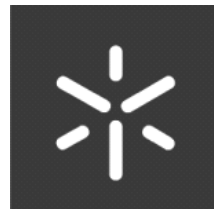


# **Congresso Nacional de Mecânica Experimental 2010**

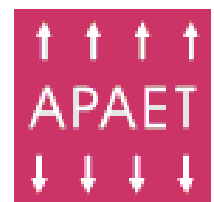
## **Programa Técnico**

Guimarães, 21-23 de Abril 2010

## **Organização**



Universidade do  
Minho



Associação  
Portuguesa de Análise  
Experimental de  
Tensões

### **Comissão Organizadora**

Graça Vasconcelos (UMINHO)  
Paulo B. Lourenço (UMINHO)  
Joaquim Barros (UMINHO)  
Filipe Samuel Silva (UMINHO)  
Arlindo Gonçalves (LNEC)  
João Ferreira (IC/IST)  
Joaquim Silva Gomes (FEUP/INEGI)  
José Cirne (FCTUC)  
Mário Santos (INETI)

### **Comissão Científica**

A. Simões (U Aveiro)	J. F. Dias Rodrigues (FEUP)
A. Sousa Miranda (UMINHO)	Luís Rocha (UMINHO)
A. Torres Marques (FEUP)	Júlio Montalvão e Silva (IST)
A. Trigo Cabral (FMUP)	Manuel Freitas (IST)
Abílio de Jesus (UTAD)	Marcelo Moura (FEUP)
Alfredo Ribeiro (UTAD)	Maria João Barros (U Açores)
Álvaro Cunha (FEUP)	Mário Santos (INETI)
Arlindo Gonçalves (LNEC)	Mário Vaz (FEUP)
Carlos Navarro (U. Carlos III, Madrid)	Nuno Rilo (FCTUC)
Ema Coelho (LNEC)	Paulo Piloto (IPB)
Elsa de Sá Caetano (FEUP)	Paulo Tavares de Castro (FEUP)
Elza Fonseca (IPB)	Rui Carneiro de Barros (FEUP)
F. Queirós de Melo (U Aveiro)	Rui Guedes (FEUP)
Graça Vasconcelos (UMINHO)	Rui Reis (UMINHO)
Humberto Varum (U Aveiro)	Said Jalali (UMINHO)
J. C. Reis Campos (FMDUP)	Shaker Meguid (U. Toronto/Canada)

### **Secretariado**

Paula Teixeira

Patrocínios



Apoios



### **Informações Gerais**

O 8º Congresso Nacional de Mecânica Experimental terá lugar no Auditório Nobre da Universidade do Minho em Guimarães nos dias 21, 22 e 23 de Abril de 2010.

As conferências convidadas e apresentações dos autores poderão ser feitas em Português ou Inglês (autores estrangeiros).

### **Secretariado**

O balcão do secretariado está localizado no átrio exterior ao Auditório Nobre, à esquerda do bar do auditório e encontra-se aberto no seguinte horário:

Quarta-feira, dia 21 de Abril – 8h30-18h30

Quinta-feira, dia 22 de Abril – 9h00-18h30

Sexta-feira, dia 23 de Abril – 9h00-13h30

### **Almoços**

São servidos almoços aos participantes nos três dias do Congresso na cantina da Universidade do Minho em Guimarães.

### **Crachás (Organização)**

Alguns crachás apresentam uma bola colorida (azul). Que permite identificar os elementos pertencentes à Organização.

### **Organização das sessões**

O congresso está dividido em conferências convidadas, sessões plenárias, sessões paralelas e sessões especiais, onde serão apresentados oralmente todos os artigos.

Os autores devem identificar a sala da sua apresentação e entregar as apresentações até às 9h00 (parte da manhã) e 13h00 (parte de tarde).

O tempo disponível para a apresentação é de no máximo 12 minutos, havendo três minutos disponíveis para discussão de potenciais questões colocadas pela audiência.

**Esquema do Programa**

	<b>Quarta-feira 21-Abr-10</b>	<b>Quinta-feira 22-Abr-10</b>	<b>Sexta-feira 23-Abr-10</b>
8.30	Entrega de documentação		
9.00	<b>Sessão de Abertura</b>	<b>Sessão Convidada III</b>	<b>Sessão Convidada VI</b>
9.30	<b>Sessão Convidada I</b>	Sessão 7 Sessão Paralela	Sessão 8 Sessão Paralela
10.45	Sessão 1 Sessão Plenária	Sessão 14 Sessão Paralela	Sessão 15 Sessão Paralela
11.15	Pausa para café		
	<b>Sessão Convidada IV</b>		<b>Sessão Convidada VII</b>
13.00	Sessão 2 Sessão Paralela	Sessão 3 Sessão Paralela	Sessão 9 Sessão Paralela
		Sessão 10 Sessão Paralela	Sessão 16 Sessão Especial
14.30	Almoço		<b>Sessão de encerramento</b>
	Almoço		Almoço
	<b>Sessão Convidada II</b>	<b>Sessão Convidada V</b>	
16.00	Sessão 4 Sessão Plenária	Sessão 11 Sessão Plenária	
16.30	Pausa para café		
17.00	Sessão 5 Sessão especial	Sessão 6 Sessão especial	Sessão 12 Sessão especial
18.30		Sessão 13 Sessão especial	
20.00	<b>Recepção</b>		<b>Jantar</b>

**Quarta-feira, dia 21 de Abril de 2010**

**9h00-9h30 - Sessão de abertura**  
**Auditório Grande**

**09h30-10h00 - Conferência Convidada I**  
**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Joaquim Barros, Universidade do Minho

Análise Inversa em Nanoindentação

*Prof. V. Fernandes, Universidade de Coimbra*

**10h00-10h45 - Sessão 1 - Sessão Plenária – Métodos Computacionais em Estruturas**  
**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Joaquim Barros, Universidade do Minho

Modelagem numérica dos efeitos da corrosão em estruturas de concreto armado

*A. Graeff, V.M.R. D'Ávila, L.C.P. Silva Filho*

Modelação da furação de laminados por elementos finitos

*L.M.P. Durão, D.J.S. Gonçalves, M.F.S.F. Moura, A.T. Marques*

Análise numérica de pilares de aço em contacto com alvenaria sob situação de incêndio

*E.F.A. Kimura, J. Munaiar Neto, M. Malite, V.P. Silva*

**11h15-13h00 - Sessão 2 - Sessão Paralela – Comportamento e Caracterização de Materiais (I)**  
**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Luís Juvandes, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Prof. Salvador Dias, Universidade do Minho

Caracterização de materiais compósitos à base de gesso FGD

*A. Camões, C. Cardoso, S. Cunha, G. Vasconcelos, P. Medeiros, R. Eires, S. Jalali, P.B. Lourenço*

Comportamento de laminados multi-direccionais de CFRP com vista a aplicações em engenharia Civil

*J. Sena-Cruz, J.A.O. Barros, M.R. Coelho*

Degradação ambiental de perfis pultrudidos de GFRP constituídos por matrizes de poliéster e viniléster

*J.R. Correia, S. Cabral-Fonseca, A. Carreiro, R. Costa, M.P. Rodrigues, M.I. Eusébio, F.A. Branco*

Comportamento estrutural de painéis sanduíche compósitos para aplicações na indústria da construção

*I.A. Almeida, J.R. Correia, F.A. Branco, J.A. Gonilha*

Characterization of the tensile and shear bond strength of concrete block masonry

*V.G. Haach, G. Vasconcelos, P.B. Lourenço*

Análise e caracterização da degradação de compósitos reforçados com fibra de juta e fibra de vidro em ambiente controlado

*L. Reis, N. Lopes, C. Alves, M. Freitas*

Colagem e propriedades mecânicas da madeira de pinheiro tratada termicamente

*B. Esteves, H. Pereira*

**11h15-13h00 - Sessão 3 - Sessão Paralela – Comportamento e Caracterização de Materiais (II)**  
**Auditório Pequeno (B1.17)**

**Moderador:** Prof. Filipe S. Silva, Universidade do Minho

Effect of heat treatment on residual stress fields in clad steel tube header sheets of reactor pressure vessels

*M.J. Marques, A.C. Batista, J. Kornmeier, A. Loureiro*

Friction stir welding on T-joints: Residual stress evaluation

*R.A.S. Castro, V. Richter-Trummer, S.M.O. Tavares, P.M.G.P. Moreira, P. Vilaça, P.M.S.T. de Castro*

Caracterização da decomposição térmica e formação carbonosa de tintas intumescentes

*L. Mesquita, P. Piloto, F. Magalhães, J. Pimenta, M. Vaz*

Determinação de propriedades mecânicas de ligas de magnésio e alumínio para aplicações de crashworthiness

*N. Peixinho*

Experimental study on impact energy absorbing elements using configurable thermal triggers

*P. Pereira, N. Peixinho, D.M. Dimas, D. Soares, C. Vilarinho*

Optimization of sintering temperature and compaction pressure of stainless steel/SiC composites

*O. Carvalho, D. Soares, F.S. Silva*

**14h30-15h00 - Conferência Convidada II**

**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Luís Ramos, Universidade do Minho

Novas perspectivas na análise do comportamento dinâmico de estruturas

*Prof. Elsa Caetano, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*

**15h00-16h45 - Sessão 4 - Sessão Plenária – Instrumentação e Controlo/Análise Dinâmica e Vibrações/Comportamento de materiais**

**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Elsa Caetano, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Prof. Luís Ramos, Universidade do Minho

Ensaio de identificação das propriedades dinâmicas de um modelo experimental de alvenaria de pedra

*N. Mendes, P.B. Lourenço, A. Campos Costa*

Observação e análise do comportamento dinâmico da torre das tomadas de água da barragem de Cabril

*M. Espada, P. Mendes, S. Oliveira*

A termografia no apoio à modelação do betão na fase de hidratação do cimento

*M. Azenha, R. Faria, H. Figueiras*

Estado limite de utilização de tijolos de solo-cimento e fibras de madeira

*J.N.R. Mantilla, E.V.M. Carrasco, S.G. da Silva*

Sistema mecânico para simulação física do comportamento dinâmico de estruturas

*P.G. Morais, F.V. Oliveira, M.J. Falcão, A. Campos Costa*

Long deck suspension bridge monitoring: The vision system calibration problem

*C.A. Santos, C.O. Costa, J.P. Batista*

Experimental methods of micromechanics applied to microstructural characterization of extruded clay brick masonry

K.J. Krakowiak, P.B. Lourenço, F.J. Ulm

**17h15-18h30 - Sessão 5 - Sessão Especial - Fadiga dos Materiais e Estruturas**

**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Abílio de Jesus, Universidade de Trás-dos-Montes e Alto-Douro

Efeito da sequência de cargas axial e de torção na previsão de vida em fadiga multiaxial

L. Reis, V. Antunes, B. Li, M. Freitas

Simulação por elementos finitos de curvas S-N de ligações rebetadas

J.A.F.O. Correia, A.M.P. de Jesus, A.L.L. Silva

Crack propagation behaviour of a puddle iron under constant and variable amplitude loading

A.M.P. de Jesus, J.M.C. Maeiro, A.L.L. da Silva, A.S. Ribeiro

Evaluation of Murakami and De Kazinczy models on prediction of high strength nodular cast iron fatigue limit

N. Costa, F.S. Silva

Resistência à fadiga em misturas betuminosas para pavimentos rodoviários

J. Pais, C. Palha

**17h10-18h30 - Sessão 6 - Sessão Especial - Compósitos na Construção**

**Auditório Pequeno (B1.17)**

**Moderador:** Prof. João Ramôa Correia, Instituto Superior Técnico

Aplicação da técnica da inserção de laminados de CFRP no reforço ao corte de vigas de betão armado

S. Dias, J. Barros

Design of new composite materials with improved fire reaction properties

Celeste M.C. Pereira

Avaliação de modelos de dimensionamento para o reforço à flexão com CFRP (FIB vs. ACI)

D.M.M. Azevedo, L.F.P. Juvandes, A.A.R. Henriques

Construção de estruturas de betão armado com varões de FRP

V.L.F. Reis, L.F.P. Juvandes

Comportamento da ligação entre laminados multi-direccionais de CFRP e o betão

J. Sena Cruz, J. Barros, M. Coelho

**18h30 - Recepção**

## Quinta-feira, dia 22 de Abril de 2010

### 09h00-09h30 - Conferência Convidada III

#### Auditório Grande

**Moderador:** Prof. Graça Vasconcelos, Universidade do Minho

September 11, 2001: The World Trade Center, New York City

*Eng. D. Biggs, Biggs Consulting Engineering in Troy, New York, USA*

### 09h30-10h45 - Sessão 7 - Sessão Paralela - Estruturas e ligações de madeira

#### Auditório Grande

**Moderador:** Prof. Graça Vasconcelos, Universidade do Minho

Modelação de uma ligação tradicional de respiga e mecha solicitada à Compressão

*A. Feio, J.S. Machado*

Ligações coladas madeira-betão

*J. Negrão, F. Oliveira, C. Oliveira, P. Cachim*

Avaliação das propriedades mecânicas da madeira in situ por ensaios em Mesoprovetes

*R.D. Brites, J.S. Machado, P.B. Lourenço*

Desenvolvimento de soluções de reforço em ligações de madeira do tipo cavilha

*C.L. Santos, A.M.P. de Jesus, J.J.L. Morais, E.R.M.A. Queirós, A.M.V. Lima*

Estudo experimental em ligações madeira-betão com ligadores metálicos associados a resinas epoxídicas

*H.M.G. Martins, L.F.C. Jorge, A.M.P.G. Dias*

### 09h30-10h45 - Sessão 8 - Sessão Paralela - Métodos Ópticos de Análise Experimental/Análise Dinâmica e Vibrações/Comportamento de Materiais

#### Auditório Pequeno (B1.17)

**Moderador:** Prof. José Xavier, Universidade de Trás-dos-Montes e Alto-Douro

Measurement of displacement fields with sub-pixel accuracy by combining cross-correlation and optical flow

*A.M.R. Sousa, J. Xavier, M. Vaz, J.J.L. Morais, V.M.J. Filipe*

Técnicas de cálculo de fase aplicadas à Mecânica Experimental

*J.M. Monteiro, H.M.R. Lopes, N.V. Ramos, M.A.P. Vaz*

Desenvolvimento de um sistema de determinação da curva tensão-deformação através do ensaio "bulge"

*A. Santos, J. Mendes, F. Gomes Almeida, J. Reis, P. Teixeira, A. Barata Rocha*

Estudo do comportamento dinâmico de uma raquete de Ténis

*N.V. Ramos, M.A.P. Vaz, H. Lopes*

A control platform based on dynamic modeling of structures

*C. Oliveira, S.A. David*

**11h15-11h45 - Conferência Convidada IV**

**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Paulo Lourenço, Universidade do Minho

Damage tolerance of aircraft panels

*Prof. Paulo T. de Castro, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*

**11h45-13h00 - Sessão 9 - Sessão Plenária - Instrumentação e Controlo/Ensaio Experimentais**

**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Paulo Lourenço, Universidade do Minho

Ensaio na mesa sísmica de um modelo físico de uma barragem abóbada

*J.P. Gomes*

Caracterização do comportamento diferido do betão de barragens. Aplicação à barragem de Alqueva

*C. Serra, A.L. Batista, A. Tavares de Castro*

Novas metodologias para a análise de vibrações em pavimentos de edifícios

*C. Moutinho, A. Cunha, E. Caetano*

Instrumentação axial e radial em ensaios triaxiais no domínio das pequenas deformações

*N. Araújo, A. Gomes Correia*

Avaliação experimental do comportamento de frontais Pombalinos sob a acção de cargas horizontais

*J. Ferreira, J. Appleton, M.J. Teixeira*

**14h30-15h00 - Conferência Convidada V**

**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Alfredo Ribeiro, Universidade de Trás-dos-Montes e Alto-Douro

Métodos experimentais em Dinâmica de Estruturas e Engenharia Sísmica

*Eng.º Alfredo Campos Costa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil*

**15h00-16h45 - Sessão 10 - Sessão Paralela - Análise Dinâmica e Vibrações/Instrumentação e Controlo/Tribologia**

**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Alfredo Ribeiro, Universidade de Trás-dos-Montes e Alto-Douro

Design of "quiet" circular saw blades through added damping

*C.M.A. Vasques, J.D. Rodrigues*

Estudo numérico e experimental do chassis de um protótipo - *Fórmula de student*

*D. Santos, A. Oliveira, L. Roseiro, P. Ferreira*

Análise do ensaio de pino-no-disco na quantificação do coeficiente de atrito no corte ortogonal

*V.A.M. Cristino, C.M.A. Silva, P.A.R. Rosa, P.A.F. Martins*

Nova abordagem para caracterização da tensão de escoamento no corte ortogonal

*C.M.A. Silva, V.A.M. Cristino, P.A.R. Rosa, P.A.F. Martins*

Viscoelastic damping technologies for structural acoustics control of railway Wheels

*C.M.A. Vasques, J.D. Rodrigues*

Desenvolvimento de equipamento para microfuração por electroerosão

*I.M.F. Bragança, L.M.M. Alves, P.A.R. Rosa, P.A.F. Martins*

**15h00-16h45 - Sessão 11 - Sessão Paralela - Comportamento de Materiais e Estruturas**

**Auditório Pequeno (B1.17)**

**Moderador:** Prof. António Arêde, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto,  
Prof. Sena-Cruz, Universidade do Minho

Estudo de uma laje nervurada em modelo reduzido submetida a um carregamento Linear

*P.F. Schwetz, F.P.S.L. Gastal, L.C.P. Silva*

Análise experimental do comportamento até à rotura de vigas de betão armado

*J.C. Matos, I. Valente, P. Cruz*

Análise da aderência aço-concreto sob efeito de altas temperaturas

*L.F. Caetano, R. Shimomukay, V.C. Perroni, J.L.D. Ribeiro, L.C.P. Silva Filho*

Caracterização do comportamento de conectores tipo perno sob diferentes tipos de carregamento

*I.B. Valente, M.P.T. Fernandes*

Modelação do comportamento mecânico em compressão de rochas granulares

*M. Ludovico Marques, C. Chastre, G. Vasconcelos*

Caracterização geométrica e mecânica de paredes em perpianho de granito

*C. Almeida, J. Guedes, A. Arêde, A. Costa*

Ensaio à compressão em painéis de concreto laminar envelopado - CLE

*E.V. Rodrigues, E.V.M. Carrasco, G. Queiroz, G.O. Ribeiro, F.A. De Paula*

**17h15-18h30 - Sessão 12 - Sessão Especial - Fractura**

**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Paulo T. de Castro, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Fracture and fatigue crack growth behavior of friction stir welded al-Li2195-T8X

*P.M.G.P. Moreira, P.C.M. Azevedo, M.V.A. de Figueiredo, M. Windisch, G. Sinnemas, P.M.S.T. de Castro*

A hybrid experimental-numerical methodology for fracture mechanics analysis of cracked structures

*V. Richter-Trummer, P.M.G.P. Moreira, S.D. Pastrama, M.A.P. Vaz, P.M.S.T. de Castro*

Comparison between alternative FE modelling strategies for riveted connections concerning fatigue assessment

*M.P.G. Rodrigues, A.M.P. de Jesus, A.L.L. Silva*

Variable amplitude fatigue crack growth modelling

*A.S. Ribeiro, A.M.P. de Jesus, J.M. Costa, L.P. Borrego, J.C. Maeiro*

Fractura em modo misto I/II de ligações coladas em madeira

*J.M.Q. Oliveira, J.J.L. Morais, M.F.S.F. de Moura*

**17h15-18h30 - Sessão 13 - Sessão Especial - Estruturas e Ligações em Madeira**

**Auditório Pequeno (B1.17)**

**Moderador:** Prof. Jorge Branco, Universidade do Minho

Aplicação do eurocódigo 5 na avaliação de ligações tradicionais de madeira ao fogo

*P.B. Cachim, N. Lopes, H. Cruz, J. Branco, P. Vila Real, P. Palma*

Estruturas de madeira reforçadas com sistemas FRP: Análise de aderência entre Materiais

*L.F.P. Juvandes, R.M.T. Barbosa*

On the determination of the modulus of elasticity of wood by compression tests parallel to the grain

*J. Xavier, A. Jesus, J. Morais, J. Pinto*

On the evaluation of elastic properties of p. pinaster at the growth ring scale

*J. Pereira, J. Xavier, J. Morais, J. Lousada, F. Pierron*

Avaliação da distribuição de carga em pavimentos de madeira através de ensaios in situ

*T. Ilharco, J. Guedes, A. Costa, A. Arêde, E. Paupério*

Comportamento mecânico de ligações madeira-betão entalhadas coladas

*S.R.S. Monteiro, A.M.P.G. Dias, J.H.J.O Negrão*

**20h00 – Jantar (Hotel Guimarães)**

## Sexta-feira, dia 23 de Abril de 2010

### 09h00-09h30 - Conferência Convidada VI

#### Auditório Grande

**Moderador:** Prof. J. Maria Cirne, Universidade de Coimbra

Evaluation of nanostructure and mechanical properties of polymers by simultaneous straining and SAXS experiments in a synchrotron

*Prof. Z. Denchev, Universidade do Minho*

### 09h30-11h00 - Sessão 14 - Sessão Paralela - Ensaaios Experimentais e Caracterização de Materiais

#### Auditório Grande

**Moderador:** Prof. J. Maria Cirne, Universidade de Coimbra

Avaliação de ferramentas para a furação de laminados

*L.M.P. Durão, D.J.S. Gonçalves, V.H.C. de Albuquerque, J.M.R.S. Tavares*

Análise experimental do processo de microfuração electroquímica

*G.R. Ribeiro, I.M.F. Bragança, P.A.R. Rosa, P.A.F. Martins*

Correlation between mechanical properties and microstructure in an Al-7%Si Alloy

*F.S. Silva, G. Chirita, N. Costa, I. Stefanescu, D. Soares*

Estudo do comportamento balístico de estruturas contendo cortiça

*S. Sanchez-Saez, E. Barbero, J. Sousa Cirne*

Resistance evaluation of a metal-ceramic dental functionally graded restoration

*B. Henriques, D. Soares, F.S. Silva*

### 09h30-11h00 - Sessão 15 - Sessão Paralela - Biomecânica

#### Auditório Pequeno (B1.17)

**Moderador:** Prof. Paulo Piloto, Instituto Politécnico de Bragança

Sistemas CAD-CAM em Medicina Dentária: Integração com métodos de análise de tensões

*A. Correia, J.C. Sampaio-Fernandes, J.C. Reis Campos, M.A. Vaz, P. Piloto, N.V. Ramos*

Caracterização mecânica de tecido vaginal com base em ensaios de tracção uniaxial

*P.A.L.S. Martins, T. Mascarenhas, A.J.M. Ferreira, R.M. Natal Jorge*

Comparação electromiográfica do passe e do remate em Futsal

*A.M. Cruz, D. Pereira, J. Rocha, T.M. Barbosa*

Estudo comparativo da influência de diferentes materiais em prótese num fémur humano

*E.M.M. Fonseca, C.S. Mendes, J.K. Noronha*

Análise de variabilidade geométrica e dimensional no desenvolvimento de modelos anatómicos

*C. Relvas, N. Homem, A. Ramos, A. Completo, J. Simões*

Desenvolvimento de uma prótese transtibial endoesquelética

*R. Estêvão, C. Relvas, A. Ramos, A. Completo, J. Simões*

**11h30-12h00 - Conferência Convidada VII**

**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Silva Gomes, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Afinidades Ortopedia-Biomecânica

*Prof. Abel Trigo Cabral, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto*

**12h00-13h15 - Sessão 16 - Sessão Especial - Biomecânica**

**Auditório Grande**

**Moderador:** Prof. Mário Vaz, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Estudo da marcha de crianças em idade escolar que transportam mochilas às costas usando cinemática

*D. Rocha, J. Rocha, T.M. Barbosa, L. Queijo, M. San Juan*

Estudo da Biomecânica do remate em hóquei em patins

*M.A.P. Vaz, N.V. Ramos, F.Q. de Melo, J. Abrantes, T. Ferro, T. Portulez, T. Portela*

Quantitative evaluation of effects of levodopa treatment in patients with Parkinson disease using Gait analysis

*M.I. Martins, S. Pinhão, V. Cimolin, M. Galli*

Análise de tensões em fémures do mesmo género e diferente faixa etária

*E.M.M. Fonseca, B.F.T. Magalhães, J.K. Noronha*

A influência da resolução do STL na qualidade geométrica e dimensional de modelos anatómicos obtidos por processos de Prototipagem Rápida

*C. Relvas, J. Rodrigues, A. Ramos, A. Completo, J. Simões*

**13h15 – Sessão de Encerramento**

# 7º Congresso Nacional de Mecânica Experimental

Vila Real, 23-25 de Janeiro de 2008



Organização

## navigate

Home  
Apresentação  
Organização  
Temas  
Simpósio Biomecânica  
Datas  
Formato  
Artigos  
Inscrição  
Programa  
Alojamento  
Contactos  
Notícias

### **Comissão Organizadora**

Arlindo Gonçalves (LNEC)  
João Ferreira (IC/IST)  
José Cime (FCTUC)  
José Morais (CETAV/UTAD) - *Presidente*  
Joaquim Silva Gomes (FEUP/INEGI)  
Mário Santos (INETI)  
Mário Vaz (FEUP/INEGI)  
Paulo Piloto (IPB/ESTIG)

### **Comissão Executiva**

Abílio de Jesus (UTAD)  
Jorge Pinto (CETAV/UTAD)  
Marcelo Oliveira (DEMAD/ESTV)

### **Comissão Científica**

A. Balacó de Morais (U Aveiro)  
A. Correia da Cruz (ISQ)  
A. Sousa Miranda (U Minho)  
A. Torres Marques (FEUP)  
A. Simões (UA)  
Abílio de Jesus (UTAD)  
Alfredo Ribeiro (UTAD)  
Álvaro Cunha (FEUP)  
Ema Coelho (LNEC)  
Elsa de Sá Caetano (FEUP)  
Elza Fonseca (IPB)  
F. Queirós de Melo (U Aveiro)  
Graça Vasconcelos (U Minho)  
Humberto Varum (U Aveiro)  
J. C. Reis Campos (FMDUP)  
J. F. Dias Rodrigues (FEUP)  
Jorge Tiago Pinto (UTAD)  
Jorge H. Seabra (FEUP)  
Joaquim Barros (U Minho)  
Joaquim Figueiras (FEUP)  
Joaquim Silva Gomes (FEUP)  
José Domingos Costa (FCTUC)  
  
Júlio Montalvão e Silva (IST)  
Luis Simões da Silva (FCTUC)  
Manuel Freitas (IST)  
Marcelo Moura (FEUP)  
Maria João Barros (U Açores)  
Mário Santos (INETI)  
Mário Vaz (FEUP)  
Nuno Rilo (FCTUC)  
Paulo Cruz (U Minho)  
Paulo Lourenço (U Minho)



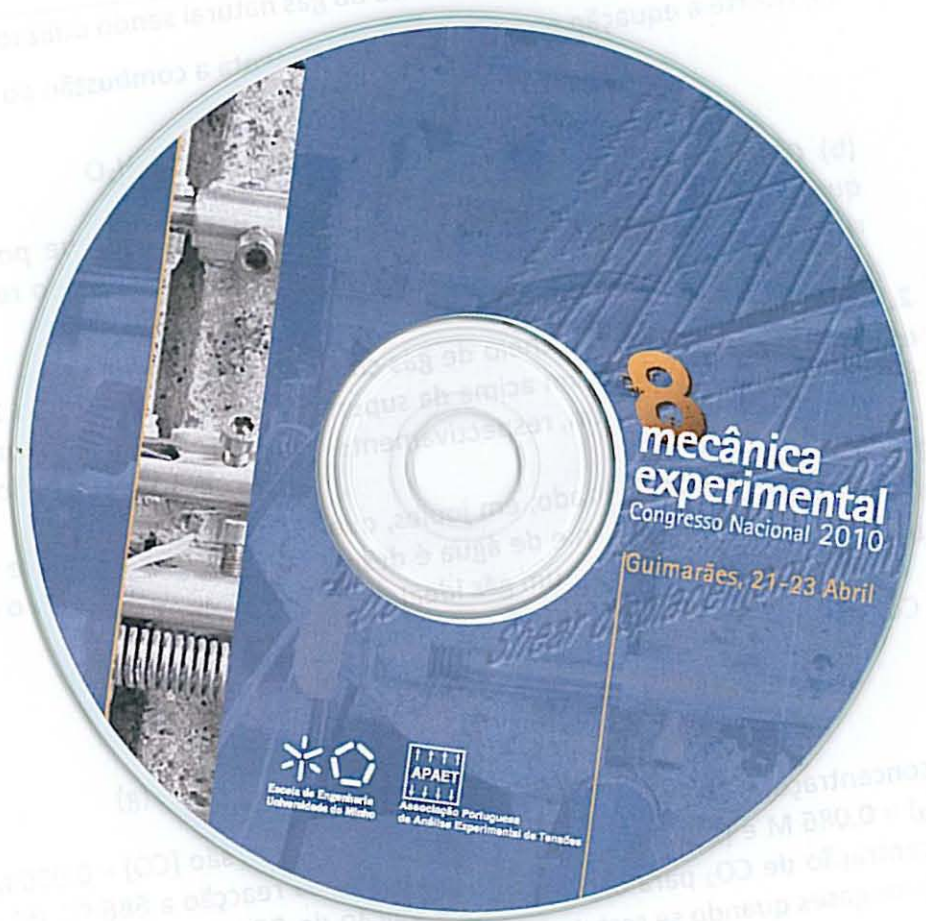
Paulo Lourenço (U Minho)  
Paulo Piloto (IPB)  
Paulo Tavares de Castro (FEUP)  
Rui Carneiro de Barros (FEUP)  
Rui Faria (FEUP)  
Rui Guedes (FEUP)  
Rui Simões (FCTUC)

### **Patrocínios**

## **FCT** Fundação para a Ciência e a Tecnologia

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR





8ª **mecânica experimental**  
Congresso Nacional 2010  
Guimarães, 21-23 Abril



Escola de Engenharia  
Universidade do Minho



Associação Portuguesa  
de Análise Experimental de Tensões

## ESTUDO DA MARCHA DE CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR QUE TRANSPORTAM MOCHILAS ÀS COSTAS USANDO CINEMÁTICA

Rocha, D.<sup>1</sup>; Rocha, J.<sup>2</sup>; Barbosa, T. M.<sup>3</sup>; Queijo, L.<sup>4</sup>; San Juan, M.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Tecnologia Biomédica, Escola Superior de Tecnologia e de Gestão IPB

<sup>2,4</sup> Departamento de Tecnologia Mecânica, Escola Superior de Tecnologia e de Gestão IPB

<sup>3</sup> Departamento de Desporto, Escola Superior de Educação IPB

<sup>5</sup> Departamento de Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Materiales, UVA

### RESUMO

*Este estudo teve como objectivo analisar a cinemática do ciclo da marcha de crianças em idade escolar, transportando mochilas às costas. Foram estudadas 4 crianças (3 do sexo masculino e 1 do sexo feminino) do 3º ano do primeiro ciclo do ensino básico (8 anos idade). Cada criança caminhou num tapete rolante a velocidades incrementais (1.11 m.s<sup>-1</sup>, 1.38 m.s<sup>-1</sup> e 1.67 m.s<sup>-1</sup>) e com diferentes cargas relativas à massa corporal (0 %, 10 % e 20 %) numa mochila escolar. Todos os procedimentos foram filmados no plano sagital e frontal e tratados com software específico. Foi efectuada a análise cinemática de um ciclo completo, para cada carga e velocidade. Foram avaliados os parâmetros gerais do ciclo da marcha, parâmetros de cinemática angular, assim como, parâmetros de cinemática linear. Como principais conclusões deste estudo pode-se afirmar que de 0 % para 10 % de carga os parâmetros seguem uma tendência e para cargas superiores a 10 % e com marcha mais rápida essa tendência não se mantém.*

### 1. INTRODUÇÃO

O sobrepeso das mochilas escolares origina um acréscimo de carga mecânica no aparelho locomotor dos estudantes durante a locomoção, como demonstram diversos trabalhos (Goh 1998, Hong 2000).

Da prática recorrente e prolongada desses mecanismos de sobrecarga, muitos jovens parecem manifestar sinais claros de dor ou desconforto (Oliveira 1999, Troussier 1994).

Foi objectivo analisar a cinemática da marcha de crianças em idade escolar, transportando mochilas às costas.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo desenrolou-se em duas fases.

Na primeira, efectuou-se um estudo "epidemiológico", na escola EB 2,3 Paulo Quintela (Bragança). Foram avaliadas 243 crianças.

A aquisição dos parâmetros cinemáticos foi realizada a partir da recolha de imagens durante um ciclo completo da marcha. Foram registadas as imagens de 4 crianças todos com 8 anos de idade. A análise cinemática foi realizada com o sistema A.P.A.S (Ariel Performance Analysis System).

Cada aluno teve de caminhar continuamente sobre um tapete rolante, em active. Os sujeitos foram instruídos para caminhar naturalmente, a velocidades incrementais (1,11 m.s<sup>-1</sup>, 1,38 m.s<sup>-1</sup> e 1,67 m.s<sup>-1</sup> durante 3 minutos.

O protocolo incremental foi aplicado 3 vezes a cada aluno, com diferentes cargas relativas à massa corporal (0 %, 10 % e 20 %) numa mochila escolar.

Foi adoptado um modelo antropométrico de Zatsiorsky adaptado por de Leva (Leva 1996).

Handwritten notes on the right margin: a checkmark, the letters "ER", and "P2J".

### 3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados relativos ao estudo "epidemiológico" são apresentados na

Fig. 1. A média de sobrecarga transportada na mochila diariamente foi 9,39 kg, DP = 5,26, Mediana = 8,11, a carga máxima foi 25,47 kg.

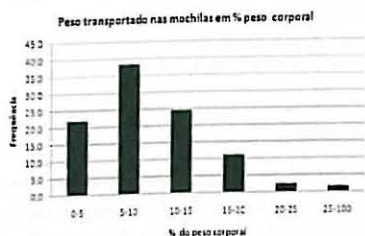


Fig. 1 Valores da massa transportada nas mochilas em % peso corporal.

Observando o conjunto dos gráficos, concluímos, que os parâmetros seguem uma tendência entre 0 % e 10 % da massa corporal, sendo que já para cargas de 20 % a há uma inflexão. Alguns dos dados poderão não ser muito significativos devido ao facto de a amostra ser reduzida.

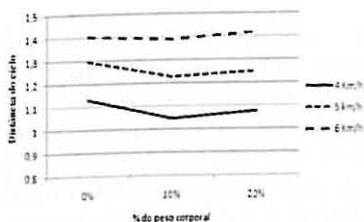


Fig. 2 Distância do ciclo relativamente à percentagem de massa/velocidade.

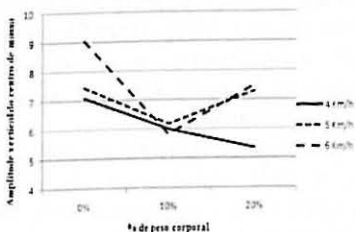


Fig. 3 Amplitude vertical do centro de massa relativamente à massa/velocidade.

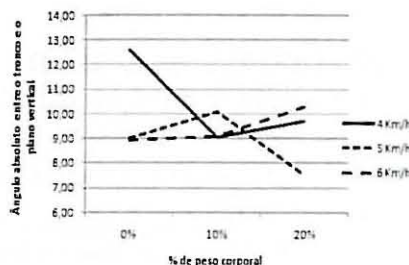


Fig. 4 Ângulo absoluto entre o tronco e o plano vertical relativamente à massa/velocidade.

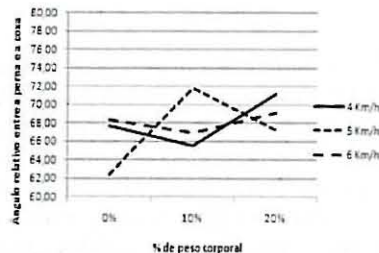


Fig. 5 Ângulo relativo entre a perna e a coxa relativamente à massa/velocidade.

Observa-se um comportamento diferenciado dos parâmetros analisados, para a velocidade 6 km/h e 20 % de carga relativa à massa corporal. Estes dados poderão indicar que a cinemática da marcha tende-se a desviar do padrão normal devido à elevada velocidade (no limiar da corrida) e/ou devido ao excesso de massa adicional suportada pelo aluno.

### 4. REFERÊNCIAS

- Goh, J., e Thambyah 1998. A. Effects of varying loads on peak forces in the lumbosacral spine during walking. *Clinical Biomechanics*, 1: s26-s31..
- Hong, Y., Li, J., e Wong, A. 2000. Effects of load carriage on heart rate, blood pressure and energy expenditure in children. In: *Ergonomics*, 43: 717-727.
- Leva, P. D. 1996. Adjustments to Zatsiorsky-Seluyanov's segment inertia parameters. *J Biomechanics* 29: 1223-1230..
- Oliveira, R. 1999. A Lombalgia nas Crianças e Adolescentes: Estudo Epidemiológico na Região da Grande Lisboa. In Tese de Mestrado. FMH-UTL. Lisboa
- Troussier, B., Davoine, P., Gaudemaris, R., & Fauconnier, J. 1994. Backpain in school children: A study among 1178 pupils. *Scand J Rehabil Med*, 26.