

Título 6º Congresso Nacional de Biomecânica

Organização Rui B. Ruben
Milena Vieira
Carlos Campos
Henrique A. Almeida
Jorge Siopa
Paulo Bárto
João Folgado

Editor ESTG – Instituto Politécnico de Leiria

Produção gráfica Sersilito-Empresa Gráfica, Lda.
www.sersilito.pt | sersilito@sersilito.pt

Depósito legal 386784/15

ISBN 978-972-8793-74-6

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou transmitida de qualquer outra forma ou por qualquer meio, electrónico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou outros, sem prévia autorização escrita da editora.

COMISSÃO CIENTÍFICA / *SCIENTIFIC COMMITTEE*

Adélia Sequeira, IST-U Lisboa
Amílcar Ramalho, CEMUC-U Coimbra
António Manuel Godinho Completo, U Aveiro
António J. Figueiredo, FCDEF-U Coimbra
António Ramos, U Aveiro
António José Rocha Martins da Silva, U Trás-os-Montes e Alto Douro
António Veloso, Laboratório de Biomecânica e Morfologia Funcional-FMH-U Lisboa
Aurélio Marques, UBI
Ausenda Mendes, CDRsp-IP Leiria
Daniela Barroso Cipreste Vaz, FCT-U Coimbra – ESSLei-IP Leiria
Eduardo Borges Pires, ICIST-IST-U Lisboa
Elza M. M. Fonseca, IP Bragança
Fernanda Gentil - IDMEC-FEUP – ESTSP
Fernando Simões, DECivil-IST-U Lisboa
Filipa Oliveira da Silva João, FMH-U Lisboa
Filipe Carvalho, CMRRC-Rovisco Pais
Gilberto Costa, FM-U Porto
Gonçalo Dias, FCDEF-U Coimbra – CIDAF
Hélder Rodrigues, IST-U Lisboa
Jacinto Monteiro, FM-U Lisboa
Joana Reis, Dep. Medicina Vet.-E. de Ciências e Tecnologias-U Évora-CICECO-U Aveiro
João Folgado, IDMEC-IST-U Lisboa
João M. C. S. Abrantes, MovLab-U Lusófona de Humanidades e Tecnologias
João Manuel Tavares, FEUP
João Paço, Hospital CUF, FML-U Lisboa
Paulo Flores, U Minho
J. Paulo Vilas-Boas, CIFI2D-LABIOMEPE- Faculdade de Desporto-U Porto
Jorge Ambrósio, IST-U Lisboa
Jorge Belinha, FEUP
Jorge Laíns, CMRRC-Rovisco Pais
José Alberto Duarte, CIAFEL-Faculdade de Desporto-U Porto
José Potes, Dep. Medicina Veterinária-Escola de Ciências e Tecnologias-U Évora
José Reis Campos, FMDUP
José Manuel Casanova, FM-U Coimbra
José Oliveira Simões, U Aveiro
Leandro Machado, Faculdade de Desporto-U Porto
Lídia Carvalho, INESC-Porto
Luís Roseiro, ISEC-IP Coimbra
Luisa Costa Sousa, FEUP
Manuel Gutierrez, FM-U Porto
Marco Parente, FEUP
Maria Augusta Neto, U Coimbra
Mário Augusto Vaz, INEGI-FEUP
Mário Forjaz Secca, Dep. de Física-F. de Ciências e Tecnologia-U Nova de Lisboa
João Gamelas, Nova Medical School-U Nova de Lisboa
Miguel Tavares da Silva, IST-U Lisboa
Miguel Velhote Correia, INESC TEC-FEUP-LABIOMEPE
Paulo Piloto, IP Bragança
Paulo R. Fernandes, IST-U Lisboa
Pedro G. Coelho, DEMI-FCT-U Nova de Lisboa
Pedro Martins, IDMEC-FEUP
Pedro G. Morouço, CDRsp-IP Leiria
Renato Natal Jorge, FEUP
Rita Santos Rocha, ESDRM-IP Santarém – CIPER-FMH-U Lisboa
Ronaldo Gabriel, U Trás-os-Montes e Alto Douro
Rui Lima, IP Bragança – CEFT-FEUP
Rui Miranda Guedes, POLO-INEGI-FEUP do Labiomepe
Vera Moniz-Pereira, Laboratório de Biomecânica e Morfologia Funcional-FMH-U Lisboa

PREFÁCIO

Este livro contém os resumos dos trabalhos apresentados no 6º Congresso Nacional de Biomecânica (CNB2015) que decorreu em Monte Real, Leiria, Portugal, nos dias 6 e 7 de fevereiro de 2015.

O Congresso Nacional de Biomecânica (CNB) é o mais importante e prestigiado encontro científico organizado em Portugal, na área da Biomecânica. O CNB é um importante fórum de discussão e colaboração entre os investigadores das várias áreas da Biomecânica, promovendo parcerias e projetos de investigação de interesse comum. Além disso, o CNB procura incentivar a participação dos estudantes com o objetivo de potenciar o crescimento e a intervenção da Biomecânica em Portugal.

O evento é bienal, e a primeira edição, sob o nome de “Encontro 1 Biomecânica”, realizou-se em Martimchel, Abrantes em fevereiro de 2005. Em 2007 realizou-se o 2º Encontro em Évora. Na terceira edição, realizada em Bragança em 2009, houve uma alteração de designação para o atual Congresso Nacional de Biomecânica. Nas edições seguintes, 2011 e 2013, o Congresso Nacional de Biomecânica continuou a crescer tendo-se realizado em Coimbra e Espinho, respetivamente.

Nesta 6ª edição do Congresso Nacional de Biomecânica foram aceites 168 trabalhos, 146 para apresentação oral e 22 para apresentação através de poster. Os trabalhos aceites têm a participação de autores de 11 países, o que mostra a crescente internacionalização do CNB. Também se sublinha a diversidade de temas abordados no CNB2015, estando o livro dividido em 17 capítulos: antropometria; biofabricação; biomateriais; biomecânica cardiovascular, biofluidos e hemodinâmica; biomecânica da lesão/impacto; biomecânica de reabilitação; biomecânica desportiva; biomecânica do crânio e coluna; biomecânica do sistema músculo-esquelético; biomecânica dos tecidos; biomecânica ocupacional; biomecânica orofacial; biomecânica ortopédica; biomecânica respiratória; engenharia dos tecidos; mecânica experimental em biomecânica; e mecanobiologia.

Os organizadores do CNB2015 agradecem a todos os Patrocinadores pelo apoio. Os organizadores do CNB2015 também agradecem à Comissão Científica pela cooperação e avaliação dos trabalhos. Uma palavra especial para os autores, porque sem autores não haveria CNB. Por último, um agradecimento especial à Sociedade Portuguesa de Biomecânica pelo privilégio que nos concedeu de poder organizar o 6º Congresso Nacional de Biomecânica, e pelo muito apoio que prestou.

Monte Real, 6 de fevereiro de 2015

A comissão organizadora

*Rui B. Ruben
Mílana Vieira
Carlos Campos
Henrique A. Almeida
Jorge Siopa
Paulo Bártole
João Folgado*

PREFACE

This book contains the abstracts of the papers presented at the 6th Portuguese Congress on Biomechanics (CNB2015) that was held in Monte Real, Leiria, Portugal, between the 6th and 7th of February of 2015.

The Portuguese Congress on Biomechanics is the most important and prestigious scientific meeting organized in Portugal, in the area of Biomechanics. This event is an important discussion and collaboration forum between researchers from various fields of biomechanics, promoting research project partnerships. In addition, it also seeks to encourage the participation of students in order to enhance the growth and intervention of Biomechanics in Portugal.

This event has been organized every two years since 2005. The first event called “Encontro 1 Biomecânica” was held in Martinchel, Abrantes in 2005. The second called “2º Encontro Nacional De Biomecânica 2007” was organized in Évora. In the third edition held in Bragança in 2009, the name changed to its current designation “Congresso Nacional de Biomecânica”. The following editions in 2011 and 2013, held in Coimbra and Espinho, the event continued to grow.

In the 6th edition of the Portuguese Congress on Biomechanics, 168 papers were accepted, from which 146 for oral presentation and 22 for poster presentation. The submissions involved authors from 11 countries which represents an increasing internationalization of the event. On the other hand, the accepted contributions address several topics resulting in 17 chapters: anthropometrics; biomanufacturing; biomaterials; cardiovascular and hemodynamic bio-fluids; biomechanics of injury and impact; biomechanics of rehabilitation; sports biomechanics; biomechanics of the spine and skull; biomechanics of the musculoskeletal system; tissue biomechanics; occupational biomechanics; oral-facial biomechanics; orthopaedic biomechanics; respiratory biomechanics; tissue engineering; experimental mechanics in biomechanics; and mechanobiology.

The organizing committee of CNB2015 would like to thank all sponsors for their support. The organizers also thank the Scientific Committee for their cooperation and evaluation of the contributions. A special thanks to the authors, because without them, there would be no CNB2015. Finally, a special thanks to the Portuguese Society of Biomechanics for conceding us the privilege of organizing the 6th National Congress on Biomechanics, and also for their support.

Monte Real, February 6th, 2015

The Organizing Committee

*Rui B. Ruben
Milena Vieira
Carlos Campos
Henrique A. Almeida
Jorge Siopa
Paulo Bártolo
João Folgado*

NOTA DO PRESIDENTE DA SPB

Caros Colegas,

É com satisfação que assisto ao 6º Congresso da Sociedade Portuguesa de Biomecânica (SPB). Como sabem, a SPB, fundada no final da década de 80 do século passado, reativou o seu funcionamento em 2005 com o organização regular do Congresso Nacional de Biomecânica. De facto, faz precisamente dez anos que o Congresso de Martinchel teve lugar, e por isso não posso deixar passar a efeméride sem louvar a ação e iniciativa dos Professores José Simões, António Veloso, Helder Rodrigues e Mário Vaz que então levaram a cabo a organização do Congresso e com isso recolocaram a SPB como elemento potenciador do desenvolvimento nacional da investigação em Biomecânica.

Nestes últimos dez anos assistiu-se a um número crescente de grupos de investigação e investigadores em Biomecânica, e mesmo admitindo ser um resultado essencialmente do esforço individual dos investigadores e das instituições que integram, não posso deixar de considerar que a realização regular do Congresso da SPB, pela sua visibilidade tem tido um contributo importante nesta evolução. Das 60 comunicações de 2005 passámos a 168 em 2015 (146 orais e 22 posters). Mais uma vez premiamos a excelência da investigação na área através do Prémio Jovem Investigador “João Arménio Correia Martins”, Prémio de Melhor Poster e Prémio ISB – Melhor Estudante. Com isto, podemos afirmar que o objetivo de estimular, apoiar e divulgar a investigação realizada em Portugal tem vindo a ser cumprido.

Mas apesar deste sucesso na organização dos congressos há ainda muito caminho a percorrer pela SPB, na direção de uma maior visibilidade internacional, numa melhor comunicação com a comunidade da Biomecânica e com a sociedade em geral e num apoio mais direto à colaboração entre os diferentes grupos de investigação. Para esse futuro a SPB conta com todos os seus membros, pois são eles que com a sua participação neste Congresso mantêm viva a sociedade.

Termino agradecendo à comissão organizadora, e em particular ao Prof. Rui Ruben, pela forma profissional como encararam esta organização e desejando a todos os participantes que este Congresso de 2015, aqui em Monte Real – Leiria, seja mais um evento com enorme sucesso.

Monte Real, 6 de Fevereiro de 2015

Paulo R. Fernandes
Presidente da SPB

INTRODUCTION OF THE PRESIDENT OF SPB

Dear Colleagues,

It is a pleasure to attend to the 6th Congress of the Portuguese Society of Biomechanics (SPB). As you probably know, the SPB, founded in the end of the 80's of the past century, reactivated its activity in 2005 through the organization of the SPB Congress that takes place every two years. Indeed, 10 years have already passed since the Martinchel Congress, and I can't miss the date without to acknowledge our colleagues, Profs. José Simões, António Veloso, Helder Rodrigues and Mário Vaz for the organization of the 2005 Congress, which has placed again the SPB as a driving force of the research in Biomechanics.

In the past ten years the number of research groups in biomechanics has grown considerably. Although this results from the individual effort of research leaders and also from the effort of the institutions where they belong, I believe that the Congress of SPB, through its visibility has played an important role on this development. From 60 communications in 2005, we have 168 in 2015 (146 oral and 22 posters). Once again we reward excellence on the biomechanics research through the Young Researcher Award (Prize "João Arménio Correia Martins"), Best Poster Award and ISB Award – Best Student. Thus, I can say that the objective for encouraging, supporting and disseminating the biomechanics research undertaken in Portugal has been fulfilled.

However, in spite of the success of the Congresses, there is still a long journey ahead for SPB, for better international recognition, better communication with the biomechanics community and with the society in general, and more active support on collaborative projects between different research groups. For the future, SPB expects the support of all its members, because they are the ones who, through their participation in the CNB Congress, contribute to the success of SPB.

I finish by sincerely thanking the organizing committee, in particular Prof. Rui Ruben, for their professional work during the organization of CNB2015 and wishing to all delegates a very successful event, here in Monte Real, Leiria.

Monte Real, February 6th, 2015

Paulo R. Fernandes
President of SPB

ÍNDICE / INDEX

PREFÁCIO	V
PREFACE	VI
NOTA DO PRESIDENTE DA SPB	VII
INTRODUCTION OF THE PRESIDENT OF SPB	VIII

Antropometria | *Anthropometrics*

MOMENTO DE INÉRCIA DO MEMBRO SUPERIOR: ESTUDO COMPARATIVO PELO MÉTODO PENDULAR . . .	3
<i>Rui Fonseca-Pinto, Luís Carrão, Cidália Macedo</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ANÁLISE E QUANTIFICAÇÃO DO SOMATÓTIPO	5
<i>Cláudio Alexandre Duarte Silva, Eunice Oliveira, Henrique Amorim Almeida, Rita Margarida Teixeira Ascenso</i>	
BIOMECÂNICA DO PORTADOR DE CADEIRA DE RODAS: IDENTIFICAÇÃO DE BARREIRAS ARQUITETÔNICAS NAS BIBLIOTECAS DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL BRASILEIRA	7
<i>Rosa Junior, J. N., Carvalho, L. M.; Niquini, C. M.</i>	

Biofabricação | *Biomanufacturing*

IMPLEMENTAÇÃO DE UM DISPOSITIVO MULTIVIBRACIONAL PARA AUXILIAR À REMOÇÃO DE DENTES E RAÍZES	11
<i>Sara Setas, Enrico Seabra, Luís F. Silva, Hélder Puga, Cátia Pombo e Joaquim Gabriel</i>	

Biomateriais | *Biomaterials*

COMPORTAMENTO MECÂNICO DE STENTS FIBROSOS	15
<i>Rita Rebelo, Nívea Vila, Raul Figueiro, Sandra Carvalho e Mariana Henriques</i>	
STUDY OF CREEP AND STRESS RELAXATION BEHAVIOUR OF PLA-PCL FIBRES FOR DEVELOPMENT OF A BIODEGRADABLE LIGAMENT DEVICE	17
<i>Cátia Martins, Viviana Correia Pinto, Rui Miranda Guedes, António Torres Marques</i>	
ESTUDO DE MATERIAIS FIBROSOS PARA APLICAÇÃO EM MODELOS CEREBRAIS	19
<i>Catarina Guise, Raul Figueiro, Walter Schneider, João Miguel Nóbrega</i>	
DESENVOLVIMENTO DE BIOCÓMPÓSITOS ALUMINA/ZIRCÓNIA PARA RESTAURO DENTÁRIO	21
<i>Micaela Rodrigues, Mafalda Guedes e Célio Figueiredo-Pina</i>	
ANALGESIA EM MODELO ANIMAL SUPERIOR PARA ORTOPEDIA	23
<i>Maria Teresa Oliveira, José Caeiro Potes, Maria Cristina Queiroga, José Lopes de Castro, Alfredo Franco Pereira e Joana da Costa Reis</i>	
MODELO ANIMAL EX VIVO PARA VERTEBROPLASTIA PERCUTÂNEA	25
<i>Maria Teresa Oliveira, José Caeiro Potes, Maria Cristina Queiroga, Sarrawat Rehman, Kenneth Dalgarno, António Ramos e Joana da Costa Reis</i>	
TRIBOCORROSÃO NO SISTEMA Ti6AL4V/ZrO ₂ : UM CONTRIBUTO PARA ENTENDER OS MECANISMOS DE DESGASTE DE IMPLANTES DENTÁRIOS	27
<i>Vanessa Moreira, Célio Pina, José Alexandre Reis, Rogério Colaço, Ana Paula Serro</i>	

MECHANICAL BEHAVIOUR OF THE PIP BREAST IMPLANT DURING A STATIC COMPRESSION TEST	29
<i>Rita Rynkevic, Pedro Martins, Marco Parente, Renato Natal, Antonio Fernandes and Nilza Ramião</i>	
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE HIDROGÉIS FOTOPOLIMERIZÁVEIS PARA A LIBERTAÇÃO DE AGENTES BIOATIVOS	31
<i>Tiago Morgado, Rúben F. Pereira, Daniela C. Vaz, Ausenda Mendes e Paulo J. Bárto</i>	
REFORÇO DO BIOCAMPÓSITO DE POLICAPROLACTONA E HIDROXIAPATITE COM NANOFIBRAS DE CELULOSE PARA APLICAÇÃO MÉDICA	33
<i>T. Viana, S. Biscaia, A. Matens e C. Malça</i>	
AVALIAÇÃO DA PROLIFERAÇÃO BACTERIANA NA PRESENÇA DE ZIRCÓNIA	35
<i>Joana Sousa, Carla Carneiro e Célio Figueiredo-Pina</i>	
DEGRADAÇÃO HIDROLÍTICA DE NANOCOMPÓSITOS POLIMÉRICOS DE PLA/CNT-COOH E PLA/GNP PARA SUBSTITUIÇÃO DE TECIDOS LIGAMENTARES	37
<i>Viviana Correia Pinto, José Xavier, Carolina Gonçalves, Fernão D. Magalhães e Rui Miranda Guedes</i>	
SCAFFOLDS COM FIBRAS E PARTÍCULAS NATURAIS PARA APLICAÇÕES EM ENGENHARIA DE TECIDOS	39
<i>Sara Biscaia, Tânia Viana, Paulo Bárto e Henrique Almeida</i>	
ESTUDO COMPARATIVO DA INFLUÊNCIA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE E ADIÇÃO DE PROTEÍNA NO COMPORTAMENTO À CORROSÃO DOS AÇOS INOXIDÁVEIS ORTRON 90 E 316L	41
<i>Priscila Calmeirão, Rúdi Montes, Carla Carneiro e Célio Pina</i>	

Biomecânica cardiovascular, biofluidos e hemodinâmica

Cardiovascular and hemodynamic bio-fluids

SIMULAÇÃO ÓTIMA DA HEMODINÂMICA DA CARÓTIDA BASEADA EM IMAGENS DE ULTRASSONOGRAFIA	45
<i>José P. R. Gonçalves, Catarina F. Castro, Carlos C. António, Luísa C. Sousa, Rosa Santos, Pedro Castro e Elsa Azevedo</i>	
INFLUENCE OF BLOOD ELASTICITY IN THE HEMODYNAMICS ALONG A STENOTIC BIFURCATED CORONARY ARTERY	47
<i>S.I.S. Pinto, E. Douel, J.M. Miranda, J.B.L.M. Campos</i>	
VISUALIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DA ESTENOSE CAROTÍDEA USANDO IMAGENS DE ULTRASSONOGRAFIA	49
<i>Helena A.M. Henriques, Luísa C. Sousa, Catarina F. Castro, Carlos C. António, Rosa Santos, Pedro Castro e Elsa Azevedo</i>	
MICROFLUIDIC MODULES FOR CLINICAL DIAGNOSIS DEVICES	51
<i>Ricardo Santos, Joel Vasco, Daniela C. Vaz</i>	
OPTIMIZAÇÃO PARAMÉTRICA DE UM STENT CORONÁRIO	53
<i>Nelson Ribeiro, João Folgado e Hélder Rodrigues</i>	
ANÁLISE COMPUTACIONAL DO ESCOAMENTO SANGUÍNEO NAS ARTÉRIAS RENAI PRINCIPAIS	55
<i>Kaio Lourenço Teixeira Barbosa, Keyll Carlos Ribeiro Martins, Alexandre Sousa Nascimento, Evandro Martins Araújo Filho, Lídia Santos Pereira Martins</i>	
FLOW IN PROXIMAL VENTRICULAR CATHETERS	57
<i>Célio Vancine Jr, Edson R.D.R. Vieira, Emanuel R. Woiski, Sérgio S. Mansur, Edson D. R. Vieira, José Ricardo Camilo Pinto and Angelo L. Masset</i>	
INFLUÊNCIA DAS PROPRIEDADES REOLÓGICAS DO SANGUE EM MICROCANAL COM CONTRAÇÃO SIMÉTRICA	59
<i>Solange M. Caetano, Susana F. T. Silva, Joana A. C. Calejo e Carla S. Fernandes</i>	
MODELAÇÃO MATEMÁTICA DA CAMADA DE PLASMA EM MICROCANAIS	61
<i>A. Cachada, A. I. Pereira e R. Lima</i>	
ANÁLISE DO FLUXO SANGUÍNEO NÃO NEWTONIANO EM FÍSTULAS ARTERIOVENOSAS TÉRMINO-LATERAIS UTILIZADAS NO PROCEDIMENTO DE HEMODIÁLISE	63
<i>Silva, J.A., Karam Filho, J., Borges C.C.H.</i>	

Biomecânica da lesão/impacto | *Biomechanics of injury and impact*

EXPERIMENTAL AND NUMERICAL SIMULATION OF HUMAN HYPERELASTICITY AND VISCOELASTICITY SKIN BEHAVIOUR	67
<i>R. Baptista, C. Canuto, A. Lucas, C. Figueiredo-Pina</i>	
MECANISMOS DE FORMAÇÃO, SIMULAÇÃO E REDUÇÃO DA LESÃO CERVICAL, EM OCUPANTES ENVOLVIDOS EM ACIDENTES RODOVIÁRIOS COM IMPACTO LATERAL.....	69
<i>Baptista, P., Martinho, P., Santos, S.</i>	

Biomecânica de reabilitação | *Biomechanics of rehabilitation*

A FOTOMETRIA DIGITAL E AS PRESSÕES BAROPODOMÉTRICAS NA AVALIAÇÃO DA REORGANIZAÇÃO DO CONTROLO POSTURAL NA POSIÇÃO ORTOESTÁTICA EM INDIVÍDUOS COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO	73
<i>Daniela Alves, Alexandre Lopes</i>	
SIMULAÇÃO NUMÉRICA DAS MANOBRAS REALIZADAS NA REABILITAÇÃO VESTIBULAR EM SÍNDROMES VERTIGINOSAS	75
<i>Carla Santos, Fernanda Gentil, Marco Parente, Carolina Garbe e Renato Natal Jorge</i>	
AS ESTRATÉGIAS ADOPTADAS POR IDOSOS DURANTE A SUBIDA DE ESCADAS: UMA ANÁLISE DE ACELERAÇÃO INDUZIDA (<i>WORK IN PROGRESS</i>)	77
<i>Vera Moniz-Pereira, Thomas M. Kepple, Sílvia Cabral, Filipa João e António P. Veloso</i>	
ESTUDO DE PRÓTESES NA SUBSTITUIÇÃO DOS OSSÍCULOS DO OUVIDO MÉDIO	79
<i>Fernanda Gentil, Marco Marques, Marco Parente, Carla Santos, Pedro Martins e Renato Natal Jorge</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UMA MEDIDA GLOBAL DE ASSIMETRIA DA MARCHA	81
<i>Sílvia Cabral, Renan Resende, Adam C. Clansy, Scott W. Selbie, António Veloso</i>	
SHOULDER AND THORACIC SPINE MOBILITY ARE IMPAIRED IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE	83
<i>Nuno Morais, Joana Cruz and Alda Marques</i>	
PROPRIEDADES MECÂNICAS DE OSSOS DE RATAS OVARIETOMIZADAS SUBMETIDAS À DIETA HIPERLIPÍDICA	85
<i>Ana Paula Macedo, Roberta Carminati Shiman, Débora Ferrari Taffarel, João Paulo Mardegan Issa, Alceu Afonso Jordão Jr., António Carlos Shimano</i>	
ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO EXPERIMENTAL DA CAPACIDADE DE PREENSÃO EM JOVENS DA FAIXA ETÁRIA 18-26	87
<i>D.M.L.D. Rasteiro, F. Canova, L. Roseiro, P. Nicolau</i>	
UPPER-LIMB FUNCTIONAL TASKS: THE EFFECT OF LOCATION, INSTRUCTION AND OBJECT	89
<i>Sandra Montá, Cláudia Silva, R. Mariana Silva, Pedro Fonseca, Ana Rita Pinheiro, Carolina Vila-Chã, Miguel Correia Velbote</i>	
NUMERICAL EVALUATION OF STROKE PATIENTS GAIT DISORDERS BASED ON INSTRUMENTAL MOTION ANALYSIS	91
<i>P. Ferreira, D. Raab, D. Rosenthal, M. Siebler, H. Hefter and A. Kecskeméthy</i>	
INFLUÊNCIA DA “DUAL-TASK” NOS AJUSTES POSTURAIIS NO “SIT-TO- STAND-TO-SIT” EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON	93
<i>Ángela Fernandes, Andreia Sousa e João Manuel R.S. Tavares</i>	
CUSTOM-DESIGN AND MANUFACTURE OF A HALLUX SILICONE PROSTHESIS USING DIGITAL-BASED TECHNOLOGIES	95
<i>Rui Neto, António Costa-Ferreira, Mafalda Couto, Margarida Machado, Ana Reis and Jorge Lino</i>	
THREE-DIMENSIONAL GAIT ANALYSIS IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE ON USE OF DEEP BRAIN STIMULATION BEFORE AND AFTER TREADMILL TRAINING WITH AND WITHOUT PARTIAL BODY WEIGHT SUPPORT	97
<i>Luna N.M.S., Sales V.C., Speciali D.S., Alonso A.C., Rodrigues R.B.M., Fonoff E.T., Lucareli, P.R.G., Greve J.M.D.A.</i>	

ASSESSMENT OF THE POST STROKE GAIT EVOLUTION WITH AN INSTRUMENTED AFO – A CASE STUDY <i>Florin Ignat, Luis Roseiro, Fernando Moita, João Pedro, Ana Almeida, Filipe Carvalho</i>	99
CAIXA DE LUZ – ESTÍMULO PARA CRIANÇAS COM BAIXA VISÃO <i>M. S. Correia, C. A. Campos e M. F. Paulino</i>	101
CADEIRA DE RODAS ADAPTATIVA <i>Joana I. M. Matos, Ana Rita Carreira, Paulo Bártole e Henrique Almeida</i>	103
ESTUDO TEÓRICO E DESENVOLVIMENTO DE UMA ORTÓTESE ESTABILIZADORA PARA UTILIZAR NA HIDROTERAPIA <i>Daniela Caseiro, Nuno André e Filipe Carvalho</i>	105
DESENVOLVIMENTO DE TRÊS PROTÓTIPOS ERGOMÉTRICOS DE BAIXO CUSTO COMO AUXÍLIO NAS ATIVIDADES FÍSICAS DOS CADEIRANTES RESIDENTES NOS BAIRROS DA CIDADE DE SÃO LUIS <i>Nathalie Soares Almeida, Keyll Carlos Ribeiro Martins, Evandro Martins Araujo Filho, Sammel Franco Nascimento, Lidia Santos Pereira Martins</i>	107
DESENVOLVIMENTO DO CIRCUITO MICROCONTROLADO PARA CONTROLE DAS VARIÁVEIS DE OPERAÇÃO DE UMA CADEIRA DE RODAS MOTORIZADA <i>Keyll Carlos Ribeiro Martins, Sammel Franco do Nascimento, Evandro M. A. Filho, Antony S. Alencar, Gleydson H. S. Oliveira, Kaio Barbosa e Lidia S. P. Martins</i>	109

Biomecânica desportiva | *Sports biomechanics*

ANÁLISE CINEMÁTICA DO PUTTING: ESTUDO DO EFEITO DOS CONSTRANGIMENTOS NO DESEMPENHO DE JOGADORES PERITOS <i>Gonçalo Dias, Micael Conceiro, Pedro Cabral Mendes, Maria António Castro, Orlando Fernandes e Rui Mendes</i>	113
AValiação DA CAPACIDADE MUSCULAR DOS MEMBROS INFERIORES PARA JOGADORES DE FUTEBOL DE CAMPO <i>W. R. Livramento, E. Y. Nagata, M. A. Martin, M. S. Martins, T. Hirata</i>	115
VARIAÇÃO DO CENTRO DE PRESSÃO PLANTAR COMO FERRAMENTA PARA PREVENIR LESÕES NOS MEMBROS INFERIORES PARA JOGADORES DE FUTEBOL DE CAMPO <i>J.M. Monteiro, M. A. Martin, M. S. Martins, T. Hirata</i>	117
SINERGIA INTERARTICULAR DURANTE OS MOVIMENTOS DO PASSE DE PEITO DE LESADOS MEDULARES PRATICANTES DE RÚGBI EM CADEIRA DE RODAS <i>Jerusa P. R. Lara, Vanessa M. V. Ferreira, Afonsa Janaina da Silva, António P. Veloso e Ricardo M. L. Barros</i>	119
SABIOTENIST – SISTEMA DE ANÁLISE BIOMECÂNICA DE TENISTAS <i>António Filipe N. Gomes, Joaquim Gabriel e João Manuel R. S. Tavares</i>	121
COMPARAÇÃO DA RAZÃO DA FORÇA EXCÊNTRICA-CONCÊNTRICA DOS ROTADORES DO OMBRO ENTRE JOGADORES DE ANDEBOL E FUTSAL <i>Raquel Leal Loureiro, Rui Soles Gonçalves e Raúl Oliveira</i>	123
INTERAÇÃO ENTRE A VARIAÇÃO INTRACÍCLICA DA VELOCIDADE E A VELOCIDADE DE NADO EM NADADORES MASTERS <i>Morouço, P., Ribeiro, J., Zacca, R., Chainok, P., Ramos, V., Fernandes, R.J., Abraldes, J.A.</i>	125
CARACTERIZAÇÃO BIOMECÂNICA DA FASE DE BLOCO NA PARTIDA TRACK MODIFICADA EM NATAÇÃO – ESTUDO PILOTO <i>Manuel Vítor, Karla de Jesus, Luís Mourão, Sara Tribuži, Pedro Gonçalves, Kelly de Jesus, Valdir Ramos, Phornpot Chainok, Rodrigo Zacca, Mariana Marques, Mário Vaz, João Paulo Vilas-Boas e Ricardo J. Fernandes</i>	127
INFLUÊNCIA DO TIPO DE CHUTEIRA NA PREVENÇÃO DE ENTORSE LATERAL DO TORNOZELO EM FUTEBOLISTAS COM E SEM INSTABILIDADE CRÓNICA <i>Micael Moreira, Diogo Silva, Rui Macedo, Andreia Sousa, António Mesquita Montes, Rubim Santos</i>	129
DOES ANGULAR INCLINATION OF ABDOMINAL BENCH INCREASE EXERCISE INTENSITY? <i>Angélica Castillo Alonso, César Augusto Martins Pereira, Sileno da Silva Santos, Fábio Navarro Cyrillo, Natalia Mariana S. Luna, Luis Mochizuki, Marcos Maurício Serra, Julia Maria D'Andréa Greve</i>	131

AVALIAÇÃO BIOMECÂNICA DO MECANISMO DE LESÕES ASSOCIADAS À PRÁTICA DO TÊNIS DE CAMPO	133
<i>Orivaldo Lopes da Silva, Michelli Belotti Bersanetti</i>	
COMPARITION OF MECHANICAL BEHAVIOR OF BASALT AND CARBON FIBER REINFORCED COMPOSITES APPLIED TO A PROSTHESIS DEVICE	135
<i>R. Baptista, Rosa Marat-Mendes, Carlos Fortes, Renato Gil, Bruna Queiroga</i>	
CARACTERIZAÇÃO DA LARGADA DO CICLISMO DE VELOCIDADE A PARTIR DE UM ACELERÔMETRO NÃO COMERCIAL	137
<i>M. Fernanda Lattes, Jerusa P. R. Lara, Roberta G. Gatti, Yull Heilordt H. Roa, Sergio A. Cunha, Fabiano Frnett e Luiz E. Barreto Martins</i>	
TECNOLOGIAS PARA A ANÁLISE DO MOVIMENTO HUMANO	139
<i>Jessica Vital, Micael S. Conceiro, Gonçalo Dias, Nuno M. F. Ferreira</i>	
VARIAÇÃO INTRACÍCLICA DA FORÇA: UM NOVO PARÂMETRO PARA AVALIAÇÃO DE NADADORES	141
<i>Pedro Morouço, Nelson Ferreira e Miguel Gaspar</i>	
INFLUÊNCIA DO TIPO DE CHUTEIRA NA ENTORSE LATERAL DO TORNOZELO	143
<i>Diogo Silva, Rui Macedo, Andreia Sousa, António Montes, Rubim Santos</i>	
ANÁLISE DO MEMBRO INFERIOR DE SUPORTE NO REMATE NO FUTEBOL	145
<i>Marcelo Guimarães Silva, Tamotsu Hirata</i>	
EFEITO DO “VENTO LATERAL” NO DESEMPENHO DO SERVIÇO DE TÊNIS EM JOGADORES EXPERIENTES	147
<i>Pedro Cabral Mendes, Micael Conceiro, Gonçalo Dias, Maria António Castro, Juan Pedro Fuentes e Rui Mendes</i>	
DETERMINAR A POTENCIAÇÃO DA FORÇA EM ATLETAS DE ESPECIALIDADES EXPLOSIVAS ATRAVÉS DO AGACHAMENTO EXECUTADO COM CARGAS PESADAS ATÉ A FADIGA VS REPETIÇÕES EXPLOSIVAS	149
<i>Teresa Ribeiro, Pedro Jiménez-Reyes, Hernâni Lopes, Mário Vaz, Filipe Conceição</i>	
STUDY AND ANALYSIS OF THE SHOULDER COMPLEX IN PROFESSIONAL ATHLETES	151
<i>Bárbara Campos, Luís Faria, Renato Natal Jorge</i>	

Biomecânica do crânio e coluna | *Biomechanics of the spine and skull*

ESTUDO BIOMECÂNICO DA COLUNA VERTEBRAL COM ESCOLIOSE	155
<i>Liliana Reis, Luísa Sousa, Marco Parente, Renato Natal, J. Maia Gonçalves e Rolando Freitas</i>	
CARACTERIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE UMA VÉRTEBRA LOMBAR: COM E SEM CIMENTAÇÃO	157
<i>Cláudia Carneiro, Nuno Neves, José Xavier, Mário Vaz</i>	
AVALIAÇÃO BIOMECÂNICA DE UMA PRÓTESE INTERVERTEBRAL PARA A COLUNA CERVICAL	159
<i>Sara C. M. Plácido, Elza M. M. Fonseca e Ana I. Pereira</i>	
MEDIÇÃO <i>IN VIVO</i> DA PRESSÃO INTRADISCAL NUMA OVELHA COM RECURSO A UM SENSOR EM FIBRA ÓPTICA	161
<i>Paulo Roriz, João M. Correia, José C. Potes, Maria T. Oliveira, Orlando Frazão, José L. Santos e José A. Simões</i>	
PLANEAMENTO CIRÚRGICO DE UM TRAUMATISMO CRANIANO UTILIZANDO UMA TÉCNICA DE FABRICAÇÃO ADITIVA	163
<i>Inês Sousa, Anderson Camilo, Jorge V. L. da Silva, Nuno Alves</i>	

Biomecânica do sistema músculo-esquelético

Biomechanics of the musculoskeletal system

EFEITOS DO RISEDRONATO EM OSSOS DE RATAS NORMAIS E OVARIECTOMIZADAS	167
<i>Roberta Carminati Shimano, Jacqueline Aitsuko Tida, Ana Paula Macedo, Antonio Carlos Shimano e João Paulo Mardegan Issa</i>	
A ANÁLISE POR ACELERAÇÃO INDUZIDA NA INTERPRETAÇÃO DE DIFERENTES PADRÕES DE MARCHA EM CRIANÇAS COM PARALESLIA CEREBRAL	169
<i>F. João, A. Veloso, V. Moniz-Pereira, S. Cabral, R. Martins, V. Bagão, C. Escalda, J. Campagnolo, C. Duarte, S. Almeida e T. Kepple</i>	

MODELAÇÃO ESQUELÉTICA HUMANA SIMPLIFICADA, MULTICORPO, PARA ANÁLISE DE SOLICITAÇÕES DINÂMICAS DA COLUNA DORSAL HUMANA	171
<i>Sousa, V., Claro, J.C.P.</i>	
ANÁLISE CINEMÁTICA DO MEMBRO SUPERIOR DURANTE A ATIVIDADE DE BEBER EM PESSOAS COM SEQUELAS DE ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO	173
<i>Márcia Vieira, Rubim Santos e Helena Sousa</i>	
ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DO MEMBRO SUPERIOR DURANTE UMA ATIVIDADE DIÁRIA DE BEBER EM INDIVÍDUOS ADULTOS	175
<i>Daniela Silva, Rubim Santos e Helena Sousa</i>	
TREINAMENTO DE ALTO IMPACTO COMO MÉTODO PREVENTIVO PARA INSTALAÇÃO DA OSTEOPENIA INDUZIDA POR HIPOATIVIDADE	177
<i>Gabriela Rezende Yanagihara, Aline Goulart de Paiva, Ana Paula Macedo, José Batista Volpon e Antônio Carlos Shimano</i>	
CARACTERÍSTICAS DA MENOPAUSA E PARÂMETROS TEMPORAIS DAS FORÇAS REATIVAS AO APOIO DURANTE O CAMINHAR DE PÓS-MENOPÁUSICAS	179
<i>Adriana Leite de Sousa, Ronaldo Eugênio Calçadas Dias Gabriel, Florbela R. Aragão, Maria Helena Rodrigues Moreira, Aurélio Marques Faria</i>	
MODELO MULTICORPO DO OMBRO COM UMA ARTICULAÇÃO GLENO-UMERAL COM FOLGA	181
<i>C. Quental, J. Folgado, J. Ambrósio e J. Monteiro</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO MÚSCULO-TENDÃO NO ÂMBITO DA ANÁLISE DINÂMICA DE SISTEMAS MULTICORPO	183
<i>Ana Rita Oliveira, Mamede de Carvalho e Miguel Tavares da Silva</i>	
CAPACIDADE FUNCIONAL E QUALIDADE MUSCULAR DO QUADRICÍPITE NA OSTEOARTROSE DO JOELHO	185
<i>Carrão, L., Santos, R., Almeida, H., Amado, S. e Espanha, M.</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA INTELIGENTE PARA PADRONIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE IMAGENS TÉRMICAS DE DIFERENTES REGIÕES ANATÔMICAS	187
<i>Helder Silva, Paula Faria, Luís Carrão e Henrique Almeida</i>	
PROJETO DE UM DISPOSITIVO MÉDICO PARA APOIO AO DIAGNÓSTICO DE PATOLOGIAS NO TORNOZELO	189
<i>Rita Ferreira, Ana Leal, Filipe Silva, Paulo Flores, João Espregueira-Mendes</i>	
TÉCNICA DE OSCILAÇÃO LIVRE DA PERNA: A RIGIDEZ MUSCULO-ARTICULAR É AFETADA PELA MAGNITUDE DO IMPULSO APLICADO	191
<i>Aurélio Faria, Ronaldo Gabriel, Carlos Borges, João Abrantes e Helena Moreira</i>	
criação DOS DISCOS INTERVERTEBRAIS DA COLUNA LOMBAR NO SOFTWARE MSC VISUALNASTRAN DESKTOP	193
<i>Sousa, S., Claro, J.C.P.</i>	
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE NA MODELAÇÃO DE ELEMENTOS FINITOS – ÚMERO E CARTILAGEM	195
<i>Margarida Bola, António Ramos e José António Simões</i>	
ESTUDO, CONCEÇÃO E AVALIAÇÃO CLÍNICA DE UM DISPOSITIVO USADO PARA A REDUÇÃO DE ESPASMOS EM INDIVÍDUOS TETRAPLÉGICOS	197
<i>Ana Raquel Esteves, Catarina Machado, Eurico Seabra, Luís F. Silva, Henedina Antunes, Joaquim Gabriel Mendes, Rui Miguel Monteiro Soares Gonçalves</i>	
A NOVEL HYBRID MODEL FOR FORWARD DYNAMIC SIMULATION OF BIOMECHANICAL SYSTEMS.	199
<i>Sérgio Gonçalves, Miguel Tavares da Silva</i>	
COORDENAÇÃO INTERSEGMENTAR NOS MEMBROS INFERIORES EM SALTOS DE MÁXIMA IMPULSO VERTICAL	201
<i>Rodrigues, C., Correia, M.V., Abrantes, J.M.C.S., Silva, M., Benedetti, M. e Nadal, J.</i>	
EFEITOS DA INGESTÃO DE CAFÉ E CÁLCIO NA QUALIDADE DO TECIDO ÓSSEO	203
<i>Bruna Evila Batista Hilário, Alvaro César de Oliveira Penoni, Gabriela Rezende Yanagihara, Mário Jefferson Quirino Louzada e Patrícia de Fátima Pereira Goulart</i>	

ANÁLISE MECÂNICA E DENSITOMÉTRICA DE OSSOS LONGOS DE RATAS A PARTIR DE MODELOS EXPERIMENTAIS DE OSTEOPENIA/OSTEOPOROSE	205
<i>Patrícia Sena Pinheiro, Maysa de Souza Campos, Mariana Maloste Butezloff, Roberta Carminati Shimano, Gabriela Rezende Yanagihara, Jacqueline Aizuko Tida, Ariane Zamarioli e Antonio Carlos Shimano</i>	
RELATIONSHIP BETWEEN HAND GRIP VERSUS FLEXOR AND EXTENSOR OF THE KNEE MUSCLE STRENGTH AND DYNAMIC BALANCE IN OLDER WOMEN PHYSICALLY ACTIVE	207
<i>Angelica Castilho Alonso, Marcos Mauricio Serra, Nátalia Mariana da Silva Luna, Sérgio Ayama, Dário Lucas Costa de Mendonça, Luiz Eugênio Garcez-Leme, Julia Maria D'Andréa Greve</i>	
ANÁLISE DO COLO VESICAL E NO MÚSCULO ELEVADOR DO ÂNUS DURANTE O AUMENTO DA PRESSÃO INTRA-ABDOMINAL: BIOMECÂNICA ATRAVÉS DE UM MODELO NUMÉRICO	209
<i>T. Da Rocha, S. Brandão, M. Parente, J.A Duarte, I. Ramos, T. Mascarenhas e R.M. Natal Jorge</i>	
PROPOSTA DE UM MODELO DE SUSPENSÃO DE CORPO INTEIRO E SEU EFEITO NA DENSITOMETRIA E NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE OSSOS DE RATAS – ESTUDO PILOTO	211
<i>Álvaro César de Oliveira Penoni, Karol Priscila da Silva, Rosa Maria Moreira, Taísa Aparecida Henrique, Gabriela Rezende Yanagihara e Antonio Carlos Shimano</i>	
ESTUDO DO EFEITO DA COLOCAÇÃO DE MALHAS CIRÚRGICAS PARA A CORREÇÃO DE PROLAPSO DE ÓRGÃOS PÉLVICOS.....	213
<i>P. Rocha, M.P.L. Parente, T. Mascarenhas, A.A. Fernandes, R.M. Natal Jorge</i>	
DEFASAMENTO NO MOVIMENTO DO CG EM DIFERENTES CAE'S MUSCULARES NOS MEMBROS INFERIORES	215
<i>Rodrigues, C., Correia, M.V., Abrantes, J.M.C.S., Silva, M., Benedetti, M. e Nadal, J.</i>	
ESTABILOMETRIA DO CENTRO DE PRESSÃO DURANTE A FASE DE IMPULSÃO EM DIFERENTES CONTRA-MOVIMENTOS VERTICAIS	217
<i>Rodrigues, C., Correia, M.V., Abrantes, J.M.C.S., Silva, M., Benedetti, M. e Nadal, J.</i>	
TEMPERATURA, FORÇA ISOMÉTRICA E ECO-INTENSIDADE DOS MÚSCULOS EXTENSORES DO JOELHO COM OSTEOARTROSE	219
<i>Luis Carrão, Rute Santos, Henrique Almeida, Sandra Amado e Paula Faria</i>	
PERCEPÇÃO DAS ALTERAÇÕES POSTURAIS EM ALUNOS DO 2º E 3º CICLOS DO ENSINO BÁSICO	221
<i>Carolina Conceição e Gustavo Desouzar</i>	
RELATIONSHIP BETWEEN BALANCE AND ISOKINETIC STRENGTH OF THE KNEE IN ACTIVE OLDER WOMEN.....	223
<i>Angelica Castilho Alonso, Marcos Mauricio Serra, Nátalia Mariana da Silva Luna, Sérgio Ayama, Dário Lucas Costa de Mendonça Gonçalves, Cláudio de Campos Eugênio Garcez-Leme, Julia Maria D'Andréa Greve</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE SINAL PARA CONTROLO DE UM EXOSQUELETO ATIVO DE REABILITAÇÃO	225
<i>Daniel Pina, R. Natal Jorge, Joaquim G. Mendes, António A. Fernandes</i>	

Biomecânica dos tecidos | *Tissue biomechanics*

COMPUTATIONAL MECHANO-CHEMICAL MODEL TO PREDICT THE EFFECT OF BMP-2 ON THE REGENERATION OF CRITICAL BONE DEFECTS	229
<i>Frederico O. Ribeiro, Maria-José Gómez-Benito, João Folgado, Paulo R. Fernandes, José-Manuel García-Aznar</i>	
MODELO DINÂMICO 3D PARA ANÁLISE TÉRMICA EM PROCESSOS DE FURAÇÃO ÓSSEA	231
<i>Maria G. A. Fernandes, Mário A. P. Vaz, Renato M. N. Jorge, Elza M. M. Fonseca</i>	
VALIDAÇÃO DE UM ALGORITMO DE EVOLUÇÃO DIFERENCIAL APLICADO A RESULTADOS DA BIOMECÂNICA EXPERIMENTAL	233
<i>Pedro Martins, Carla Roque e Renato Natal Jorge</i>	
DAMAGE PROCESS ON BIOLOGICAL SOFT TISSUES	235
<i>Dulce Oliveira, Marco Parente and Renato Natal Jorge</i>	
REGENERAÇÃO ÓSSEA EM SCAFFOLDS PARA ENGENHARIA DE TECIDOS – EFEITO DO BMP-2	237
<i>C. Gorriz, F. Ribeiro, J. M. Guedes, P. R. Fernandes</i>	

UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS INVERSOS PARA A OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DO MODELO CONSTITUTIVO DE MOONEY-RIVLIN	239
<i>M.E.T. Silva, M.P.L. Parente, T. Mascarenhas, R.M. Natal Jorge</i>	
ANÁLISE ELASTO-PLÁSTICA DO TECIDO ÓSSEO USANDO UM MÉTODO SEM MALHA	241
<i>J. Belinha, H.M.S. Duarte, L.M.J.S. Dinis e R.M. Natal Jorge</i>	
INCURSÃO NA ANÁLISE NUMÉRICA NÃO-LINEAR DE ARTÉRIAS CONSIDERANDO UM MÉTODO SEM MALHA	243
<i>J. Belinha, L.M.J.S. Dinis e R.M. Natal Jorge</i>	
FERRAMENTA OPEN-SOURCE PARA O DESIGN DE SCAFFOLDS PARA A ENGENHARIA DE TECIDOS	245
<i>J. C. Dinis, T. F. Moraes, P. H. J. Amorim, R. B. Ruben, H. A. Almeida, P. N. Inforçatti, P. J. Bártole e J.V.L. Silva</i>	
AValiação BIOMECÂNICA DE UM JOELHO HUMANO COM OSTEOCONDRITE DISSECANTE	247
<i>Inês S. Fernandes, Elza M. M. Fonseca e Lúcia M. S. Barreira</i>	
MÉTODO ANALÍTICO DE DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE MODELOS CONSTITUTIVOS	249
<i>Rita Martins, Pedro Martins e Renato Natal Jorge</i>	
MODELAGEM MULTI-ESCALA DO BIO COMPÓSITO ESMALTE DENTÁRIO	251
<i>Sabrina Mascarenhas Vargas, Flávia de Souza Bastos, Michèle Cristina Resende Farage e Estevam Barbosa de Las Casas</i>	

Biomecânica ocupacional | *Occupational biomechanics*

INTERAÇÃO HOMEM-ROBÔ PARA A REALIZAÇÃO DE TAREFAS UTILIZANDO SENSORES INERCIAIS E ELETROMIOGRAFIA	255
<i>G. L. Reis, M. A. Abdalla Júnior, J. N. Nolasco, M. F. S. Barroso e E. B. Pereira</i>	
INFLUÊNCIA DO PERFIL ANTROPOMÉTRICO NA CARGA MECÂNICA INTERNA EM TRABALHADORES DA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL	257
<i>Ana Assunção, Filomena Carnide, Filomena Vieira e António P. Veloso</i>	
BRAKING SPEED DURING SIMULATE DRIVING IS DIFFERENT BETWEEN ADULTS AND OLDER ADULTS AND IT IS PREDICTED BY MOTOR AND COGNITIVE TASKS	259
<i>Angélica C. Alonso, Maurício T.A. Borges, Marcos M. Serra, Natalia S. Luna, Alexandre L. Busse, Wilson Jacob-Filho, Denise G. Tate, Júlia M.D.A. Greve</i>	
PERFIL FUNCIONAL DA CERVICAL DE DOCENTES DO ENSINO SUPERIOR	261
<i>Cláudia Veríssimo, Mariana Santos, Cátia Feliciano, Luís Carrão e Daniela C. Vaz</i>	
ANÁLISE BIOMECÂNICA DE UM SETOR ADMINISTRATIVO HOSPITALAR: IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS	263
<i>Rosa Junior, J. N., Carvalho, L. M., Niquini, C. M.</i>	

Biomecânica orofacial | *Oral-facial biomechanics*

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO BIOMECÂNICO DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE	267
<i>Martins, L.R.M., Santos-Filho, P.C.F., Yanikian, C.R.F., Veríssimo, C.</i>	
AValiação <i>IN VITRO</i> DA TRANSFERÊNCIA DE CARGA DE DOIS APARELHOS ORTODÔNTICOS, POR MEIO DE SENSORES DE BRAGG	269
<i>Lídia Carvalho, Paulo Roriz e Orlando Frazão</i>	
GEOMETRICAL CHARACTERIZATION OF THE MANDIBLE BONE: PRELIMINARY STUDY TO DEFINE A TMJ PROSTHESIS SIZE	271
<i>Duarte, Ricardo, Delos, Vicent, Ramos, António, Mesnard, Michel</i>	
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO IMPLANTE TEMPOROMANDIBULAR NO CÔNDILO OPOSTO	273
<i>Ramos, A., Duarte, R. J., Mesnard, M.</i>	
ESTUDO NUMÉRICO DE UM IMPLANTE EM ZIRCÔNIA UTILIZANDO UM MÉTODO SEM MALHA	275
<i>C. S. S. Tavares, J. Belinha, A. Correia, L. M. J. S. Dinis e R. M. Natal Jorge</i>	

ESTUDO SOBRE A REMODELAÇÃO DO TECIDO ÓSSEO INDUZIDA PELA INSERÇÃO DE UM IMPLANTE EM ZIRCÓNIA	277
<i>C.S.S. Tavares, J. Belinba, A. Correia, L.M.J.S. Dinis e R.M. Natal Jorge</i>	
DISPRAXIA VERBAL DE DESENVOLVIMENTO: CONCEPÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM INSTRUMENTO PARA RASTREIO E AVALIAÇÃO	279
<i>João Canossa Dias, Mariana Morgado, Tânia Fonseca e Marisa Lousada</i>	
ANÁLISE NUMÉRICA DE UMA RESTAURAÇÃO UTILIZANDO UM NOVO MÉTODO NUMÉRICO	281
<i>C.S.S. Tavares, J. Belinba, L.M.J.S. Dinis e R.M. Natal Jorge</i>	
AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA EM MATERIAIS COMPÓSITOS SOB PROCESSOS DE FURAÇÃO COM E SEM IRRIGAÇÃO	283
<i>João C. P. Silva, Elza M. M. Fonseca, Maria G. Fernandes</i>	
DETERMINATION OF BONE REMODELING PROCESS IN INSERTION PROCEDURES OF DENTAL IMPLANTS AND MINIMPLANTS BY FINITE ELEMENT METHOD	285
<i>José Guerrero, Martín Casale, Estevam Barbosa, Diego Garzón</i>	

Biomecânica ortopédica | *Orthopaedic biomechanics*

ANÁLISE PELO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS DO CONFLITO FEMORO-ACETABULAR ANTES E DEPOIS DE ARTROSCOPIA DA ANCA	289
<i>J. Lourenço, F.M.F. Simões e P.A. Rego</i>	
DESENVOLVIMENTO DE APARATO ELETRONICO AUXILIADOR DA LOCOMOÇÃO VERTICAL DE DEFICIENTES	291
<i>J.C. Santiago Neto, D.C. Pamplona, G.P. Rodrigues, B. Trindade e H.I. Weber</i>	
ANÁLISE BIOMECÂNICA DA ARTROPLASTIA TRAPEZOMETACÁRPICA: ESTUDO NUMÉRICO	293
<i>Ana Matos, António Completo, Abel Nascimento e António Ramos</i>	
PRÓTESES DE ANCA INSTRUMENTADAS	295
<i>Marco P. Soares dos Santos, Jorge A. F. Ferreira, José A. O. Simões, A. Ramos</i>	
TOTAL HIP REPLACEMENT PREPARATION: A FRAMEWORK FOR FEMUR AND PROSTHESIS COUPLING ..	297
<i>Diogo F. Almeida, Rui B. Ruben, João Folgado, Paulo R. Fernandes, Matthieu De Beule and Benedict Verbeeghe</i>	
ANÁLISE BIOMECÂNICA DE PRÓTESES FEMORAIS COM RIGIDEZ VARIÁVEL	299
<i>Kelly Magalhães, Elza M. M. Fonseca, João Ribeiro, Ana I. Pereira</i>	
DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DE ORTÓTESES TORNOZELO-PÉ	301
<i>Maria Martins Costa, Manuel Cassiano Neves e Miguel Tavares da Silva</i>	
A METHODOLOGY FOR THE PRODUCTION OF PATIENT-SPECIFIC CRANIOMAXILLOFACIAL PROSTHESES USING METAL FORMING TECHNOLOGIES	303
<i>Rui Neto, Marieta Rocha, Teresa Duarte, Mafalda Couto, Margarida Machado and Jorge Lino</i>	
ARTROPLASTIA TOTAL DO JOELHO: REMODELAÇÃO ÓSSEA DA TÍBIA COM DEFORMIDADE OFFSET	305
<i>Ángela V. Chan, João Folgado, Paulo R. Fernandes e João Gamelas</i>	
REMODELAÇÃO DO TECIDO ÓSSEO DO FÉMUR RECORRENDO AOS MÉTODOS SEM MALHA	307
<i>J. Belinba, L.M.J.S. Dinis e R.M. Natal Jorge</i>	
NOVO DISPOSITIVO MÉDICO DE AVALIAÇÃO DA ARTICULAÇÃO PATELO-FEMORAL EM AMBIENTE IMAGIOLÓGICO	309
<i>Ana Leal, Rogério Pereira, Hélder Pereira, Paulo Flores, Filipe Silva, João Espregueira-Mendes</i>	
FIBER OPTIC BUCKLE TRANSDUCERS: AN ALTERNATIVE TO CONVENTIONAL STRAIN BUCKLE TRANSDUCERS USED IN BIOMECHANICS	311
<i>Paulo Roriz, Lídia Carvalho, José A. Simões, Orlando Frazão</i>	
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA POSIÇÃO DA PRÓTESE DE ANCA RESURFACING NA ARTROPLASTIA TOTAL	313
<i>Ramos, A., Duarte, R. J., Completo, A.</i>	

ANÁLISE NUMÉRICA DE COMPONENTES MECÂNICOS ASSOCIADOS A FIXADORES EXTERNOS PARA ESTIMULAÇÃO DO CALO ÓSSEO.....	315
<i>Paulino, M.F., Amaro, A.M., Roseiro, L.M., Neto, M.A., Carvalhais, P.</i>	
MONITORIZAÇÃO DA EXPOSIÇÃO TÉRMICA EM CIRURGIA DE ARTROPLASTIA DO JOELHO.....	317
<i>Vitor Maranhã, Luis Roseiro, Susana Ângelo, António Mendes, Pedro Carvalhais</i>	
ANÁLISE NUMÉRICA DA PLACA TROCANTÉRICA DE CONTENÇÃO: TPC.....	319
<i>V. Maranhã, J. C. Martins, M. A. Neto, A. Amaroe L. M. Roseiro</i>	
POSIÇÃO DA PELVE E SUA RELAÇÃO COM A FLEXIBILIDADE DOS MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS.....	321
<i>Cintia Domingues de Freitas, Ana Maria da Costa Silva, Elaine Honorio Mariano, Graciete Passarelli</i>	
DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À FADIGA NOS PINOS UTILIZADOS EM FIXADORES EXTERNOS LINEARES.....	323
<i>Mauro Pedro Peres, Ramon Moreira Peres</i>	
COMPORTAMENTO IN VITRO DO OMBRO COM ARTROPLASTIA INVERTIDA.....	325
<i>Sousa, X., Ramos, A., Relvas, C., Completo, A.</i>	
ANALISE DA DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR E IDADE EM MULHERES QUE UTILIZAM SALTO ALTO: ESTUDO PILOTO.....	327
<i>Andrade, Gislaïne Priscila, Silva, Marcelo Guimarães</i>	
INFLUENCE OF THE INVERTOR AND EVERTOR MUSCLES FATIGUE ON JUMPING FUNCTIONAL TESTS AND POSTURAL CONTROL.....	329
<i>Borin G., Luna N.M.S., Alonso A.C., Greve J.M.D.A.</i>	

Biomecânica respiratória | *Respiratory biomechanics*

ALGORITMO PARA CONSTRUÇÃO DE NUVEM DE PONTOS TRIDIMENSIONAIS.....	333
<i>Samir Junior Cosme de Paula, Euler Moreira Barbosa, Gustavo Pereira Pessoa, Fabrício Carvalho Soares e Daniel Neves Rocha</i>	

Engenharia dos tecidos | *Tissue engineering*

COMPARAÇÃO DE PARÂMETROS MECÂNICOS ENTRE CARTILAGEM OBTIDA POR TÉCNICAS DE ENGENHARIA DE TECIDOS E CARTILAGEM NATIVA: UM ESTUDO NUMÉRICO.....	337
<i>Cátia Bandejas, António Completo e António Ramos</i>	
AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO COLÁGENO DO TENDÃO DE RATOS APÓS AQUECIMENTO INDUZIDO IN VIVO POR CONVECÇÃO ASSOCIADO AO EXERCÍCIO FÍSICO.....	339
<i>Rubens dos Santos Rosa, Ana Maria de Guzzi Plépis, Fábio Yoshikazu Kodama, Guilherme Akio Tamura Ozaki, José Carlos Silva Camargo Filho, Mário Jefferson Quirino Louzada</i>	
SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DO DANO INDUZIDO POR HIDRÓLISE EM POLÍMEROS BIODEGRADÁVEIS PARA REPARAÇÃO DE TECIDOS LIGAMENTOSOS.....	341
<i>André C. Vieira, Rui M. Guedes e Volnei Tita</i>	
ANÁLISE COMPUTACIONAL DA REORIENTAÇÃO DAS FIBRAS DE COLAGÉNIO NA CARTILAGEM ARTICULAR.....	343
<i>S. Cortez, A. Completo e J.L. Alves</i>	
ANÁLISE DA RESPOSTA TECIDUAL APÓS IMPLANTAÇÃO DE BIOMATERIAL EM DEFEITO CRÍTICO ASSOCIADO À CINESIOTERAPIA.....	345
<i>Câmara-Pereira, E.S., Campos, L.S., Rolim, A.E.H., Barbosa Junior, A.A., Santos, S.R.A., Rossi, A.M., Rosa, F.P.</i>	
OPTIMIZAÇÃO TOPOLÓGICA DE SUPORTES BIOMIMÉTICOS PELO MÉTODO DA HOMOGENEIZAÇÃO ANALISANDO A INFLUÊNCIA DE EFEITOS DE ESCALA.....	347
<i>Pedro Coelho, Luis Amiano, José Guedes e Paulo R. Fernandes</i>	
DESIGN DE SCAFFOLDS BASEADOS EM DADOS MICRO-CT.....	349
<i>Henrique Almeida e Paulo Bártolo</i>	

ANÁLISE COMPUTACIONAL DE DIFERENTES TIPOS DE ENTRADAS DE FLUXO EM BIOREACTORES DE PERFUSÃO	351
<i>Dino Freitas, Paulo Bártoło e Henrique Almeida</i>	

Mecânica experimental em biomecânica *Experimental mechanics biomechanics*

CARACTERIZAÇÃO DO ARCO PLANTAR A PARTIR DUMA IMPRESSÃO 3D EM ESPUMA FENÓLICA	355
<i>Cátia Martins, M. Arcelina Marques, N. Viriato e Mário Vaz</i>	
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA DETERMINAR A DENSIDADE E O MÓDULO DE ELASTICIDADE DOS SEGMENTOS ANATÔMICOS	357
<i>J. C. Dinis, T. F. Moraes, P. H. J. Amorim, R. B. Ruben, J. V. L. Silva</i>	
TENSILE TEST IN POLY IMPLANT PROSTHESES (PIP) – A FIRST ANALYSIS	359
<i>Niça Ramião, Pedro Martins, António Fernandes, Maria da Luz Barroso, Diana Santos</i>	
MÉTODOS DE APROXIMAÇÃO DE DADOS EXPERIMENTAIS DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DA PELE	361
<i>Ana Ribeiro, Raquel Bento, Filomena Teodoro, Paula Silva e Cêlio Figueiredo-Pina</i>	
LAB EXPERIENCES WITH A LINKAGE EXOSKELETON FOR WALKING ASSISTANCE	363
<i>Ivo Silva, Marco Ceccarelli, Cristian Copilusi and Paulo Flores</i>	
DOR VS. TEMPO DE APLICAÇÃO DE FORÇA – ESTUDO PRELIMINAR	365
<i>Catarina Barreiro, Sónia Pereira, Paula Silva e Cêlio Figueiredo-Pina</i>	

Mecanobiologia | Mechanobiology

UMA LEI DE CRESCIMENTO DE TECIDOS BIOLÓGICOS POROSOS TERMODINAMICAMENTE CONSISTENTE	369
<i>F.M.F. Simões e B. Loret</i>	



**Biomecânica dos
tecidos**

Tissue biomechanics

MODELO DINÂMICO 3D PARA ANÁLISE TÉRMICA EM PROCESSOS DE FURAÇÃO ÓSSEA

Maria G. A. Fernandes¹, Mário A. P. Vaz², Renato M. N. Jorge³, Elza M. M. Fonseca⁴

¹ PhD Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal; mariagoreti_fernandes@hotmail.pt

² Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal; gmavaz@fe.up.pt

³ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal; rnata@fe.up.pt

⁴ Departamento de Mecânica Aplicada, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; efonseca@ipb.pt

Palavras Chave: Furação Óssea, Necrose Térmica, Elementos Finitos, Ls-Dyna

Resumo: O principal objetivo deste estudo é a construção de um modelo dinâmico tridimensional para simular o processo de furação óssea. Será utilizado o módulo Ls-Dyna do programa Ansys com ajuste dos parâmetros relativos à velocidade, força de corte, ângulo da broca, propriedades dos materiais da broca e do osso. A metodologia numérica proposta é validada com uma metodologia experimental anteriormente realizada. A análise do campo de temperaturas obtido é função da imposição de diferentes parâmetros, o que permite obter conclusões para discussão dos resultados.

1 Introdução

A furação óssea é um procedimento cirúrgico amplamente adotado e essencial na medicina. Durante os processos de furação óssea é comum o aumento da temperatura da broca devido à fricção, proporcionando um aquecimento do tecido ósseo adjacente. Quando atingidos valores de temperatura não suportados pelo tecido ósseo podem comprometer a integridade e provocar a denominada necrose óssea térmica [1, 2]. O aumento da temperatura durante a furação está diretamente relacionado com os parâmetros de corte escolhidos, nomeadamente a velocidade de corte, velocidade de avanço, força aplicada, profundidade do corte, utilização ou não de um sistema de refrigeração, geometria da ferramenta de corte e também o tipo de material da broca e de osso [3]. A análise e controlo dos parâmetros de furação são essenciais para a diminuição da temperatura na ferramenta de corte e no osso perfurado. As metodologias numéricas complementadas com metodologias experimentais são fundamentais neste tipo de análise.

No presente estudo procurou-se desenvolver uma metodologia numérica baseada na construção de um modelo dinâmico tridimensional para simular o aumento da temperatura durante os processos de furação óssea do osso cortical. Serão considerados e avaliados todos os parâmetros envolvidos nos processos de furação

óssea, assim como a qualidade do tecido ósseo. A metodologia numérica será validada com uma metodologia experimental, anteriormente realizada. Esta metodologia experimental foi desenvolvida para a obtenção das temperaturas durante a furação de blocos da *Sawbones* com propriedades semelhantes às propriedades do osso cortical humano.

2 Metodologia Experimental

A metodologia experimental foca-se na furação de dois blocos da *Sawbones* com densidades similares às do osso cortical humano, Fig. 1.

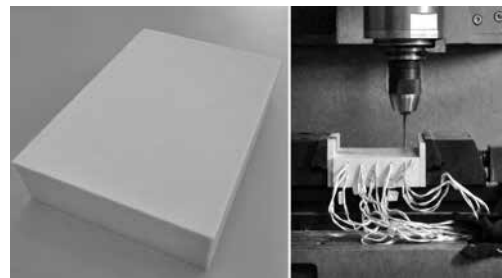


Fig. 1 Bloco da *Sawbones* e furação.

Em ambos os blocos realizaram-se furações com registo das temperaturas no interior do material e na ferramenta de corte através de termopares tipo k e câmara termográfica. Todos os termopares foram colocados estrategicamente com o objetivo de estudar a intensidade e distri-

buição do calor gerado. Assim, foram colocados termopares em duas faces opostas do bloco. Numa das faces considerou-se os termopares à mesma distância da broca (Lado A), e na outra face a distâncias diferentes (Lado B), Fig. 2.

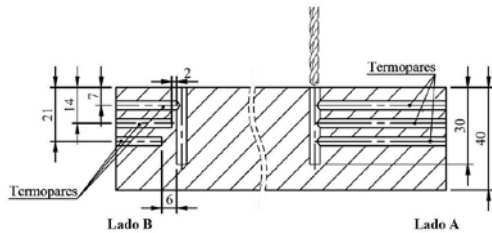


Fig. 2 Posicionamento dos Termopares.

3 Modelo Dinâmico 3D

O presente trabalho propõe a construção de um modelo dinâmico tridimensional que pretende simular o processo de furação óssea envolvendo todos os parâmetros considerados importantes. Este modelo foi desenvolvido através do módulo *LS-Dyna* do programa *Ansys* e apresenta uma malha de elementos finitos representativa de uma furação, incluindo o material do osso e o material da broca, Fig. 3.



Fig. 3 Malha de elementos finitos.

Foi considerado um elemento finito próprio para análise dinâmica explícita, *3D Solid 164*, com 8 nós. O modelo respeita as dimensões da broca e bloco utilizados na metodologia experimental, assim como outros parâmetros envolvidos (propriedades dos materiais, parâmetros de furação, tempos de furação, etc.). Através deste modelo serão analisados vários aspetos da fura-

ção óssea nomeadamente, o comportamento térmico da região de contacto broca osso, a distribuição da temperatura na região de corte e tecidos adjacentes, a influência dos parâmetros de furação e do tipo de material envolvido.

Agradecimentos

A autora deste trabalho agradece o apoio do Projeto “Biomechanics: contributions to the healthcare” cofinanciado pelo Programa Operacional Regional do Norte (ON.2 – O Novo Norte), ao abrigo do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER).

Referências

- [1] L.S. Matthews, C. Hirsch, *Temperatures measured in human cortical bone when drilling*, J. Bone Joint Surg. Am., 54:297-308, 1972.
- [2] A.R. Eriksson, T. Albrektsson, B. Grane, D. Mcqueen, *Thermal injury to bone. A vital microscopic description of heat effects*, Int J Oral surg 11:115-121, 1982.
- [3] D.S. Carvalho, A.M. Abrão, J.C.C. Rubio, *Monitoramento da Temperatura de Usinagem*, XI Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, 2004.