados ao longo dos gráficos representados nas figuras 4 e 5. Nestes gráficos pode observar-se o registo percentual de pacientes em cada faixa etária e para cada gama de valores de T-Score.

Em relação aos gráficos apresentados na figura 4, verifica-se que os valores do T-Score não indicam qualquer patologia para a região do trocânter (região 1) para a maior parte das pacientes observadas.

Para a região 2 do fêmur (zona de Ward), as pacientes apresentam valores indicativos de osteoporose e de osteopenia. Os valores mais críticos acentuam-se para as idades superiores a 60 anos.

Na região do colo do fêmur (3-5) há registos acentuados de osteopenia e alguns casos de osteoporose, principalmente acima dos 50 anos.

Para a região 4, zona anatômica da diáfise, não foram registados valores significativos ao longo deste estudo.

Na figura 5 representam-se os valores do T-Score obtidos para as diferentes vértebras L1, L2, L3 e L4 da coluna lombar e para as mesmas pacientes.

O registo DMO efectuado ao longo das vértebras da coluna lombar permite concluir que os valores são significativos da presença de osteoporose e osteopenia, para as pacientes com idades superiores a 50 anos. Acima desta idade, as pacientes apresentam valores de osteoporose que aumenta com a idade.

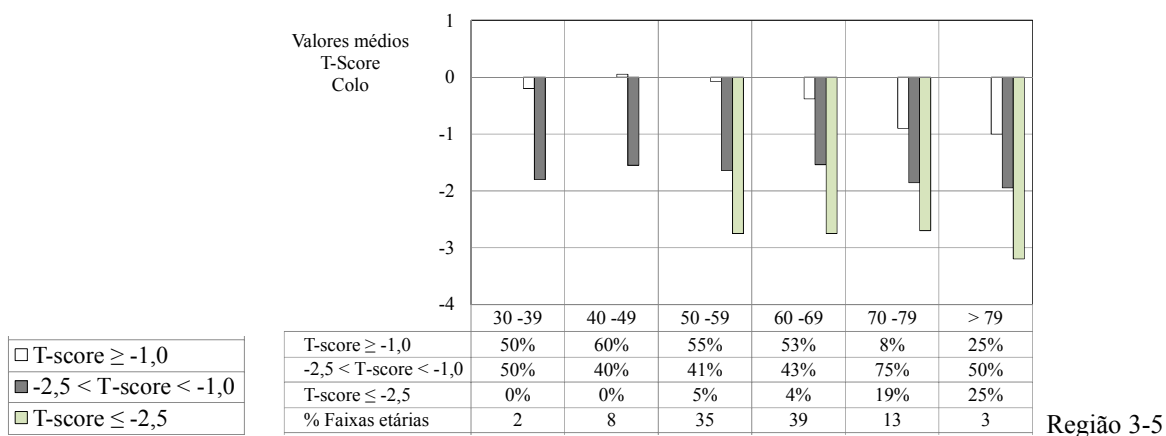
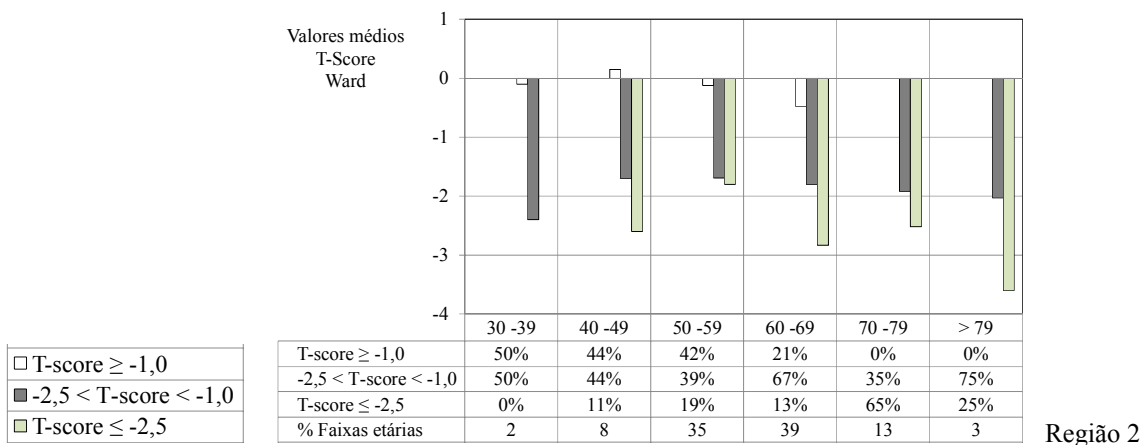
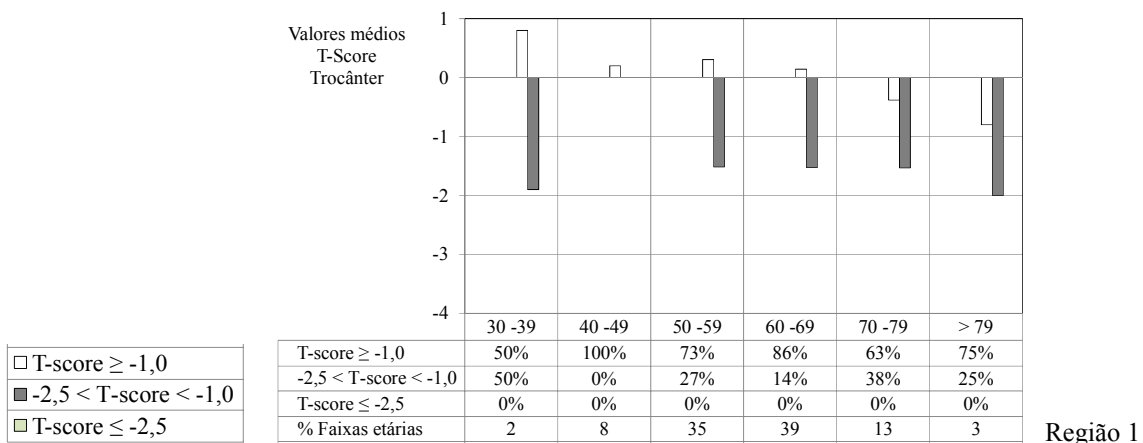


Figura 4 – T-Score nas regiões 1–Trocânter, 2–Ward, 3–5–Colo, função da faixa etária.

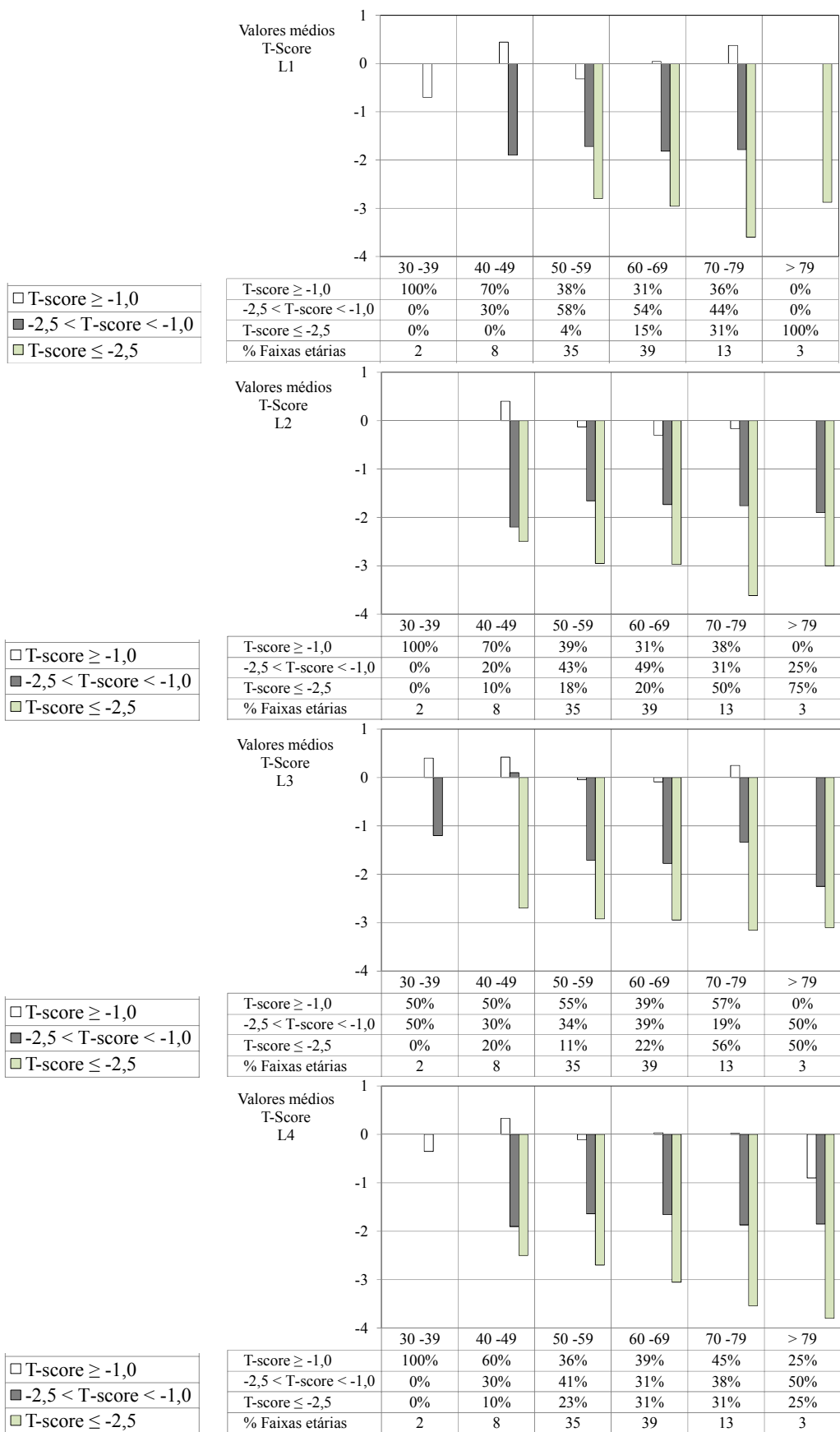


Figura 5 – Valores médios T-Score em diferentes vértebras da coluna, função da faixa etária.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS INQUÉRITOS

Durante a realização dos exames DMO/DEXA, foram efectuados inquéritos a cada uma das pacientes, para avaliação de factores de risco em desenvolver osteoporose. O inquérito foi anónimo e estruturado de forma a quantificar respostas positivas e negativas, a cada um dos seguintes registos: dados clínicos e antropométricos (idade, nº gestações ou não, altura, peso, nº de anos decorridos desde a menopausa), nº e localização anatómica de ocorrência de fracturas não traumáticas, patologias crónicas (diabetes, hipertensão, ...), hábitos tabágicos; prática de actividade física regular, sedentarismo, hábitos de caminhada, actividades de lazer (ler, ver televisão, actividades ao ar livre...); prática alimentar que permita avaliar a ingestão diária de cálcio e vitamina D.

O gráfico da figura 6 representa as respostas obtidas para cada um dos itens do inquérito ao total das 125 pacientes.

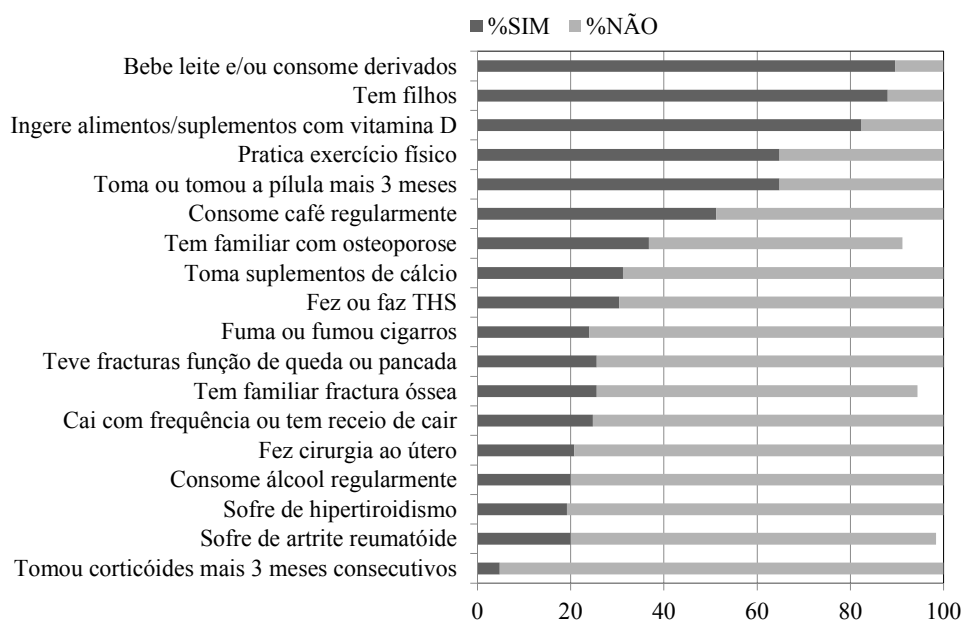


Figura 6 - Percentagem de respostas ao inquérito clínico para todas as faixas etárias.

Neste gráfico verifica-se que em geral a prevalência de risco em desenvolver osteoporose não é muito evidenciada. Os hábitos na ingestão de leite, cálcio, vitamina D, prática regular de exercício/caminhadas reflectem-se na maior percentagem das respostas positivas, entre 60% a 90%. Entre 20% a 30% das ocorrências positivas, as pacientes efectuaram cirurgia ao útero, sofreram quedas, têm familiares com diagnóstico de osteoporose ou sofrido de alguma fractura óssea, assim como fizeram ou fazem terapia hormonal de substituição (THS).

Na figura 7 apresenta-se as respostas obtidas por faixa etária considerada. As respostas que contribuem em maior número para os dados da figura 6 dizem respeito às faixas etárias entre 50-69 anos, uma vez que representam quase 75% das observações.

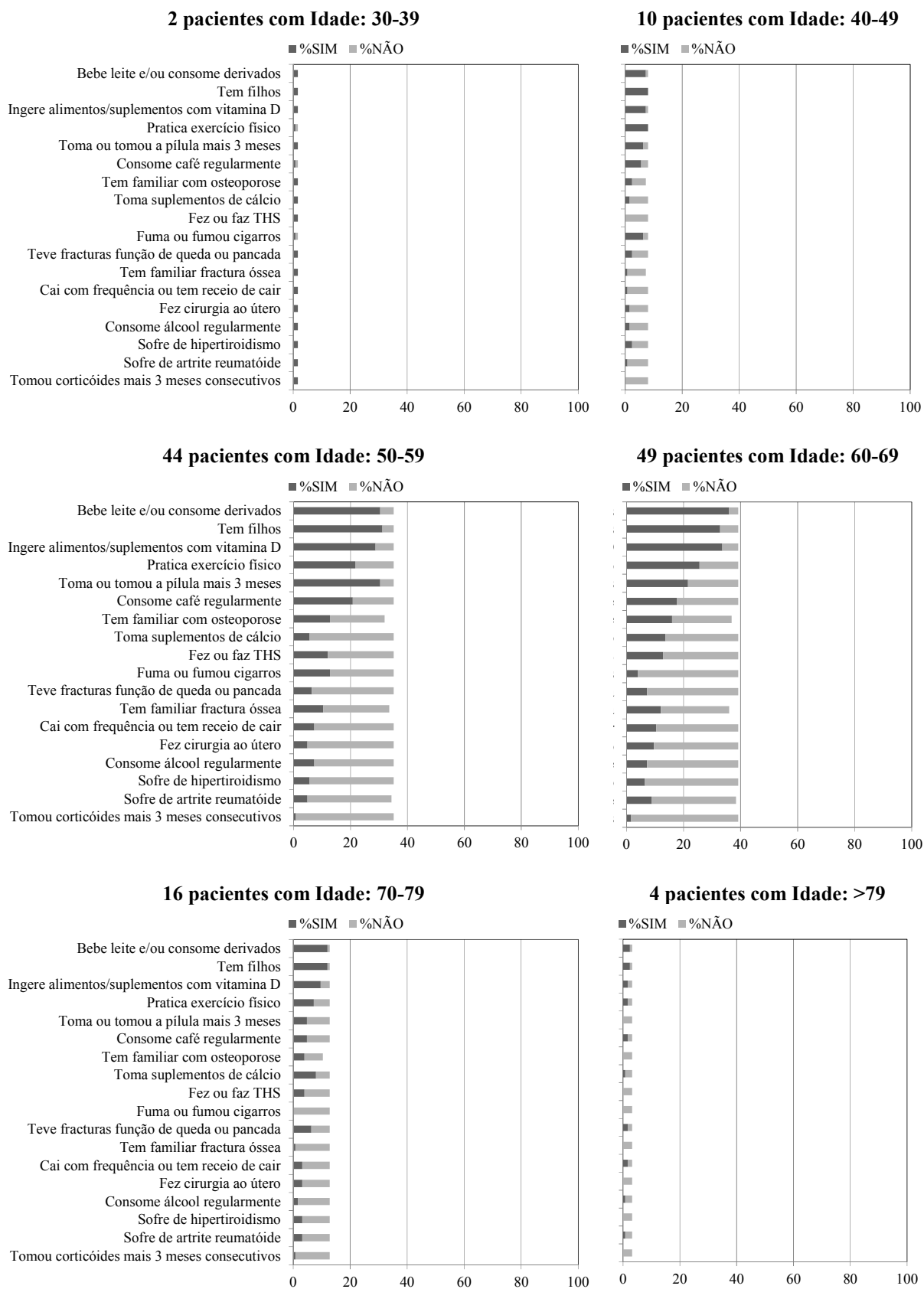


Figura 7 - Percentagem de respostas ao inquérito clínico nas diferentes faixas etárias.

## **CONCLUSÃO**

O estudo efectuado permitiu avaliar os índices IMC e T-Score em 125 pacientes da região Norte Litoral de Portugal.

Verificou-se que estas pacientes possuem valores de massa corporal superiores aos indicados pela OMS, para idades superiores aos 40 anos.

A avaliação da densidade mineral óssea revelou-se preocupante principalmente na zona anatómica de Ward e no colo do fémur. Também as vértebras lombares L1 a L4 apresentaram valores indicativos de perda de massa óssea nestas pacientes. Todas as pacientes apresentam sinais de osteopenia ou osteoporose segundo os valores padrão indicados pela OMS.

Os registos efectuados são indicadores de risco de fractura, por fragilidade óssea, por estarem associados nas pacientes avaliadas, ao grau de diminuição de massa óssea e a índices de massa corporal elevados. Os registos DMO/DEXA são reveladores de preocupação nas faixas etárias acima dos 50 anos.

As respostas ao inquérito clínico permitiram unicamente aferir por faixa etária a maior contribuição nas ocorrências positivas para a avaliação de factores de risco em desenvolver osteoporose. As respostas que contribuíram predominantemente para esse efeito dizem respeito à faixa etária 50-69 anos e nomeadamente através dos factores relativos a cirurgias, quedas e familiares associados a patologias ósseas.

## **REFERÊNCIAS**

Alves, S. F., Pina, M. D., Barbosa, M., Epidemiologia das Fracturas do Fémur em Portugal. Fracturas do Colo do Fémur versus Fracturas de Outras Localizações Não Especificadas do Fémur, *Arquivos de Medicina*, 21(3/4) (2007) 77-81.

Frazão, P., Naveira, M., Factores associados à baixa densidade mineral óssea em mulheres brancas, *Rev Saúde Pública*, (2007) 740-748.

George, F. H. M., Orientação Técnica para a utilização da absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA), Direcção-Geral da Saúde, (2008) Circular informativa.

Paiva, L. C., Prevalência de Osteoporose em Mulheres na Pós-menopausa e Associação com Factores Clínicos e Reprodutivos, *RBGO*, 25(7) (2003) 507-512.

Pessoa, J. H., Densidade mineral óssea: correlação com peso corporal, estatura, idade óssea e fator de crescimento símile à insulina, *Jornal de Pediatria*, (1997) 259-264.

Pimenta, H., Ortoprotesia, *Magazine TDTOnline* (2009) 1-28.

**6º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia**  
**3º Congresso de Engenharia de Moçambique**

---

**CLME'2011 / IIICEM**

---

# ***PROGRAMA***

**Maputo, 29 Agosto - 2 Setembro 2011**



## **Organização**

*Faculdade de Engenharia da U. Porto*

*Faculdade de Engenharia da UEM*

*Ordem dos Engenheiros de Portugal*

*Ordem dos Engenheiros de Moçambique*

### **Comissão Executiva**

**Joaquim Silva Gomes**  
(FEUP)

**Carlos Conceição António**  
(FEUP)

**Clito Félix Afonso**  
(FEUP)

**António Santos Matos**  
(FEUEM)

### **Comissão Organizadora**

<i>A. Carmo Vaz</i>	<i>A. Machado e Moura</i>	<i>A. Silva Afonso</i>	<i>Abdul Faquir</i>
<i>Alexandra Neves</i>	<i>Alfredo S. Ferreira</i>	<i>Ana Maria Martins</i>	<i>Ana Virtudes</i>
<i>Anabela Alves</i>	<i>André L. Aquere</i>	<i>Anibal G. Costa</i>	<i>António F. Diogo</i>
<i>António Fiúza</i>	<i>António Matos</i>	<i>Archimedes Raia Jr</i>	<i>Carla P. Rodrigues</i>
<i>Carlos C. António</i>	<i>Carlos Félix</i>	<i>Catarina F. Castro</i>	<i>Cátia R. Pinto</i>
<i>Celina P. Leão</i>	<i>Clito F. Afonso</i>	<i>Daniel Fumo</i>	<i>Eduardo Qualharini</i>
<i>Elza Fonseca</i>	<i>Fátima Artur</i>	<i>Feliciano Dias</i>	<i>Fernanda Ferreira</i>
<i>Fernando Branco</i>	<i>Fernando Caldeira</i>	<i>Filomena O. Soares</i>	<i>Franz-Josef Kahlen</i>
<i>Helena Navas</i>	<i>Humberto Varum</i>	<i>Isabel C. Gouveia</i>	<i>J. Mora Ramos</i>
<i>J. Reis Campos</i>	<i>J. Rodrigues Dias</i>	<i>J. Santos Baptista</i>	<i>J.F. Silva Gomes</i>
<i>Jerónimo Mahoque</i>	<i>João C. Lanzinha</i>	<i>João G. Ferreira</i>	<i>João M.F. Calado</i>
<i>João Marcelino</i>	<i>João Portugal</i>	<i>Joaquim I. Barbosa</i>	<i>Jorge Carvalho</i>
<i>Jorge Martins</i>	<i>José A. Carmo</i>	<i>José A. Rodrigues</i>	<i>José C. Teixeira</i>
<i>José D. Carvalho</i>	<i>José M. Cirne</i>	<i>L. Picado Santos</i>	<i>Lázaro Zuquette</i>
<i>Luís A. Pais</i>	<i>Luis B. Martins</i>	<i>Luís M. Pinto</i>	<i>Lúisa P.C. Lopes</i>
<i>M. Graça Rasteiro</i>	<i>Madalena Moreira</i>	<i>Manuel R. Cordeiro</i>	<i>Marcilene Ferreira</i>
<i>Maria Amélia R. Loja</i>	<i>Maria José Abreu</i>	<i>Maria T. Restivo</i>	<i>Mário A.P. Vaz</i>
<i>Mário Forjaz Secca</i>	<i>Mário Talaia</i>	<i>Miguel Nepomuceno</i>	<i>Miguel P. Amado</i>
<i>Orlando Zobra</i>	<i>Paulo Cachim</i>	<i>Paulo Carvalho</i>	<i>Paulo G. Piloto</i>
<i>Paulo Pereira</i>	<i>Pedro D. Silva</i>	<i>Pedro Sing Sang</i>	<i>Raquel P.F. Guiné</i>
<i>Raúl Fangueiro</i>	<i>Reinaldo Lorandi</i>	<i>Rosa M. Miranda</i>	<i>Rui Camposinhos</i>
<i>Rui M. Lima</i>	<i>Rui M. Sousa</i>	<i>Silva Magaia</i>	<i>Telmo Santos</i>

## *Comissão Científica*

<i>A. Barata da Rocha</i>	<i>A. Carmo Vaz</i>	<i>A. Castro Vide</i>	<i>A. Lopes Campos</i>
<i>A. Machado e Moura</i>	<i>A. Pires da Costa</i>	<i>A. Torres Marques</i>	<i>Abdul Faquir</i>
<i>Alberto Cardoso</i>	<i>Alexandra Neves</i>	<i>Alfredo S. Ferreira</i>	<i>Álvaro Cunha</i>
<i>Ana M. Segadães</i>	<i>Ana Maria Martins</i>	<i>Ana Virtudes</i>	<i>Anabela Alves</i>
<i>André L. Aquere</i>	<i>Anibal Costa</i>	<i>António F. Diogo</i>	<i>António J.M. Ferreira</i>
<i>António Navarro</i>	<i>Archimedes Raia Jr.</i>	<i>Bárbara Alves</i>	<i>C. Mota Soares</i>
<i>Carlos C. António</i>	<i>Carlos Félix</i>	<i>Carlos Rodrigues</i>	<i>Carlos V. Quadros</i>
<i>Carlos Varandas</i>	<i>Catarina F. Castro</i>	<i>Cátia R. Pinto</i>	<i>Celina P. Leão</i>
<i>Clito F. Afonso</i>	<i>Daniel A. Fumo</i>	<i>Diamantino Freitas</i>	<i>Elias Paulo</i>
<i>Elsa Caetano</i>	<i>Elza Fonseca</i>	<i>F. Veloso Gomes</i>	<i>Fátima Artur</i>
<i>Feliciano Dias</i>	<i>Feliciano Massingue</i>	<i>Fernanda Ferreira</i>	<i>Fernando Branco</i>
<i>Fernando Caldeira</i>	<i>Filomena O. Soares</i>	<i>Franz-Josef Kahlen</i>	<i>Gabriel L. Amós</i>
<i>Hélder Araújo</i>	<i>Humberto Varum</i>	<i>J. Dinis Carvalho</i>	<i>J. Mora Ramos</i>
<i>J. Reis Campos</i>	<i>J. Rodrigues Dias</i>	<i>J. Santos Baptista</i>	<i>J. Silva Gomes</i>
<i>João A. Sousa</i>	<i>João Ferreira</i>	<i>João Gomes</i>	<i>João Lemos Pinto</i>
<i>João M. Tavares</i>	<i>João Marcelino</i>	<i>Joaquim S. Pinto</i>	<i>Jorge J.G. Martins</i>
<i>Jorge Lino Alves</i>	<i>Jorge Nhambiu</i>	<i>Jorge O. Seabra</i>	<i>José A. Rodrigues</i>
<i>José A. do Carmo</i>	<i>José F. Gomes</i>	<i>José L. Esteves</i>	<i>José M. Cirne</i>
<i>José P. Vieira</i>	<i>Júlio B. Martins</i>	<i>Júlio M. Silva</i>	<i>L. Oliveira Santos</i>
<i>L. Picado Santos</i>	<i>Liliane Machado</i>	<i>Louis Pelembe</i>	<i>Lucas da Silva</i>
<i>Luis Amaral</i>	<i>Luis B. Martins</i>	<i>Luísa P.C. Lopes</i>	<i>M. Graça Madureira</i>
<i>M. Jossai Cumbi</i>	<i>M. Luisa Madureira</i>	<i>M. Pires Amado</i>	<i>M. Teresa Restivo</i>
<i>Manuel R. Cordeiro</i>	<i>Marcelo M. Moura</i>	<i>Maria Belém Martins</i>	<i>Maria J. Geraldés</i>
<i>Maria José Abreu</i>	<i>Maria M. Moreira</i>	<i>Mário F. Secca</i>	<i>Mário Ferreira</i>
<i>Mário P. Vaz</i>	<i>Mário Talaia</i>	<i>Nelson Beate</i>	<i>Nuno O. Fernandes</i>
<i>P. Vila Real</i>	<i>Paiva Munguambe</i>	<i>Pascoal Bacela</i>	<i>Paulo Cachim</i>
<i>Paulo Carvalho</i>	<i>Paulo G. Piloto</i>	<i>Paulo Pereira</i>	<i>Pedro Sing Sang</i>
<i>Pedro T. Pinho</i>	<i>Raquel P.F. Guiné</i>	<i>Raúl Figueiro</i>	<i>Reinaldo Lorandi</i>
<i>Renato N. Jorge</i>	<i>Romualdo R. Salcedo</i>	<i>Ronei Moraes</i>	<i>Rosa M. Miranda</i>
<i>Rosa Vasconcelos</i>	<i>Rui C. Barros</i>	<i>Rui Lima</i>	<i>Ruy M. Cravo</i>
<i>Rui M. Sousa</i>	<i>Rui S. Camposinhos</i>	<i>Rui Vasco Sítio</i>	<i>S. Carmo Silva</i>
<i>Shaker Meguid</i>	<i>Silva Magaia</i>	<i>Silvino Moreno</i>	<i>Telmo Santos</i>

## **Comissão de Honra**

<i>A. Sousa Fernando</i> (Bastonário da O.E. de Moçambique)	<i>Aires Aly</i> (Primeiro Ministro de Moçambique)
<i>Aiuba Cuereneia</i> (Min. Planif. e Desenvolvimento de Moçambique)	<i>Alcinda Abreu</i> (Min. Coord. Acção Ambiental de Moçambique)
<i>António Cunha</i> (Reitor da U. Minho)	<i>Armando Inroga</i> (Ministro da Ind. e Comércio de Moçambique)
<i>Cadmiel Muthemba</i> (Min. Obras Públ. e Habitação de Moçambique)	<i>Carlos Matias Ramos</i> (Bastonário da O.E de Portugal)
<i>Esperança Bias</i> (Ministro dos Rec. Naturais de Moçambique)	<i>F. Seabra Santos</i> (Ex-Reitor da U. Coimbra)
<i>Filipe Couto</i> (Ex-Reitor da UEM)	<i>J. Marques dos Santos</i> (Reitor da U. Porto)
<i>João A.S.R. Queiroz</i> (Reitor da UBI)	<i>João Gabriel Silva</i> (Reitor da U. Coimbra)
<i>Jorge Nhambiu</i> (Director da FEUEM)	<i>Manuel A.C. Assunção</i> (Reitor da U. Aveiro)
<i>Orlando Quilambo</i> (Reitor da UEM)	<i>Paulo Zucula</i> (Min. Transp. e Comunicações de Moçambique)
<i>Salvador Namburete</i> (Ministro da Energia de Moçambique)	<i>Sebastião Feyo de Azevedo</i> (Director da FEUP)
<i>Venâncio Massingue</i> (Ministro C&T de Moçambique)	<i>Zeferino Martins</i> (Ministro da Educação de Moçambique)

## **Patrocínios**

*Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane, Ordem dos Engenheiros de Portugal, Ordem dos Engenheiros de Moçambique, Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, Hidroeléctrica de Cahora Bassa, Electricidade de Moçambique, Consulado de Moçambique no Porto e Região Norte de Portugal, ABREU/PCO-Professional Congress Organizers, ENEIDA®, Instituto Politécnico de Bragança, Instituto Politécnico de Setúbal, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Superior de Engenharia do Porto, LAM-Linhas Aéreas de Moçambique, LNEC-Laboratório Nacional de Engenharia Civil, LREC-Laboratório Regional de Engenharia Civil, Universidade da Beira Interior, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra, Universidade de Évora, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Universidade do Algarve, Universidade do Minho, Universidade Nova de Lisboa, Universidade Técnica de Lisboa, Riversdale Mining Ltd, Vale Moçambique SA, Motraco, ATP/Moçambique-Engenharia e Consultoria Lda, HCB, Mcel, CFM, Fipag, DNA, BIM, MOZAL, MSC-Maputo, Construtora Norberto Odebrecht SA e AON Seguros (Moçambique).*

## **Secretariado**

*Maria de Fátima Silva Gomes*

*Nuno Trancoso Santos*

*Com o apoio de ABREU-PCO, Professional Congress Organizer (<http://pco.abreu.pt/>)*