



8-10 Setembro
Universidade do Minho

20ª Conferência Nacional de Física
26º Encontro Ibérico para o Ensino da Física



Livro de Resumos

8-10 Setembro de 2016
Universidade do Minho



Universidade do Minho

RESUMOS



20ª CONFERÊNCIA NACIONAL DE
FÍSICA

26º ENCONTRO IBÉRICO PARA O
ENSINO DA FÍSICA

8 a 10 de Setembro

2016

Comissão Organizadora

20ª Conferência Nacional de Física

António Onofre (Univ. Minho)
António Queirós (Univ. Minho)
Bernardo Almeida (Univ. Minho)
Carlos Tavares (Univ. Minho)
Luís Rebouta (Univ. Minho)
Luís Vieira (Univ. Minho)
Nuno Peres (Univ. Minho)
Manuel Joaquim Marques (Univ. Porto)
J. Agostinho Moreira (Univ. Porto)

26º Encontro Ibérico para o Ensino da Física

Carlos Portela (ESJC) - Presidente DE-SPF
Bernardo Almeida (Univ. Minho)
J. Agostinho Moreira (Univ. Porto)
Luís Cunha (Univ. Minho)
Filipe Lima (ES Padre Benjamim Salgado - Joane)
Rui Baptista (ES de Barcelinhos)
Manuel Cardoso (ES Carlos Amarante)
João Vieira (Associação Orion)
Fernanda Miguélez Pose (Univ. de A Coruña)
Miguel Ángel Queiruga Dios (Col. Jesús María de Burgos)

Comissão Científica

20ª Conferência Nacional de Física

Maria da Conceição Abreu - Presidente SPF
Teresa Peña (IST, ULisboa)
João Miguel Dias – (UA)
Marco Paulo Duarte Naia – (UTAD)
Manuel Pereira dos Santos (Univ. Evora)
Manuel Joaquim Marques (Univ. Porto)
Luís José Maia Amoreira (Univ. Beira Interior)
José António Paixão (Univ. Coimbra)
Nuno Peres (Univ. Minho)
Pedro Abreu (IST, ULisboa)
Rui Travasso – (Univ Coimbra)
João Rosa – (Univ. Porto/Univ. Aveiro)
Jorge Páramos - (Univ. Porto)
João Ventura - (Univ. Porto)
José Luís Ribeiro (Univ. Minho)
Vitor Bras Amaral (Univ. Aveiro)
António Onofre (Univ. Minho)
Michael Belsey (Univ. Minho)
José Manuel Meijome (Univ. Minho)
Paulo Marques - (Univ. Porto)
Helder Crespo – (Univ. Porto)
Manuel Filipe Costa - (UMinho)
Ana Rita Figueira (Centro Hosp. S. João)
Teresa Maria Fernandes Rodrigues Cabral Monteiro (Univ. Aveiro)
Armando José Trindade das Neves (Univ. Aveiro)
Mário João Monteiro – (Univ. Porto)

26º Encontro Ibérico para o Ensino da Física

Carlos Portela (ESJC) - Presidente DE-SPF
José António Paixão (Univ. Coimbra) -
Décio Martins (Univ. Coimbra)
Paulo Simeão Carvalho (Univ. Porto)
Ana Rita Lopes Mota (Univ. Porto)
Laurinda Leite (Univ. Minho)
Marta Ramos (Univ. Minho)
Isabel Malaquias (Univ. Aveiro)
Carla Quintão (FCT, UNLisboa)
Filipe Lima (ES Padre Benjamim Salgado)
Verónica Trício (RSEF)
Julia Gil Llinás (Univ.de Badajoz)

PATROCÍNIOS



Universidade do Minho



ÍNDICE

Patrocínios	iv
Índice	v
Acesso Wi-Fi:	xii
Mapas	xiii
Programa	xvii
Palestras Convidadas	1
The Sudbury Neutrino Observatory: Observation of Flavor Change for Solar Neutrinos	2
From SNO to SNO+ and the search for neutrino masses	3
Neutrinos as fundamental probes in the Universe	4
Measuring oscillations with different neutrino sources	5
O futuro da Relatividade Geral.....	6
100 anos de ondas gravitacionais e buracos negros.....	7
Participação Portuguesa nas Olimpíadas Internacionais de Física	8
Modified Gravity: Challenges and Opportunities.....	9
Utilización de los mapas conceptuales y la V de Gowin en una clase de Física para ingenieros	10
Nanotechnology - a key driver for radical innovations	11
Estudos de camadas epitaxiais de GaN:C usando os métodos de difusão de Raman e de espectroscopia no infravermelho longínquo	12
O LED azul e o prémio Nobel de 2014	13
Efeitos visuais da iluminação – da luz solar aos LEDs	14
Técnicas de feixes de iões no desenvolvimento de materiais para a iluminação.....	15
Atividade laboratoriais de Física baseadas em materiais de baixo custo.....	16
Ensinar Física sem exames e sem aulas expositivas: a experiência da universidade de Harvard.....	17
Comunicações orais – Física de Partículas e Astronomia	18
Física de altas energias no Observatório Pierre Auger	19
Towards low-energy anti-neutrino directional measurement	20
Ao encontro de medidas precisas de muões em chuveiros atmosféricos extensos	21
Reactor antineutrino oscillations with the SNO+ detector	22
Optical calibration of the SNO+ experiment	23
Impact of coherence on stellar spectra	24

O Fluxo das supernovas Galácticas como Mecanismo de Alterações Climáticas nos Últimos 50 Ma e a extinção dos Sirénios na Europa	25
Comunicações orais – Colóides e Flúidos	26
Field-driven self-organization of colloidal mixtures	27
Lane formation and stability in colloidal mixtures.....	28
Pulsatile flow in a desalination membrane	29
Temperature driven dynamical arrest of a network fluid: the role of loops	30
The physics of traffic in urban areas at a macroscopic scale	31
Comunicações orais – Física da Matéria Condensada.....	32
Green solvent approach for lithium-ion battery screenprinted electrodes	33
Modeling of nanocatalyst towards enhanced photocatalytic activity	34
Resistive Switching behavior of Pt/MgO/Ta/Ru	35
Cinética de decaimento fotoluminescente em filmes finos de pontos quânticos	36
Unravel the phase transitions sequence bismuth ferrite system with neutron diffraction	37
Probing magnetoelectricity by slight doping the multiferroic TbMnO ₃	38
ISTTOK equilibrium reconstruction implemented to real time control	39
Interpolação de bandas usando um método tight-binding modificado	40
Femtosecond z-scan measurements of the third-order nonlinear optical response of colloidal carbon-dots	41
Composite BaTiO ₃ -CoFe ₂ O ₄ nanofibers by electrospinning	42
Analytical calculation of the optical properties of a graphene-based diffraction grating	43
Bombeando grafeno com luz: plasmões anisotrópicos devido à física fora do equilíbrio	44
Numerical simulations of flexible thermoelectrics.....	45
Resposta fotovoltaica e comutação resistiva controlada por luz em filmes finos ferroelétricos de 0.5Ba(Zr _{0.2} Ti _{0.8})O ₃ -0.5(Ba _{0.7} Ca _{0.3})TiO ₃	46
Modeling structure and magnetic properties of magnetic materials to tune the magnetocaloric materials.....	47
Comunicações orais – Biofísica e Física Médica	48
Aplicação de espectroscopia de fotoeletrões de ultravioleta na caracterização da estrutura molecular de esteróides	49
Simulation of the NIST vacuum double crystal spectrometer	50
Development of functionalized magnetic nanoparticles for biomedical applications	51
Hydrogels loaded with electroactive spheres for tissue engineering applications	52
Vascular growth in tumor angiogenesis: a mathematical model in three dimensions	53

Characterization of blood flow in abdominal aorta from Doppler ultrasound images	54
Escoamentos não newtonianos na bifurcação da aorta abdominal	55
Hidroterapia e o Radão.....	56
Comunicações orais – Ótica e Fotónica.....	57
Novos métodos de fabricação de micro-lentes para pinças ópticas	58
Fabricação de dispositivos óticos integrados em sílica por escrita direta com laser femtosegundo	59
Nanofibers as sub-wavelength nonlinear materials	60
Towards More Efficient Eu^{3+} Red-Emitters	61
Cavidades em pontas de fibra óptica para a medição de temperatura e índice de refração.....	62
FEMTOETCH – micromaquinação com laser femtosegundo e aplicação em microfluídica	63
Comunicações orais – Encontro Ibérico para o Ensino da Física.....	64
2015 Ano internacional da luz: materiais educativos	65
“Lux Mirabilis”, uma celebração da luz.....	66
A reorganização do museu pombalino de Física da Universidade de Coimbra por Mário Augusto da Silva.....	67
Ensino da Física e da Química em Portugal (1927-2013)	68
O projecto MEDEA.....	69
No novo SI, tudo o que conta pode ser contado?	70
O ensino e a aprendizagem da Física na educação básica	71
“Aprendizagens negativas” sobre o som	72
Uso de dispositivos móveis para experimentación en Física.....	73
Aplicación de la Física en las ciencias de la vida. Simulando la electroforesis mediante EJS	74
CanSat Portugal.....	75
Utilização da placa Arduino em atividades laboratoriais de Física de 10.º e 11.º anos	76
Photonics Explorer: sua aplicação e impacto nos Ensinos Básico e Secundário.....	77
Novas funcionalidades e serviços para laboratórios remotamente controlados.....	78
Estações laboratoriais e autoeficácia: novas perspetivas no ensino experimental	79
A aprendizagem colaborativa no ensino interativo da eletricidade	80
Posters – Conferência Nacional de Física	81
A Física aplicada à qualidade alimentar: identificação de metais por “PIXE” em castanhas	82

Análise do conteúdo de metais-traço em amostras de bivalve apanhado na costa portuguesa	83
Aplicação da técnica de microespectroscopia de Raman na comparação da interface adesiva formada em dentinas sã e afetada	84
Aplicação das fórmulas CIELAB e CIEDE2000 na avaliação da cor de folhas vegetais irradiadas por uma fonte de Cobalto-60	85
Aplicação de fluorescência de raios-X para a determinação de elementos tóxicos em bivalves de diferentes períodos históricos	86
Aplicação informática para aquisição de contagens de um espectrómetro de fotoeletrões de ultravioleta	87
Assessment of toxic elements on clams by x-ray spectrometry	88
Avaliação da concentração de Radão nas fontes de água de abastecimento público da Covilhã, Portugal	89
Caracterização espectroscópica no infravermelho médio de óleos essenciais de flor de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	90
Efeito da blindagem em exames CT pediátricos	91
Impacto de marcadores fiduciais prostáticos em imagiologia de raios ortogonais - OrthoCT	92
Improvement of detection limits in portable energy dispersive x-ray fluorescence setup with planar geometry	93
Optical spectroscopies on biological systems for photoelectric applications	94
Para lá do azul: radiações ionizantes para preservar alimentos	95
Surface plasmonic applied to optical bio-nanosensors	96
Medições de campos magnéticos e segurança na saúde humana	97
Escoamento de nanofluidos: modelos de uma e duas fases	98
Esquema de interpolação alternativo para a resolução numérica de problemas de difusão com convecção usando métodos dos volumes finitos	99
Estudo do desempenho de um dispositivo EHD para aplicações aerodinâmicas	100
Forced convection heat transfer from a heated cylinder in a nanofluid	101
Heat transfer performance of nanofluids in a flat tube	102
Experimental performance evaluation of laboratory IEEE 802.11 A open PTMP links	103
Anti-localização fraca em isoladores topológicos de Bi_2Se_3	105
Applications of MeV ion beams and computer simulation to surface analysis of materials	106
Approaches for enhanced photocatalytic activity	107
Bias voltage dependence in magnetic tunnel junctions	108
X-ray diffraction modelling of trilayer nanostructured thin films	109
Tailoring piezoresistive polymers based inks for printing technologies	110
Study of ferrite-graphene nanocomposites for robotics	111

Raman and structural studies of modified cobalt-titanate nanotubes	112
Optimization of magnetodielectric and magnetoelectric coefficients on polymer based composites	113
New setup for electrical contacts in micro- and nanostructures	114
Modelling and simulation of growth of metal nanoparticles	115
Finite-size effects in the absorption spectra of a single-wall carbon nanotubes	116
Estudo do efeito plasmónico em estruturas com nanopartículas de ouro	117
Energy harvesting with amino acids polymer nanofibers.....	118
Dielectric and non-linear optical properties of KDP nanofibers	119
Determination of optical constants of single-mineral assemblages	120
Da experimentação à simulação: baterias recarregáveis de ião-lítio	121
Quantum interference in laser spectroscopy of highly charged lithiumlike ions.....	122
Coexistência de supercondutividade e ferromagnetismo em compostos FeSe_{1-x}	123
Spatial light modulator calibration using a Mach-Zehnder interferometer configuration	124
Sensores óticos baseados em interferometria de Fabry-Perot	125
Quantificação de biodiesel em combustível diesel mineral usando sensores em fibra óptica	126
Sensor em fibra ótica de cavidade ressonante interrogada com saturação de sinal .	127
Optical second harmonic generation (SHG) spectroscopy of GaN	128
Monitorização da transesterificação de óleos vegetais usando redes de período longo em fibra óptica.....	129
Localized surface plasmon resonance simulations	130
Interferómetro de Mach-Zehnder baseado num “knot” em fibra óptica como cavidade ressonante para sensorização de índice de refração.....	131
Deposição de PVDF em fibras óticas	132
Characterization of FBGs in Solid-Core Polymer Fibers	133
Aplicação de redes de período longo em fibra óptica à quantificação da concentração de etanol em gasolina	134
Search for new vector-like quarks in hadronic topologies	135
Search for $t\bar{Z}$ production via flavour changing neutral currents at the ATLAS experiment.....	136
Search for vector like quarks at the ATLAS experiment.....	137
EPICS-CSS based framework for the IST beam plasma experiment	138
FPGA fast signal numerical integration on ISTTOK finite-size effects.....	139
Posters – Encontro Ibérico para o Ensino da Física	140
A modelação de imagem na determinação do centro de massa de corpos rígidos ..	141
A new method for estimation of frequency of low noise sine-wave signals	142

A utilização de um programa de simulações como estratégia do ensino da física no ensino secundário	143
Aprender e ensinar física com instrumentos antigos	144
As estações laboratoriais e o ensino prático da Física no Ensino Secundário	145
Combustão da vela: atividades realizadas na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico	146
Como medir sistematicamente $9,8 \text{ m/s}^2$ na queda duma esfera	147
Conceções alternativas sobre som e estratégias de ensino para as superar.....	148
Desenvolvimento profissional de futuros professores de Física e Química: estudo de aula sobre energia cinética	149
Determinação expedita do coeficiente de expansão adiabática	150
Estrutura do átomo, automatizar procedimentos	151
feX – Um curso massivo de Física experimental	152
Google Earth: Cálculo de distâncias.....	153
Grafite: do estojo para o circuito elétrico	154
Impacto da formação na evolução das práticas de ensino de Física e Química com simulações computacionais	155
IYL2015. The 2015' Hands-on Science Network Science Fair	156
The pedagogy of the experimental Physics with the virtual museum of patrimony at IES “Pedro Espinosa”	157
Materiales didácticos sobre fuerzas y movimiento desarrollados para la enseñanza secundaria.....	158
Medição do atrito de rolamento num plano inclinado	159
A medição precisa de g num pêndulo gravítico: a dependência nas pequenas amplitudes e no atrito	160
Moodle formative assessment in introductory Physics courses.....	161
New technologies dialogue with the scientific patrimony at IES Pedro Espinosa ..	162
O ensino experimental da Física no 3º ciclo do Ensino Básico	163
O que é 1 metro na vida de um fotão?	164
O tema Magnetismo nos manuais escolares entre 1936 e 2015	165
Pastry parachute	166
Preservação e divulgação do património científico e técnico - a central hidroelétrica de Santa Rita (Fafe, 1914)	167
Resolução de problemas a partir de uma história na aprendizagem do som.....	169
Robótica enquanto estratégia pedagógica na escola para o ensino de Física.....	170
Sensores nos novos programas de Física do Ensino Secundário	171
The role of measurement data spacing and range.....	172
Towards an improved science education. The Hands-on Science Network	173
Trabajos de laboratorio sobre energías renovables. Una experiencia docente	174

Uso de simulações computacionais na interpretação do movimento da Lua e de outros corpos à volta da Terra	175
Utilização do Modellus no estudo da aceleração centrípeta	176
Vai na O ^N D _A da tecnologia	177
Como “explicar” o bóson de Higgs	178
Espectros e interferência: OCT um tópico tecnológico para o ensino	179
Determinación del estado de carga de las baterías de automoción: una práctica de laboratorio con batería de plomo-ácido	180
Mecánica, femenino singular: una experiencia de visibilización de las aportaciones de las mujeres en la Mecánica	181
Investigadoras en la luz y en las tecnologías basadas en la luz	182
Olhar em comum - a Física e a Química no 12.º ano	183
Oficinas Pedagógicas	184
OFICINA 1 - Atividades Experimentais Baseadas em Vídeo	185
OFICINA 2- O ensino contextualizado da Física e a aprendizagem baseada na resolução de problemas	186
OFICINA 3 - Educação formal e não formal: desafios na aprendizagem da Física	187
OFICINA 4 - Física Experimental Olímpica.....	188
OFICINA 5 - Sala de Aula do Futuro (SAFuturo)– Local ideal para a metodologia Inquiry-based learning.....	189
OFICINA 6 - Simulações Computacionais em VPython para o Ensino Secundário.....	190
OFICINA 7 - Da Universidade de Harvard à sala de aula portuguesa: Team & Project based Approach em curto-circuito.....	191
OFICINA 8 - Raios Cósmicos de energia extrema e os dados públicos do Observatório Pierre Auger.....	192
OFICINA 9- A propósito do LED Azul, Prémio Nobel da Física de 2014, e do Ano Internacional da Luz e das Tecnologias baseadas na Luz (AIL 2015)	193
OFICINA 10 - Descobrimos a luz e a ótica	194
Posters – Listagem.....	195
Listagem de Autores	200

ACESSO WI-FI:

- Username: fisica2016@guest
- Password: 20cnf

Universidade do Minho
University of Minho
Campus de Gualtar

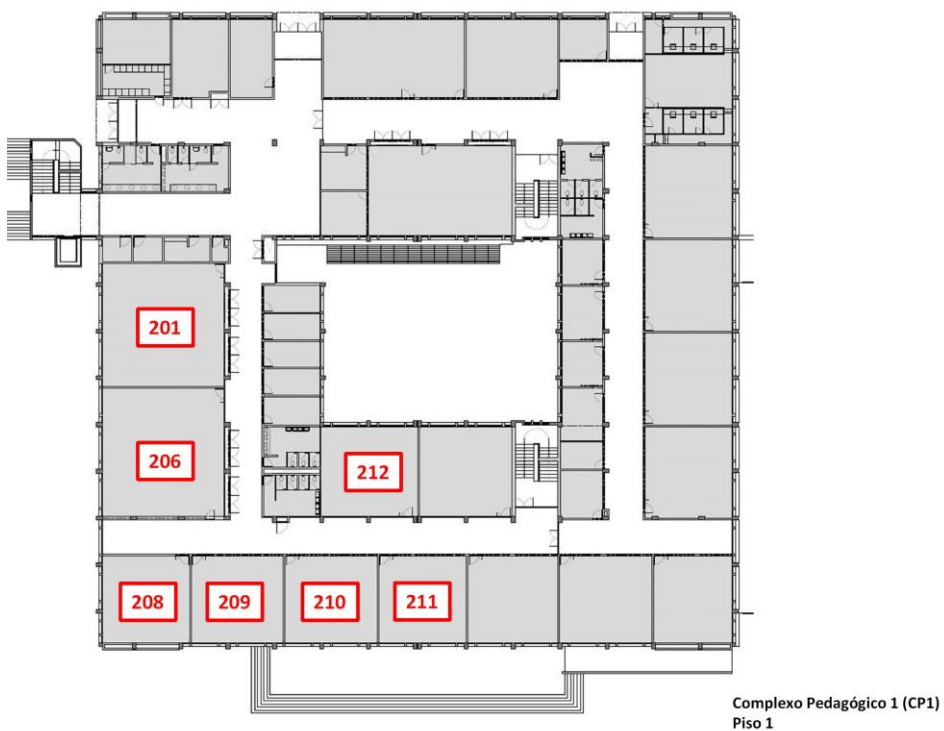
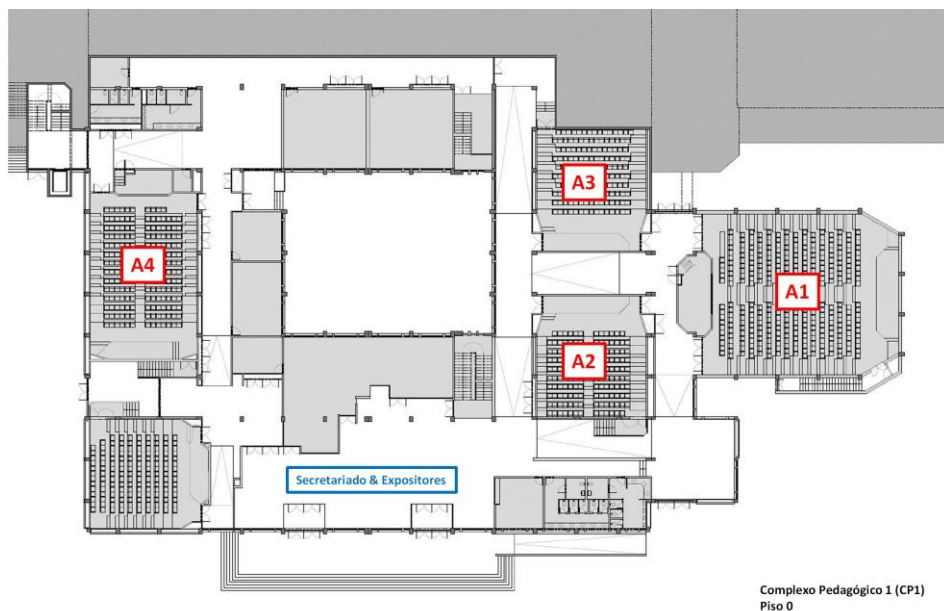
01 ✱	Complexo pedagógico I Pedagogical Complex I	06 ⚙️	Escola de Ciências School of Sciences
02 ✱	Complexo Pedagógico II Pedagogical Complex II	07 🏠	Escola de Engenharia School of Engineering
03 ✱	Complexo Pedagógico III Pedagogical Complex III	08 🍷	Escola de Economia e Gestão School of Economics and Management
04 📖	Biblioteca Geral Library	09 ✱	Complexo Desportivo Sports Centre
05 🎓	Instituto de Letras e Ciências Humanas Institute of Arts and Human Sciences	10 ✱	Serviços Técnicos Technical Services
		11 ✱	Restaurante Cantina Grill Restaurant/Canteen Grill
		12 ✱	Serviços de Apoio Social Social Services
		13 ✕	Instituto de Educação Institute of Education
		14 🧠	Escola de Psicologia School of Psychology
		15 △	Instituto de Ciências Sociais Institute of Social Sciences
		16 🛠️	Escola de Engenharia School of Engineering
		17 ⚖️	Escola de Direito School of Law
		18 ♻️	Instituto para a Bio-Sustentabilidade Institute for Bio-sustainability
		19 🏥	Escola de Ciências da Saúde School of Health Sciences

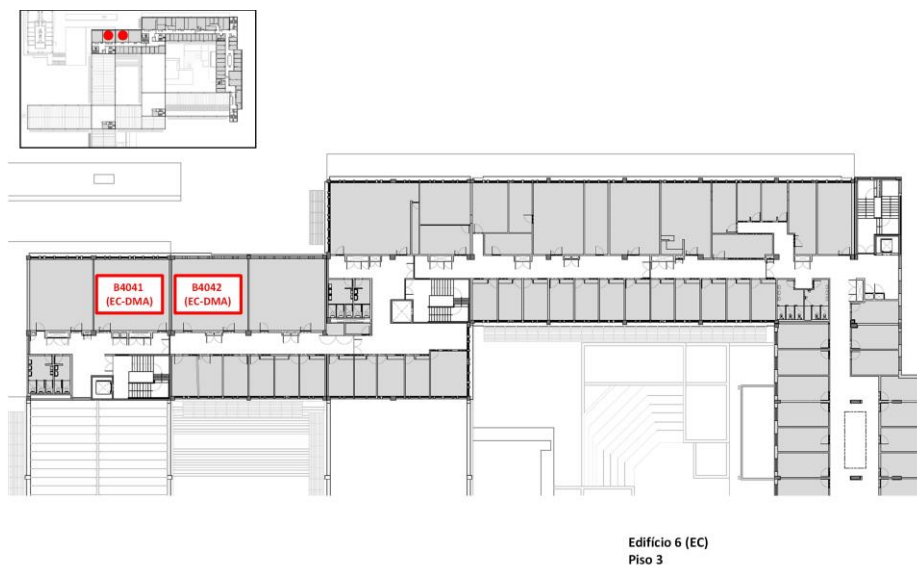
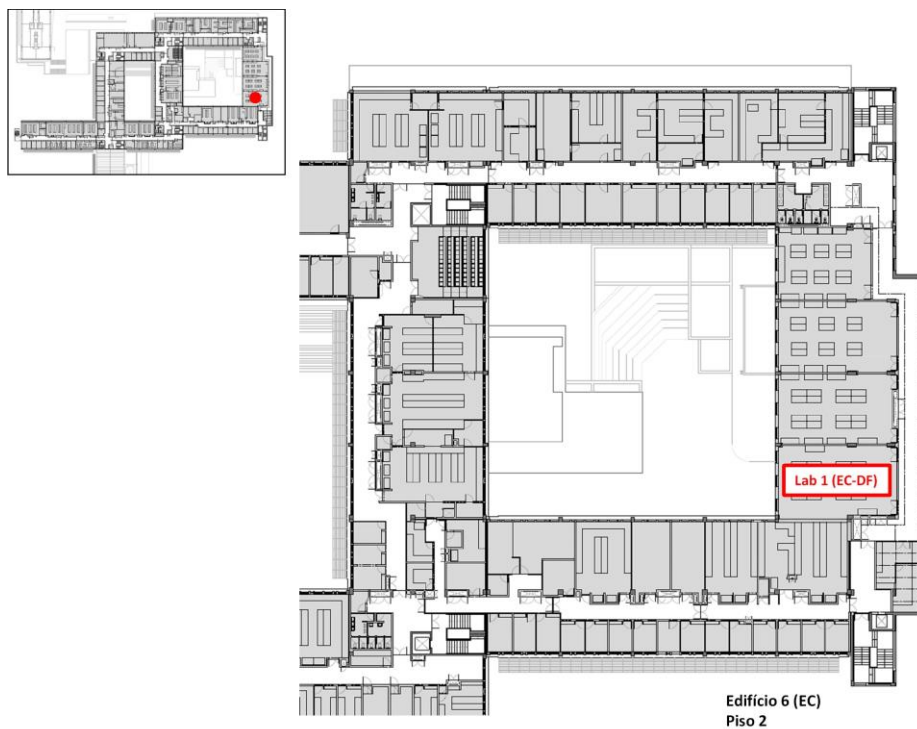
VIDEO VIGILÂNCIA
CCTV

+351 253 604 135
Serviço de Emergências
Emergency call

Física2016







PROGRAMA

	Quinta-feira, 8			
08:00	Secretariado, registo e inscrições			
09:00	Sessão abertura - Antiteatro A1			
09:30	Prémios MEDEA - Anfiteatro A1			
10:00	Arthur McDonald - The Sudbury Neutrino Observatory: Observation of Flavor Change for Solar Neutrinos - (Moderador: José Maneira; Local: Anfiteatro A1)			
11:00	Intervalo Café			
11:15	José Maneira - From SNO to SNO+ and the search for neutrino masses (Moderador: Sofia Andringa; Local: Anfiteatro A1)			
12:00	Física de Partículas e Astronomia (Mod: Nuno Castro; Anf A4)		Encontro Ibérico (Mod: Carlos Portela; Anf A2)	
12:10	Optical calibration of the SNO+ experiment	A. S. Inácio	2015 ano internacional da Luz: Materiais educativos	Sofia Alexandra Alves Martins
12:25	Towards low-energy anti-neutrino directional measurement	Pedro Mendes Jorge	“LUX MIRABILIS”, uma celebração da luz	Manuel B. Marques
12:40	Ao encontro de medidas precisas de muões em chuveiros atmosféricos extensos	Raúl Sarmento Pereira	A reorganização do Museu pombalino de Física da Universidade de Coimbra por Mário Augusto da Silva	Gilberto Gonçalves Pereira
12:55	Reactor antineutrino oscillations with the SNO+ detector	Ștefan-Alexandru Nae	Ensino da Física e da Química em Portugal (1927-2013)	C. Cardoso Augusto
13:10	Almoço			

Colocação
Posters

13:10	Almoço				
14:15	José Valle - Neutrinos as fundamental probes in the Universe (Moderador: J. Rosa; Local: Anfiteatro A4)				
15:00	Sofia Andringa - Measuring oscillations with different neutrino sources (Moderador: J. Rosa; Local: Anfiteatro A4)				
15:45	Intervalo Café				
	Física de Partículas e Astronomia (Mod: a indicar; Anf A4)		Coloides e Fluidos (Mod: Elisabete Oliveira; Anf A2)		M.J. Ribeiro Gomes - o Projeto MEDEA (Local: CP1-201)
16:00	Física de altas energias no Observatório Pierre Auger	Francisco Diogo	Field-driven self-organizatios of colloidal mixtures	Nuno A. M. Araújo	Oficinas 1 - sala 206 2 - B4042 (EC-DMA) 3 - Sala 208 4 - Sala 209 5 - Sala 201 6- B4041 (EC-DMA) 7- sala 210 8- Sala 211 9- Sala 212 10 - Lab 1 (EC-DF)
16:15	Impact of coherence on stellar spectra	Tiago E. C. Magalhães	Lane formation and stability in colloidal mixtures	André S. Nunes	
16:30	O fluxo das supernovas galácticas como mecanismo de alterações climáticas nos ultimos 50 MA e a extincao dos sirenios na europa	R. Agostinho	Pulsatil flow in a desalination membrane	A.A. Soares, A. Rouboa, E. Monteiro	
16:45	Física da Matéria Condensada (Mod: J. Ventura; Anf A4)		Temperature driven dynamical arrest of a network fluid: the role of loops	C.S. Dias	
17:00	Green solvent approach for lithium-ion battery screen printed electrodes	A. Gören, J. Mendes, H. M. Rodrigues, et al	The physics of trafic in urban areas	Sérgio Batista	
17:15	Modeling of nanocatalyst towards enhanced photocatalytic activity	C. Gonçalves Ferreira			
17:30	Posters				
19:15	Sessão Debate (Anfiteatro A4) Sou Físico! E agora ? A integração no mercado de trabalho Painel: Ana Rita Figueira (Física Médica - Hospital São João); Bruno Soares (CEO Coimbra Genomics); Helder Crespo (Sphere)				

Oficinas
 1 - sala 206
 2 - B4042
 (EC-DMA)
 3 - Sala 208
 4 - Sala 209
 5 - Sala 201
 6- B4041
 (EC-DMA)
 7- sala 210
 8- Sala 211
 9- Sala 212
 10 - Lab 1
 (EC-DF)

	Sexta-feira, 9			
08:30	Secretariado, registo e inscrições			
09:00	Orfeu Bertolami - O futuro da Relatividade Geral (Moderador: Jorge Páramos; Local: Anfiteatro A4)			
09:45	Carlos Herdeiro - 100 anos de ondas gravitacionais e buracos negros (Moderador: Jorge Páramos; Local: Anfiteatro A4)			
10:30	Intervalo Café			
10:50	Fernando Nogueira - Participação Portuguesa nas Olimpíadas Internacionais de Física (Moderador: Julia Gil Llinás; Local: Anfiteatro A4)			
11:35	Física da Matéria Condensada (Mod: J. L. Ribeiro; Anf A4)		Encontro Ibérico (Mod: P. Simeão Carvalho; Anf A2)	
11:45	Resistive Switching behavior of Pt/MgO/Ta/Ru	C. Dias	No novo SI, tudo o que conta pode ser contado?	O. Pellegrino, L.F. Ribeiro, F.A. Dias, I. Godinho
12:00	Composite BaTiO ₃ -CoFe ₂ O ₄ nanofibers by electrospinning	Vasco Gomes	O ensino e a aprendizagem da Física na educação básica	M. Baptista, T. Conceição
12:15	Unravel the phase transitions sequence bismuth ferrite system with neutron diffraction	T. T. Carvalho	“Aprendizagens negativas” sobre o som	Telma Henriques Esperança
12:30	Probing magnetoelectricity by slightly doping the multiferroic TbMnO ₃	R. Vilarinho	Uso de dispositivos móveis para experimentación en física	Maria Jesús Santos
12:45	ISTTOK equilibrium reconstruction implemented to real time control	D. Corona R., H. Fernandes, B. Carvalho, N. Cruz, J. Herrera	Aplicación de la Física en las ciencias de la vida. Simulando la electroforesis mediante EJS	Cristina Prieto
13:00	Almoço			

Posters

13:00	Almoço				
14:00	Jorge Páramos - Modified Gravity: Challenges and Opportunities (Moderador: Orfeu Bertolami, Local: Anfiteatro A4)				
14:45	Julia Gil Llinás - Utilización de los mapas conceptuales y la V de Gowin en una clase de Física para ingenieros - (Moderador: V. Tricio; Local: Anfiteatro A4)				
15:30	Intervalo Café				
	Física Matéria Condensada (Mod: Marta Ramos; Anf A4)		Biofísica e Física Médica (Mod: Elisabete Coutinho; Anf A2)		
16:00	Interpolação de bandas usando um metodo tight-binding modificado	Carlos Loia Reis	Aplicação de espectroscopia de fotoelétrons de ultravioleta na caracterizacão da estrutura molecular de esteróides	P. M. Gomes Silva	Oficinas 1 - sala 206 3 - Sala 208 4 - Sala 209 6- B4041 (EC-DMA) 7- sala 210 8- Sala 211 9- Sala 212 10 - Lab 1 (EC-DF)
16:15	Femtosecond Z-scan measurements of the third order nonlinear optical response of colloidal carbon-dots	T.R.M. Ribeiro	Simulation of the NIST vacuum double crystal spectrometer	Dylan Mickael Marques	
16:30	Cinética de decaimento fotoluminescente em filmes finos de pontos quânticos	César Rui Bernardo	Development of functionalized magnetic nanoparticles for biomedical applications	Liliana Fernandes	
16:45	Analytical calculation of the optical properties of a graphene-based diffraction grating	E.J.C. Dias, N.M.R. Peres	Hydrogels loaded with electroactive spheres for tissue engineering applications	Bruno Filipe Costa Hermenegildo	
17:00	Bombeando grafeno com luz: Plasmões anisotrópicos devido à Física fora do equilíbrio	A. J. Chaves, N. M. R. Peres	Vascular growth in tumor angiogenesis: a mathematical model in three dimensions	Rita Coimbra	
17:15	Numerical simulations of flexible thermoelectrics	S. F. Teixeira	Characterization of blood flow in abdominal aorta from doppler ultrasound images	A., C. Pinto, A.A. Soares, A. Leite	
17:30	Resposta fotovoltaica e comutação resistiva controlada por luz em filmes finos ferroelectricos 0.5Ba(Zr0.2Ti0.8)O3-0.5(Ba0.7Ca0.3)TiO3	J. P. Basto Silva	Escoamento não-newtoniano na bifurcação da aorta abdominal	J. Lameira, A.A. Soares, L. Caramelo	
17:45	Modeling the structure and magnetic properties of magnetocaloric Materials	Rui Mário da Silva Costa	Hidroterapia e o radão	Sandra Soares	
19:00	Lars Montelius (Presidente do INL - International Iberian Nanotechnology Laboratory) Nanotechnnnology - a key driver for radical innovations Sessão Pública - Conservatório do Bonfim (inclui sessão musical)				
21:00	Jantar				

	Sábado, 10			
08:30	Secretariado, registo e inscrições			
09:00	Mikhail Vasilevski - Estudos de camadas epitaxiais de GaN/C usando os métodos de difusão de Raman e de espectroscopia no FIR - (Moderador: Sérgio Nascimento; Anfiteatro A4)			
09:45	Sérgio Pereira - O LED azul e o prémio Nobel de 2014 (Moderador: Sérgio Nascimento; Local Anfiteatro A4)			
10:30	Posters	Intervalo Café		
10:50		Sérgio Nascimento - Efeitos visuais da iluminação – da luz solar aos LEDs (Moderador: Katharina Lorenz; Local Anfiteatro A4)		
11:35		Ótica e Fotónica (Mod: M. B. Marques; Anf A4)	Encontro Ibérico (Mod: Ana Rita Lopes Mota; Anf A2)	
11:45		Novos métodos de fabricação de micro-lentes para pinças óticas	S. P. Teixeira Sá	CanSat Portugal Cátia Cardoso
12:00		Fabricação de dispositivos óticos integrados em sílica por escrita direta com laser femtosegundo	V. Alexandre Oliveira Amorim	Utilização da placa Arduino em atividades laboratoriais de física de 10.º e 11.º anos Alberto Câmara
12:15		Nanofibers as sub-wavelength nonlinear materials	H. Gonçalves, I. Saavedra, E. de Matos Gomes, M.S. Belsley	Photonics explorer: a sua aplicação e impacto nos ensinos básico e secundário C. Magalhães, S. Oliveira, P. Simeão Carvalho, F. Gudemberg Moura
12:30		Towards more efficient Eu ³⁺ red-emitters	Maria Susano	Novas funcionalidades e serviços para laboratórios remotamente controlados M. Santos, J. Lopes, J. Fortunato, S. Balula, H. Fernandes
12:45	Almoço			

12:45	Almoço			
14:00	Katharina Lorenz - Técnicas de feixes de iões no desenvolvimento de materiais para a iluminação (Moderador: Mikhail Vasilevskyi; Local: Anfiteatro A4)			
14:45	Pedro Pombo, José Manuel Lopes e Carolina Magalhães - Atividades Laboratoriais de Física baseadas em materiais de baixo custo - (Moderador: J A Paixão; Local: Anfiteatro A4)			
15:30	Posters	Intervalo Café		
		Ótica e Fotónica (Mod: J. M. Almeida; Anf A4)	Encontro Ibérico Para o Ensino da Física (Mod: J. A. Paixão; Anf A2)	
15:50		Cavidades em pontas de fibra ótica para medição de temperatura e índice de refração	M.B. Marques	As estações laboratoriais e autoeficácia: novas perspectivas no ensino experimental da Física Isabel Ribau
16:05		FEMTOETCH – micromaquinação com laser femtosegundo e aplicação em microfluidica	João Miguel Maia	A aprendizagem colaborativa no ensino interativo da eletricidade M. José Quintas
16:30	Ana Rita Lopes Mota - Ensinar Física sem exames e sem aulas expositivas: a experiência da Universidade de Harvard - (Moderador: J. Agostinho Moreira ; Local: Anfiteatro A4)			
17:15	Encerramento (Anfiteatro A4)			

PALESTRAS CONVIDADAS

THE SUDBURY NEUTRINO OBSERVATORY: OBSERVATION OF FLAVOR CHANGE FOR SOLAR NEUTRINOS

A. B. McDonald

Queen's University, Kingston, Canada

ABSTRACT

The Sudbury Neutrino Observatory (SNO) was a 1,000 tonne heavy-water-based neutrino detector created 2 km underground in an active nickel mine near Sudbury, Canada. SNO has studied neutrinos from 8B decay in the Sun and observed one neutrino reaction sensitive only to solar electron neutrinos and others sensitive to all active neutrino flavors. It found clear evidence for neutrino flavor change that also implies that neutrinos have non-zero mass. This requires modification of the Standard Model for Elementary Particles and confirms solar model calculations with great accuracy. The underground facility has been expanded by a factor of three in excavated volume and maintained ultra-clean throughout. This provides opportunities for future measurements that benefit greatly from the very low radioactivity environment, such as searches for Dark Matter and studies of further neutrino properties. Several of these major international experiments will be discussed.

FROM SNO TO SNO+ AND THE SEARCH FOR NEUTRINO MASSES

José Maneira¹

¹ LIP – Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, Av. Elias Garcia, 14, 1º, 1000-149 Lisboa, Portugal

maneira@lip.pt

ABSTRACT

Neutrino oscillation experiments can observe mixing between the different neutrino flavors, and measure differences between the different masses, but cannot measure the absolute mass scale, and cannot say if neutrinos are their own antiparticle or not. The search for a very rare nuclear decay can address these important questions in neutrino physics, and this is the main goal of the SNO+ experiment, a follow up of the Sudbury Neutrino Observatory. SNO+ will re-use the SNO detector, replacing the target material and employing several new systems.

This talk will address the Physics goals of SNO+, describe the main experimental changes from SNO, and show the current status of the project.

NEUTRINOS AS FUNDAMENTAL PROBES IN THE UNIVERSE

J. W. F. Valle

AHEP Group, IFIC, Valencia

ABSTRACT

After a brief review of the status of neutrino oscillation physics I discuss some of the implications of neutrino mass and why neutrinos play a key role in particle physics and cosmology.

MEASURING OSCILLATIONS WITH DIFFERENT NEUTRINO SOURCES

Sofia Andringa¹

¹ LIP – Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, Av. Elias Garcia, 14, 1º, 1000-149 Lisboa, Portugal

sofia@lip.pt

ABSTRACT

After oscillations were discovered using neutrinos from natural sources - the Sun and cosmic ray showers - the results were confirmed and extended with neutrinos and anti-neutrinos created in particle accelerators and nuclear reactors. The way the results of many different experiments are needed for a full description of neutrino transformation from one type to another will be discussed.

O FUTURO DA RELATIVIDADE GERAL

Orfeu Bertolami

Centro de Física do Porto. Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Rua do Campo Alegre. Porto, Portugal

orfeu.bertolami@fc.up.pt

RESUMO

Em 2015 celebrou-se o centenário da Teoria da Relatividade Geral de Einstein. Mais recentemente, a descoberta das ondas gravitacionais, uma previsão de 1916, veio alicerçar a convicção de que a formulação geométrica empreendida pela Teoria descreve com grande precisão a curvatura do espaço-tempo a nível do Sistema Solar.

No que diz respeito à dinâmica de galáxias e enxames de galáxias, e à das escalas cosmológicas, a Teoria da Relatividade Geral explica a evolução observada da matéria no Universo desde que existam novas espécies de matéria e energia, nomeadamente matéria escura e energia escura.

As perspectivas de detecção da matéria escura e da energia escura serão discutidas, assim como algumas alternativas teóricas para generalizar a Teoria.

100 ANOS DE ONDAS GRAVITACIONAIS E BURACOS NEGROS

C. Herdeiro

Departamento de Física da Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-183 Aveiro, Portugal

herdeiro@ua.pt

RESUMO

No dia 11 de Fevereiro de 2016 foi anunciada a detecção de ondas gravitacionais, provenientes de uma colisão de buracos negros que aconteceu há 1.3 mil milhões de anos. Tanto a primeira discussão das ondas gravitacionais por A. Einstein, como a descoberta teórica do primeiro buraco negro, por K. Schwarzschild, datam de 1916, há precisamente 100 anos.

A detecção destas ondas dá-nos acesso a uma nova camada da realidade, até agora inacessível, onde buracos negros e outros objectos ultra-compactos desempenham um papel fundamental. Num certo sentido, estávamos surdos e passamos a ouvir.

Nesta palestra irei falar de 100 anos de uma previsão teórica controversa, de uma experiência impossível, de desenvolvimentos técnicos extraordinários e finalmente, da sinfonia e dos diálogos cósmicos que estão à espera de ser ouvidos e dos enigmas que poderão esclarecer/criar.

PARTICIPAÇÃO PORTUGUESA NAS OLIMPIADAS INTERNACIONAIS DE FÍSICA

F. Nogueira

CFisUC - Centro de Física da Universidade de Coimbra and Department of Physics,
University of Coimbra, Rua Larga, 3004-516 Coimbra, Portugal

fnog@uc.pt

RESUMO

As Olimpíadas Nacionais de Física são um evento organizado anualmente pela Sociedade Portuguesa de Física desde 1985, que envolve anualmente cerca de 1000 alunos do 9º e 11º ano de cerca de 350 escolas de todo o país. Na sequência do sucesso deste evento, o Governo da República Portuguesa mandou a Sociedade Portuguesa de Física para o representar na Olimpíada Internacional de Física (IPhO) e na Olimpíada Ibero-americana de Física (OIbF). Este mandato engloba a seleção e preparação dos alunos que representam Portugal, assim como o seu acompanhamento durante os eventos. Portugal participou pela primeira vez na IPhO em 1994 e na OIbF em 2000, tendo desde aí sido presença assídua em ambos os eventos. A OIbF decorreu em Portugal, em 2006 (em Coimbra) e, em 2018, a IPhO decorrerá em Lisboa.

Pretende-se com esta apresentação fazer uma breve resenha histórica da participação portuguesa na IPhO e na OIbF, com particular ênfase nos processos de seleção e preparação dos alunos.

MODIFIED GRAVITY: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

J. Páramos

Centro de Física do Porto e Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Rua do Campo Alegre. Porto, Portugal

jorge.paramos@fc.up.pt

ABSTRACT

With the recent confirmation of the existence gravitational waves, the possibility of probing the Cosmos is on the forefront of Physics, including a better characterization of Dark Matter and Dark Energy.

To tackle these outstanding issues in Cosmology, several proposals have appeared positing that General Relativity can be extended by the inclusion of additional geometric terms and more evolved couplings with matter.

This talk aims at reviewing some of the existing proposals, how they can be used to account for the dark components of the Universe, and what problems and pathologies should be avoided when constructing these phenomenological models.

UTILIZACIÓN DE LOS MAPAS CONCEPTUALES Y LA V DE GOWIN EN UNA CLASE DE FÍSICA PARA INGENIEROS

Julia Gil

Centro Universitario de Mérida, Universidad de Extremadura, España.

juliagil@unex.es

RESUMEN

El proceso de convergencia hacia un Espacio Europeo de Educación Superior se aborda como un proceso de innovación en la docencia y en la formación de los estudiantes hacia la mejora de la docencia, siendo una de las principales aportaciones el aprendizaje autónomo. En este sentido, se ha diseñado una estrategia de enseñanza aprendizaje que se ha implementado en el curso 2015-2016 en la asignatura de física para Ingenieros y que consiste en la utilización de mapas conceptuales para la presentación de los contenidos teóricos de la asignatura y el diagrama en V para la realización de los ejercicios prácticos.

NANOTECHNNOLOGY - A KEY DRIVER FOR RADICAL INNOVATIONS

Lars Montelius

INL - International Iberian Nanotechnology Laboratory Avda. Mestre José Veiga s/n
4715-330 Braga, Portugal

lars.montelius@inl.int

ABSTRACT

Nanotechnology is a Key Enabling Technology with promises for making solid contributions to the grand challenges of today, such as sufficient sustainable energy supply, supply of clean water, taking care of the elderly population and making cities ready for the globalization.

At INL, the International Iberian Nanotechnology Laboratory, we are implementing a full ecosystem for nanotechnology innovation and science. I will discuss about how nanotechnology could be of importance to bring added value to products and services. I will also review some areas of nanotechnology that recently has been deployed giving rise to radical innovation and business development.

ESTUDOS DE CAMADAS EPITAXIAIS DE GaN:C USANDO OS MÉTODOS DE DIFUSÃO DE RAMAN E DE ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO LONGÍNQUO

**M. F. Cerqueira¹, L. G. Vieira¹, A. Alves², R. Correia², M. Huber^{3,4},
A. Andreev³, A. Bonanni⁴, M. I. Vasilevskiy¹**

¹Departamento e Centro de Física; Universidade do Minho, 4710-057 Braga, Portugal

²Departamento de Física e I3N, Universidade de Aveiro, 3710-193 Aveiro, Portugal

³Infineon Technologies Austria AG, Siemensstraße 2, 9500 Villach, Austria

⁴Johannes Kepler University Linz, Altenbergerstraße 69, 4040 Linz, Austria

mikhail@fisica.uminho.pt

RESUMO

O arseneto de gálio é o material base para a produção de LEDs emissores de luz branca. A investigação das suas propriedades e a procura de novas possibilidades de dopagem (necessária para o fabrico dos LEDs) continua a ser muito ativa [1], havendo grandes empresas interessadas neste desenvolvimento para aplicação tecnológica [2]. Nesta palestra será discutida a aplicação da espectroscopia Raman, com excitação ressonante e fora de ressonância, complementada pela espectroscopia FTIR, para estudar os modos de vibração em camadas de GaN dopadas com carbono. Após uma breve revisão dos fundamentos físicos, serão apresentados e discutidos os espectros, do ponto de vista dos efeitos causados pelos átomos de carbono.

[1] S. Ito et al., J. Cryst. Growth 414, 56–61 (2015)

[2] M. Huber et al., J. Appl. Phys. 119, 125701 (2016)

O LED AZUL E O PRÉMIO NOBEL DE 2014

Sérgio Pereira

EFEITOS VISUAIS DA ILUMINAÇÃO – DA LUZ SOLAR AOS LEDS

Sérgio Nascimento

Departamento de Física, Universidade do Minho Campus de Gualtar, 4710-057. Braga, Portugal

smcn@fisica.uminho.pt

RESUMO

Os mecanismos da visão humana compensam, parcialmente, as variações do espectro da iluminação ao longo do dia e para diferentes localizações no espaço, de forma a termos uma percepção aproximadamente constante das cores dos objetos. Mas, como esses mecanismos não são completamente eficientes, a percepção que temos dos objetos e cenários complexos depende fortemente do espectro da fonte de luz. Nesta palestra abordam-se as fontes de luz naturais e artificiais mais importantes para a nossa visão, a suas variações espectrais, os seus efeitos visuais e a forma como estes se medem, os problemas por resolver e as perspetivas que se abrem com as novas fontes de luz artificial, como a iluminação LED.

TÉCNICAS DE FEIXES DE ÍÕES NO DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS PARA A ILUMINAÇÃO

Katharina Lorenz

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

lorenz@ctn.tecnico.ulisboa.pt

RESUMO

As lâmpadas comerciais à base de díodos emissores de luz, os chamados “LEDs brancos” (LED, do acrónimo Inglês light emitting diode), consistem na realidade num LED azul de InGaN/GaN acoplado a uma camada de um material luminescente. O material luminescente absorve parte da radiação do LED azul e emite luz amarela. A mistura das duas bandas de emissão é interpretada como luz branca pelo olho humano. A eficiência deste processo de conversão é limitada devido as perdas de energia inerentes aos processos de absorção e emissão. Uma tecnologia potencialmente mais eficiente combina três LED a emitir no vermelho, verde e azul, cuja mistura também resulta em luz branca. Contudo, enquanto os LED azuis e vermelhos apresentam uma eficiência quântica acima dos 90%, a eficiência dos LED verdes é significativamente menor, uma questão que é conhecida como o problema do hiato verde (ou “green gap”) [1].

Serão apresentados resultados recentes de dois projetos de investigação que visam ultrapassar este problema aplicando técnicas de feixes de íões. No projeto GreenLight, é utilizada a irradiação de poços quânticos de InGaN/GaN com íões energéticos de modo a induzir um gradiente composicional nestes poços quânticos, que formam a zona ativa de um LED. Outra abordagem consiste na dopagem por implantação iónica de filmes finos ou nanoestruturas com íões oticamente ativos. Por exemplo, a dopagem de GaN com terras raras permite a emissão de luz em toda a gama visível.

[1] Katharina Lorenz, José Gonçalves Marques, Teresa Monteiro, “Díodos emissores de luz e iluminação”, Gazeta de Física 39 (2016).

ATIVIDADE LABORATORIAIS DE FÍSICA BASEADAS EM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Pedro Pombo^{1,2}, José Manuel Lopes², Carolina Magalhães²

1 Universidade de Aveiro, Departamento de Física, Campus Universitário de Santiago,
3810-193 Aveiro, Portugal

2 Universidade de Aveiro - Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro, Rua dos Santos Mártires,
3810-171 Aveiro, Portugal

ppombo@ua.pt

ABSTRACT

A física é uma ciência experimental que explica os fenómenos naturais. O ensino da física requer a utilização de estratégias baseadas no ensino experimental e na realização de projetos ou investigações científicas. De modo a se poderem dinamizar atividades de ensino enriquecedoras que envolvam os alunos de forma ativa e crítica, os professores recorrem a diversos materiais e equipamentos que permitem a integração do ensino teórico com a validação experimental. Com alguma frequência, os professores encontram constrangimentos que não permitem a realização de trabalho experimental na sua prática letiva. Consideramos que esses constrangimentos se enquadram em três categorias: falta de equipamentos ou materiais, falta de tempo para preparar as atividades experimentais ou falta de formação para a utilização de alguns equipamentos e materiais. Durante os últimos anos diversos estudos apontam que materiais simples e de baixo custo podem promover o ensino experimental da física e contrariar alguns dos constrangimentos referidos.

Este trabalho apresenta um conjunto de soluções e estratégias para o ensino da física baseadas em materiais de baixo custo. Serão explorados temas da ótica, ondas e eletricidade e demonstradas experiências dedicadas a atividades laboratoriais dos currículos nacionais do Ensino Básico e Ensino Secundário. A comunicação analisa a vantagem e potencialidades destas soluções e demonstra que as mesmas são de fácil compreensão dos utilizadores, pois envolvem materiais típicos e do conhecimento geral. Esta apresentação inclui demonstrações laboratoriais em tempo real e apresentação de configurações experimentais para usar em sala de aula. No final, apresentam-se resultados obtidos neste estudo e discute-se a utilização de materiais de baixo custo para a promoção do ensino experimental da física.

ENSINAR FÍSICA SEM EXAMES E SEM AULAS EXPOSITIVAS: A EXPERIÊNCIA DA UNIVERSIDADE DE HARVARD

Ana Rita Mota

Departamento de Física e Astronomia. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Rua do Campo Alegre. Porto, Portugal

ana.mota@fc.up.pt

RESUMO

Um dos maiores desafios para um professor é conseguir que os alunos estejam mentalmente ativos durante as suas aulas. Estudos internacionais revelam que este processo é facilitado quando o professor proporciona tarefas alternadas e sistemáticas, em ambiente colaborativo. Na metodologia *Team&Project-based Approach (T&PBA)*, desenvolvida e implementada por Eric Mazur na Universidade de Harvard, o ambiente de aprendizagem consiste em seis atividades diversificadas (atividades de estimativa, tutoriais, problemas conceptuais, atividades experimentais...), totalmente colaborativas (*Peer Instruction*) e segundo o modelo de aulas invertidas (*Flipped Classrooms*). Neste ambiente há breves momentos de discussão por parte do professor e não existe exame final, apesar dos alunos serem continuamente avaliados e receberem feedback constante. Esta metodologia tem vindo a ganhar expressão em todo o mundo, tendo sido já adotada em vários países, em Universidades de referência, e em diferentes áreas.

Nesta palestra, vai ser apresentado e discutido o modelo *T&PBA*, bem como as tecnologias educativas que facilitam a sua implementação: *Learning Catalytics* e *Perusall*.

COMUNICAÇÕES ORAIS – FÍSICA DE PARTÍCULAS E ASTRONOMIA

FÍSICA DE ALTAS ENERGIAS NO OBSERVATÓRIO PIERRE AUGER

S. Andringa¹, P. Assis^{1,2}, L. Cazon¹, R. Conceição¹, F. Diogo¹, J. Espadanal¹, R. Luz¹, M. Pimenta^{1,2}, R. Sarmiento¹, B. Tomé^{1,2}

¹ Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas

² Instituto Superior Técnico

diogo@lip.pt

RESUMO

Raios cósmicos são as partículas mais energéticas do universo. Ao interagirem com a atmosfera, criam chuviros cujas características dependem das interações de alta energia resultantes. O estudo destes chuviros é a única janela para medir experimentalmente interações hadrónicas para lá da fronteira do LHC.

Neste trabalho iremos analisar alguns dos resultados recentes do Observatório Pierre Auger, com ênfase no trabalho efectuado no LIP, nomeadamente no estudo do perfil electromagnético e perfil de produção de muões. Será também discutida a análise conjunta das variáveis medidas enquanto método de constrangimento dos modelos hadrónicos a alta energia.

TOWARDS LOW-ENERGY ANTI-NEUTRINO DIRECTIONAL MEASUREMENT

P. M. Jorge^{1,2}, S. Andringa¹, A. Maio^{1,2}

¹ Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (L.I.P.)

² Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

pmjorge@lip.pt

ABSTRACT

Usually low-energy anti-neutrinos, from nuclear reactors or geological origin, are detected in liquid scintillator detectors, such as SNO+, through

$$\bar{\nu}_e + p \rightarrow n + e^+$$

The anti-neutrino energy is measured from the positron annihilation energy.

The direction of the anti-neutrino, that could allow to differentiate sources, can be derived from the neutron direction, which is complicated to determine.

Neutrons change direction through thermal motion before being captured in the scintillator and only a statistical measurement of their direction is possible.

To calibrate this measurement, a known directional neutron source is needed. Therefore a AmBe source was studied as potential candidate and simulation results will be presented.

AO ENCONTRO DE MEDIDAS PRECISAS DE MUÕES EM CHUVEIROS ATMOSFÉRICOS EXTENSOS

S. Andringa¹, P. Assis¹, L. Cazon¹, R. Conceição¹, F. Diogo¹, J. Espadanal¹, M. Pimenta^{1,2}, R. Sarmento¹, B. Tomé¹

¹ Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas

² Instituto Superior Técnico

raul@lip.pt

RESUMO

Neste trabalho são revistos os resultados do Observatório Pierre Auger na medição de muões de chuviros atmosféricos extensos iniciados por raios cósmicos de energia extrema. Os estudos conduzidos pelo LIP com vista ao aumento da precisão destas medidas são apresentados, nomeadamente na caracterização de muões atmosféricos usando um hodoscópio de câmaras de placas resistivas (RPC) e no desenvolvimento de uma matriz de RPC para a determinação da componente muónica dos chuviros. As implicações na determinação da composição em massa dos raios cósmicos e no conhecimento das interacções hadrónicas de elevada energia são discutidas.

REACTOR ANTINEUTRINO OSCILLATIONS WITH THE SNO+ DETECTOR

Ștefan-Alexandru Nae^{1,2} on behalf of the SNO+ Collaboration

¹ Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas

² Departamento de Física da Universidade de Lisboa

stefan@lip.pt

RESUMO

The discovery of neutrino oscillations has led to the precision phase of the oscillation parameters measurements. One goal of the SNO+ Collaboration is to contribute to this effort with a combined three-flavour oscillations analysis [1]. SNO+ will detect reactor antineutrinos from three Canadian nuclear power plants at some 100 km, getting a clean oscillation pattern in the energy spectrum, due to favorable distances between them and the detector. This provides high sensitivity to the Δm_{21}^2 neutrino oscillation parameter, which is expected to improve the most recent existing measurement of $\Delta m_{21}^2 = (7.53 \pm 0.18) \times 10^{-5} eV^2$ [2].

[1] S. Andringa et al. (SNO+ Collaboration), Advances in High Energy Physics, volume 2016, 6194250 (2016)

[2] A. Gando et al. (KamLAND Collaboration), Phys. Rev. D, volume 88, 033001 (2013)

OPTICAL CALIBRATION OF THE SNO+ EXPERIMENT

A. S. Inácio^{1,2}, on behalf of the SNO+ Collaboration

¹ Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

² Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP), Av. Elias Garcia, 14, 1º, 1000-149, Lisboa, Portugal

ainacio@lip.pt

ABSTRACT

The physics goals of the SNO+ experiment, the main one being the search for neutrinoless double beta decay, require an uniform energy reconstruction across the large volume detector. This is achieved with a detailed calibration of the parameters describing the propagation of light in the several media (water/acrylic/scintillator) and its detection in the ~9300 photomultipliers. The calibration is performed using a light diffusing sphere (“laserball”) placed in different positions in the detector, and optical fibers fixed on the photomultipliers structure. This communication will describe the optical calibration of SNO+ using the laserball, focusing on the upcoming water data taking phase.

IMPACT OF COHERENCE ON STELLAR SPECTRA

T. C. Magalhães^{1,2}, J. M. Rebordão^{1,2}

¹ Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal

² Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Universidade de Lisboa, OAL, Tapada da Ajuda, 1349-018 Lisboa, Portugal

tiagoemagalhaes@alunos.fc.ul.pt

RESUMO

The Wolf effect is a phenomena that occurs when the measured far-field spectrum of a radiative source is modified due to spatial fluctuations of the source of radiation [1]. In particular, it can cause spectral shifts in far-field spectrum [2,3]. Most spectral shifts of spectral lines observed in astronomy are interpreted as being due to the Doppler effect. The question is raised whether the Wolf effect is present on the spectral measurements of astronomical objects [2]. To the best of our knowledge, this effect was never tested experimentally for astronomical light sources. Such is the scope of this study: to design an instrument that can evaluate this effect for the first time in an astronomical object, namely, the Sun. We will present a brief introduction to this subject, followed by the instrument concepts and some preliminary simulations.

[1] Emil Wolf and Daniel F. V. James, Reports on Progress in Physics, 59, 771–818 (1995)

[2] Emil Wolf, Nature, 326, 363-365 (1987)

[3] G. Michael Morris and Dean Faklis, Optics Communications, 62, 5-11 (1987)

[4] Shawn Divitt and Lukas Novotny, Optica, 2, 95-103 (2015)

O FLUXO DAS SUPERNOVAS GALÁCTICAS COMO MECANISMO DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NOS ÚLTIMOS 50 MA E A EXTINÇÃO DOS SIRÊNIOS NA EUROPA

Rui Agostinho¹, Gonçalo Prista², Mário Cachão²

¹ Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

² Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

rui.agostinho@oal.ul.pt

RESUMO

O mecanismo que forçou a mudança climática no Miocénico (25–5Ma) e conduziu uma redução na paleo-diversidade global^{1,3}, sem registos duma tectónica ou eventos vulcânicos fortes², não está bem entendida. O ambiente galáctico^{7,8} poderá ter sido tal mecanismo pelo fluxo de raios cósmicos e radiação provenientes de supernovas, que alteram o coberto de nuvens^{4,5}.

Usou-se um modelo da Via-Láctea (populações estelares, dinâmica, produção, distribuição de SN's) em simulações de Monte Carlo para calcular o fluxo radiativo na Terra durante o Cenozóico. Conclui-se que a passagem solar pelos braços galácticos (Carina-Sagitário e Oriente), correlacionam com a extinção dos sirénios na europa⁹.

[1] Böhme, M. *The Miocene Climatic Optimum: evidence from ectothermic vertebrates of Central Europe*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **195**, 389–401 (2003)

[2] Zachos, J., M. Pagani, L. Sloan, E. Thomas, and K. Billups. *Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present*. Science, **292**, 686–693 (2001)

[3] Plusquellec, Yves, and Patrick Racheboeuf. *Mammifères marins fossiles du Miocène de Bretagne*. Penn ar Bed. **175**, 27-36 (1999)

[4] Ramanathan, V., Cess, R.D., Harrison, E.F., Minnis, P., Barkstrom, B.R., Ahmad, E., and Hartmann, D. (1989) *Cloud-Radiative Forcing and Climate: Results from the Earth Radiation Budget Experiment*. Science **243**, 57-63

[5] Pallé, E., and Butler, C.J. *The proposed connection between clouds and cosmic rays: cloud behaviour during the past 50–120 years*. Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics **64**, 327-337 (2002).

[6] Marsh, N. e Svensmark, H. *Low cloud properties influenced by cosmic rays*. Physical Review Letters **85**, 5004-5007. (2000)

[7] Shaviv, Nir J. *On climate response to changes in the cosmic ray flux and radiative budget*. Journal of Geophysical Research **110**, 1-15. (2005)

[8] Shaviv, N. *The spiral structure of the Milky Way, cosmic rays, and ice age epochs on Earth*. New Astronomy **8**, 39-77 (2003).

[9] Gonçalo Prista, Francisco Cabral, Mário Cachão, Rui Agostinho, *A galactic perspective on Earth climate*, Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 2013

COMUNICAÇÕES ORAIS – COLÓIDES E FLUÍDOS

FIELD-DRIVEN SELF-ORGANIZATION OF COLLOIDAL MIXTURES

N. A. M. Araújo^{1,2}, A. S. Nunes^{1,2}, M. M. Telo da Gama^{1,2}

¹ Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

² Centro de Física Teórica e Computacional, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

nmaraujo@fc.ul.pt

RESUMO

Spatially and time varying periodic fields may be used to position colloidal particles into desired structures. Under such external constraints, even single component suspensions can be driven out of equilibrium. The dynamics involves the competition of various mechanisms occurring at different length and time scales. For multicomponent suspensions, the dynamics is even richer, for the response of each component to the field is in general different. We combined Brownian dynamics and the simplest dynamic density-functional theory to study the response of a binary mixture of colloids with distinct mobilities (hydrodynamic radii) to a periodic field. Even for purely repulsive, identical pairwise colloid-colloid interactions, we found dynamic demixing, in a wide region of the parameter space, driven by rapid accumulation of the high mobility colloids around the zero-field minima. The lifetime of this non-equilibrium demixed state diverges when the high mobility colloids crystallize. Practical implications of our findings are also discussed.

LANE FORMATION AND STABILITY IN COLLOIDAL MIXTURES

A. S. Nunes^{1,2}, Nuno A.M. Araújo^{1,2}, Margarida M. Telo da Gama^{1,2}

¹ Centro de Física Teórica e Computacional, Universidade de Lisboa, P-1749-016 Lisboa, Portugal.

² Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, P-1749-016 Lisboa, Portugal.

and.sousanunes@gmail.com

RESUMO

Binary mixtures of oppositely charged colloids, driven by an external field, undergo a non-equilibrium phase separation into lanes. We use Brownian Dynamics to explore the relevant length and time scales of this process, and their dependence on the model parameters, namely, the field strength and particle density. We further analyze the resilience of these structures to a varying field and discuss the numerical challenges of studying this system.

PULSATILE FLOW IN A DESALINATION MEMBRANE

Armando A. Soares^{1,2}, Abel Rouboa^{1,2}, Eliseu Monteiro^{2,3}

¹ECT-UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

²Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

³C3i — Interdisciplinary Center for Research and Innovation, Polytechnic Institute of Portalegre, Lugar da Abadessa, Apartado 148, 7301-901 Portalegre, Portugal

asoares@utad.pt, rouboa@utad.pt, elmmonteiro@portugalmail.pt

ABSTRACT

The hydrodynamics was investigated for unsteady-state water flow using a characteristic function of a heartbeat. The velocities field, streamlines, pressure drop and the wall shear stress on the impermeable wall of the membrane are presented for laminar flow regime. The study was limited to one cell of the feed channel. The characteristic function of heartbeat demonstrated promising results, regarding to the energy consumption in the flow process and optimization of the recirculation zones. Further, the filaments shape of the spacers associated with the characteristic temporal shape of a heartbeat seems to promote more active recirculation zones.

TEMPERATURE DRIVEN DYNAMICAL ARREST OF A NETWORK FLUID: THE ROLE OF LOOPS

C. S. Dias^{1,2}, J. M. Tavares^{2,3}, N. A. M. Araújo^{1,2}, and M. M. Telo da Gama^{1,2}

¹Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

²Centro de Física Teórica e Computacional, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

³Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, ISEL, Avenida Conselheiro Emídio Navarro, 1 1950-062 Lisboa, Portugal

csdias@fc.ul.pt

RESUMO

Low-density networks of molecules or colloids are formed at low temperatures when the interparticle interactions are valence limited. Prototypical examples are networks of patchy colloids, where the limited valence results from highly directional pairwise interactions. We combine extensive Langevin simulations and Wertheim's theory of association to study these networks. A temperature driven crossover was observed from exponential to scale-free relaxation dynamics. The exponent of the latter is independent of temperature and initial configuration. This crossover stems from the formation of a dynamically arrested percolating gel, with a number of loops, compromising the feasibility of observing thermodynamic structures. Most notably, under conditions of equilibrium phase separation, an arrested gel of intermediate density forms and it is observed to age slowly. This contrasts with the dynamics of loopless gels, where such an arrest was not observed.

THE PHYSICS OF TRAFFIC IN URBAN AREAS AT A MACROSCOPIC SCALE

S. F. A. Batista^{1,2}, G. Mariotte^{1,2} and L. Leclercq^{1,2}

¹ LICIT, ENTPE, 3 rue Maurice Audin 69120 Vaulx-en-Velin, France

² Université de Lyon, Lyon, France

sergiofilipe.assuncaobatista@entpe.fr or ludovic.leclercq@entpe.fr

ABSTRACT

Over the past few years, the Macroscopic Fundamental Diagram (MFD) has gained a lot of attention. The idea was firstly introduced by [1], but its mathematical formulation is recent [2]. Several simulation [3-4] and experimental studies [5-6] have shown its capability of describing traffic physics at macroscopic scales.

[7] introduced the first MFD simulator. Driven by its scientific challenges and limitations, we aim to develop a better simulation procedure, by tackling the calculation of path lengths and shortest path travel time; assignment/reassignment procedure; and the problems with the entry flux management. We will present the first outline of our simulator.

REFERENCES

- [1] Godfrey, J. W., Traffic Engineering and Control, 11, 323-327 (1969).
- [2] Daganzo, C. F., Transportation Research Part B: Methodological, 41, 49-62 (2007).
- [3] Daganzo, C. F., Transportation Research Part B: Methodological, 45, 782-788 (2011).
- [4] Geroliminis, N., Haddad, J. and Ramezani, M., IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 14, 348-359 (2013).
- [5] Geroliminis, N. and Daganzo, C. F., In Transportation Research Board 86th Annual Meeting, 07-0413. Washington DC (2007).
- [6] Geroliminis, N. and Daganzo, C. F., Transportation Research Part B: Methodological, 9, 759-770 (2008).
- [7] Yildirimoglu, M. and Geroliminis, N., Transportation Research Part B: Methodological, 70, 186-200 (2014).

COMUNICAÇÕES ORAIS – FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA

GREEN SOLVENT APPROACH FOR LITHIUM-ION BATTERY SCREENPRINTED ELECTRODES

**A. Gören^{1,2}, J. Mendes¹, H. M. Rodrigues¹, R. E. Sousa¹, J. Oliveira¹,
Loïc Hilliou³, C. M. Costa^{1,2,*}, M. M. Silva², S. Lanceros-Méndez^{1,4,5*}**

¹ Centro/Departamento de Física, Universidade do Minho, 4710-057 Braga, Portugal

² Centro/Departamento de Química, Universidade do Minho, 4710-057 Braga, Portugal

³ Institute for Polymers and Composites/i3N, University of Minho, 4800-058 Guimarães, Portugal

⁴ Basque Center for Materials, Applications and Nanostructures (BCMaterials), Parque, Tecnológico de Bizkaia, Ed. 500, Derio 48160, Spain

⁵ IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain

* cmscosta@fisica.uminho.pt; lanceros@fisica.uminho.pt

ABSTRACT

Currently, printed batteries are an excellent alternative to conventional batteries for specific applications such as portable electronic devices (smart cards, RFID tags and remote sensors) as they are light, flexible and can be produced in large scale at low costs.

In this scope, an important issue is the substitution of the conventional NMP solvent used during the printing process, due to safety, health and environmental criteria.

In this work new processable inks based on lithium iron phosphate (C-LiFePO₄, LFP) and graphite for cathode and anode, respectively, were developed for printable lithium-ion batteries, using poly(vinylidene fluoride), PVDF, as a binder.

The developed inks are prepared using the “green solvent” N,N'-dimethylpropyleneurea (DMPU) and their properties were compared with inks prepared using the conventional N-methyl-2-pyrrolidone, NMP, solvent.

MODELING OF NANOCATALYST TOWARDS ENHANCED PHOTOCATALYTIC ACTIVITY

C. G. Ferreira¹, A.R. Silva^{1,2}, P.M. Martins^{1,2}, M. Melle-Franco^{3,4}, S. Lancers-Méndez^{1,5,6*}

¹ Center/Department of Physics, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal

² Center of Biological Engineering, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal

³ CICECO, Aveiro Institute of Materials, Department of Chemistry, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

⁴ ALGORITMI Center, Department of Informatics, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal

⁵ BCMaterials, Basque Center for Materials, Applications and Nanostructures, Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia, Ed. 500, Derio 48160, Spain.

⁶ IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain

* lancers@fisica.uminho.pt

ABSTRACT

One of the main drawbacks concerning the use of TiO₂ for photocatalytic applications is the reduced spectral activation, restricted to the UV spectral range, which corresponds to just 3 to 5% of the solar spectrum [1]. To overcome this limitation, TiO₂ nanoparticles are usually doped, functionalized with noble metals or produced as nanocomposite, to narrow TiO₂ band gap and enable photocatalytic activity under visible radiation.

Computation modeling has been used to study the electronic properties of TiO₂ structures, namely its band gap [2]. This approach allows the validation of the experimental results, and a finer tuning for applications.

1. Martins, P.M., et al., Improving Photocatalytic Performance and Recyclability by Development of Er-Doped and Er/Pr-Codoped TiO₂/Poly(vinylidene difluoride)–Trifluoroethylene Composite Membranes. *The Journal of Physical Chemistry C*, 2014. 118(48): p. 27944-27953.

2. Dolgonos, G., et al., An Improved Self-Consistent-Charge Density-Functional Tight-Binding (SCC-DFTB) Set of Parameters for Simulation of Bulk and Molecular Systems Involving Titanium. *Journal of Chemical Theory and Computation*, 2010. 6(1): p. 266-278..

RESISTIVE SWITCHING BEHAVIOR OF Pt/MgO/Ta/Ru

**C. Dias¹, L. M. Guerra¹, J. Pereira², H. Lv², J. Araújo¹, P. Aguiar^{3,4},
S. Cardoso², P. P. Freitas², and J. Ventura¹**

¹IFIMUP and IN - Institute of Nanoscience and Nanotechnology, and Department of Physics and Astronomy, Faculty of Sciences, University of Porto, Portugal

²INESC-MN and IN - Institute of Nanoscience and Nanotechnology, Lisboa, Portugal

³Instituto de Investigação e Inovação em Saúde, Universidade do Porto, Portugal

⁴INEB - Instituto de Engenharia Biomédica, Universidade do Porto, Portugal

c.dias@fc.up.pt

RESUMO

The development of conventional non-volatile memories is coming to a halt and novel approaches are being intensively pursued. The recent realization of memristors [1], nanodevices exhibiting non-volatile resistive switching, could be crucial in this endeavor, when used as Resistive Random Access Memories (ReRAMs) [2]. These can be fabricated in a simple structure allowing high-density implementation, have low-power operation as well as fast switching and large retention times [3]. On the other hand, MgO is a binary metal oxide with a high dielectric constant, band gap, thermal conductivity and breakdown field. Therefore, besides its importance in magnetic tunnel junctions, it is a highly attractive insulating material for ReRAMs [4].

In this work we present a thorough study on nonvolatile resistive switching in MgO-based metal-insulator-metal nanostructures. We successfully achieved structures displaying large ON/OFF ratios ($>10^4$), endurance ($>10^3$ cycles) and retention (10^4 s) in a simple, high yield ($>90\%$). By varying the MgO thickness (from 15 to 40 nm) we could see clear increasing trends in the forming, reset and set voltages. These results can be explained using the numerically implemented random circuit breaker model.

[1] D. B. Strukov, G. S. Snider, D. R. Stewart, and R. S. Williams, *Nature*, 453, 80–3 (2008).

[2] J. J. Yang, D. B. Strukov, and D. R. Stewart, *Nat. Nanotechnol.*, 8, 13–24 (2013).

[3] A. Sawa, *Mater. Today*, 11, 28–36 (2008).

[4] L. M. Guerra, C. Dias, H. Lv, S. Cardoso, and P. P. Freitas, *J. Nanosci. Nanotechnol.* (2016).

CINÉTICA DE DECAIMENTO FOTOLUMINESCENTE EM FILMES FINOS DE PONTOS QUÂNTICOS

César Rui Bernardo¹, Michael Belsley¹, Hugo Gonçalves¹, Eduardo Pereira¹, Peter Schellenberg¹, Mikhail Vasilevskiy¹

CFUM - Centro de Física, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

crb@live.com.pt

RESUMO

Os pontos quânticos (QDs) são promissores blocos de construção luminescentes para uma extensa gama de aplicações [1]. Para um bom aproveitamento destas nanoestruturas é necessário um conhecimento profundo da sua dinâmica de fotoluminescência, sendo o uso da técnica de contagem unitária de fótons correlacionados no tempo (TCSPC), uma ferramenta quantitativa apropriada. [2]

Neste trabalho apresentamos um estudo da cinética de decaimento entre os QDs incorporados em matrizes poliméricas, em que os dados foram obtidos utilizando um sistema de iluminação epi-fluorescente [3] e um sistema de reflexão total interna. Para tal foram realizadas vários ensaios de ajuste utilizando diferentes modelos para a dinâmica de decaimento [4].

[1] A. L. Rogach (ed.), Semiconductor Nanocrystal Quantum Dots, Springer-Verlag: Wien (2008).

[2] Jones M, Scholes GD. J. Mater. Chem. 20 (2010), 3533–3538.

[3] César Bernardo, Michael Belsley, et al., Proceedings of SPIE Vol. 9286 (2014), 928637.

[4] Mario N. Berberan-Santos, Bernard Valeur, J. Luminesc. 126, (2007) 263–272.

UNRAVEL THE PHASE TRANSITIONS SEQUENCE BISMUTH FERRITE SYSTEM WITH NEUTRON DIFFRACTION

T. T. Carvalho¹, R. Vilarinho¹, Kevin S. Knight², D. D. Khalyavin², P. Manuel², P. B. Tavares³, J. Agostinho Moreira¹, A. Almeida¹

¹ IFIMUP-IN, Physics and Astronomy Department, Faculty of Sciences, University of Porto, R. Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto, Portugal

² ISIS facility, STFC, Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Didcot, Oxfordshire, OX, 11-0QX, UK

³ CQVR and Chemistry Department, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, 5001- 801 Vila Real, Portugal

ttranchete@fc.up.pt

RESUMO

The broad spectrum of electronic and optical properties exhibited by oxides offers opportunities for nanoelectronic devices. To satisfy the world's desire for ever more processing power, at ever diminishing energy cost, in even tinier devices, scientists are looking to spintronics (spin transport electronics) to provide the next generation of high speed and efficiency electronic devices [1].

Among the systems being explored, the only single-phase multiferroic material exhibiting unambiguous magnetoelectric coupling at room temperature is BiFeO₃ [2]. Despite the research done in this compound, a number of questions including the understanding the mechanisms of the ferroelectric and magnetic phase transitions and the correlations between structure, magnetism and ferroelectricity is still under debate [3]. Neutron scattering is an ideal probe for unraveling the fundamental physics in bulk emergent “multifunctional” materials. The unique capabilities of neutron scattering make it an ideal method to study the atomic and molecular, chemical and magnetic structure of this material [4].

The aim of this work is to present temperature dependent neutron diffraction data across the phase transition sequence of Bi_{0.7}La_{0.3}FeO₃. The obtained results will be compared with those previous collected using powder X-ray diffraction, Raman spectroscopy, and VSM technique.

The correlation between structural distortions and ferromagnetic exchanges will be discussed in order to reach a deeper understanding of the mechanisms driving the complex phase transitions sequence.

[1] Fabio Pulizzi, Nature materials, 11, (2012)

[2] M. Tokunaga, et al., Nature Communication, 6, 5878 (2015)

[3] Robert C. Lennox, et al., J. Mater. Chem. C, 2, 3345 (2014)

[4] C.H. Marrows, et al, Materials today, 12 (7-8), 70 (2009)

PROBING MAGNETOELECTRICITY BY SLIGHT DOPING THE MULTIFERROIC TbMnO₃

**R. Vilarinho,^{1,*} E. Queiros,² D. J. Passos,¹ D. A. Mota,¹ P. B. Tavares,²
M. Mihalik jr.,³ M. Zentkova,³ M. Mihalik,³ A. Almeida¹ and
J. Agostinho Moreira¹**

¹IFIMUP and IN-Institute of Nanoscience and Nanotechnology, University of Porto

²Centro de Química, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

³Institute of Experimental Physics, SAS, Watsonova 47, 040 01 Kosice, Slovakia

rvsilva@fc.up.pt

RESUMO

TbMnO₃ is one of the most studied multiferroic materials. At $T_N = 41$ K, undergoes a magnetic transition into an incommensurate antiferromagnetic phase, with a longitudinal spin density wave propagating along the *a*-axis, (Pbnm) [1]. Below $T_{\text{lock}} = 27$ K, a commensurate cycloidal magnetic order in the *bc*-plane is stable, and a spontaneous ferroelectric polarization emerges along the *c*-axis, according to the Dzyaloshinskii-Moriya mechanism [1]. TbMnO₃ also exhibits a polarization flop (P||*c* to P||*a*) when a high enough magnetic field is applied along the *a*- or *b*-axes [1]. Conversely, when applied along the *c*-axis it suppresses the ferroelectricity by changing to a canted antiferromagnetic arrangement [1].

Recently it has been shown that the inclusion of a magnetic non-active Jahn-Teller cation (Co³⁺, Cr³⁺, Fe³⁺) in TbMnO₃ is a very effective route change its physical properties [2]. These studies however have overlooked the effect on the ferroelectricity and magnetoelectric coupling, which deserves attention since the interpretation through the role played by the *eg*-electrons is controversial [2].

This work aims at unraveling the role of Fe³⁺ substitution in TbMn_{1-x}Fe_xO₃ system, for $x = 0$ to 0.05, by measuring its magnetic, ferroelectric and magnetoelectric properties as a function of temperature and magnetic field to 9 T. The obtained results yield a strong decrease of the polarization with increasing x [3], along with an increase of the magnetic sensitivity of the polarization [3]. Moreover, above $x = 0.04$, a non-polar weak ferromagnetic phase emerges [3]. The role played by the *eg*-electrons will be considered, though from our outcomes, we claim that the major role is in fact played by the competitive magnetic interactions that are highly sensitive to both local fields and distortions.

[1] T. Kimura et al. Nature 426, 55-58 (2003) and T. Kimura et al. PRB 71, 224425 (2005)

[2] Y. Guo et al. JAP 116, 063905 (2014) and V. Cuartero et al. PRL 99, 037209 (2008)

[3] R. Vilarinho et al. arXiv[cond-Mat.mtrl-Sci] 1602.01574 (2016)

ISTTOK EQUILIBRIUM RECONSTRUCTION IMPLEMENTED TO REAL TIME CONTROL

D. Corona R.¹, H. Fernandes¹, B Carvalho¹, N. Cruz¹, J. Herrera²

¹ Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa, Portugal.

² Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM, 70-543, Ciudad Universitaria, 04511 México, D.F. México.

lriviera@ipfn.ist.utl.pt

RESUMO

The plasma current position and shape are vital for obtaining advance performance tokamak operation. In this work, optimal control techniques were used to simulate how will be possible to achieve in ISTTOK a better performance through the application of the plasma state space model.

For this purpose end, a MatLab model with linearized state description, was derived from the circuit and plasma equilibrium equations. Subsequently Simulink software was used for the control simulation implementations. These results can be used for the production of a real-time Generic Application Module (GAM) to be executed on the ISTTOK MARTe real-time controller.

INTERPOLAÇÃO DE BANDAS USANDO UM MÉTODO TIGHT-BINDING MODIFICADO

Carlos L. Reis¹, José Luís Martins^{1,2}

¹ INESC-MN, Rua Alves Redol 9, 1000-029 Lisboa, Portugal

² Departamento de Física, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal

creis@inesc-mn.pt

RESUMO

É apresentado um esquema em que um Hamiltoniano do tipo Tight-Binding é modificado para interpolar as bandas de energia de um cristal calculadas com outro método. O ponto de partida é um cálculo preciso, num formalismo de ondas planas e pseudopotenciais, dos valores próprios de Kohn-Sham numa grelha de pontos k na zona de Brillouin. Nesta mesma grelha de pontos k de malha larga são também calculados os elementos de matriz de partícula única do Hamiltoniano e “Overlap” usando uma base pequena mas localizada de orbitais atômicos. Com uma manipulação matricial simples é feita a substituição dos valores próprios obtidos pelo método de orbitais atômicas pelos valores próprios calculados na base de ondas planas. O processo gera o Hamiltoniano de Tight-Binding modificado nesta grelha de malha larga. Uma interpolação tridimensional de Fourier destes elementos de matriz permite a determinação rápida mas precisa dos elementos de matriz e a correspondente solução do problema de valores próprios num ponto k arbitrário, ou numa grelha densa de pontos k . São apresentados exemplos de aplicação para cálculos em teoria do funcional densidade do germânio, grafite, cobre e uma super-rede de SiGe.

FEMTOSECOND Z-SCAN MEASUREMENTS OF THE THIRD-ORDER NONLINEAR OPTICAL RESPONSE OF COLLOIDAL CARBON-DOTS

T. R. M. Ribeiro¹, T. C. Magalhães^{2,3}, J. C. G. Esteves da Silva⁴, H. Crespo^{1,5}

¹ Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 4169-007 Porto, Portugal

² Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

³ Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, 1349-018 Lisboa, Portugal

⁴ Centro de Investigação em Química and Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 4169-007 Porto, Portugal

⁵ IFIMUP-IN and Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 4169-007 Porto, Portugal

tania.ribeiro@fc.up.pt

RESUMO

The potential application of carbon-dots as promising nonlinear optical limiting materials over a broad spectral range has triggered recent research aimed at understanding their suitability and performance [1]. In this work, we present a study of the third-order nonlinear optical response of a prepared colloidal dispersion of carbon-dots emitting within the green region of the visible spectrum. Nonlinear absorption measurements were performed using the z-scan technique [2], based on a few-cycle Ti:sapphire ultrafast laser oscillator (Femtolasers Rainbow CEP) emitting 7 femtosecond pulses. We will present and describe the experimental setup built for this study and the results that reveal a mean nonlinear absorption of approximately 2.6 ± 0.2 cm/GW with a negative nonlinear refractivity corresponding to a self-focusing behavior.

[1] P. Aloukos, I. Papagiannouli, A. B. Bourlinos, R. Zboril, S. Couris, Optical Society of America, 22, 12013-12027 (2014)

[2] M. Sheik-Bahae, A. Said, E. W. Van Stryland, Optics Letters, 14, 955-957 (1989)

COMPOSITE BaTiO₃-CoFe₂O₄ NANOFIBERS BY ELECTROSPINNING

V. Gomes, E. de Matos Gomes, A.G. Rolo, B.G. Almeida

Centro de Física, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga

vasco@efg.com

RESUMO

Nanostructured composite multiferroics combining a magnetostrictive phase elastically coupled to a piezoelectric material have been the subject of great interest. The ability to couple to either the electric polarization, the magnetization or to their coupling offers additional degrees of freedom in device design. However, in the form of fibers composite multiferroics have been poorly explored. In this work, we have studied the synthesis of composite multiferroic nanofibers by electrospinning, composed by barium titanate (BTO, piezoelectric) and cobalt ferrite (CFO, magnetostrictive). The BTO and CFO sol-gel precursor solutions were mixed and subsequently spun to form nanofibers with different concentrations. A high temperature (1000°C) annealing step was used for polymer vaporization and grain coalescence. The X-ray diffraction and Raman studies show that the fibers are polycrystalline with the tetragonal-BTO phase and the CFO cubic spinel structure. The dielectric properties show that the tetragonal (ferroelectric) transition temperature of BTO is enlarged, due to the nanoscopic grain sizes, and is reduced as the CFO concentration increases. Their magnetic behavior, measured by SQUID, was correlated with the structural properties of the fibers.

ANALYTICAL CALCULATION OF THE OPTICAL PROPERTIES OF A GRAPHENE-BASED DIFFRACTION GRATING

E. J. C. Dias¹, P. A. D. Goncalves¹, N. M. R. Peres^{1,2}

¹ 1 Department of Physics of the University of Minho, 4710-057, Braga, Portugal

² CFUM – Center of Physics of the University of Minho, 4710-057, Braga, Portugal

eduardojdias@gmail.com

ABSTRACT

The calculation of the optical properties of tailored microstructures plays a major role in understanding its behavior and devising future applications. To achieve this goal, we have developed a model which allows the calculation of the transmittance, reflectance and absorption coefficients of a graphene diffraction grating in the terahertz spectral range, using the electromagnetic edge condition [1] to model its surface charge density. We have identified and studied the critical parameters of the system, showing that we can take advantage of graphene plasmonic properties [2] for enhancing light absorption. We have also compared our results to experimental data [3], obtaining a successful agreement.

[1] Rothwell, E. J., Cloud, M. J., Electromagnetics, Chapter 3.2.9. CRC Press (2001)

[2] Gonçalves, P. A. D., Peres, N. M. R., An Introduction to Graphene Plasmonics. World Scientific (2016)

[3] Ju L. et al, Nature Nanotechnology 6, 630–634 (2011)

BOMBEANDO GRAFENO COM LUZ: PLASMÕES ANISOTRÓPICOS DEVIDO À FÍSICA FORA DO EQUILÍBRIO

A. J. Chaves¹ e N. M. R. Peres¹

¹ Centro de Física e Departamento de Física, Universidade do Minho, P-4710-057, Braga, Portugal

andrej6@gmail.com

RESUMO

O grafeno possui diversas propriedades extraordinárias, sendo uma delas a existência de plasmões de natureza diferente da dos existentes num metal tridimensional [1]. Os plasmões no grafeno são controlados pelo nível de Fermi e pela temperatura. As propriedades dos plasmões podem ser alteradas através do bombeamento de luz intensa [2]. Neste trabalho mostramos que a distribuição electrónica no espaço recíproco durante o bombeamento de luz é diferente da distribuição de Fermi-Dirac. A nova distribuição electrónica vai depender da frequência, da intensidade e da direcção de polarização da luz de bombeamento. Como consequência, ocorre perda de isotropia no espaço recíproco dando origem a plasmões fortemente anisotrópicos que podem ser excitados pela incidência de radiação adicional, sobreposta à radiação de bombeamento. Os plasmões dependentes da intensidade e da polarização da luz de bombeamento poderão vir a ser explorados em futuros dispositivos fotónicos.

[1] Y. Bludov, A. Ferreira, N. M. R. Peres, M. I. Vasilevskiy, International Journal of Modern Physics B, 27, 1341001 (2013)

[2] A. Kumar, A. Nemilentsau, K. H. Fung, G. Hanson, N. X. Fang, T. Low, Physical Review B, 93, 041413 (2016)

NUMERICAL SIMULATIONS OF FLEXIBLE THERMOELECTRICS

S. F. Teixeira¹, P. M. Resende¹, A. M. Pereira¹

¹ IFIMUP-IN, Department of Physics and Astronomy, Faculty of Sciences of University of Porto, Portugal

sofialuisaft@gmail.com

RESUMO

Energy is one of the main requests of our society nowadays since our modern world depends largely on it to live. The necessity for the improvement of energy generation boosts the search of alternative energy generation. Thermoelectrics appear as one of the best candidates since around 60% of the wasted energy is in the form of heat. Thermoelectric generators are small, possess no moving parts and require almost no maintenance. These qualities make them an improved way of generating energy, but their efficiency is still low for large scale applications. Thus, the study and improvement of their efficiency is of utmost importance. In this presentation, thermoelectric devices are explained. Simulations performed using the COMSOL Multiphysics software regarding the efficiency of thermoelectric devices are discussed, emphasising how to optimize and improve their operation. Finally, developed flexible thermoelectric devices and their COMSOL's simulation will be presented.

[1] Teixeira, S. F. and Pereira, A. M., Geometrical Optimization of a Thermoelectric Device: numerical simulations, submitted to Applied Energy (2016)

RESPOSTA FOTOVOLTAICA E COMUTAÇÃO RESISTIVA CONTROLADA POR LUZ EM FILMES FINOS FERROELÉCTRICOS DE $0.5\text{Ba}(\text{Zr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8})\text{O}_3$ - $0.5(\text{Ba}_{0.7}\text{Ca}_{0.3})\text{TiO}_3$

**J. P. B. Silva^{1,2}, E. C. Queirós³, J. Agostinho Moreira², A. Almeida²,
M. Pereira¹, and M. J. M Gomes¹**

¹ Centro de Física, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

² IFIMUP and IN-Institute of Nanoscience and Nanotechnology, Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre 687, 4169-007 Porto, Portugal

³ Centro de Química-Vila Real, Departamento de Química, ECVA, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal

josesilva@fisica.uminho.pt

RESUMO

Recentemente, foi mostrado que a luz pode ser utilizada como um parâmetro adicional para controlar o efeito de comutação resistiva [1]. Por outro lado, a utilização de materiais ferroelétricos apresenta vantagens relativamente aos dispositivos fabricados com base em materiais semicondutores, tais como a elevada tensão de saída e o controlo da resposta fotovoltaica pela polarização eléctrica característica da fase ferroelétrica [2].

Neste trabalho, foram investigadas as propriedades de comutação resistiva, controlada por luz branca, e a resposta fotovoltaica em condensadores utilizando como dielétrico 0.5BZT-0.5BCT e como eléctrodos platina e ITO. Os condensadores estudados apresentam comutação resistiva que pode ser explicada com base na modulação da barreira de Schottky na interface [0.5BZT-0.5BCT]/[ITO], induzida pela polarização eléctrica espontânea que se observa na fase ferroelétrica do 0.5BZT-0.5BCT. Os condensadores apresentam uma resposta fotovoltaica caracterizada por tensões de circuito aberto em torno de 0.8 V e densidades de corrente de curto-circuito de aproximadamente $72.6 \mu\text{Acm}^{-2}$.

[1] J. P. B. Silva, K. Kamakshi, K. C. Sekhar, J. Agostinho Moreira, A. Almeida, M. Pereira, M. J. M. Gomes, Phys. Status Solidi A 213, 1082–1087 (2016).

[2] S. Sharma, M. Tomar, A. Kumar, N. K. Puri, V. Gupta, J. Appl. Phys. 118, 074103 (2015).

MODELING STRUCTURE AND MAGNETIC PROPERTIES OF MAGNETIC MATERIALS TO TUNE THE MAGNETOCALORIC MATERIALS

R. Costa¹, J. Horta¹, M. Barbosa¹, J. P. Araújo¹, A. M. Pereira¹

¹IFIMUP and IN - Institute of Nanoscience and Nanotechnology, Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto, Portugal

up201100341@fc.up.pt

RESUMO

Nos últimos anos, os materiais magnetocalóricos têm recebido muita atenção por motivos académicos e pelo seu potencial na indústria de refrigeração. Entre os materiais que possuem efeito magnetocalórico gigante (GMCE), a família de compostos $R_5(\text{Si},\text{Ge})_4$ é uma das que possui compostos com distintas propriedades. Em particular, a composição de Er_5Si_4 é interessante por apresentar um aparente (de)sacoplamento entre a estrutura cristalina e magnética, visto que apresenta duas transições (magnética e estrutural) a temperaturas separadas por mais de 150 K e uma transição estrutural que pode ser induzida por campos magnéticos muito elevados. Acresce ainda o fato de ser o único elemento desta família com uma distorção do tipo martensítica de ortorrômbica para monoclinica em arrefecimento. Neste trabalho, está ser efetuado um estudo teórico e experimental da transição estrutural reversível induzida por campo magnético a partir de primeiros princípios.

[1] Gordon J. Miller, “Complex rare-earth tetrelides, $\text{RE}_5(\text{SixGe}_{1-x})_4$: New materials for magnetic refrigeration and a superb playground for solid state chemistry,” *Chemistry Society Reviews* **35**(9), 799 (2006).

[2] V. K. Pecharsky, A. O. Pecharsky, Yu Mozharivskyj, K. A. Gschneidner Jr., and G. J. Miller, “Decoupling of the Magnetic and Structural Transformations in Er_5Si_4 ,” *Physical Review Letters* **91**(20), 207205 (2003).

[3] C. Magen, C. Ritter, L. Morellon, P. A. Algarabel, M. R. Ibarra, A. O. Tsokol, K. A. Gschneidner Jr., and V. K. Pecharsky, “Magnetic-field-induced structural transformation in Er_5Si_4 ,” *Physical Review B* **74**(17), 174413 (2006).

[4] A. M. Pereira, J. P. Araújo, M. E. Braga, R. P. Pinto, J. Ventura, F. C. Correia, J. M. Teixeira, J. B. Sousa, C. Magen, P. A. Algarabel, et al, “Transport and magnetic properties of the Er_5Si_4 compound,” *Journal of Alloys and Compounds* **423**(1), 66 (2006).

[5] V. Franco, J. S. Blázquez, B. Ingale, and A. Conde, “The magnetocaloric effect and magnetic refrigeration near room temperature: materials and models,” *Materials Research* **42**(1), 305 (2012).

COMUNICAÇÕES ORAIS – BIOFÍSICA E FÍSICA MÉDICA

APLICAÇÃO DE ESPETROSCOPIA DE FOTOELETRÕES DE ULTRAVIOLETA NA CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA MOLECULAR DE ESTERÓIDES

P. G. Silva¹, A. A. Dias^{1,2}

¹ LIBPhys-UNL, Laboratory for Instrumentation, Biomedical Engineering and Radiation Physics; Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Caparica, Portugal

pmg.silva@campus.fct.unl.pt

RESUMO

Como indicado pelo mais recente estudo teórico[1], alguns esteróides possuem bandas de ionização cujo registo experimental disponível não possibilita retirar conclusões sustentadas devido à sua fraca resolução espectral.

A utilização de um espectrómetro de fotoeletrões de ultravioleta, com a região de fotoionização e analisador em câmaras diferenciadas, em conjunto com um reator de vaporização de amostras, possibilita não só a otimização das condições de vaporização mas também evita a contaminação do analisador.

Esta montagem experimental apresenta melhorias significativas em relação às suas antecessoras permitindo registar, pela primeira vez, bandas de ionização de esteróides num espetro de alta resolução.

[1] F. Abyar and H. Farrokhpour, "Symmetry adapted cluster–configuration interaction calculation of the photoelectron spectra of famous biological active steroids," J. Mol. Struct., vol. 1076, pp. 69–79, 2014.

SIMULATION OF THE NIST VACUUM DOUBLE CRYSTAL SPECTROMETER

D. Marques¹, C. I. Szabo², L. Hudson², J. P. Santos¹, P. Amaro¹

¹ Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação (LIBPhys-UNL), Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, FCT, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

² National Institute of Standards and Technology, 100 Bureau Dr., Gaithersburg, Md 20899, USA

pdamaro@fct.unl.pt

RESUMO

Among many international institutes that participate in this initiative, the group dedicated to x-ray standards of the National Institute of Standards and Technology (NIST) is revitalizing a state-of-the-art vacuum double crystal spectrometer for ppm (part-per-million) measurements of energies in the x-ray regime.

In collaboration with NIST, the group LIBPhys is performing simulations of the spectrometer's performance with a custom-made ray-trace code developed for this kind of spectrometers. In the present work, we performed several tests to the effect of vertical divergence and analyze possible methods for applying corrections. Furthermore, we are also in the process of working out a method to retrieve linewidths in complex spectra with the help of the simulation code.

[1] P. Amaro, et al, Radiation Physics and Chemistry, 98, 2014.

DEVELOPMENT OF FUNCTIONALIZED MAGNETIC NANOPARTICLES FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS

L.S.C. Fernandes¹, V.F. Cardoso^{1,2*}, S. Lanceros-Méndez^{1,3,4*}

¹Centre/Department of Physics, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal

²CMEMS-UMinho, University of Minho, DEI, 4800-058, Guimarães Portugal

³BCMaterials, Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia, 48160-Derio, Spain.

⁴IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain

* vanessa@dei.uminho.pt; lanceros@fisica.uminho.pt

RESUME

Magnetic nanoparticles (MN) are being applied in a broad range of biomedical applications. Besides their small scale, MN offer the possibility to be remotely manipulated or to generate thermal energy in response to external magnetic fields. MN are usually coated or grafted with biological or chemical entities to allow their functionalization in order to provide a controllable way for the tagging/biding of drugs, proteins, enzymes, antibodies or nucleides.

In this work, MN coated with different materials including nondegradable mesoporous silica and biodegradable PLLA and PLGA were obtained and characterized. Moreover, magnetic silica spheres were functionalized with metals ions and tested for the capture of histidine-rich proteins.

[1] Gao, J.H., H.W. Gu, and B. Xu, Multifunctional Magnetic Nanoparticles: Design, Synthesis, and Biomedical Applications. *Accounts of Chemical Research*, 2009. 42(8): p. 1097-1107.

[2] Lu, A.H., E.L. Salabas, and F. Schuth, Magnetic nanoparticles: Synthesis, protection, functionalization, and application. *Angewandte Chemie-International Edition*, 2007. 46(8): p. 1222-1244.

[3] Cardoso, V.F.; Irusta,S.; Navascues, N; Lancero-Mendez, S.: Comparative study of sol-gel methods for the facile synthesis of tailored magnetic silica spheres. *Materials Research Express* (Accepted).

HYDROGELS LOADED WITH ELECTROACTIVE SPHERES FOR TISSUE ENGINEERING APPLICATIONS

B. Hermenegildo¹, A. R. Guimarães¹, C. Ribeiro^{1,2}, D.M.Correia^{1,3}, S. Lanceros-Méndez^{1,4,5*}

¹ Centre/Department of Physics, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal

² CEB - Centre of Biological Engineering, University of Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

³ Centre/Department of Chemistry, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal

⁴ Basque Center for Materials, Applications and Nanostructures (BCMaterials), Parque Tecnológico de Bizkaia, Ed. 500, Derio 48160, Spain

⁵ IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain

* lanceros@fisica.uminho.pt

ABSTRACT

Proliferation, growth and differentiation of specific cells can be promoted and/or improved by the use of active materials. In particular, polymer-based piezoelectric biomaterials have already proved their added value in bone regeneration process due to the voltage generated by the piezoelectric scaffolds resulting from the mechanical stimulation of the patient. One of the most suitable ways to apply these materials for bone tissue engineering application, is by the development of injectable gels. Further, magnetoelectric (ME) composite materials provide such an innovative tool, allowing the use of an external magnetic field to remotely control tissue stimulation, without the need of patient movement. Those composites are composed of magnetostriuctive and piezoelectric materials. Thus, the magnetic actuation ability of the ME composite allows the mechanical and electrical stimulus of neighbor cells.

In this way, this work reports on the optimization of the magnetoelectric microspheres, the loading of the hydrogels and the evaluation of the influence of such materials on biological response.

[1] C. Ribeiro, V. Sencadas, D.M. Correia, S. Lanceros-Méndez, Piezoelectric polymers as biomaterials for tissue engineering applications, *Colloids Surf. B* 136 (2015) 46-55.

[2] C. Ribeiro, V. Correia, P. Martins, F.M. Gama, S. Lanceros-Mendez, Proving the suitability of magnetoelectric stimuli for tissue engineering applications, *Colloids Surf. B* 140 (2016) 430-436.

[3] S. Poveda-Reyes, L. R. Meller-Ogliadoro, R. Martínez-Haya, T. C. Gamboa-Martínez, J. L. Gómez Ribelles, G. Gallego Ferrer, Reinforcing an Injectable Gelatin Hydrogel with PLLA Microfibers: Two Routes for Short Fiber Production, *Macromolec. Mater. Eng.* 300 (2015) 977-988.

VASCULAR GROWTH IN TUMOR ANGIOGENESIS: A MATHEMATICAL MODEL IN THREE DIMENSIONS

Rita Coimbra², Maurício Moreira-Soares^{1,2,3}, João Carvalho^{1,2}, Rui Travasso^{1,2}

¹ Departamento de Física da Universidade de Coimbra.

² Centro de Física da Universidade de Coimbra (CfisUC).

³ Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

rita@teor.fis.uc.pt

RESUMO

Cancer is among the leading causes of death worldwide¹. Sprouting angiogenesis, the process during which new blood vessels grow from existing ones, is crucial in growth of solid tumors. In response to a chemotactic stimulus (Vascular Endothelial Growth Factor), each endothelial cell of the vessel sprout can adopt either a migratory or a proliferating phenotype. In this work we use the multi-scale phase field model of vessel growth in 3D coupled with hydrodynamics of blood flow^{2,3} and we discuss the role of the endothelial cells' chemotactic response and proliferation rate as key factors in determining the morphology of vascular networks.

[1] WORLD CANCER REPORT 2014

[2] Rui D. M. Travasso, Eugenia Corvera Poiré, Mario Castro, Juan Carlos Rodríguez-Manzaneque, A. Hernández-Machado, PLoS ONE **6**, e19989 (2011).

[3] M. Moreira, Coupling blood flow and growing vasculature in three dimensions, Dissertation (Master Degree in Physics), Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

CHARACTERIZATION OF BLOOD FLOW IN ABDOMINAL AORTA FROM DOPPLER ULTRASOUND IMAGES

**Alexandra Marta¹, Cristina Pinto¹, Armando A. Soares^{1,2}, Argentina
Leite^{1,3}**

¹ECT-UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

²Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

³INESC-TEC/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

alexandramarta_hello@hotmail.com; cristinapinto1995@hotmail.com; asoares@utad.pt;
tinucha@utad.pt

ABSTRACT

The main aim of this research is to study the hemodynamic in the bifurcation of abdominal aorta, to investigate the influence of blood flow on the wall shear stress (WSS). Hemodynamic plays an important role in health associated to the WSS. Fourier harmonics for the velocity profiles of pulsatile blood flow in abdominal bifurcation were obtained from Doppler images, for a real patient. The harmonics were used as inlet velocity profiles in the abdominal bifurcation to characterize of blood flow and simulate the effects of the harmonics frequency in the WSS.

ESCOAMENTOS NÃO NEWTONIANOS NA BIFURCAÇÃO DA AORTA ABDOMINAL

José Lameira¹, Armando A. Soares^{2,3}, L. Caramelo³

¹Dep. Engenharias-ECT-UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

²Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

³Dep. Física-ECT-UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

zelameira@gmail.com, asoares@utad.pt, lcaramel@utad.pt

RESUMO

São apresentados os resultados numéricos do estudo da influência dos efeitos não newtoniano da viscosidade sanguínea nas variáveis hemodinâmicas (velocidade, pressão e tensões de corte nas paredes) num modelo da bifurcação da aorta abdominal para um paciente real. Os modelos da viscosidade do sangue estudados (newtoniano, Carreau e Walburn-Schneck) foram justados às características sanguíneas do paciente. A quantificação dos efeitos não newtonianos é obtida através da normalização das variáveis estudadas ao caso newtoniano.

HIDROTERAPIA E O RADÃO

S. Soares ^{1,2,3}, M. Inácio ^{1,2}

¹ Faculdade de Ciências da Universidade da Beira Interior

² Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, Lisboa

³ Centro de Matemática e Aplicações da Universidade da Beira Interior

shsoares@ubi.pt; shsoares@lip.pt

RESUMO

As águas termais são utilizadas desde a antiguidade numa perspetiva curativa. Os progressos científicos e tecnológicos, bem como a experiência terapêutica, acumulada e desenvolvida ao longo dos séculos, tornam possível a correlação da composição físico-química destas águas com muitas das suas propriedades medicinais. Portugal é, como se sabe, um país com um elevado número de estabelecimentos termais que oferecem um conjunto distinto de terapêuticas. Para além dos efeitos benéficos devidos às características físico-químicas das águas termais existem fortes evidências sobre o efeito positivo, complementar, devido à presença de radão nessas mesmas águas [1-3].

[1] Erickson BE., The Therapeutic use of Radon: A Biomedical Treatment in Europe; An “Alternative” Remedy in the United States. Dose-Response 5(1):48-62, doi 10.2203/dose-response.06-007.Erickson (2007).

[2] Franke, A.; Reiner, L.; Resh, K-L, Long-term benefit of radon spa therapy in the rehabilitation of rheumatoid arthritis: a randomised, double-blinded trial, Rheumatol Int 27:703-713, doi 10.1007/s00296-006-0293-2 (2007).

[3] Franke, A.; Franke, T., Long-term benefits of radon spa therapy in rheumatic diseases: results of the randomised, multi-centre IMuRa trial, Rheumatol Int 33:2839-2850, doi 10.1007/s00296-013-2819-8 (2013).

COMUNICAÇÕES ORAIS – ÓTICA E FOTÓNICA

NOVOS MÉTODOS DE FABRICAÇÃO DE MICRO-LENTE PARA PINÇAS ÓPTICAS

Simão Sá^{1,2}, Rita Ribeiro^{1,2}, Ariel Guerreiro^{1,2}, Pedro Jorge^{1,2}

¹ Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

² Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC-TEC)

simao_pedro_teixeira@hotmail.com

RESUMO

As pinças óticas têm-se revelado excelentes para controlo simples de partículas micrométricas^[1,2]. Neste trabalho pretende-se estudar novos métodos de fabricação de micro-lentes^[1] em fibras óticas através do splicing de micro-segmentos de fibra multimodo na ponta de uma unimodo, estes segmentos são usados controlar o diâmetro da lente, prevê-se que manipulando o modo propagado manipulamos a forma da lente.

Os resultados preliminares sugerem que o diâmetro da lente cresce linearmente com o comprimento dos micro-segmentos (20-180µm).

Este trabalho vai no sentido de aumentar o controlo das partículas confinadas na zona de trapping (nomeadamente rotação) e também das dimensões dessa mesma zona.

[1] R. S. Rodrigues Ribeiro; R. B. Queirós; C. Ecoffet; O. Soppera; A. Oliva, et al." Rapid fabrication of polymeric micro lenses for optical fiber trapping and beam shaping ", Proc. SPIE 9164, Optical Trapping and Optical Micromanipulation XI, 91642M (September 16, 2014); doi:10.1117/12.2060374; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2060374>

[2] Rita S. Rodrigues Ribeiro, Olivier Soppera, Abel González Oliva, Ariel Guerreiro, and Pedro A. S. Jorge, "New Trends on Optical Fiber Tweezers," J. Lightwave Technol. 33, 3394-3405 (2015)

FABRICAÇÃO DE DISPOSITIVOS ÓTICOS INTEGRADOS EM SÍLICA POR ESCRITA DIRETA COM LASER FEMTOSEGUNDO

Vítor Amorim^{1,2}, João Maia^{1,2}, Daniel Alexandre^{2,3}, Paulo Marques^{1,2}

¹ Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

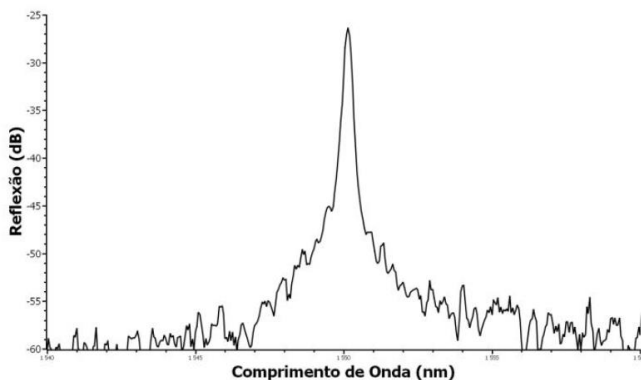
² CAP-Centro de Fotónica Aplicada, INESC TEC - Tecnologia e Ciência

³ Departamento de Física da Escola de Ciências e Tecnologias da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

vitor.a.o.a@hotmail.com

RESUMO

A fabricação de dispositivos ópticos integrados, recorrendo à escrita direta com um laser femtosegundo, é reportada neste trabalho. As propriedades únicas da interação radiação-matéria com este tipo de laser permite a alteração do índice de refração no volume focal e a consequente guiagem por reflexão total interna [1]. Usando esta característica diversos dispositivos foram fabricados, nomeadamente guias de onda (perdas de propagação de 0.18 dB/cm) e redes de Bragg (primeira ordem) por escrita direta ponto-a-ponto com resolução sub-micrométrica. O interesse deste trabalho está, por exemplo, na inclusão destes dispositivos em optofluídica [2].



[1] K. Davis, K. Miura, N. Sugimoto, K. Hirao, *Optics Letters*, 21, 1729-1731 (1996)

[2] A. Crespi, Y. Gu, B. Ngamsom, H. Hoekstra, et al., *Lab on a Chip*, 1167-1173 (2010)

NANOFIBERS AS SUB-WAVELENGTH NONLINEAR MATERIALS

Hugo Gonçalves¹, Ines Saavedra¹, Etelvina de Matos Gomes¹ and Michael Scott Belsley¹

¹Centre of Physics, University of Minho, Campus de Gualtar,
710-057 Braga, Portugal

Goncalves.hmc@fisica.uminho.pt

ABSTRACT

Polymeric nanofibers are used as scaffolds to arrange organic chromophores into suitable structures for generating NLO effects[1,2], in particular second harmonic generation (SHG). These assemblies of organic materials produce strong macroscopic SHG light with a large bandwidth from molecules that crystallize in centrosymmetric structures. These hybrid nanofibers are fabricated on a 1D sub-wavelength scale by electro-spinning [3] where the strong electric field used in the deposition compels the alignment of the organic chromophores. Detailed polarization dependence analysis demonstrates well-oriented dipole moments inside the nanostructure, while the spectrum of the SHG is wide-band indicating the extreme thinness of the active sections.

[1] D. V. Isakov, E. De Matos Gomes, *et al.* ACS Nano 5 73–8 (2011)

[2] D. V. Isakov, M.S. Belsley, E. de Matos Gomes, H. Gonçalves, P. Schellenberg, B.G. Almeida, Appl. Phys. Lett. 104 181903-181907 (2014).

[3]Bhardwaj N and Kundu S. C. Biotechnol. Adv. 28 325–47 (2010)

TOWARDS MORE EFFICIENT Eu^{3+} RED-EMITTERS

**M. Susano¹, P. Martín-Ramos², M. Ramos Silva¹, A. J. F. N. Sobral³,
J. Martín-Gil⁴**

¹ CFisUC, Department of Physics, University of Coimbra, Rua Larga, P-3004-516
Coimbra, Portugal.

² EPSH, Universidad de Zaragoza, Carretera de Cuarte s/n, 22071, Huesca, Spain.

³ CQC, Department of Chemistry, Universidade de Coimbra, Rua Larga, P-3004-535
Coimbra, Portugal.

⁴ ETSIIAA, University of Valladolid, Avenida de Madrid 44, 34004 Palencia, Spain.

maria.susano@gmail.com

ABSTRACT

Europium(III) complexes containing N,N' chelating ligands and monodentate/bidentate co-ligands (such as carboxylates, which can be adequate sensitizers when modified with light-harvesting groups) have diverse stereo and physicochemical properties. Potential applications of such materials include OLEDs and dermal patches for use in anticancer therapies.

We herein report our investigations on the characterization in solution of neutral and ionic complexes based on these ligands using mass spectroscopy, C^{13} - and H^1 -NMR spectrometry and ATR-FTIR vibrational analysis (for lyophilizates).

These studies have allowed to confirm the existence of $[\text{Eu}(\text{2,6-naphthalenedicarboxylate})_3(1,10\text{-phen-5,6-dione})]$ and $[\text{Eu}(\text{isophthalate})_3(1,10\text{-phen-5,6-dione})]$ neutral species, and of $[\text{Eu}(\text{biphenyl-4,4'-dicarboxylate})(1,10\text{-phenanthroline-5,6-dione})_2]^{2+}$, $[\text{Eu}(\text{suberate})_2(1,2\text{-bis(4-pyridyl)ethane})_3]^+$, $[\text{Eu}(\text{suberate})(1,10\text{-phenanthroline})_2]^{2+}$ and $[\text{Eu}(\text{suberate})(6,7\text{-dimethyl-2,3-di(2-pyridyl) quinoxaline})]^{2+}$ cationic species.

[1] R. Shyni, S. Biju, M.L.P. Reddy, A.H. Cowley, M. Findlater, *Inorg. Chem.*, 46, 11025 (2007).

[2] B.V. Harbuzaru, A. Corma, F. Rey, P. Atienzar, J.L. Jorda, H. García, D. Ananias, L.D. Carlos, J. Rocha, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 47, 1080 (2008).

CAVIDADES EM PONTAS DE FIBRA ÓPTICA PARA A MEDIDAÇÃO DE TEMPERATURA E ÍNDICE DE REFRAÇÃO

Ricardo M. André, Manuel B. Marques, Orlando Frazão

Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e
INESC TEC, Rua do Campo Alegre 687, 4150-179 Porto, Portugal

rmeloandre@fc.up.pt

RESUMO

Micro-pontas em fibra óptica são dispositivos interessantes para sensorização em pequenos volumes e em locais de difícil acesso como por exemplo em situações biológicas e biomédicas. As pontas em fibra óptica são preparadas por ataque químico, reduzindo o seu tamanho inicial de 125 μm para apenas alguns micrómetros. Um feixe de iões focado é então utilizado para maquinar duas cavidades na ponta: uma em sílica e uma em ar. Esta estrutura é analisada usando transformadas rápidas de Fourier para separar os sinais de cada cavidade. A medição simultânea de temperatura e índice de refração é também demonstrada.

FEMTOETCH – MICROMAQUINAÇÃO COM LASER FEMTOSEGUNDO E APLICAÇÃO EM MICROFLUÍDICA

João Maia^{1,2}, Vítor Amorim^{1,2}, Daniel Alexandre^{2,3}, Paulo Marques^{1,2}

¹ Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

² CAP-Centro de Fotónica Aplicada, INESC TEC - Tecnologia e Ciência

³ Departamento de Física da Escola de Ciências e Tecnologias da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

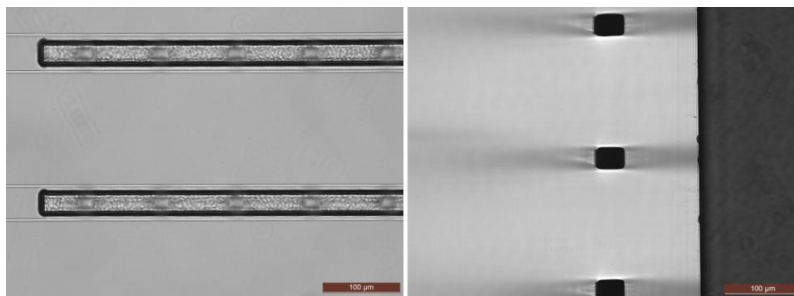
joaomaia93@hotmail.com

RESUMO

Sistemas de microfluídica podem ser fabricados pela exposição de um substrato de sílica a um feixe laser femtosegundo, uma vez que a exposição à radiação induz alteração local das propriedades do material, promovendo uma reação de etching anisotrópica em ácido hidrofluorídrico HF.

Neste trabalho foram estudadas as condições de processamento (energia por impulso, velocidade de escrita, etc) que conduziram a taxas de erosão e qualidade de superfícies otimizadas.

Dispositivos tridimensionais, integrando sistemas de fluídica com elementos ópticos (interferómetros e gratings) foram fabricados por esta técnica, permitindo interrogação de fluidos e fabricação de biossensores.



COMUNICAÇÕES ORAIS – ENCONTRO IBÉRICO PARA O ENSINO DA FÍSICA

2015 ANO INTERNACIONAL DA LUZ: MATERIAIS EDUCATIVOS

S. Martins¹, M. T. Peña^{1,2}, P. M. Pombo³

¹ Sociedade Portuguesa de Física

² Centro de Física Teórica de Partículas, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

³ Fábrica Centro de Ciência Viva de Aveiro, Universidade de Aveiro

ail2015@spf.pt

RESUMO

2015 foi proclamado pela UNESCO o “Ano Internacional da Luz e das tecnologias baseadas na luz” (AIL2015). Em Portugal as celebrações do AIL2015 tiveram como foco as escolas básicas e secundárias. Como resultado das diferentes iniciativas, nacionais e internacionais, foram criados materiais de apoio (vídeos, brochuras, kits, etc.) para melhor compreender fenómenos e conceitos fundamentais da luz que podem servir como ferramentas no ensino da Física e da Química ou para promover a cultura no público em geral. Nesta apresentação serão divulgados alguns dos materiais disponibilizados bem como indicadas algumas das fontes para a sua obtenção.

“LUX MIRABILIS”, UMA CELEBRAÇÃO DA LUZ

Marisa L. Monteiro¹, Manuel B. Marques²

¹ Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Praça Gomes Teixeira
4099-002 Porto, Portugal

² Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e INESC TEC, Rua do Campo Alegre,
687, 4169-007 Porto, Portugal

mbmarque@fc.up.pt

RESUMO

Em 2015 celebrou-se o Ano Internacional da Luz e das Tecnologias a ela associadas. No âmbito das comemorações, decorreu entre 15 de dezembro de 2015 e 17 de abril do corrente ano a exposição “Lux Mirabilis”, organizada pelo Museu de Ciência da Universidade do Porto, em parceria com o Museu Nacional de Soares dos Reis. Socorrendo-se dos acervos históricos de várias instituições e de alguns módulos criados propositadamente, a exposição contemplou os seguintes temas: a Luz na Natureza, a Luz Simbólica, Produzir Luz, a Ciência da Luz, a Luz na Ciência, Luz e Imagem e Luz e Visão.

A REORGANIZAÇÃO DO MUSEU POMBALINO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA POR MÁRIO AUGUSTO DA SILVA

G. Pereira¹

¹ Museu da Ciência da Universidade de Coimbra

ggpereira@ci.uc.pt

RESUMO

No início da década de 30 do século XX, a colecção de instrumentos científicos do Gabinete de Física da Universidade de Coimbra, organizado por António Dalla Bella (1726-1823) no século XVIII, estava obsoleta e esquecida. Uma notificação para realizar um inventário do Laboratório de Física foi o motivo que desencadeou o empenho do então seu director, Mário Augusto da Silva (1901-1977), para reorganizar e salvar este importante património científico do processo de abandono e consequente destruição. É o percurso da recuperação dos instrumentos e espaços do Gabinete de Física e subsequente criação do Museu de Física, que iremos apresentar.

[1] M. Silva, Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra. Vol. 8, nº 1, p. 27-49 (1939)

[2] M. Silva, Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra. Vol. 9, nº 1, p. 5-16 (1941)

[3] E. Antunes, C. Pires. In: Coleções Científicas Luso-Brasileiras: Património a ser descoberto (M. Granato e M. C. Lourenço (Ed)), p. 159-184. MAST (2010)

ENSINO DA FÍSICA E DA QUÍMICA EM PORTUGAL (1927-2013)

Cesarina Augusto¹, José P. Cravino^{1,2}, Armando A. Soares^{1,3}

¹ Departamento de Física da Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

² Centro de Investigação “Didática e Tecnologia na Formação de Formadores” (CIDTFF), Aveiro, Portugal

³ INEGI/Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, Portugal

jcravino@utad.pt, csrngst@gmail.com, asoares@utad.pt

RESUMO

Neste trabalho apresentam-se os resultados de uma análise documental da evolução da dimensão das turmas, dos conteúdos programáticos e das cargas horárias da disciplina de Ciências Físico-Químicas no Ensino Secundário Português, entre 1927 e 2013. Esta análise é cruzada com outra elaborada com base na opinião dos docentes recolhida em relatórios dos próprios (n=112, entre 1934 e 1964) e no Livro Branco da Física e da Química [1]. Verifica-se que, apesar das alterações no sistema educativo ao longo deste período, as preocupações, opiniões e críticas dos professores, bem como as sugestões que propõem, permanecem quase inalteradas.

[1] Martins, A., Martins, D., Lopes, J., Silva, M., Soares, R., Malaquias, I., Campos, A., Fiúza, E., Neves, M. Livro Branco da Física e da Química. Sociedade Portuguesa da Física e Sociedade Portuguesa da Química (2002).

O PROJECTO MEDEA

Maria José Ribeiro Gomes

Faculdade de Ciências e CENTRA, Universidade de Lisboa

mjgomes@ciencias.ulisboa.pt

RESUMO

O projecto MEDEA, uma parceria entre a SPF e a REN, tem como um dos seus objectivos desmistificar os enigmas acerca dos campos electromagnéticos de muito baixa frequência, 0-300 Hz, desafiando os seus participantes a fazerem medições em cenários da sua vida quotidiana, e a elaborar um projecto científico cuja conclusão deverá incluir a procura de informação cientificamente credível sobre os eventuais efeitos destes campos na saúde humana e a comparação das suas medições com os valores recomendados pela OMS.

Nesta palestra, será apresentado um resumo dos resultados chave das 7 edições do MEDEA assim como discutido a forma como o MEDEA, estas medições, os projectos individuais de cada equipa, são um excelente veículo de informação na missão de comunicação científica com a Sociedade, promovendo o ensino, a investigação e a divulgação da física, para ajudar a desenvolver, motivar e comunicar o valor da cultura científica na criação de talento e do progresso.

<http://medea.spf.pt/>

<http://www.ren.pt/pt-PT/sustentabilidade/medea/>

NO NOVO SI, TUDO O QUE CONTA PODE SER CONTADO?

O. Pellegrino, L.F. Ribeiro, F.A. Dias, I. Godinho

Departamento de Metrologia, Instituto Português da Qualidade
R. António Gião, 2; 2829-513 Caparica

opellegrino@ipq.pt

RESUMO

Na revisão em curso do Sistema Internacional de unidades de medida (SI), as sete unidades de base estão a ser definidas em termos de um conjunto de sete constantes [1]. Assim, a mole será definida como a quantidade de matéria de uma entidade elementar especificada, mas não se aplica a fótons. Também, a definição da candela não contemplará as grandezas fotónicas, i.e. baseadas na contagem de fótons [2], enquanto o ampere será definido por um fluxo de um determinado número de cargas elementares por segundo. Nesta comunicação, estas diferenças de tratamento na contagem das partículas elementares serão analisadas à luz dos avanços teóricos e tecnológicos que sustentem o novo SI [3].

[1] Comité Consultivo das Unidades (CCU), BIPM, *Draft of the ninth SI Brochure*, 11 December 2015, acessível em: <http://www.bipm.org/en/measurement-units/new-si/>

[2] J. C. Zwinkels, E. Ikonen, N.P. Fox, G. Ulm, M.L. Rastello, *Photometry, radiometry and “the candela”: evolution in the classical and quantum world*, Metrologia, 47, R15-R32 (2010).

[3] C. J. Bordé, *Base units of the SI, fundamental constants and modern quantum physics*, Phil. Trans. R. Soc. A, 363, 2177-2201 (2005).

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

M. Baptista¹, T. Conceição¹

¹ Instituto de Educação da Universidade de Lisboa Alameda da Universidade
1649-013 Lisboa

mbaptista@ie.ulisboa.pt; teresamaldonadosousa@yahoo.com

RESUMO

O ensino da física deve despertar a atenção dos jovens, por isso, as aprendizagens em física devem realizar-se em contextos do seu interesse [1]. Estudos empíricos sobre os grandes temas da física (eletricidade, mecânica, termodinâmica, fenómenos ondulatórios e física moderna) mostram que os alunos têm concepções alternativas que condicionam e dificultam a sua aprendizagem [2]. Nesta comunicação apresenta-se uma investigação sobre o ensino do som, com alunos do 8.º ano, que mostra que o uso de tarefas de investigação os motiva para a aprendizagem da física e possibilita a construção de conhecimento científico.

[1] NGSS. *Next Generation Science Standards: For states, by states*. Washington, DC: The National Academies Press (2013).

[2] R. Driver, A. Squires, P. Rushworth, & V. Wood-Robinson. *Making sense of secondary science. Research into children's ideas*. New York, NY: Routledge (2006).

“APRENDIZAGENS NEGATIVAS” SOBRE O SOM

T. Esperança, M.J. de Almeida, P.M. Gordo

CFisUC, Departamento de Física, FCT, Universidade de Coimbra

telmaesperanca@fis.uc.pt

RESUMO

Num projeto de Doutoramento em Ensino das Ciências – Ensino da Física, desenvolveu-se um processo de investigação em ação induzida, para lecionação do tema Som, a alunos do 8º ano, com base nos documentos oficiais [1,2]. A eficácia do processo, que já completou 3 ciclos consecutivos e envolveu 13 professores dos EBS, foi sendo medida através de utilização de turmas de controlo e instrumentos de pré- e pós-avaliação dos alunos. Tanto nas turmas experimentais como nas turmas de controlo, foram identificados conceitos cuja aprendizagem se revelou muito difícil ou negativa: a velocidade do som, a sua frequência e a sua intensidade.

[1] – Freire A, Galvão C, Lopes A, Neves A, Oliveira M, Pereira M, Santos M, Vilela M. Ciências Físicas e Naturais Orientações Curriculares 3º Ciclo, 2001.

[2] – Fiolhais C. (coordenador), Ferreira A. J., Constantino B., Portela C., Braguez F., Ventura G., Nogueira R., Rodrigues S. (2014). Metas Curriculares do 3º Ciclo do Ensino Secundário, Ciências Físico-Químicas. Ministério da Educação e da Ciência.

USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA EXPERIMENTACIÓN EN FÍSICA

C. Prieto¹, M.A. González², M.A. González³, M.J. Santos⁴, A. Hernández⁵, M.D. Merchán⁶, C. Rodríguez¹, A. Queiruga-Dios⁵

¹ Fundamental Physics Department, University of Salamanca, Spain.

² Department of Condensed Matter Physics, University of Valladolid, Spain.

³ Department of Applied Physics, University of Valladolid, Spain.

⁴ Department of Applied Physics, University of Salamanca, Spain.

⁵ Department of Applied Mathematics, University of Salamanca, Spain.

⁶ Department of Chemical Physics, University of Salamanca, Spain.

cprieto@usal.es

RESUMO

Los dispositivos móviles están equipados con numerosos sensores (presión, temperatura, aceleración, giróscopos, campo magnético...) que junto con las aplicaciones adecuadas los convierten en instrumentos de medida en cualquier momento y situación [1,2]. Así se abre para el estudiante un amplio campo a las demostraciones y experiencias espontáneas, desarrollando su espíritu de indagación y reforzando su formación.

En esta comunicación se presentan dos aplicaciones diseñadas por los autores para extraer datos adquiridos por dichos sensores y utilizarlos para realizar distintos experimentos en asignaturas de Física en diversos Grados de Ciencias e Ingeniería así como en el Master Universitario de Formación del Profesorado de Secundaria, FP y enseñanza de idiomas.

[1] González, M. Á., da Silva, J. B., Cañedo, J. C., Huete, F., Martínez, Ó., Esteban, D., & González, M. Á. Doing physics experiments and learning with smartphones. In Proceedings of the 3rd International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (pp. 303-310). ACM. (2015).

[2] González, M. Á., González, M. Á., Martín, M. E., Llamas, C., Martínez, Ó., Vegas, J., & Hernández, C. Teaching and Learning Physics with smartphones. Journal of Cases on Information Technology, 17(1), 31-50, (2015).

APLICACIÓN DE LA FÍSICA EN LAS CIENCIAS DE LA VIDA. SIMULANDO LA ELECTROFORESIS MEDIANTE EJS

Thais Djenane Nunes de Souza, C. Prieto ¹

¹ Fundamental Physics Department, University of Salamanca, Spain.

cprieto@usal.es

RESUMO

La electroforesis es el proceso de transporte de partículas en un campo eléctrico, según su forma y carga eléctrica. La técnica es de amplia aplicación en laboratorios relacionados con las ciencias de la vida para separar y caracterizar biomoléculas. Mediante Easy Java Simulations (EJS) [1] se han diseñado dos simulaciones para entender los principios físicos en que se basa.

Las simulaciones creadas pretenden interpretar el proceso electroforético en un ámbito físico y biológico. La primera simulación está dirigida a entender cómo afectan los factores al método. En la segunda el usuario hace una aplicación práctica de la electroforesis.

[1] Esquembre, F. Easy Java Simulations: a software tool to create scientific simulations in Java. Journal of Computer Physics Communications, 156, 199-204 (2004).

CANSAT PORTUGAL

C. Cardoso¹, A. Machado¹

¹ Ciência Viva

ccardoso@cienciaviva.pt

RESUMO

Este projeto educativo leva jovens do ensino secundário a construir uma missão “espacial”. O desafio é integrar os elementos base de um satélite (antena, bateria e sensores) num volume equivalente ao de uma lata de refrigerante e analisar a atmosfera e superfície terrestre num lançamento de avião a 1 km de altura. Os vencedores representam Portugal na Final Europeia.

Desde 2014, centenas de jovens colocaram à prova os seus micro-satélites nesta competição multidisciplinar e tiveram contacto com investigadores e engenheiros do sector aeroespacial.

Organização pelo ESERO Portugal[1], uma parceria da Ciência Viva e Agência Espacial Europeia na área da educação.

[1] www.cienciaviva.pt/esero

UTILIZAÇÃO DA PLACA ARDUINO EM ATIVIDADES LABORATORIAIS DE FÍSICA DE 10.º E 11.º ANOS

A. Câmara¹, T. Pacheco¹

¹Escola Secundária de Penafiel

acamara@espenafiel.org

RESUMO

Este trabalho apresenta a montagem e utilização de sistemas de aquisição automáticos de dados, com recurso à placa arduino,^[1] na realização das atividades laboratoriais de Física AL3.2. Capacidade térmica mássica - 10.º ano^[2,3] e AL2.2. Velocidade de propagação do som - 11.º ano.^[3,4]

Os sistemas apresentados que à semelhança de outros tornam a execução laboratorial mais simples,^[3] utilizam componentes de custo reduzido e permitem com facilidade o ajuste dos parâmetros de aquisição dos dados.

Na AL2.2. Velocidade de propagação do som descreve-se um procedimento experimental alternativo, mas de acordo com as metas curriculares.

[1] <http://sbfisica.org.br/rbep/pdf/331702.pdf>

[2] <http://bildr.org/2011/07/ds18b20-arduino/>

[3] C. Fiolhais, C. Portela, G. Ventura, R. Nogueira, In: Programa de Física e Química A 10.º e 11.º anos – Curso científico-humanístico de Ciências e Tecnologias, páginas 27, 33, 36, 70 e 74. Ministério da Educação e Ciência (2014)

[4] <http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Ping>

PHOTONICS EXPLORER: SUA APLICAÇÃO E IMPACTO NOS ENSINOS BÁSICO E SECUNDÁRIO

C. Magalhães¹, S. Oliveira¹, P. Simeão Carvalho^{1,2,3}, F. Gudemberg Moura^{1,2}

¹ Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 4169-007 Porto

² IFIMUP-IN, Rua do Campo Alegre, 4169-007 Porto

³ Unidade de Ensino das Ciências, FCUP, Rua do Campo Alegre, 4169-007 Porto

csmag.fq@gmail.com

RESUMO

O ensino expositivo das ciências é uma prática enraizada na comunidade docente, sendo as aulas na maioria das vezes desinteressantes e desmotivantes para os alunos [1,2]. O projeto *Photonics Explorer* [3] adota uma metodologia diferente, pela qual os alunos adquirem conhecimentos em ótica e fotónica, através de atividades práticas associadas a situações reais e problemáticas, estimulando a pesquisa e o trabalho laboratorial. Este Projeto faz parte das comemorações do Ano Internacional da Luz [4]. Neste trabalho mostramos que a metodologia em *inquiry* usada no *Photonics Explorer* permite que os alunos aprendam de forma eficaz, consolidando aprendizagens adquiridas no ensino formal.

[1] A. Martins, A. Malaquias, D.R. Martins, A.C. Campos, J.M. Lopes, E.M. Fiúza, M.M.F. Silva, M. Neves, R. Soares, Livro Branco da Física e da Química – Diagnóstico 2000; Recomendações 2002, Sociedade Portuguesa de Física e Sociedade Portuguesa de Química (2002).

[2] A. Martins, A. Sampaio, A.P. Gavito, D.R. Martins, E.M. Fiúza, I. Malaquias, M.M.F. Silva, M. Neves, M. Valadares, M.C. Costa, M. Mendes, R. Soares, Livro Branco da Física e da Química – Opiniões dos alunos 2003, Sociedade Portuguesa de Física e Sociedade Portuguesa de Química (2005).

[3] EYESTvzw, Photonics Explorer (<http://www.eyest.eu/Programs/Photonics-Explorer>, acedido a 8 de abril de 2016).

[4] Ano Internacional da Luz – Sociedade Portuguesa de Física e Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica – Ciência Viva (<http://ail2015.org/index.php/kit-educacional-photonics-explorer/>, acedido a 8 de abril de 2016).

NOVAS FUNCIONALIDADES E SERVIÇOS PARA LABORATÓRIOS REMOTAMENTE CONTROLADOS

M. Santos¹, J. Lopes¹, J. Fortunato², S. Balula², H. Fernandes²

¹ Departamento de Física do Instituto Superior Técnico

² Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear – Instituto Superior Técnico

joaof@ipfn.tecnico.ulisboa.pt

RESUMO

Os Laboratórios Controlados Remotamente (LCR) estão em expansão e existe a necessidade de uma framework acessível, ainda que robusta e barata, para publicar experiências privadas baseadas na “Internet das Coisas”. Neste artigo será introduzida uma framework baseada em software e hardware livres, largamente disponíveis, que podem ser usados em escolas ou até em casa por qualquer pessoa com conhecimentos básicos de programação. De forma simples, discute-se como ligar um microcontrolador capaz de lidar com uma montagem experimental a um Raspberry Pi[1] e como ligar este à Internet utilizando a framework Go-Lab[2]. Mostramos também como manter a experiência remotamente, nomeadamente em termos de updates ao firmware do controlador.

É dado um exemplo de uma experiência realizada utilizando a tecnologia descrita, demonstrando as capacidades deste método..

[1] R. P. Foundation, “Raspberry pi,” 2015, [Online; accessed 11December-2015]. [Online]. Available: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-2-model-b/>

[2] S. Govaerts and W. Halimi, “Specifications of the Lab Owner and Cloud Services (Final – M30 revision,” Go-Lab Project, Research Report, Jul. 2015. [Online]. Available: <http://www.go-lab-project.eu/sites/default/files/files/deliverable/file/Go-Lab%20D4.5.pdf>

ESTAÇÕES LABORATORIAIS E AUTOEFICÁCIA: NOVAS PERSPETIVAS NO ENSINO EXPERIMENTAL

I. Ribau^{1,2}, A. R. Mota³

¹ UIED/FCT – Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal

² Escola Secundária Poeta Joaquim Serra, Montijo

³ CFP, Departamento de Física e Astronomia, FCUP, Porto, Portugal

i.coutinho@fct.unl.pt

RESUMO

A autoeficácia^{1,2}, fundamentada pelas teorias de aprendizagem e pela psicologia cognitiva, figura entre um dos fatores que mais influencia a motivação e a consequente aprendizagem dos alunos.

O modelo das estações laboratoriais, desenvolvido segundo uma abordagem colaborativa *Peer Instruction*, tem mostrado resultados bastante animadores no que respeita à promoção do trabalho experimental^{3,4} no ensino da Física. Neste estudo, apresentamos o modelo e discutimos a sua contribuição na promoção da autoeficácia, através de questionários previamente validados^{5,6}, realizados por 50 alunos do 8.º ano na disciplina de Físico-Química, após a realização quinzenal de estações laboratoriais durante um ano letivo.

Estações laboratoriais e autoeficácia: novas perspetivas no ensino experimental

[1] Bandura, A., *Social Foundations of Thought & Action – A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs: Prentice Hall (1986).

[2] Bandura, A., Perceived Self-efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist*, v.28, n. 2, p. 117-48 (1993).

[3] Mota, A. R., *Ensaio Prático do Movimento Core Knowledge no Ensino da Física em Portugal*. Tese de Doutoramento, Universidade do Porto (2012).

[4] Mota, R., Lopes, J., Lopes dos Santos, J., Estações laboratoriais: uma aposta no ensino experimental. *Gazeta de Física*, 6, 25-27 (2012).

[5] Lourenço, A., *Processos auto-regulatórios em alunos do 3º. Ciclo do ensino básico: contributos da auto-eficácia e da instrumentalidade*. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho. (2008).

[6] Rosário, P., Ferreira, I. & Cunha, A., Inventário de Processos de Estudo (I.P.E.). In M. M. Gonçalves, M. R. Simões, L. S. Almeida & C. Machado (Eds.), *Avaliação Psicológica. Instrumentos validados para a população portuguesa* (Vol. 1). Coimbra: Quarteto. (2003).

A APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO INTERATIVO DA ELETRICIDADE

M. J. Quintas^{1,2}, P. Simeão Carvalho^{2,3}

¹ Agrupamento de Escolas de Valbom, Gondomar, Portugal

² IFIMUP-IN, Porto, Portugal

³ Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal

quintas.mariajose@gmail.com; psimeao@fc.up.pt

RESUMO

Há diversos trabalhos na literatura que mostram as vantagens da aprendizagem colaborativa [1,2]. Neste trabalho analisamos criticamente os resultados alcançados na lecionação da Eletricidade em escolas do ensino básico.

Na escola do Grupo de Controlo (GC) foi seguida uma abordagem tradicional; na escola do Grupo Experimental (GE) implementámos estratégias interativas e colaborativas, recorrendo a metodologias ativas como a *Peer Instruction* [2] e o *Just-in-Time Teaching* [3].

Os resultados apontam para ganhos de aprendizagem dos alunos pertencentes ao GE superiores aos do GC, validando a hipótese de que a continuidade desta prática de ensino aumenta a qualidade das aprendizagens dos alunos.

[1] Lopes, J., Silva, H. S., *A aprendizagem cooperativa na sala de aula – Um guia prático para o professor*, Lidel (2009).

[2] Mazur, E., *Peer Instruction: a User's manual*, Prentice Hall Series in Educational Innovation. (1997).

[3] Novak, G. M., Patterson, E. T., Gavrín, A., Christian, W., *Just-in-Time-Teaching: Blending Active Learning with Web Technology*, Prentice Hall (Upper Saddle River, New Jersey). (1999).

POSTERS – CONFERÊNCIA NACIONAL DE FÍSICA

A FÍSICA APLICADA À QUALIDADE ALIMENTAR: IDENTIFICAÇÃO DE METAIS POR “PIXE” EM CASTANHAS

**A. L. Antonio¹, V. Corregidor², L. C. Alves³, P.M.P. Santos³, P.
Teubig⁴, D. Galaviz⁴, S. Cabo Verde³**

¹ CIMO/ESA, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

² IPFN, IST/CTN, Universidade de Lisboa, Portugal

³ C2TN, IST/CTN, Universidade de Lisboa, Portugal

⁴ LIP Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, Portugal

amilcar@ipb.pt

RESUMO

A concentração na castanha de minerais como o cálcio, potássio, o magnésio e outros tem sido estudada tradicionalmente por absorção atómica ou por espectrofotometria de UV-VIS [1-2]. Neste trabalho foi estudada a composição elementar de duas variedades (Longal e Judia) de castanha europeia (*Castanea sativa* Mill.) com a técnica PIXE (*Proton Induced X-ray Emission*). Os resultados preliminares mostram que a composição difere de acordo com a variedade, nos elementos maioritários e nos minoritários. Este estudo é parte de um projecto mais amplo, que visa avaliar o efeito do processamento pós-colheita de alimentos com feixe de electrões e raios-X.

Agradecimentos: Coordinated Research Project D61024 “Development of New Applications of Machine Generated Food Irradiation Technologies”, Agência Internacional de Energia Atómica (AIEA).

[1] O.Borges, B. Goncalves, J. L. Soeiro de Carvalho, P. Correia, A. P. Silva, Food Chemistry 106 976–984, (2008)

[2] S. Pereira-Lorenzo, A.M. Ramos-Cabrer, M.B. Díaz-Hernández, M. Ciordia-Ara, D. Ríos-Mesa, Scientia Horticulturae 107, 306–314 (2006)

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE METAIS-TRAÇO EM AMOSTRAS DE BIVALVE APANHADO NA COSTA PORTUGUESA

D. Branha^{1*}, S. Pessanha¹, M. L. Carvalho¹ e A. A. Dias¹

¹LIBPhys-UNL Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

d.branha@campus.fct.unl.pt

RESUMO

Os bivalves têm uma capacidade natural, e bem documentada, de adsorver metais do seu habitat. Alguns destes, nomeadamente metais pesados, representam um perigo para a saúde pública, quando presentes em concentrações superiores aos limites estabelecidos pela FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Durante este estudo, foram recolhidas amostras ao longo da costa portuguesa, posteriormente liofilizadas e preparadas como pastilhas, para serem analisadas num espectrómetro de fluorescência de raio-X de energia dispersiva com geometria tri-axial. Os resultados sugerem excesso de selénio, em geral, duas vezes acima do limite estabelecido pela FAO [1], e de níquel, nalgumas das amostras.

[1] Eva Marguí, Alexandra de Fátima Marques, et al, 2014, Total Reflection X-ray Spectrometry (TXRF) for Trace Elements Assessment in Edible Clams, Applied Spectroscopy, 11, 1245

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE MICROESPECTROSCOPIA DE RAMAN NA COMPARAÇÃO DA INTERFACE ADESIVA FORMADA EM DENTINAS Sã E AFETADA

M. Oliveira^{1,2}, F. Chasqueira^{1,3}, M. L. Carvalho^{1,2}, S. Pessanha^{1,2}

¹ LIBPhys, Laboratory for Instrumentation, Biomedical Engineering and Radiation Physics

² Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

³ Faculdade de Medicina Dentária, Universidade de Lisboa, Portugal

ams.oliveira@campus.fct.unl.pt

RESUMO

O tratamento de dentes cariados realiza-se através da remoção do tecido infetado e posterior restauração com uma resina composta, que não tem a capacidade de auto-adesão à estrutura dentária, pelo que se torna imperativo a utilização de um sistema adesivo que infiltre a estrutura dentária e copolimerize com o material restaurador. O objetivo deste estudo é avaliar a adesão em dentinas sã e afetada, uma vez que esta última constitui o substrato mais utilizado na prática clínica. Recorrendo à microespectroscopia Raman, pretende-se analisar qualitativamente a interface entre a dentina e o material restaurador através da determinação do grau de conversão.

[1] C. Navarra, M. Cadenaro, B. Codan, A. Mazzoni, V. Sergo, D. S. D. E, L. Breschi, “Degree of conversion and interfacial nanoleakage expression of three one-step self-etch adhesives”, Eur. J. Oral Sci., no. 14, pp. 463–469 (2009).

APLICAÇÃO DAS FÓRMULAS CIELAB E CIEDE2000 NA AVALIAÇÃO DA COR DE FOLHAS VEGETAIS IRRADIADAS POR UMA FONTE DE COBALTO-60

**José Pinela^{1,2}, Amílcar L. Antonio¹, Pedro M. P. Santos³, Sandra
Cabo Verde³, Ana Maria Carvalho¹, Isabel C.F.R. Ferreira¹**

¹ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), ESA, Instituto Politécnico de Bragança,
Portugal

² REQUIMTE/LAQV, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Portugal

³ Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares (C2TN), IST, Universidade de Lisboa,
Portugal

iferreira@ipb.pt

RESUMO

A cor dos alimentos está directamente associada à sua aceitação pelo consumidor. A procura de métodos de processamento seguros e eficazes destaca a radiação ionizante, já que permite a desinfecção do alimento e a extensão do seu tempo de prateleira [1]. O espaço de cor CIELAB é comumente utilizado para avaliar diferenças de cor (ΔE^*) entre dois objectos. No entanto, a fórmula CIEDE2000 permite atenuar variações entre valores calculados e percebidos [2]. O impacto da radiação ionizante na cor de um vegetal folhoso foi avaliado durante o tempo de armazenamento e os resultados discutidos utilizando ambas as fórmulas de ΔE^* .

[1] José Pinela, João C.M. Barreira, Lillian Barros, Sandra Cabo Verde, Amílcar L. Antonio, Ana Maria Carvalho, M. Beatriz P.P. Oliveira, Isabel C.F.R. Ferreira, Food Chemistry, 206, 50-58 (2016)

[2] Commission Internationale de l'Eclairage, CIE Technical Report: Colorimetry. CIE Central Bureau (2004)

APLICAÇÃO DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X PARA A DETERMINAÇÃO DE ELEMENTOS TÓXICOS EM BIVALVES DE DIFERENTES PERÍODOS HISTÓRICOS

C.P.S. Fonseca¹, S. Pessanha¹, M.L. Carvalho¹ e A.A. Dias¹

¹LIBPhys-UNL Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

cp.fonseca@campus.fct.unl.pt

RESUMO

Com este trabalho pretende-se avaliar a presença de elementos tóxicos em exosqueletos de bivalves, pertencentes a diferentes períodos históricos, para avaliar a evolução da poluição do estuário do Tejo. As amostras foram cedidas pelo Museu de Arqueologia e História da cidade de Almada (Portugal) e foram analisadas por Espetrometria de Fluorescência de raios-X.

As concentrações elementares foram obtidas pelo método dos parâmetros fundamentais e os valores comparados com os de referência.

APLICAÇÃO INFORMÁTICA PARA AQUISIÇÃO DE CONTAGENS DE UM ESPETRÓMETRO DE FOTOLETRÕES DE ULTRAVIOLETA

G.P. Pereira^{1,#}, José Luís Ferreira², A.A. Dias¹

¹LIBPhys-UNL Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal.

²Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal.

[#gp.pereira@campus.fct.unl.pt](mailto:gp.pereira@campus.fct.unl.pt)

RESUMO

A aplicação, desenvolvida em LabVIEW recorre a uma placa externa, PCI-6230, que possui uma entrada de sinal associada a um contador e duas saídas analógicas controláveis entre -10 V e +10 V com uma resolução de 3 mV, para fazer o controlo e a aquisição de dados de um espectrómetro de fotoeletrões.

A aplicação permite aplicar tensões simétricas nas calotas de um analisador de energias hemisférico e medir o número de pulsos TTL que são gerados por cada eletrão que chega ao detetor. O controlo do incremento da tensão aplicada permite ao utilizador escolher o intervalo de energias a analisar.

ASSESSMENT OF TOXIC ELEMENTS ON CLAMS BY X-RAY SPECTROMETRY

A. C. Onofre¹, R. Aguincha¹, P. Amaro¹ and M. L. Carvalho^{1,*}

¹ Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação (LIBPhys-UNL), Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, FCT, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

* luisa.carvalho@fct.unl.pt

ABSTRACT

Contamination of the marine environment induced by toxic metals elements has been growing continuously, as a consequence of increasing industrial development worldwide. For this investigation, and as a continuation of a previous work [1], we consider the potential of clams to accumulate toxic elements. An EDXRF (Energy Dispersive X-Ray Fluorescence) spectrometer in a triaxial geometry was employed for analysis due to its lower limits of detection.

Samples of clams were obtained from four different sites, namely Fonte da Telha, Ponta do Mato and Alcochete. A clear geographical correlation was found, indicating that clams are more exposed to toxic elements in sites inside estuary areas than the ocean coastline.

[1] Diniz, MS, Carvalho, ML e JP, Santos. 2014, Assessment of Essential Elements and Heavy Metals Content on *Mytilus galloprovincialis* from River Tagus Estuary, Biological Trace Element Research, 159, 233.

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE RADÃO NAS FONTES DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DA COVILHÃ, PORTUGAL

M. Inácio^{1,2}, S. Soares^{1,2,3}, P. Almeida⁴

¹ Faculdade de Ciências da Universidade da Beira Interior

² Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, Lisboa

³ Centro de Matemática e Aplicações da Universidade da Beira Interior

⁴ Faculdade de Engenharia da Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal

miminacio@ubi.pt

RESUMO

A presença de radionuclídeos naturais na água está associada às características geológicas da região estudada. Apesar do poder solvente de águas naturais ser elevado, a dissolução destes elementos é lenta aumentando, continuamente, a sua concentração. Sendo a ingestão uma das vias de incorporação de substâncias radioativas no organismo humano a exposição da população em geral deve ser mantida em níveis tão baixos quanto for possível. Das 23 amostras de água estudadas, 20 apresentaram concentrações de radão acima de 100 Bq/L e apenas duas acima de 1000 Bq/L, caso em que se justificam medidas de correção por motivos de proteção radiológica [1].

[1] referência da Diretiva 2013/51 / Euratom do Conselho de 22 de Outubro de 2013.

CARACTERIZAÇÃO ESPECTROSCÓPICA NO INFRAVERMELHO MÉDIO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE FLOR DE *ROSMARINUS OFFICINALIS* L.

Miguel Ribeiro¹, Ana C. Silva¹, Filipe Monteiro-Silva², Gerardo González-Aguilar², C. Saraiva¹, José M.M.M. de Almeida^{2,3}

¹Departamento de Ciências Veterinárias, Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias, CECAV, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

²INESC-TEC e Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 687 4169-007 Porto, Portugal

³Departamento de Física, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

jmma@utad.pt

RESUMO

Rosmarinus officinalis L. é um arbusto perene pertencente à família *Lamiaceae*. Encontra-se difundido em todo o Mediterrâneo, com utilização medicinal e aromática [1].

Amostras de flores e de folhas foram colhidas em Trás-os-Montes. A biomassa foi colocada em água destilada e submetida a hidrodestilação à temperatura de 105°C. O destilado foi colocado num balão de decantação. Após separação o óleo essencial foi pesado e mantido em frascos selados a 4 °C para análise posterior.

O objetivo deste trabalho consistiu na caracterização de óleos essenciais de flor de *Rosmarinus officinalis* L. em diferentes estágios de maturação utilizando espectroscopia no infravermelho médio.

1. Bakkali, F., et al., *Biological effects of essential oils—a review*. Food and chemical toxicology, 2008. **46**(2): p. 446-475.

EFEITO DA BLINDAGEM EM EXAMES CT PEDIÁTRICOS

D. Oliveira^{1,2}, S. Sarmento^{2,3}

¹ Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal

² Centro de Investigação (CI-IPOP), Instituto Português de Oncologia do Porto Francisco Gentil (IPOPFG), E.P.E, Porto, Portugal

³ Serviço de Física Médica, IPOPFG E.P.E., Porto, Portugal

dipoliv@gmail.com

RESUMO

Em exames de Tomografia Computorizada (CT – *Computed Tomography*) com intensidade de corrente constante é por vezes usada blindagem para redução de dose a alguns órgãos sensíveis à radiação. A utilização de blindagem levanta questões quando combinada com sistemas de modulação automática de intensidade de corrente (ATCM – *Automatic Tube Current Modulation*), presentes nos equipamentos de CT mais modernos para otimização de dose. O objetivo deste trabalho é avaliar as doses aos órgãos em exames de CT pediátricos usando ATCM, com e sem blindagem. Foram realizadas medidas em dois equipamentos CT de 16 cortes, de marcas diferentes, usando um fantoma antropomórfico.

IMPACTO DE MARCADORES FIDUCIAIS PROSTÁTICOS EM IMAGIOLOGIA DE RAIOS ORTOGONAIS - ORTHOCT

**A. L. Lopes^{1,2}, H. Simões^{1,3}, P. Crespo^{1,3}, J. A. S. Barata^{1,2}, J. Lencart⁴,
J. A. M. Santos⁴**

¹ Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, Coimbra, Portugal

² Universidade da Beira Interior, Portugal

³ Departamento de Física, Universidade de Coimbra, Portugal

⁴ Instituto Português de Oncologia do Porto, Francisco Gentil E.P.E, Portugal

ana.lopes@coimbra.lip.pt

RESUMO

A OrthoCT é uma técnica em estudo de viabilidade (simulação Monte Carlo). Consiste na deteção da radiação dispersa no doente (sob irradiação) e que escapa do mesmo perpendicularmente à direção do feixe incidente. Tal radiação apresenta boa correlação com a estrutura morfológica do doente e do tumor [1]. Pode ser potencialmente utilizada como apoio no posicionamento do doente, permitindo um seguimento do alvo durante a irradiação. A próstata está sujeita a constantes variações volumétricas, pelo que lhe são implantados marcadores fiduciais (ouro) com o intuito de aumentar a precisão do tratamento. Neste estudo avalia-se o impacto destes marcadores em OrthoCT.

[1] A. L. Lopes, H. Simões, P. Crespo, J. A. S. Barata, J. Lencart e J. A. M. Santos, http://www.lip.pt/~crespo/pdf/orthoct_fiducialMarkers.pdf (2016). Two Routes for Short Fiber Production, *Macromolec. Mater. Eng.* 300 (2015) 977-988.

IMPROVEMENT OF DETECTION LIMITS IN PORTABLE ENERGY DISPERSIVE X-RAY FLUORESCENCE SETUP WITH PLANAR GEOMETRY

R. Adão¹, A. Samouco¹, P. Amaro¹, S. Pessanha¹ and M. L. Carvalho¹

¹ Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação (LIBPhys-UNL), Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, FCT, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

r.adao@campus.fct.unl.pt

ABSTRACT

Energy dispersive X-ray fluorescence (EDXRF) setups with triaxial geometry are considered the benchmark in detection of trace elements due to its polarization cut-off settings and excellent detection limits [1]. However, such spectrometers require high-yield X-ray sources with devoted high-voltage generators, which restrict its applicability on in-situ analysis. In this work we investigated how the detection limits of a portable planar EDXRF can be improved by applying filters (Al, Cu and Al+Cu) between the X-ray tube and sample and compared the optimal settings with a benchtop spectrometer in order to attest the formers potential as a portable solution for these situations.

[1] S. Pessanha A. Guilherme M.L. Carvalho. Comparison of matrix effects on portable and stationary XRF spectrometers for cultural heritage samples. *Applied Physics A: Materials Science & Processing*, Springer, DOI 10.1007/s00339-009-5251-x [9] (2009)

OPTICAL SPECTROSCOPIES ON BIOLOGICAL SYSTEMS FOR PHOTOELECTRIC APPLICATIONS

Mafalda. G. Oliveira[†], Peter Fojan[‡], Ana. G. Silva[†]

[†] Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Monte de Caparica, 2825-114 Caparica, Portugal.

[‡]Department of Physics and Nanotechnology, Aalborg University, Skjernvej 4A, 9220 Ålborg, Denmark.

mg.oliveira@campus.fct.unl.pt, acs@fct.unl.pt

ABSTRACT

Current excitonic solar cells and their efficiency have much to benefit from biological structures as biophotosensitizers. Bacteriorhodopsin (bR) mutants have been largely studied for this purpose due to its intrinsic stability compared with other proteins. In the present work, Cys247 bR mutant solution is analyzed using optical spectroscopies such as fluorescence, absorption and circular dichroism, enabling sample quality and functionality assessment for highly oriented monolayer (HOM) deposition purposes. Spectral analysis allows determination of alpha-helical content, protein purity and concentration as well as confirmation of chromophore optical activity, ensuring proper deposition kinematics on engineered mica and engineered gold substrates. Further results of AFM analysis of dry deposited bR HOM will also be presented.

PARA LÁ DO AZUL: RADIAÇÕES IONIZANTES PARA PRESERVAR ALIMENTOS

A. L. Antonio¹, S. Cabo Verde², I. C. F. R. Ferreira¹

¹ CIMO, ESA, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

² C2TN/IST, Universidade de Lisboa, Portugal

amilcar@ipb.pt

RESUMO

A radiação visível representa apenas uma parte do espectro de radiação electromagnética com o qual temos interacção permanente. As radiações com maior energia, para além do azul, como os UV, raios-X ou radiação gama têm diferentes usos tecnológicos. Estas radiações são consideradas ionizantes podendo ser utilizadas na preservação de alimentos, permitindo a inibição da germinação, a eliminação de insectos ou microrganismos patogénicos.

O conhecimento destas aplicações tem mais de um século e o seu uso industrial meio século. Propomo-nos apresentar o estado-de-arte relativo ao uso desta tecnologia em Portugal em alimentos, apresentando estudos recentes e perspectivas futuras.

Agradecimentos

Ministério da Agricultura (PRODER/FEADER/UE, projecto AROMAP); Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro ao CIMO (PEst - OE/AGR/UI0690/2014) e ao C2TN (RECI/AAG-TEC/0400/2012; UID/Multi/04349/2013).

[1] A.L. Antonio, M. Caroch, A. Bento, B. Quintana, M.L. Botelho, I.C.F.R. Ferreira. Effects of gamma radiation on the biological, physico-chemical, nutritional and antioxidant parameters of chestnuts - A Review. Food and Chemical Toxicology, 9: 3234-3242 (2012).

[2] Â. Fernandes, A.L. Antonio, M.B. P.P. Oliveira, A. Martins, I.C.F.R. Ferreira. Effect of gamma and electron beam irradiation on the physico-chemical and nutritional properties of mushrooms: A review. Food Chemistry, 135: 641-650 (2012).

[3] Radiation Technology: Processes and Products – Concepts and Applications. S. Cabo Verde, R. Melo, H. Marcos, T. Silva, I. Nunes, V. Dores, A.L. Antonio, J. Reis, P. Teubig, P.M.P. Santos, M.L. Botelho. In book: Radiation Processing Technology Applications, Vol I, Chapter 2: 4-20 (Editor: R.K. Khandal). Publisher: Shriram Institute for Industrial Research (2010).

SURFACE PLASMONIC APPLIED TO OPTICAL BIO-NANOSENSORS

Francisco L. Brasil¹, Vladimir N. Popok², Ana G. Silva¹

¹Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Monte de Caparica, 2825-114 Caparica, Portugal.

²Department of Physics and Nanotechnology, Aalborg University, Skjernvej 4A, 9220 Aalborg, Denmark.

f.brasil@campus.fct.unl.pt, acs@fct.unl.pt

ABSTRACT

The current state of plasmonic theory applied to biosensors allow a new approach of surface plasmons to study optical bio-nanosensors. In particular localized surface plasmon resonance (LSPR) is considered to be an effective label-free tool for detection since the functionalized materials preserve their properties once they are detected in their natural forms. Using size-selected silver clusters, embedded with a quasi-uniform distribution in poly (methyl methacrylate) (PMMA) layers, the detection of proteins of interest incubated on the silver-PMMA composites demonstrated good results in bio-sensing.

MEDIÇÕES DE CAMPOS MAGNÉTICOS E SEGURANÇA NA SAÚDE HUMANA

Eurico E. Pacheco¹, José P. Carvalho^{1,2}, António D. Reis^{1,2,3}, António S. Lebres^{1,2}

¹ Unidade de Detecção Remota,

² Dept. de Física, Universidade da Beira Interior, 6201-001 Covilhã, Portugal

³ Dept. de Electrónica e Telecomunicações / Instituto Telecomunicações, Universidade de Aveiro, 3810 Aveiro, Portugal

eurico.e.pacheco@gmail.com

RESUMO

Cada vez mais temos de ter em atenção o impacto das radiações sobre o ser humano, para evitar desastres a nível da saúde e preservar o bem-estar físico e psíquico. Para isso têm sido feitos estudos e investigações sobre várias situações, para evitar tais desastres no ser humano. Neste contexto foi feito um levantamento de resultados teórico/práticos sobre as bobinas de Helmholtz, a nível de campo magnético, no laboratório de Eletromagnetismo da Universidade da Beira Interior. As radiações emitidas pelos aparelhos tecnológicos a todos os níveis devem ser cada vez mais controladas, pois o ser humano tem de estar protegido e conhecer os efeitos/causas das radiações a que está exposto. Existem recomendações específicas da ICNIRP-Comissão Internacional para Protecção a Radiação Não-Ionizante, sobre os níveis limites de exposição humana a campos eléctricos, magnéticos e electromagnéticos até 300 GHz, quer durante a ocupação humana no trabalho, quer para o público em geral [1,2]. Na presente investigação foi utilizado como aparelho de medida do campo magnético um teslímeter dc [3]. Este estudo leva-nos à conclusão que à medida que aumentamos o valor da intensidade da corrente o campo magnético aumenta. As curvas gráficas teóricas de variação do campo magnético são praticamente iguais às curvas práticas. Podemos concluir que o aparelho de medição está calibrado. O campo magnético entre bobinas é praticamente constante. À medida que nos afastamos do centro das bobinas diminui o campo magnético. Isso leva-nos à conclusão que estamos expostos a menos radiações à medida que nos afastamos das bobinas e isso é bom porque nos mantemos fora de perigo a nível de saúde humana.

[1] International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Health Physics 74, 4 (1998) 494.

[2] Direcção Geral de Saúde, Circular Informativa nº 68/DAS (2004).

[3] Metrolab Instruments SA, ETM-1 3-Axis Hall Magnetometer User's Manual (1998).

Project funded by FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia)/PEst-OE FIS/UI0524/2014 (Projecto Estratégico-UI524-2014).

ESCOAMENTO DE NANOFLUIDOS: MODELOS DE UMA E DUAS FASES

A. A. Soares^{1,2,3}, L. Caramelo⁴, J. J. Teixeira⁵

¹Dep. de Física – ECT/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

²Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

³LabDCT/CIDTFF, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴CITAB/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁵Agrupamento de Escolas Fernão de Magalhães, 5400-285 Chaves, Portugal

asoares@utad.pt; lcaramel@utad.pt; jjsteixeira@gmail.com

RESUMO

Neste trabalho é apresentado o estudo numérico de escoamentos 3D em regime laminar de um nanofluido, no interior de uma tubagem. São usados modelos de uma e duas fases para simular o escoamento do nanofluido [1, 2]. O principal objetivo do estudo foca-se no cálculo dos coeficientes de atrito e na comparação dos valores obtidos pelos diferentes modelos com os valores previstos pela teoria e/ou correlações empíricas disponíveis na literatura.

[1] Hwang, K.S., Jang, S.P., & Choi, S.U.S., International Journal of Heat and Mass Transfer, 52, 193-199 (2009)

[2] Akbari, M., Galanis, N., & Behzadmehr, A., International Journal of Heat and Fluid Flow, 37, 136–146 (2012)

ESQUEMA DE INTERPOLAÇÃO ALTERNATIVO PARA A RESOLUÇÃO NUMÉRICA DE PROBLEMAS DE DIFUSÃO COM CONVECÇÃO USANDO MÉTODOS DOS VOLUMES FINITOS

L. Amoreira¹

¹ Departamento de Física da Universidade da Beira Interior

amoreira@ubi.pt

RESUMO

Na resolução numérica de problemas de difusão com convecção usando o método dos volumes finitos, a exatidão dos resultados é melhorada estimando-se o valor dos campos nas faces dos volumes de controlo com um esquema de interpolação que dê maior importância aos pontos da malha situados “a montante” do escoamento. Neste trabalho propõe-se um novo esquema, com coeficientes de interpolação dependentes continuamente do número de Peclet (que mede a importância relativa da convecção e da difusão) e faz-se uma comparação com os esquemas tradicionais de primeira ordem (*upwind*[1,2,3], híbrido[1,2,3]), no quadro de um problema unidimensional simples com solução analítica.

[1] S.V. Patankar, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, cap. 4, 41-74. Taylor and Francis (1980).

[2] H. K. Versteeg, W. Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Mechanics, cap. 5, 103-124. Prentice Hall (1995).

[3] J.H. Ferziger, M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Cap. 4, 71-81. Springer (2002).

ESTUDO DO DESEMPENHO DE UM DISPOSITIVO EHD PARA APLICAÇÕES AERODINÂMICAS

V. Granados¹, M. Pinheiro² e P. A. Sá¹

¹Centro de Estudos de Fenómenos de Transporte (CEFT), Departamento de Engenharia Física, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias s/n 4200-465, Porto.

²Departamento de Física, Instituto Superior Técnico-IST, Universidade de Lisboa, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa

victorhgranados@fe.up.pt

RESUMO

Na região entre [20-100] km de altitude, a pressão atmosférica varia entre [5300-33] Pa e a temperatura ambiente entre [190-270] K, respetivamente. Desenvolvemos um modelo numérico para estudar o desempenho (propulsão, velocidade de exaustão do gás e quociente propulsão-potência) com a pressão e a temperatura de um propulsor eletrohidrodinâmico (EHD) tendo o azoto como meio de trabalho. Os processos EHD considerados ligam a dinâmica do gás incompressível, a física dos gases ionizados, o campo elétrico acelerador e a migração dos iões na aproximação da difusão livre. Consideramos as seguintes espécies neutras e iões: N, N⁺, N₂, N₂⁺ e N₄⁺.

FORCED CONVECTION HEAT TRANSFER FROM A HEATED CYLINDER IN A NANOFLUID

Armando A. Soares^{1,2}, André Costa³, P.L.Silva^{3,4}

¹Dep. Física-ECT-UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

²Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

³Dep. Engenharias-CT-UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴CQ-VR, UTAD, 5001-801 Vila Real, Portugal

asoares@utad.pt, costaa17@gmail.com, plsilva@utad.pt

ABSTRACT

Forced convection heat transfer for a laminar and steady flow of nanofluids, Al_2O_3 /methanol with concentrations 0%, 0.05% and 0.25%, past a heated cylinder were numerically studied. The temperature-dependent thermo-physical properties were obtained from the experimental data [1]. Heat transfer characteristics were investigated for Reynolds numbers $Re=10$ and 40 and Péclet numbers $Pe=35-225$. The results are found to be in excellent agreement with the numerical data available in the literature for a circular cylinder, *e.g.* [2]. Heat transfer results are presented for the averaged and local Nusselt numbers as well as for isotherm patterns in the range of the studied conditions.

[1] Mostafizur, R. M., Saidur, R., Abdul Aziz, A. R. & Bhuiyan, M. H. U., International Journal of Heat and Mass Transfer 85, 414-419 (2015).

[2] Soares, A. A., Ferreira, J. M. & Chhabra, R. P., Industrial & Engineering Chemistry Research 44, 5815-5827 (2005).

HEAT TRANSFER PERFORMANCE OF NANOFLUIDS IN A FLAT TUBE

Rui Ribeiro¹, Armando A. Soares^{2,3}, P.L.Silva^{1,4}

¹Dep. Engenharias-ECT-UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

²Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

³Dep. Física-ECT-UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴CQ-VR, UTAD, 5001-801 Vila Real, Portugal

ruiiribeiroutad@gmail.com, asoares@utad.pt, plsilva@utad.pt

ABSTRACT

The forced convection heat transfer is dependent on the nature of the flow. In this work nanofluids were used to study its performance in the heat transfer in a flat tube. The heat transfer characteristics of nanofluids are compared with a base fluid (water). Numerical results, obtained from the flow simulation, were validated for water flow by comparing the friction factor and the Nusselt number in the flat tube with accurate results available in the literature. Heat transfer results are presented for the averaged Nusselt number as well as friction factor in the range of conditions studied.

EXPERIMENTAL PERFORMANCE EVALUATION OF LABORATORY IEEE 802.11 A OPEN PTMP LINKS

**José A. R. Pacheco de Carvalho^{1,2}, H. Veiga^{1,3}, Cláudia F. F. P.
Ribeiro Pacheco¹, A. D. Reis^{1,2,4}**

¹ Unidade de Detecção Remota, ² Dept. de Física, ³ Centro de Informática
Universidade da Beira Interior, 6201-001 Covilhã, Portugal

⁴Dept. de Electrónica e Telecomunicações / Instituto Telecomunicações, Universidade de
Aveiro, 3810 Aveiro, Portugal

pacheco@ubi.pt

ABSTRACT

Performance of wireless communications is a most relevant issue, resulting in more reliable and efficient communications. Laboratory measurements were made on several performance aspects of Wi-Fi (IEEE 802.11 a) Open point-to-multipoint links. Our study contributes to the performance evaluation of this technology, using available equipments (HP VM-200 access points and Linksys WPC600N adapters). New detailed results are presented and discussed, namely at OSI levels 4 and 7, from TCP, UDP and FTP experiments: TCP throughput, jitter, percentage datagram loss and FTP transfer rate data. Comparisons are made to corresponding results obtained for point-to-point links. Conclusions are drawn about the comparative performance of the links.

Keywords: WLAN, Wi-Fi, IEEE 802.11 a, Open Point-to-multipoint and Point-to-Point Links, Wireless Network Laboratory Performance.

[1] IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11i standards, <http://standards.ieee.org>.

[2] J. W. Mark, W. Zhuang, *Wireless Communications and Networking*, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 2003.

[3] T. S. Rappaport, *Wireless Communications Principles and Practice*, 2nd ed., Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 2002.

[4] W. R. Bruce III, R. Gilster, *Wireless LANs End to End*, Hungry Minds, Inc., NY, 2002.

[5] M. Schwartz, *Mobile Wireless Communications*, Cambridge University Press, 2005.

[6] N. Sarkar, K. Sowerby, High Performance Measurements in the Crowded Office Environment: a Case Study, in *Proc. ICCT'06-International Conference on Communication Technology*, Guilin, China, 27-30 November 2006, pp. 1-4.

[7] E. Monteiro, F. Boavida, E. Monteiro, *Engenharia de Redes Informáticas*, 10th ed., Lisbon: FCA-Editora de Informática Lda, 2011.

[8] J. A. R. Pacheco de Carvalho, H. Veiga, P. A. J. Gomes, C. F. Ribeiro Pacheco, N. Marques, A. D. Reis, "Wi-Fi Point-to-Point Links- Performance Aspects of IEEE

802.11 a,b,g Laboratory Links”, in *Electronic Engineering and Computing Technology, Series: Lecture Notes in Electrical Engineering*, Sio-Iong Ao, Gelman L, Editors. Springer, Netherlands, 2010, Vol. 60, pp. 507-514.

[9] J. A. R. Pacheco de Carvalho, H. Veiga, N. Marques, C. F. Ribeiro Pacheco, A. D. Reis, “Wi-Fi Point-to-Point Links- Extended Performance Studies of IEEE 802.11 b,g Laboratory Links Under Security Encryption”, in *Electronic Engineering and Intelligent Systems, Series: Lecture Notes in Electrical Engineering*, Sio-Iong Ao, Len Gelman, Eds. Netherlands: Springer, 2012, Vol. 130, pp. 171-182.

[10] HP V-M200 802.11n access point management and configuration guide, 2010, <http://www.hp.com>.

[11] WPC600N notebook adapter user guide, 2008, <http://www.linksys.com>.

[12] Network Working Group. “RFC 1889-RTP: A Transport Protocol for Real Time Applications”, <http://www.rfc-archive.org>.

[13] P. R. Bevington, *Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences*, Mc Graw-Hill Book Company, 1969.

Project funded by FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia)/PEst-OE/FIS/UI0524/2014 (Projecto Estratégico-UI524-2014).

ANTI-LOCALIZAÇÃO FRACA EM ISOLADORES TOPOLÓGICOS DE Bi_2Se_3

V.M.M. Pereira¹, J.A. Paixão¹

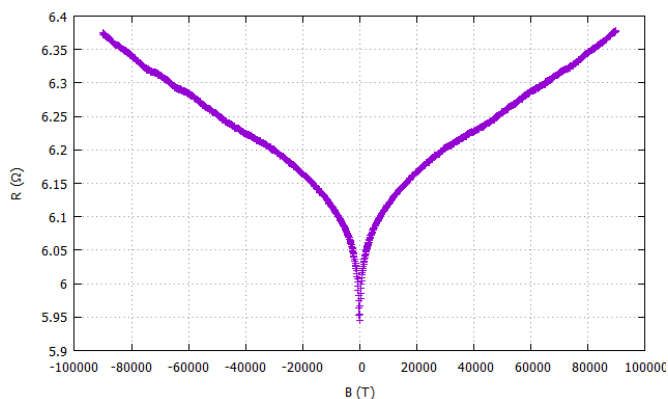
¹ CFisUC, Departamento de Física, Universidade de Coimbra

jap@fis.uc.pt

RESUMO

Os isoladores topológicos, pelas suas características únicas e potenciais aplicações em spintrónica, têm suscitado um grande interesse. Estes materiais possuem estados condutores de superfície e um *bulk* isolador.

A síntese de Bi_2Se_3 nanoestruturado foi realizada recorrendo a micro-ondas [1], tendo sido caracterizado por DRX, EDS e SEM. As medidas de transporte evidenciaram a ocorrência do fenómeno de anti-localização fraca (WAL) e oscilações quânticas Shubnikov-de Haas. O efeito de WAL concorda com o modelo Hikami-Larkin-Nagaoka [2]. Os comprimentos de coerência, obtidos do ajuste deste modelo, seguem a lei $\zeta \propto T^{-0.51}$, pondo em evidência a existência de estados electrónicos de superfície.



[1] Xu, H., Chen, G., Jin, R., Chen, D., Wang, Y., Pei, J., Zhang, Y., Yan, C., Qiu, Z., CrystEngComm, 16, 3965-3970 (2014)

[2] Hikami, S., Larkin, A. I., Nagaoka, Y., Prog. Theor. Phys., 63(2), 707-710 (1980).

APPLICATIONS OF MeV ION BEAMS AND COMPUTER SIMULATION TO SURFACE ANALYSIS OF MATERIALS

**José A. R. Pacheco de Carvalho^{1,2}, Cláudia F. F. P. Ribeiro Pacheco¹,
A. D. Reis^{1,2,4}**

¹ Unidade de Detecção Remota, ² Dept. de Física, ³ Centro de Informática
Universidade da Beira Interior, 6201-001 Covilhã, Portugal

⁴Dept. de Electrónica e Telecomunicações / Instituto Telecomunicações, Universidade de Aveiro, 3810 Aveiro, Portugal

pacheco@ubi.pt

ABSTRACT

This work is about surface analysis by nuclear techniques, which are essentially non-destructive, and computer simulation. The energy analysis method for nuclear reaction analysis is used. Elastic scattering is a particular and important case. Energy spectra are computer simulated and compared to experimental data, giving target composition and concentration profile information. The simulations use, mainly, target parameterization and available nuclear data. The method is successfully applied to determination of a uniform concentration profile of ^{18}O in a thick oxide target. Uniform concentration profiles of ^{12}C are obtained for a thick target. Uniform concentration profiles of ^{16}O are also obtained from (d,p) and (d, α) reactions along large depths. Elastic scattering is used for depth profiling of Al and O in a thick target.

Keywords: Surface analysis; Nuclear reaction analysis; Carbon; Oxygen; Elastic scattering; Computer simulation.

[1] J. R. Tesmer, M. Nastasi (Eds.), Handbook of Modern Ion Beam Materials Analysis, Materials Research Society, Pittsburgh, PA, 1995.

[2] G. Amsel, G. Battistig, Nucl. Instr. and Meth. B 240 (2005) 1.

[3] J. M. Calvert, D. J. Derry, D. G. Lees, J. Phys. D: Appl. Phys. 7 (1974) 940.

[4] J. A. R. Pacheco de Carvalho, Ph. D. Thesis, University of Manchester, England, 1984.

[5] J. A. R. Pacheco de Carvalho, A. D. Reis, Nucl. Instr. and Meth. B 266, 10 (2008) 2263.

[6] J. A. R. Pacheco de Carvalho, C.F.F.P. Ribeiro Pacheco, A. D. Reis, Nucl. Instr. and Meth. B 269, 24 (2011) 3054.

[7] N.P. Barradas, K. Arstila, G. Battistig, M. Bianconi, N. Dytlewski, C. Jeynes, E. Kótai, G. Lulli, M. Mayer, E. Rauhala, E. Szilágyi, M. Thompson, Nucl. Instr. and Meth. B 262 (2007) 282.

Project funded by FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) /PEst-OE-FIS/UI0524/2014 (Projecto Estratégico-UI524-2014).

APPROACHES FOR ENHANCED PHOTOCATALYTIC ACTIVITY

H. Mora¹, J. Ribeiro¹, B. Magalhães¹, P.M. Martins^{1,2}, Sara Teixeira⁵, Klaus Kühn⁵, Gianauelio Cuniberti^{5,6,7}, S. Lanceros-Méndez^{1,3,4*}

¹Centre/Department of Physics, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal.

²Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, 4710-057 Braga, Portugal.

³Basque Center for Materials, Applications and Nanostructures (BCMaterials), Parque Tecnológico de Bizkaia, Ed. 500, Derio 48160, Spain.

⁴IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain.

⁵Institute for Materials Science and Max Bergmann Center of Biomaterials, TU Dresden, 01062 Dresden, Germany.

⁶Dresden Center for Computational Materials Science (DCCMS), TU Dresden, 01062 Dresden, Germany.

⁷Center for Advancing Electronics Dresden, TU Dresden, 01062 Dresden, Germany.

lanceros@fisica.uminho.pt

ABSTRACT

Conventional wastewater treatment plants are ineffective in their removal from the water. Thus, photocatalysis may be an alternative since it allows their rapid and efficient removal from water, transforming them into harmless by-products [1]. Among several semiconductor materials, titanium dioxide (TiO₂) is a promising photocatalysts for the degradation of organic pollutants, owing to their physical and chemical stability, no toxicity, low cost, and unique electronic and optical properties [2].

This work describes different approaches to overcome some of the main drawbacks of photocatalysis, namely the recuperation and reutilization of nanocatalysts and an efficient utilization of visible radiation. For this purpose, magnetic photocatalytic particles (Fe₃O₄/SiO₂/TiO₂), TiO₂/(PVDF-TrFE) photocatalytic porous membranes and polymeric optical fibres (POFs) coated with TiO₂ nanoparticles were produced, characterized and tested regarding their photocatalytic activity.

1. Hoffmann, M.R., et al., Environmental Applications of Semiconductor Photocatalysis. Chemical Reviews, 1995. 95(1): p. 69-96.

2. Fujishima, A., K. Hashimoto, and T. Watanabe, TiO₂ photocatalysis : fundamentals and applications. 1999, Tokyo: Bkc.

BIAS VOLTAGE DEPENDENCE IN MAGNETIC TUNNEL JUNCTIONS

Leandro Martins^{1,2}, M. Tarequzzaman², João Ventura¹, Ricardo Ferreira² and Paulo Freitas²

¹IFIMUP and IN - Institute of Nanoscience and Nanotechnology and Dep. Física e Astronomia, Univ. Porto,

Rua do Campo Alegre 687, 4169-007 Porto, Portugal.

²INL – International Iberian Nanotechnology Laboratory, Avenida Mestre José Veiga, 4715-330 Braga, Portugal.

up201107727@fc.up.pt

ABSTRACT

Nowadays, MgO based magnetic tunnel junctions (MTJs) have a large potential, due to their physical properties and excellent performance, proved by the high tunnel magnetoresistance (TMR) values presented at room temperature¹. CoFeB/MgO/CoFeB based MTJs were deposited by magnetron sputtering. Transport measurements were performed using the four probe method at room temperature for different values of bias voltage. The results show that the transfer curve depends, not only on the magnitude of the bias voltage, but also on its sign. These results demonstrate the direct effect of the bias voltage in changing the magnetic properties of the free layer.²

[1] S. Ikeda et. al, Appl. Phys. Lett. 93, 082508 (2008).

[2] W. Wang et. al, Nature Mater. 11, 64 (2012).

X-RAY DIFFRACTION MODELLING OF TRILAYER NANOSTRUCTURED THIN FILMS

J. Oliveira, B. G. Almeida

Centro de Física, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga.

* pedrofrcosta@gmail.com, lanceros@fisica.uminho.pt

ABSTRACT

Thin film multilayers are layered structures composed of several different materials and are commonly prepared for specifically envisaged applications. X-ray diffraction is a nondestructive technique particularly suited for studying their structural properties. However, extracting structural parameters from x-ray diffraction, such as spacing between individual atomic layers, interlayer roughness or strain, requires modelling and fitting the X-ray diffraction spectra. Here, we present a general kinematical model that includes both the average atomic structure of the layers and structural disorder, for fitting the measured x-ray diffraction spectra. This model allows the extraction of composition (layer thicknesses), intralayer disorder and interfacial strain at the atomic scale that is assumed to be cumulative throughout the multilayer. By fitting the measured profiles, it is possible to quantitatively determine both lattice constants and disorder parameters of a wide variety of multilayers. The model was applied to the characterization of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3/\text{SrTiO}_3/\text{Bi}_{0.9}\text{La}_{0.1}\text{FeO}_3$ trilayer films as a function of the different relative layer compositions in these nanostructures.

TAILORING PIEZORESISTIVE POLYMERS BASED INKS FOR PRINTING TECHNOLOGIES

J. Oliveira^{1,2}, P. Costa^{1,3*}, B. F. Gonçalves^{1,4}, V. Correia^{1,2}, G. Botelho⁴, G. Rocha², S. Lanceros-Méndez^{1,3,5*}

¹Centre/Department of Physics, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal.

²Centre Algoritmi, University of Minho, 4710-057 Guimarães, Portugal

³Basque Center for Materials, Applications and Nanostructures (BCMaterials), Parque Tecnológico de Bizkaia, Ed. 500, Derio 48160, Spain.

⁴Centre/Department of Chemistry, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal.

⁵IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain.

* pedrofrcosta@gmail.com, lanceros@fisica.uminho.pt

ABSTRACT

Smart materials allows the development of stretchable electronics, which is one of the most interesting challenges of future technologies¹.

These developments can be rely on polymer based materials and printing technologies as they allow large-scale, high speed, low cost, production on a variety of substrates².

In this scope, this work reports on the development of piezoresistive inks based on polymer matrices and conductive fillers. Polymer matrix and filler type and content allow to tailor piezoresistive material response, maximum strain and adhesion, among others³. Results will be reported on printable piezoresistive materials and sensors developed from elastomers and water soluble polymers.

[1] Yao S., Zhu Y., Nanomaterial-enable stretchable conductors: strategies, materials and devices, *Adv. Mater.*, 27(9), p. 1480-511 (2015)

[2] P. Costa, J. Silva, V. Sencadas, J. C. Viana, S. Lanceros-Mendez, Mechanical, electrical and electro-mechanical properties of thermoplastic elastomer styrene – butadiene – styrene/multiwall carbon nanotubes composites, *Journal of Materials Science*, 48, p. 1172-1179, (2013)

[3] P. Costa, S. Ribeiro, and S. Lanceros-Mendez, Mechanical vs. electrical hysteresis of carbon nanotube/styrene–butadiene–styrene composites and their influence in the electromechanical response. *Composites Science and Technology*. 109: p. 1-5, (2015).

STUDY OF FERRITE-GRAPHENE NANOCOMPOSITES FOR ROBOTICS

**El-abbas Endaisha¹, Andrés Martín-Barrio², Pablo Martín-Ramos³,
Pedro S. Pereira da Silva¹, Manuela Ramos Silva¹, Jesús Martín-Gil²**

¹ CFisUC, Department of Physics, University of Coimbra, Rua Larga, P-3004-516
Coimbra, Portugal.

² ETSIIAA, University of Valladolid, Avenida de Madrid 44, 34004 Palencia, Spain.

³ EPSH, Universidad de Zaragoza, Carretera de Cuarte s/n, 22071, Huesca, Spain.

abbas.phy@gmail.com

ABSTRACT

EM wave-absorbing materials design involves the selection of magnetic and dielectric materials that can provide a certain impedance profile to the incident wave. Hard-soft ferrite nanocomposites have thus attracted increasing attention because of their excellent properties. The absorption may be further improved by the dispersion of graphene particles in magnetic materials. We herein report a ferrite-graphene composite, developed by mixing Fe₂O₃, NiO and graphite. Successive annealing cycles at 650-950 °C transform the graphite into graphene, yielding a nanocomposite where the ferrite gets “softer”, paving the way phase-changing materials that could allow robots to switch between hard and soft states.

[1] R. Panwar, D. Singh, Investigation of Significantly Enhanced Electromagnetic Wave Absorption of Hard-Soft Ferrite- Graphene Nanocomposite. 2015 IEEE Magnetics Conference (INTERMAG). 1 p. DOI: 10.1109/INTMAG.2015.7157455.

RAMAN AND STRUCTURAL STUDIES OF MODIFIED COBALT-TITANATE NANOTUBES

M. S. Sharath Kumar¹, A.G. Rolo¹, B. Barrocas², A.J. Silvestre³, O.C. Monteiro²

¹ Centre of Physics and Physics Department, University of Minho, Campus de Gualtar, 4710 – 057 Braga, Portugal

² Centro de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

³ Department of Physics and CeFEMA, ISEL-Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Rua Conselheiro Emídio Navarro 1, 1959-007 Lisboa, Portugal

sharathkumar_nitt@yahoo.com; arolo@fisica.uminho.pt; btbarrocas@fc.ul.pt; asilvestre@adf.isel.pt; ocmonteiro@fc.ul.pt

RESUMO

The structural properties of titanate nanotubes modified by cobalt doping (Co-TNT) and Co ion-exchange (TNT//Co) prepared via a hydrothermal treatment of an amorphous undoped and Co-doped precursors has been reported [1,2]. The influence of the Co content and/or its position on the vibrational properties of the materials are presented and discussed. For the TNT//Co samples, the $\text{Na}^+ \rightarrow \text{Co}^{2+}$ replacement between the TiO_6 interlayers was confirmed by both XRD and Raman techniques and a substitution of Ti by Co ions into the TiO_6 octahedra of the TNT crystalline structure was accomplished for the doped samples.

[1] V.C. Ferreira, M.R. Nunes, A.J. Silvestre, O.C. Monteiro, Materials Chemistry and Physics, 142, 355-362 (2013).

[2] E.K. Ylhainen, M.R. Nunes, A.J. Silvestre, O.C. Monteiro, J. Mater. Sci., 47, 4305-4312, (2012).

OPTIMIZATION OF MAGNETODIELECTRIC AND MAGNETOELECTRIC COEFFICIENTS ON POLYMER BASED COMPOSITES

D. Silva^a, R. Fonseca^a, M. Silva^a, S. Lanceros-Mendez^{a,b,c}, P. Martins^a

^aCentro/Departamento de Física, Universidade do Minho, 4710-057 Braga, Portugal.

^bBCMaterials, Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia, 48160-Derio, Spain.

^cIKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain.

* pmartins@fisica.uminho.pt; lanceros@fisica.uminho.pt

ABSTRACT

Particulate composites composed of magnetic ferrite and ferroelectric polymer hases with CoFe_2O_4 contents of 0, 3, 11 and 20 wt.% were prepared by a solution casting method. The dielectric constant, dielectric loss and saturation magnetization of the polymer composite films increased with increasing CoFe_2O_4 (CFO) content, being 13, 0.13 and 13 $\text{emu}\cdot\text{g}^{-1}$ respectively, for the 20 wt.% of ferrite content composite. The magnetodielectric (MD) coupling also depends on the CFO content, the change in the dielectric response ($\text{MDE}(\%)$) being the highest for the 20 wt.% of ferrite sample (4.2%). On the other hand, the highest value of the MD coefficient (γ) is higher on the 3 wt.% of ferrite sample ($0.015 \text{ emu}^2\text{g}^2$). Finally, for the highest CFO content (20 wt.%), piezoelectric and ME coefficients were found to be $15 \text{ pC}\cdot\text{N}^{-1}$ and $10 \text{ mV}\cdot\text{cm}\cdot\text{Oe}^{-1}$ respectively. Such values are among the best ones found for MD materials, being the highest reported for polymer nanocomposites [1, 2]. All those features, together with the flexibility and scalable production of the composites, leads to promising applications on devices in areas such as sensors and actuators and data storage, among others[3].

[1] Martins P, Lanceros-Méndez S. Polymer-Based Magnetoelectric Materials. *Adv Funct Mater.* 2013;23:3371-85.

[2] Martins P, Lasheras A, Gutierrez J, Barandiaran JM, Orue I, Lanceros-Mendez S. Optimizing piezoelectric and magnetoelectric responses on $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{P}(\text{VDF-TrFE})$ nanocomposites. *J Phys D: Appl Phys.* 2011;44:495303.

[3] Martins P, Lopes aCC, Lanceros-Mendez S. Electroactive phases of poly(vinylidene fluoride): Determination, processing and applications. *Progress in Polymer Science.* 2014;39:683-706.

NEW SETUP FOR ELECTRICAL CONTACTS IN MICRO- AND NANOSTRUCTURES

D. Marques¹, A. Samouco¹, F. Rocha^{1,2}, A. G. Silva¹, M. Peres², L.C. Alves², K. Lorenz², J. Rodrigues³, T. Monteiro³, F. M. Costa³, C. Díaz-Guerra⁴

¹ Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologias Universidade Nova de Lisboa

² Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal

³ Departamento de Física e I3N, Universidade de Aveiro, Portugal

⁴ Dpto. Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid, Spain² Instituto Interdisciplinar ...

acs@fct.unl.pt

RESUMO

As an alternative of electrical contacts in microstructures through photo or electron beam lithography, we follow a cheaper and cleaner approach to make sub-micron Ohmic contacts on micro and nanostructures for research purposes. The implemented setup uses an optical magnifier, a heated sample holder and two micromanipulators in order to connect the structures and the metallic contact. The new set-up was used to prepare samples for in-situ electrical characterisation allowing analysis in different experimental conditions, namely different pressures/temperatures, when exposed to light of different wavelengths and while a doping process is occurring. As a test, a study of MoO₃ microplatelets with diameters between 2 and 30 μm and ZnO microwires will be presented. Using a microscope with higher magnification the technique should be also applicable for nanowires with lower dimensions.

MODELLING AND SIMULATION OF GROWTH OF METAL NANOPARTICLES

Daniela Pereira¹, Dylan Marques¹ and Ana G.-Silva¹

¹Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Monte de Caparica, 2829, Caparica, Portugal

acs@fct.unl.pt

ABSTRACT

Simulations of different models for the growth processes of metal nanoparticles on ultrathin (0.8 nm thick) self-limited silicon oxide Sn/SiO₂/Si, were developed and implemented in order to fit experimental results of photoelectron spectroscopy induced by synchrotron radiation, using the *Mathematica* environment. The experimental fit is made point by point, through the adjustment of the following parameters: the mean free path of the substrate electrons, in the material, the monolayer thickness, the fraction of the surface covered by the monolayer and offset on x and y axis. Furthermore, it is possible to obtain a 3D representation of the growth of nanostructures.

[1] Ana G Silva, K. Pedersen, Z. Li and Per Morgen, Appl. Surf. Sci. 353 (2015) 1208

FINITE-SIZE EFFECTS IN THE ABSORPTION SPECTRA OF A SINGLE-WALL CARBON NANOTUBES

Jaime Silva¹, Fernando Nogueira¹

¹ CFisUC, Department of Physics, University of Coimbra, Rua Larga, 3004-516 Coimbra, Portugal.

silva.jaime@gmail.com

ABSTRACT

The determination of the optical spectrum of single-wall carbon nanotubes (SWCNTs) is essential for the development of opto-electronic components and sensors [1]. In this work the optical spectrum of finite SWCNTs is calculated as a function of nanotube length. Our results indicate that the lowest energy peak present in the experimental results of [2] can be attributed to a surface-plasmon resonance that is a consequence of the finite nature of the SWCNTs and not to the presence of SWCNTs with other chiralities, as is usually assumed. The surface-plasmon resonance is also studied using the Aharonov-Bohm effect [3].

[1] R. H. Baughman, A. A. Zakhidov, W. A. de Heer, *Science*, 297, 787 (2002)

[2] Z. Li, Z. Tang, H. Liu, N. Wang, C. Chan, R. Saito, S. Okada, G. Li, J. Chen, N. Nagasawa, S Tsuda, *Physical Review Letters*, 87, 127401 (2001)

[3] Y Aharonov, D Bohm, *Physical Review*, 123, 1511 (1961)

ESTUDO DO EFEITO PLASMÓNICO EM ESTRUTURAS COM NANOPARTÍCULAS DE OURO

Ana Jase Costa¹, Anabela G. Rolo¹

¹ Departamento de Física e Centro de Física da Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga

ana.jase@gmail.com, arolo@fisica.uminho.pt

RESUMO

A possibilidade de manipular materiais à nanoescala desvendou um leque de propriedades do ouro (Au) com profundo interesse científico e tecnológico [1-3]. Neste trabalho resume-se os métodos químicos e físicos de produção das nanopartículas de ouro (Au-NPs) com diferentes formas e tamanhos. Apresentam-se também os resultados óticos e estruturais obtidos em filmes finos com Au-NPs em matriz de ZnO. Em particular, estuda-se o efeito plasmónico com a evolução do tamanho na nanopartícula em função da concentração atómica do ouro e do tratamento térmico aplicado.

[1] A. Soloviev, A. G. Rolo, D. J. Barber, M. J. M. Gomes and C. J. R. Silva, *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 10, 2858 (2010).

[2] J. Borges *et al*, *Journal of Nanoparticle Research*, 16, 2790 (2014).

[3] X. Huang and M. A. El-Sayed, *Journal of Advanced Research*, 1, 13-28 (2010).

ENERGY HARVESTING WITH AMINO ACIDS POLYMER NANOFIBERS

**E. de Matos Gomes¹, T. Viseu¹, M .M. Costa², L. Lima¹, M. Belsley¹
B. Almeida¹, D. Isakov³**

¹Departamento de Física, Universidade do Minho, 4710-057- Braga, Portugal.

²Departamento de Física, FCTUC, Coimbra, Portugal Universidade do Minho.

³Department of Materials, University of Oxford, Parks Road, Oxford OX1 3PH, United Kingdom.

emg@fisica.uminho.pt

ABSTRACT

Polyethylene oxide nanofibers embedded with nanocrystalline polar amino acids L-Lysine, DL-Alanine and β -Glycine with diameters around 500nm were produced by far-field electrospinning technique. Their suitability as nanogenerators for energy harvesting processes has been studied. For L-Lysine nanofibers a pyroelectric coefficient up to $2 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2 \text{ K}$ was measured. A piezoelectric power between 200 and 600mW may be produced for the three amino acid nanofibers. These values indicate that bio-compatible amino acid doped polymer nanofibers may find use in appropriate designed thermal and mechanical energy harvesting devices.

DIELECTRIC AND NON-LINEAR OPTICAL PROPERTIES OF KDP NANOFIBERS

V. Gomes, H. Gonçalves, E. de Matos Gomes, A.G. Rolo, M. Belsley, B.G. Almeida

Centro de Física, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga

vasco@efg.com

RESUMO

Potassium dihydrogen phosphate (KDP) is of great interest due to its favourable dielectric, piezoelectric and nonlinear optical properties. It has found many technological applications, namely, in optical frequency doubling and frequency control of optoelectronic devices. Many studies have been performed in its bulk form but few have been devoted to KDP based nanostructures. In this work we have studied the synthesis of KDP nanofibers by electrospinning and their dielectric and nonlinear optical (second harmonic generation) properties. As prepared nanofibers have KDP nanocrystals immersed in a polyethylene oxide (PEO) matrix. A subsequent annealing treatment at 160° volatilizes the polymer and promotes grain growth and coalescence. In the fibers, KDP has a tetragonal crystal structure, point group 42m, confirmed by X-ray diffraction and Raman spectroscopy. The second-harmonic generation measurements shows a strong signal that increases with increasing annealing treatment (time, temperature), with favorable prospects for future applications.

DETERMINATION OF OPTICAL CONSTANTS OF SINGLE-MINERAL ASSEMBLAGES

T. M. Seixas^{1,2}, M. A. Salgueiro da Silva^{1,2}

¹ Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto.

² Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra, Av. Dr. Dias da Silva, 3000-134 Coimbra.

tmseixas@fc.up.pt

ABSTRACT

We describe a methodology for determination of optical constants of minerals from bidirectional reflectance spectra of single-mineral assemblages with experimentally measured grain size distribution.

DA EXPERIMENTAÇÃO À SIMULAÇÃO: BATERIAS RECARREGÁVEIS DE IÃO-LÍTIO

A.Gören^{1,2}, D.Miranda¹, C.M.Costa^{1,2,*}, M.M.Silva², S. Lanceros-Méndez^{1,3,4*}

¹Centre/Department of Physics, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal.

²Centre/Department of Chemistry, University of Minho, 4710-057 Braga, Portugal.

³Basque Center for Materials, Applications and Nanostructures (BCMaterials), Parque Tecnológico de Bizkaia, Ed. 500, Derio 48160, Spain.

⁴IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain.

cmscosta@fisica.uminho.pt; lanceros@fisica.uminho.pt

RESUMO

O armazenamento de energia e a sua portabilidade é uma necessidade constante e atual devido ao contínuo desenvolvimento tecnológico e também à constante mobilidade das pessoas. Um dos tipos mais relevantes de armazenamento de energia são as baterias de ião-lítio que convertem a energia química em energia elétrica e que estão presentes em inúmeros dispositivos, como por exemplo: telemóveis, smartphones, computadores, carros elétricos, etc.

Neste trabalho são descritos, seguindo uma metodologia de ensino “*hands on*” para alunos do ensino secundário e universitário, todas as etapas de desenvolvimento de uma bateria de ião-lítio, nomeadamente: preparação dos materiais, construção, caracterização e simulação teórica.

[1] A. Gören, C. M. Costa, M. M. Silva, S. Lanceros-Méndez. *Composites Part B: Engineering*, Volume 83, 15 December 2015, Pages 333-345.

[2] J. Nunes-Pereira, C. M. Costa, S. Lanceros-Méndez. *Journal of Power Sources*, 281 (2015), Pages 333-345.

[3] D. Miranda, C. M. Costa, S. Lanceros-Méndez. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 739 (2015), Pages 97-110.

QUANTUM INTERFERENCE IN LASER SPECTROSCOPY OF HIGHLY CHARGED LITHIUMLIKE IONS

**Ulisses Loureiro^a, Laleh Safari^b, Filippo Fratini^c, Paul Indelicato^d,
José Paulo Santos^a, Pedro Amaro^a**

^aLaboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação (LIBPhys-UNL), Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, FCT, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal.

^bIST Austria, Am Campus 1, A-3400 Klosterneuburg, Austria.

^cVienna Center for Quantum Science and Technology, Atominstitut, Vienna University of Technology, 1020 Vienna, Austria.

^dLaboratoire Kastler Brossel, École Normale Supérieure, CNRS, Université P. et M. Curie -- Paris 6, Case 74; 4, place Jussieu, 75252 Paris CEDEX 05, France

u.loureiro@campus.fct.unl.pt

ABSTRACT

Quantum interference effect in resonant laser spectroscopy occurs due to the coherent interference between the main resonant path and other non-resonant paths, which lead to energy shifts that depend on the relative position and linewidth of each resonance. This is an important yet frequently overlooked systematic error in laser precision spectroscopy experiments [1-3], which measure transition frequencies with uncertainties below 10^{-5}

We calculate the QI shifts for 2s-2p-2s transitions for $^{209}\text{Bi}^{8+0}$, $^{207}\text{Pb}^{81+}$ with hyperfine structure. For that purpose we extend our treatment of the QI shifts recently performed to muonic atoms [3,4] for highly charged ions with a full relativistic and multipole framework.

[1] D. C. Yost, et al, Phys. Rev. A, 90, 012512 (2014)

[2] R. C. Brown, et al, Phys. Rev. A, 87, 032504 (2013)

[3] P. Amaro, et al, Phys. Rev. A, 92, 022514 (2015)

[4] P. Amaro, et al, Phys. Rev. A, 92, 062506 (2015)

COEXISTÊNCIA DE SUPERCONDUTIVIDADE E FERROMAGNETISMO EM COMPOSTOS FeSe_{1-x}

M. S. C. Henriques¹, J. A. Paixão¹

¹ CFisUC, Departamento de Física, Universidade de Coimbra

marta.henriques@gmail.com

RESUMO

O composto β -FeSe, é o mais simples supercondutor de Fe, com $T_c \sim 9$ K. Fases polimorfas, ou de composição próxima no diagrama de fases, ferrimagnéticas e não supercondutoras, dificultam a obtenção do supercondutor puro. Contudo, algumas fases magnéticas podem coexistir com a supercondutora. Neste trabalho procurou-se otimizar a síntese para maximizar a fase supercondutora e estudar a interação entre o ferrimagnetismo das fases parasitas e a supercondutividade. Amostras FeSe_{1-x} ($0 < x < 0.15$) foram sintetizadas e caracterizadas por DRX, SEM/EDS, resistividade e VSM. Observou-se a coexistência entre supercondutividade tipo-II e ferro/ferrimagnetismo, com ciclos de histerese de Bean e $H_{c1}(0) \sim 330$ Oe.

[1] F.-C. Hsu, *et al*, Proceedings of the National Academy of Sciences, 105, 14262-14264 (2008)

[2] H. Okamoto, Journal of Phase Equilibria, 12, 383-389 (1991)

[3] A. S. Sefat, Current Opinion in Solid State and Materials Science, 17, 59-64 (2013)

[4] C. P. Bean, Physical Review Letters, 8, 250-253 (1962)

SPATIAL LIGHT MODULATOR CALIBRATION USING A MACH-ZEHNDER INTERFOMETER CONFIGURATION

R. Oliveira¹, C. C. Rosa¹, Paulo Marques¹

¹ Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência - INESC TEC, Rua do Campo Alegre 687, 4169-007 Porto, Portugal.

ccrosa@fc.up.pt

ABSTRACT

Spatial Light Modulators (SLM) modulate light amplitude, phase or both by controlling the transmission or reflection states of LCD pixels. The use of SLM in dynamic holographic optical tweezers requires knowledge on the induced transmitted/reflected light phase shift and amplitude variation. We present a SLM phase modulation calibration procedure, based on a Mach-Zehnder interferometer. We propose a scheme to reduce amplitude modulation maintaining phase modulation. Results show correlation between the SLM grey level and the induced phase difference. The proposed procedure can be adapted for an undergraduate optics experiment joining concepts in optics and signal acquisition and processing.

SENSORES ÓTICOS BASEADOS EM INTERFEROMETRIA DE FABRY-PEROT

C. S. Monteiro^{1,2}, M. S. Ferreira^{1,2}, S. O. Silva^{1,2} O. Frazão^{1,2}

¹ Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre 687, 4169-007 Porto, Portugal

² Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência - INESC TEC, Rua do Campo Alegre 687, 4169-007 Porto, Portugal

catarina.s.monteiro@inesctec.pt

RESUMO

Sensores baseados em fibra ótica apresentam-se como uma importante alternativa em relação a sensores convencionais. As suas dimensões, imunidade a interferência eletromagnética e a capacidade de funcionamento sob condições extremas apresentam-se como os principais benefícios da fibra ótica aplicada a sensores. A interferometria de Fabry-Perot será aplicada no desenvolvimento de novos sensores recorrendo a fibra oca de sílica e fibra microestruturada. Pressão, strain, temperatura e índice de refração apresentam-se como os principais parâmetros físicos e químicos que se pretendem monitorizar com recurso aos novos sensores desenvolvidos.

[1] P. Roriz, O. Frazão, A. B. Lobo-Ribeiro, J. L. Santos, J. A. Simões, *Journal of biomedical optics*, 18, 50903 (2013).

[2] B. H. Lee, Y. H. Kim, K. S. Park, J. B. Eom, M. J. Kim, B. S. Rho, H. Y. Choi, *Sensors* 12, 2467 (2012).

[3] C. S. Monteiro, M. S. Ferreira, J. Kobelke, K. Schuster, J. Bierlich, O. Frazão, *EWOFS the 6th Edition of the European Workshop on Optical Fiber Sensors* (2016).

QUANTIFICAÇÃO DE BIODIESEL EM COMBUSTÍVEL DIESEL MINERAL USANDO SENSORES EM FIBRA ÓPTICA

André L. Almeida¹, Alexandra R. S. Ferreira¹, João S. Cabaço¹, José L. Santos¹, Luís Coelho¹, José M.M.M. de Almeida^{1,2}

¹INESC-TEC e Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 687 4169-007 Porto, Portugal

²Departamento de Física, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

jmma@utad.pt

RESUMO

O biodiesel é obtido a partir da transesterificação de triglicerídeos provenientes de óleos vegetais em ésteres metílicos usando um reagente (metanol) e um catalisador (hidróxido de sódio) [1]. É um combustível renovável e o seu uso permite reduzir as emissões na atmosfera não tendo compostos aromáticos. Pode ser utilizado em motores na sua forma pura (B100) mas requer modificações para evitar problemas de manutenção. As redes de período longo em fibra ótica são sensíveis ao índice de refração do meio envolvente [2] e apresentam-se neste trabalho como uma solução para a medição da concentração de biodiesel em combustíveis diesel derivados do petróleo.

1. Kim, H.-J., et al., Transesterification of vegetable oil to biodiesel using heterogeneous base catalyst. *Catalysis Today*, 2004. 93–95: p. 315-320.
2. Coelho, L., et al., Fabrication and Characterization of Metal Oxide-Coated Long-Period Fiber Gratings. *Journal of Lightwave Technology*, 2016. 34(10): p. 2533-2539.

SENSOR EM FIBRA ÓTICA DE CAVIDADE RESSONANTE INTERROGADA COM SATURAÇÃO DE SINAL

Regina Magalhães¹, Susana Silva¹, Orlando Frazão¹

¹INESC TEC e Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre 687, 4169-007 Porto, Portugal.

regina.t.magalhaes@inesctec.pt, sfsilva@inesctec.pt, ofrazao@inesctec.pt

RESUMO

A configuração proposta é constituída por um sensor em fibra ótica de cavidade ressonante, interrogada com um sinal saturado. É implementada uma técnica alternativa para otimização da sensibilidade caracterizada pela análise do sinal-adicionado obtido, resultante do alargamento do impulso de entrada e, consequentemente, da saturação do sinal. É apresentado um vasto estudo considerando diferentes larguras de impulso, nomeadamente 100 ns, 5 μ s e 20 μ s. O comportamento do sinal é ainda caracterizado na presença de um sensor de intensidade para as diferentes larguras, apresentando-se uma comparação teórica com um sinal-adicionado obtido por simulação numérica, para o caso dos 20 μ s.

[1] Magalhães, R., S. O. Silva, and O. Frazão, Micro.and Optical Technology Letters, 58.2, 267-270 (2016).

[2] Passos, D. J., et al., Photonic Sensors, 4.4295-299 (2014).

[3] Silva, S., et al., Photonics Technology Letters, IEEE 27.19, 2079-2082 (2015).

OPTICAL SECOND HARMONIC GENERATION (SHG) SPECTROSCOPY OF GaN

José Romero^{1,2}, Kjeld Pedersen², Ana G. Silva^{1,*}

¹ Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Campus de Caparica, 2829, Caparica, Portugal

² Physics and Nanotechnology Department, Aalborg University, Skjernvej 4A, 9220 Aalborg, Denmark

* acs@fct.unl.pt

ABSTRACT

Nonlinear optics (NLO) offer non-destructive means to probe and characterize bulk materials, thin films and surfaces, since the nonlinear optical interaction is necessarily dependent on structure, symmetry, and the presence of interfaces. Nonlinear optical spectroscopy of second-order (SHG) is used to analyse an n-type undoped GaN crystal. Nd-YAG pulsed optical parametric oscillator (OPO) system allows to continuously tuning the excitation wavelengths from 500 to 1800 nm. Boxcar integration technique is applied to acquire the induced the optical second-order signal. Results of SHG spectroscopy measured in transmission will be presented and discussed.

MONITORIZAÇÃO DA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS USANDO REDES DE PERÍODO LONGO EM FIBRA ÓPTICA

Alexandra R. S. Ferreira¹, André L. Almeida¹, João S. Cabaço¹, José L. Santos¹, Luís Coelho¹, José M.M.M. de Almeida^{1,2}

¹INESC-TEC e Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 687 4169-007 Porto, Portugal

²Departamento de Física, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

jmma@utad.pt

RESUMO

A transesterificação de triglicerídeos de óleos vegetais ou gorduras animais em ésteres metílicos usando metanol e hidróxido de sódio como catalisador permite obter biocombustíveis compatíveis com motores a diesel [1].

No entanto, a evolução da transesterificação de triglicerídeos depende da fonte de óleo ou gordura usada [2]. Assim, é conveniente a monitorização e o controlo da reacção em tempo real.

As redes de período longo em fibra ótica são sensíveis à composição química e à temperatura do meio envolvente [3].

Neste trabalho apresenta-se a monitorização da transesterificação de óleo vegetal utilizando redes de período longo em fibra óptica.

1. Kim, H.-J., et al., Transesterification of vegetable oil to biodiesel using heterogeneous base catalyst. *Catalysis Today*, 2004. 93–95: p. 315-320.
2. Singh, S.P. and D. Singh, Biodiesel production through the use of different sources and characterization of oils and their esters as the substitute of diesel: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2010. 14(1): p. 200-216.
3. Coelho, L., et al., Fabrication and Characterization of Metal Oxide-Coated Long-Period Fiber Gratings. *Journal of Lightwave Technology*, 2016. 34(10): p. 2533-2539.

LOCALIZED SURFACE PLASMON RESONANCE SIMULATIONS

Ricardo Adão, Ana G. Silva

Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

r.adao@campus.fct.unl.pt

ABSTRACT

Classic electromagnetism states that the surface charge distribution of a metallic sphere is such that the electric field inside the sphere becomes null, in electrostatic conditions. However, because of its small radius, when a metal nanoparticle is under electromagnetic waves, of a specific wavelength, its conductive electrons start to oscillate (SPR) [1], distorting the surface electric field with absorption and scatter cross sections that can be calculated using the Mie theory [2]. As an example of application, preliminary work of simulation of dielectric function and cross sections were computed in order to fit the absorbance spectra experimental data from a system of silver clusters.

[1] K.A. Willets and R.P. Van Duyne. *Annu. Rev. Phys. Chem.* 2007. 58:267–97. (2007)

[2] S. Kawata, In: *Near-Field Optics and Surface Plasmon Resonance*, volume 81, 215 . Springer (2001)

INTERFERÓMETRO DE MACH-ZEHNDER BASEADO NUM “KNOT” EM FIBRA ÓPTICA COMO CAVIDADE RESSONANTE PARA SENSORIZAÇÃO DE ÍNDICE DE REFRAÇÃO

A. D. Gomes^{1,2}, O. Frazão^{1,2}

¹ Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

² Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência

ardcgomes@gmail.com

RESUMO

Os sensores em fibra óptica utilizados como refractómetros têm atraído muitas atenções graças ao seu tamanho bastante compacto e alta resolução¹. Dentre estes, os interferómetros de Mach-Zehnder em fibra^{1,2} e os microfiber knot resonators^{3,4} foram objecto de muitos estudos devido às suas altas sensibilidades, ampla gama de medição e dimensões compactas⁴.

Neste trabalho é apresentado um interferómetro de Mach-Zehnder baseado num “knot resonator” em fibra óptica com alguns milímetros de diâmetro para medição de índice de refração. Para produzir o nó foi utilizado um taper com cerca de 60µm de diâmetro fabricado utilizando um laser de CO₂.

[1] Z. Tian, S. S. H. Yam, J. Barnes, W. Bock, P. Greig, J. M. Fraser, H. P. Loock and R. D. Oleschuk, “Refractive index sensing with Mach-Zehnder interferometer based on concatenating two single-mode fiber tapers,” IEEE Photonics Technol. Lett. 20(8), 626-628 (2008).

[2] T. Schubert, N. Haase and H. Kück, “Refractive-index measurements using an integrated Mach-Zehnder interferometer,” Sensors Actuators A 60(100), 108-112 (1997).

[3] X. Li and H. Ding, “A Stable Evanescent Field-Based Microfiber Knot Resonator Refractive Index Sensor,” IEEE Photonics Technol. Lett. 26(16), 1625-1628 (2014).

[4] K.-S. Lim, I. Aryanfar, W.-Y. Chong, Y.-K. Cheong, S. W. Harun and H. Ahmad, “Integrated microfiber device for refractive index and temperature sensing,” Sensors (Basel). 12(9), 11782-11789 (2012).

DEPOSIÇÃO DE PVDF EM FIBRAS ÓTICAS

A. V. Rodrigues^{1,2,3}, O. Frazão^{1,2}, A. M. Trindade^{1,3,4}

¹ Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto, Portugal.

² Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência - INESC TEC, Rua do Campo Alegre, 687, 4150-179 Porto, Portugal.

³ Instituto de Física dos Materiais da Universidade do Porto – Instituto de Nanotecnologia IFIMUP.

⁴ IN - Institute of Nanoscience and Nanotechnology, Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto, Portugal.

up201008723@fc.up.pt

RESUMO

As diversas fases do fluoreno de polivinilideno (PVDF) e em especial as que apresentam propriedades electroativas tem sido alvo de investigação nos ultimos anos em diversas áreas de aplicação [1]. No ramo da sensorização existem vários dispositivos baseados em PVDF, no entanto a sua articulação com a tecnologia de fibra ótica não é tão extensa [2,3]. Para o desenvolvimento de dispositivos sensores em fibra ótica com filmes de PVDF, serão realizados estudos de caracterização da deposição de PVDF na fibra ótica.

[1] P. Martins, A. C. Lopes, and S. Lanceros-Mendez. Electroactive phases of poly(vinylidene fluoride): Determination, processing and applications. *Progress in Polymer Science*, 39(4):683–706, 2014.

[2] J. M. Corres, Yoany Rodriguez Garcia, F. J. Arregui, and I. R. Matias. Optical fiber humidity sensors using pvdf electrospun nanowebs. *IEEE Sensors Journal*, 11(10):2383–2387, 2011.

[3] J. Ascorbe, J. M. Corres, I. R. Matias and F. J. Arregui. “Optical Fiber Current Transducer Using Lossy Mode Resonances For High Voltage Networks”, 23rd International Conference on Optical Fiber Sensors.

CHARACTERIZATION OF FBGS IN SOLID-CORE POLYMER FIBERS

Miguel F. S. Ferreira^{1,2}, G. Statkiewicz-Barabach³, D. Kowal³, O. Frazão^{1,2}

¹ INESC TEC and Department of Physics and Astronomy, Faculty of Sciences, University of Porto, Rua do Campo Alegre 687, 4150-179 Porto, Portugal;

² Dept. of Physics and Astronomy, Faculty of Sciences, University of Porto, Rua do Campo Alegre 687, 4169-007 Porto, Portugal;

³ Wroclaw University of Technology, Department of Optics and Photonics, Wybrzeze Wyspianskiego 27, 50-370 Wroclaw, Poland

miguel.fs.ferreira93@gmail.com

ABSTRACT

Fiber Bragg Gratings (FBGs) in solid-core polymer fibers were studied as sensing elements for the measurement of physical parameters. These FBGs were characterized in terms of strain, temperature and pressure. A strain sensitivity of 1.91 pm/ $\mu\epsilon$ was achieved. Regarding temperature, the FBGs presented a negative shift with a sensitivity of -0.038 nm/ $^{\circ}\text{C}$, due to the decrease of the refractive index with increasing temperature. Pressure was applied and non-linear behavior was observed.

[1] X. F. Chen, C. Zhang, D. J. Webb, G.-D. Peng, and K. Kalli, “Bragg grating in polymer optical fibre for strain, bend and temperature sensing”, *Measurement Science and Technology*, 21(9), p. 094005 (2010).

[2] K. E. Carroll, C. Zhang, D. J. Webb, K. Kalli, A. Argyros, and M. C. Large, “Thermal response of Bragg gratings in PMMA microstructured optical fibers.”, *Optics express*, 15(14), p. 8844-8850 (2007).

[3] W. Yuan, A. Stefani, M. Bache, T. Jacobsen, B. Rose, N. Herholdt-Rasmussen, F. K. Nielsen, S. Andresen, O. B. Sørensen, K. S. Hansen, and O. Bang, “Improved thermal and strain performance of annealed polymer optical fiber Bragg gratings”, *Optics Communications* 284(1), p. 176-182 (2011).

[4] E. Suhir, Y.C. Lee and C.P. Wong, “Micro- and Opto-Electronic Materials and Structures: Physics, Mechanics, Design, Reliability, Packaging”, Chap. 2, Springer (2007)

APLICAÇÃO DE REDES DE PERÍODO LONGO EM FIBRA ÓPTICA À QUANTIFICAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE ETANOL EM GASOLINA

João S. Cabaço¹, Alexandra R. S. Ferreira¹, André L. Almeida¹, José L. Santos¹, Luís Coelho¹, José M.M.M. de Almeida^{1,2}

¹INESC-TEC e Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 687 4169-007 Porto, Portugal

²Departamento de Física, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

jmma@utad.pt

RESUMO

A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos, volátil e inflamável, com propriedades que explicam a sua aplicabilidade como fonte de energia. A inclusão de etanol anidro na gasolina tem vantagens; aumenta o índice de octanas e melhora o desempenho termodinâmico em motores de combustão [1].

A eficiência combustão do motor depende da exacta proporção de etanol na gasolina. Além disso, o combustível pode ser ilegalmente modificado a fim de maximizar o lucro.

Neste trabalho sensores em fibra óptica baseada em redes de período longo [2] foram aplicados como transdutores de índice de refração para medir a concentração de etanol em misturas etanol-gasolina.

1. Niven, R.K., Ethanol in gasoline: environmental impacts and sustainability review article. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2005. 9(6): p. 535-555.
2. Coelho, L., et al., Optical sensor based on hybrid FBG/titanium dioxide coated LPFG for monitoring organic solvents in edible oils. *Talanta*, 2016. 148: p. 170-176.

SEARCH FOR NEW VECTOR-LIKE QUARKS IN HADRONIC TOPOLOGIES

N. F. Castro^{1,2,3}, J. R. Correia^{1,2}, J. P. Araque¹

¹ Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas

² Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

³ Departamento de Física, Escola de Ciências, Universidade do Minho

j.r.correia@cern.ch

ABSTRACT

Despite the successes of the Standard Model, there are still some shortcomings (ex. hierarchy problem). In order to solve these issues, several Beyond the Standard Model models have been proposed, theories where a new kind of quark arises. The purpose of this work is to showcase an ongoing effort in the search for one of these particles: the singly-produced vector-like top. We target the final state where the quark decays into a top (which decays hadronically) and a Z boson (which decays into neutrinos). Also targeted is the MonoTop Resonant model, due to having similar final state and kinematic behaviour.

[1] M. Backovic, T. Flacke, J. Kim, S. Lee, *Search for New TeV Scale Fermionic Top Partners with charge 2/3*, 10.1007/JHEP04(2016)014, arXiv:1507.06568v1 [hep-ph] (2015)

[2] I. Boucheneb, G. Cacciapaglia, A. Deandrea, B. Fuks, *Revisiting MonoTop Production at the LHC*, JHEP01(2015)017, arXiv:1407.7529v2 [hep-ph] (2015)

SEARCH FOR $t\bar{Z}$ PRODUCTION VIA FLAVOUR CHANGING NEUTRAL CURRENTS AT THE ATLAS EXPERIMENT

J. Araque¹, N. Castro¹, A. Peixoto¹

¹LIP, Departamento de Física, Universidade do Minho

apeixoto@lip.pt

ABSTRACT

In the Standard Model of Particle Physics the top-quark decays via Flavour Changing Neutral Currents (FCNC) are extremely rare. Nonetheless, some of its extensions predict a significant enhancement of the probability for such decays. An important way of probing the FCN coupling tqZ (with q being a u or c -quark) is the search of tZ production via FCNC [1,2,3]. With the ATLAS 13 TeV data collected in 2015, a tripletonic analysis was performed. In the present poster the signal and background regions, as well as the study of systematic uncertainties and the interpretation of the results, will be discussed.

[1] J.A. Aguilar-Saavedra, A minimal set of top anomalous couplings, Nucl. Phys. B812, 181-204 (2009).

[2] ATLAS Collaboration, Search for single top-quark production via flavour-changing neutral currents at 8 TeV with the ATLAS detector, Eur. Phys. J. C, No. 2, (2016).

[3] CMS Collaboration, Search for Flavor-Changing Neutral Currents in tZ events in proton-proton collisions at 7 TeV, CMS-PAS-TOP-12-021 (2013).

SEARCH FOR VECTOR LIKE QUARKS AT THE ATLAS EXPERIMENT

J. Araque¹, N. Castro¹, T. Vale

LIP, Departamento de Física, Universidade do Minho

tvale@lip.pt

ABSTRACT

The Standard Model is in excellent agreement with experimental data, but it leaves some unanswered questions. There are numerous models beyond it to answer these questions, and many predict new particles, including Vector Like Quarks (VLQ) [1]. This analysis uses 13 TeV data collected by the ATLAS detector, targeting pair production of VLQ decaying to a Z boson, in a fully resolved, dileptonic final state. This is a key channel in the natural evolution of the Run 1 analysis published by ATLAS [2]. The control and signal regions optimization, as well as systematics and interpretation of the results, will be discussed.

[1] Identifying top partners at LHC, J. A. Aguilar-Saavedra, Journal of High Energy Physics, Volume 2009, JHEP 11(2009).

[2] Search for pair and single production of new heavy quarks that decay to a Z boson and a third-generation quark in pp collisions at $\sqrt{s}=8$ TeV with the ATLAS detector, ATLAS Collaboration, JHEP 11 (2014) 104.

EPICS-CSS BASED FRAMEWORK FOR THE IST BEAM PLASMA EXPERIMENT

B. B. Carvalho¹, P. Lourenço¹, J. Fortunato¹, T. Pereira¹, and H. Fernandes¹

¹ Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Av. Rodovisco Pais 1, 1049-001 Lisboa, Portugal

bernardo@ipfn.tecnico.ulsiboa.pt; plourenco@ipfn.tecnico.ulsiboa.pt;
joaof@ipfn.tecnico.ulsiboa.pt; tpereira@ipfn.tecnico.ulsiboa.pt; [hf@ipfn.tecnico.ulsiboa.pt](mailto:h@ipfn.tecnico.ulsiboa.pt)

ABSTRACT

Outdated or closed proprietary control and data acquisition solutions frequently tend to limit the possibility of introducing new functionalities or even updating existing ones. The use of open source frameworks provide a viable solution to refurbish physics experiments with low cost.

EPICS framework was used in the development of a robust and upgradable control system for a plasma physics experimental setup with an outdated platform. Besides driving the control hardware, it was also possible to record the signals acquired from the diagnostics and make them available through the network. The CS-Studio developed GUI successfully enabled both local and remote operation and live visualization of experimental data in a user friendly and expandable environment.

FPGA FAST SIGNAL NUMERICAL INTEGRATION ON ISTTOK FINITE-SIZE EFFECTS

P. Lourenço¹, B. B. Carvalho¹, H. Fernandes¹

¹ Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa,
Av. Rovisco Pais 1, 1049-001 Lisboa, Portugal

plourenco@ipfn.tecnico.ulsboa.pt; bernardo@ipfn.tecnico.ulsboa.pt; hff@ipfn.tecnico.ulsboa.pt

ABSTRACT

In Controlled Fusion Devices it is often necessary to integrate several signals, namely from magnetic diagnostics, which can be either analog or digitally implemented. Due to the fast change in the time-scale of the signals, it is difficult to achieve good broadband performance when using analogue integrators. Also, tuning the hardware is required to modify the integration parameters. On ISTTOK, a numerical integration method was employed using FPGAs, running specific developed firmware. Digital implementation enabled the adjustment of the integration parameters when required whilst performing calculations in real-time. Results demonstrated a performance enhancement compared to the previous analog setup, avoiding offset integration.

POSTERS – ENCONTRO IBÉRICO PARA O ENSINO DA FÍSICA

A MODELAÇÃO DE IMAGEM NA DETERMINAÇÃO DO CENTRO DE MASSA DE CORPOS RÍGIDOS

Marcelo Rodrigues^{1,2}, Paulo Simeão Carvalho^{1,3}, Marco Adriano Dias^{4,5}, Daniel Ventura⁶

¹ IFIMUP-IN, Rua do Campo Alegre, s/n, 4169-007 Porto, Portugal

² Agrupamento de escolas António Sérgio, EB2,3 Santa Marinha, Gaia, Portugal

³ Departamento de Física e Astronomia, UEC, FCUP, Portugal

⁴ Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Brasil

⁵ Instituto Oswaldo Cruz/Programa de Ensino de Biociências e Saúde (EBS/FIOCRUZ), Brasil

⁶ Colégio de Aplicação COLUNI, Universidade Federal de Viçosa, MG, Brasil

marcelojrodrigues@sapo.pt

RESUMO

A Modelação de Imagem é uma técnica recente que inclui ferramentas digitais para tratamento e análise de imagem, tais como a fotografia digital estroboscópica [1] e *software* de análise de vídeo [2]. Esta técnica permite ensinar física a partir de movimentos do quotidiano [3]. Neste trabalho mostramos um método dinâmico para determinar a posição do centro de massa de corpos rígidos, com uma atividade experimental baseada em vídeo (AEBV) [4], através do lançamento de um martelo (Figura 1). O método pode ser usado nos ensinos básico e secundário para consolidar o conceito de centro de massa.

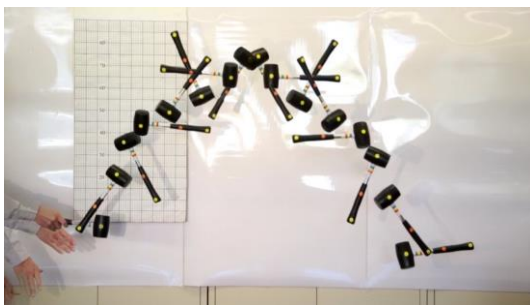


Figura 1

[1] Dias, M.A., Barros, S.S., Amorim, H.S., Produção de fotografias estroboscópicas sem lâmpada estroboscópica, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 26 (3), 492-513 (2009).

[2] Brown, D., Cox, A.J., Innovative Uses of Video Analysis, *The Physics Teacher*, 47, 145-150 (2009).

[3] Dias, M.A., Carvalho, P.S., Dianna, D.M., The Image Modeling for teaching Newton's Laws with the Ollie Trick, *Physics Education*, 2016, aceite para publicação.

[4] M. Rodrigues, P. Simeão Carvalho, Teaching optical phenomena with Tracker, *Physics Education*, 49(6), 671-677 (2014).

A NEW METHOD FOR ESTIMATION OF FREQUENCY OF LOW NOISE SINE-WAVE SIGNALS

T. M. Seixas^{1,2}, M. A. Salgueiro da Silva^{1,2}

¹ Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto.

² Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra, Av. Dr. Dias da Silva, 3000-134 Coimbra.

massilva@fc.up.pt

ABSTRACT

We introduce a new method to estimate the frequency of 4-parameters low noise sine-wave signals. We replace first- and second-order time derivatives by average voltage rates of corresponding orders, which are related to the former ones by exact analytically known factors. Because it does not involve approximate numerical differentiation, this method allows the direct estimation of the four parameters with an accuracy that is limited only by noise level. For low noise sine-wave signals, the proposed method can be useful for obtaining accurate initial estimates of signal parameters which can then be feed into standard four-parameter algorithms for further refinement.

A UTILIZAÇÃO DE UM PROGRAMA DE SIMULAÇÕES COMO ESTRATÉGIA DO ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO SECUNDÁRIO

Isabel Ribau¹, Vítor Teodoro¹

¹ UIED/FCT – Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal

¹ Escola Secundaria Poeta Joaquim Serra, Montijo

i.coutinho@fct.unl.pt

RESUMO

Com o objectivo de ultrapassar as dificuldades diagnosticadas através do teste TUG-K [1] e do teste “Concepções relativas à força e ao movimento” [2], foi implementada a utilização do programa Modellus, numa turma do secundário. Este programa permite ao aluno criar o modelo matemático, validá-lo, executar a simulação, bem como a visualização de gráficos, tabelas e animações, o que possibilita aprendizagem efetiva e significativa da Física [3-5]. Durante 4 semanas onze alunos realizam tarefas utilizando o programa Modellus e dez alunos realizaram tarefas de pesquisa histórica. Verificou-se que a utilização do Modellus permitiu um melhor entendimento da cinemática e da dinâmica.

[1] Agrelho, D. & Garg, R. (1999) Compreensão de gráficos de cinemática em Física introdutória. *Revista Brasileira de Ensino da Física*, 21, 103-115.

[2] Silveira, F., Moreira, M & Axt, R. (1992) Estrutura interna de testes de conhecimento em Física: um exemplo em mecânica. *Enseñanza de las Ciencias*, 2, 161-168.

[3] Becerra, G. (2005). Aprendizagem en colaboración mediado por simulación en computador. Efectos en el aprendizaje de procesos termodinámicos. *Revista de Estudios Sociales*, 20, 13.

[4] Araujo, I. & Veit, E. (2008). Physics student's performance using computational modelling activities to improve graphs interpretation. *Computer & Education*, 50, 1128.

[5] Fiolhais, C & Trindade, J. (2003). Física no computador o computador como ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências Físicas. *Revista Brasileira de Ensino da Física*, 25, 259.

APRENDER E ENSINAR FÍSICA COM INSTRUMENTOS ANTIGOS

J. J. Teixeira¹, L. M. Teixeira², A. A. Soares^{3,4,5}

¹Agrupamento de Escolas Fernão de Magalhães, 5400-285 Chaves, Portugal

²Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins, 5400-017 Chaves, Portugal

³Dep. de Física – ECT/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁵LabDCT/CIDTFF, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

jjsteixeira@gmail.com; ligiateixeira@aejm.pt; asoares@utad.pt

RESUMO

A Escola Secundária Fernão de Magalhães, com 113 anos, possui no laboratório de Física um acervo de instrumentos antigos que podem ser explorados no ensino não formal. Este trabalho mostra como este material está a ser usado para aprender Física. Os alunos, no Clube do Ensino Experimental das Ciências, elaboram uma ficha por instrumento onde consta, por exemplo, a descrição/funcionamento e a referência em manuais, faturas e catálogos antigos. Estes instrumentos são, posteriormente, utilizados no dia do laboratório aberto e em atividades do projeto *Física e Química para os + pequenos*, destinado ao pré-escolar e 1.º ciclo do ensino básico.

AS ESTAÇÕES LABORATORIAIS E O ENSINO PRÁTICO DA FÍSICA NO ENSINO SECUNDÁRIO

Isabel Ribau¹

¹ UIED/FCT – Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal

¹ Escola Secundaria Poeta Joaquim Serra, Montijo

i.coutinho@fct.unl.pt

RESUMO

Numa tentativa de perceber as causas do (in)sucesso na disciplina de FQ-A, foi realizado um diagnóstico relativo à autorregulação, à autoeficácia e a processos de estudo, utilizando questionários validados [1-2]. Com base neste diagnóstico foi implementado, durante a lecionação da física, o modelo de trabalho prático por estações laboratoriais numa turma do décimo primeiro ano. Neste contexto o trabalho prático é concebido como atividade de aprendizagem, facilitadora do desenvolvimento conceitual dos alunos [3-7]. Os alunos envolveram-se na realização das atividades propostas, tendo estas permitido um melhor entendimento de conceitos de física e a realização de trabalho colaborativo.

[1] Lourenço, A. (2008). Processos auto-regulatórios em alunos do 3º. Ciclo do ensino básico: contributos da auto-eficácia e da instrumentalidade. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho.

[2] Rosário, P., Ferreira, I. & Cunha, A. (2003). Inventário de Processos de Estudo (I.P.E.). In M. M. Gonçalves, M. R. Simões, L. S. Almeida & C. Machado (Eds.), *Avaliação Psicológica. Instrumentos validados para a população portuguesa* (Vol. 1). Coimbra: Quarteto.

[3] Leite, L. (2001) Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In Caetano, H e Santos, M. (Orgs.), *Cadernos didáticos de Ciências 1*. Lisboa: Departamento de ensino secundário, 79-97.

[4] Hodson, D. (1992) Redefining and reorientation practical work in school Science. *School Science Review*. **73**, 65-78.

[5] Hodson, D. (1993) Re-thinking old ways: towards a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education*, **22**, 85-142.

[6] Mota, R., Lopes dos Santos, J. (2012). Eratosthenes' measurement of the Earth's radius in a middle school lab session. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* **6**, 139-144.

[7] Mota, R., Lopes, J., Lopes dos Santos, J. (2012) Estações laboratoriais: uma aposta no ensino experimental. *Gazeta de Física*, **6**, 25-27.

COMBUSTÃO DA VELA: ATIVIDADES REALIZADAS NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

J. J. Teixeira¹, L. M. Teixeira², A. A. Soares^{3,4,5}

¹Agrupamento de Escolas Fernão de Magalhães, 5400-285 Chaves, Portugal

²Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins, 5400-017 Chaves, Portugal

³Dep. de Física – ECT/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁵LabDCT/CIDTFF, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

jjteixeira@gmail.com; ligiateixeira@aejm.pt; asoares@utad.pt

RESUMO

Apesar de existirem muitas referências relativas à combustão de uma vela dentro de um copo invertido parcialmente imerso numa tina com água, alguns recursos didáticos ainda explicam incorretamente as razões que levam à variação do volume de ar dentro do copo [1] e a vela a apagar-se [2]. No âmbito do projeto *Física e Química para os + pequenos* elaborou-se um guião, sobre a atividade da vela, tendo por base os resultados da investigação desenvolvida no Clube do Ensino Experimental das Ciências [3]. Neste trabalho mostramos as atividades desenvolvidas e os resultados obtidos em 30 turmas (pré-escolar e 1.º ciclo).

[1] Vera, F., Rivera, R., & Núñez, C., *Science & Education*, 20, 881–893 (2011)

[2] Leite, L., & Figueiroa, A., In: *La didáctica de las ciencias experimentales ante las reformas educativas y la convergencia europea* (Díaz Palácio, P. *et al.* (org.)), 187-193. Universidad del País Vasco (2004)

[3] Teixeira, J., & Soares, A., In: *Atas da 19.ª Conferência Nacional de Física e 24.º Encontro Ibérico para o Ensino da Física* (Gomes, M. *et al.* (eds.)), 185-187. IST Press (2015)

COMO MEDIR SISTEMATICAMENTE $9,8 \text{ m/s}^2$ NA QUEDA DUMA ESFERA

Rui Agostinho¹, Ana Tavares Sousa²

¹ Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

² Escola Secundária Stuart Carvalhais do Agrupamento de Escolas de Massamá

rui.agostinho@oal.ul.pt

RESUMO

Determinar a aceleração gravítica e sua independência da massa por queda livre, é uma atividade laboratorial do programa de FQ A, que costuma apresentar problemas de execução prática¹.

As principais limitações para a exatidão do resultado são a largada do corpo, a verticalidade da queda e a precisão na medição dos tempos. Será discutida a propagação destes erros na degradação do resultado final que facilmente atinge 10-12 m/s^2 .

Construiu-se uma montagem simples, acessível, com fotocélulas, que permite obter resultados consistentes, reprodutíveis e com uma ótima exatidão: com duas esferas de massas diferentes (fator 2,7x) obteve-se nos dois casos $g=(9,84\pm0,04) \text{ m/s}^2$.

[1] Kurt Wick, Keith Ruddick, Am. J. Phys. **67** (11), 962-965 (Nov. 1999)

CONCEÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE SOM E ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA AS SUPERAR

Mafalda Braz¹, José P. Cravino^{1,2}

¹ Departamento de Física da Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

² Centro de Investigação “Didática e Tecnologia na Formação de Formadores” (CIDTFF), Aveiro, Portugal

brasmaf@hotmail.com ; jcravino@utad.pt

RESUMO

O som, apesar de ser um fenómeno do dia-a-dia, é um tema onde os alunos apresentam muitas dificuldades de aprendizagem. Neste estudo, realizou-se um levantamento de concepções do som a 38 alunos do 11º ano de escolaridade em dois momentos, antes e depois do ensino desta temática, usando um questionário com perguntas abertas e de escolha múltipla. Verificou-se que a estratégia de ensino usada, baseada em atividades prevê-observa-explica com situações físicas cotidianas, com formulação de perguntas abertas, permitiu aprendizagens relevantes e contribuiu para despertar a curiosidade dos alunos e estimular a sua autonomia na procura de repostas.

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE FUTUROS PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA: ESTUDO DE AULA SOBRE ENERGIA CINÉTICA

T. Conceição¹, M. Baptista¹, J. P. Ponte¹

¹ Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
Alameda da Universidade
1649-013 Lisboa

teresamaldonadosousa@yahoo.com; mbaptista@ie.ulisboa.pt; jpponte@ie.ulisboa.pt

RESUMO

Nesta comunicação dão-se a conhecer as aprendizagens de futuros professores de Física e Química quando envolvidos num estudo de aula [1,2] sobre o tópico energia cinética. A metodologia de investigação é qualitativa com orientação interpretativa e observação participante [3]. Participam neste estudo três futuros professores de Física e Química. Os dados foram recolhidos através de um diário de bordo, gravação vídeo das sessões, entrevistas individuais e reflexões escritas dos participantes. Os resultados mostram que os futuros professores aprendem a identificar as dificuldades dos alunos no tópico e a conceber tarefas mais desafiantes, com base nas dificuldades diagnosticadas.

[1] Authors. Aprendizagens profissionais dos professores através dos estudos de aula. *Perspectivas da Educação Matemática*, 5(n. temático), 7-24 (2012).

[2] A. Murata. Introduction: Conceptual overview of lesson study. In L. C. Hart, A. Alston & A. Murata (Eds.), *Lesson study research and practice in mathematics education* (pp. 1-12). New York, NY: Springer (2011).

[3] F. Erickson. Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 119-161). New York, NY: MacMillan (1986).

DETERMINAÇÃO EXPEDITA DO COEFICIENTE DE EXPANSÃO ADIABÁTICA

H. Fernandes¹

¹ Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

hf@ipfn.tecnico.ulisboa.pt

RESUMO

O coeficiente de expansão adiabática é determinado tradicionalmente por processos de difícil execução, morosos e com um elevado erro experimental [1]. Com a utilização dum computador equipado com placa de som e uma simples seringa de vidro demonstraremos que o método de Ruchhardt [2, 3] adapta-se particularmente bem à determinação da razão entre o calor específico a pressão constante e o calor específico a volume constante dum gás, ou seja a sua constante de expansão adiabática. Este método revela-se bastante preciso embora com uma elevada sensibilidade à medida do período das oscilações e do raio da seringa.

[1] Weltner, K. e Miranda, P., Cad. Brás. Ens. Fís., v. 19, n.2: p.253-263, 2002

[2] Ruchardt's Method for Measuring the Ratio of Heat Capacities of Gases, S. Walter Orchard, Leslie Glasser, Journal of Chemical Educatio, 1988

[3] Ruchardt's Measurement of γ using a Ground-Glass Syringe, Eric Ayars, AAPT Summer meeting, 2007

ESTRUTURA DO ÁTOMO, AUTOMATIZAR PROCEDIMENTOS

A. Gonçalves¹, A. Figueira², S. Marques³, L. Freitas⁴, A. Silva⁴, C. Mendes⁴, P. Carvalho⁵

¹ Coordenador do LAB Aberto, prof. Escola Secundária Madeira Torres, Torres Vedras

² Estudante de Bioquímica, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

³ Prof.^a Físico-Química, Agrupamento de Escolas Padre Vitor Melícias, Torres Vedras

⁴ Centre for Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

⁵ Departamento de Física e Astronomia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

lababerto@gmail.com

RESUMO

As actividades desenvolvidas neste trabalho aplicam-se no âmbito da Estrutura atómica (EA) e Tabela Periódica (TP) dos Elementos Químicos e resultam de um trabalho colaborativo, ao longo dos últimos cinco anos, entre alunos e professores, em contexto de sala de aula. Os materiais apresentados foram concebidos em diversos suportes: papel, apresentação multimédia interactiva e jogo de tabuleiro. A estratégia *bottom up* utilizada, permitiu que os materiais se adaptem às necessidades dos estudantes e as metodologias pedagógicas procuraram integrar todos os estilos de aprendizagem [1], numa perspectiva indutiva 4C/ID [2], envolvendo também processos cooperativos [3], em ambiente informal, e trabalho individual como processo de elaboração.

[1] Richard Felder, "Reaching the Second Tier: Learning and Teaching Styles in College Science Education.", J. College Science Teaching, 23(5), 286-290 (1993)

[2] J. J. G. van Merriënboer, In: Training complex cognitive skills: A four-component instructional design model for technical training. In:, 344, NJ: Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, New Jersey (1997).

[3] J. Lopes, H. Santos, In: Aprendizagem Cooperativa na Sala de Aula - Um Guia Prático para o Professor (LIDEL), 320. LIDEL (2009).

feX – UM CURSO MASSIVO DE FÍSICA EXPERIMENTAL

R. Figueiredo¹, H. Fernandes², P. Ribeiro¹, A. Moura Santos¹, J. Viana¹

¹ Departamento de Física do Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa, Portugal.

² Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa, Portugal.

rui.fgf@gmail.com

RESUMO

Neste artigo reportamos a construção, instalação e modificação do framework Open edX e desenvolvimento de conteúdos (textos de estudo, vídeos, exercícios, etc.) para o curso de física experimental inserido na plataforma MOOC do IST. A realização de experiências remotas é parte integrante do curso e serão disponibilizadas aos alunos através da plataforma e-lab, que está em produção desde 1999. Os primeiros testes já efectuados permitem concluir em particular que a estrutura de revisão pelos pares (*peer review*) disponibilizada apresenta elevado potencial pedagógico.

GOOGLE EARTH: CÁLCULO DE DISTÂNCIAS

A. A. Soares^{1,2,3}, Paula Catarino^{3,4}, J.J. Teixeira⁵

¹ Dep. de Física – ECT/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

² Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801, Vila Real, Portugal

³ LabDCT/CIDTFF, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴ Dep. de Matemática– ECT/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁵ Agrupamentos de Escolas Fernão de Magalhães, 5400-285 Chaves, Portugal

asoares@utad.pt; pcatarin@utad.pt; jjsteixeira@gmail.com

RESUMO

É feita uma abordagem ao *Google Earth* como ferramenta informática que pode ser usada no ensino de coordenadas curvilíneas. Parte-se de algumas medidas genéricas de distâncias entre dois pontos sobre a superfície da Terra para prever o modelo Físico-Matemático usado pelo *Google Earth*. As distâncias medidas no *Google Earth* são comparadas com as distâncias obtidas com modelos geométricos da Terra aproximados por uma esfera e por um esferoide oblato. Para aferir da exatidão das medidas, os resultados obtidos com estes modelos e com o *Google Earth* são comparados com as distâncias de pistas olímpicas em estádios.

GRAFITE: DO ESTOJO PARA O CIRCUITO ELÉTRICO

Maria João Póvoas¹

¹ Professor do Colégio Casa-Mãe

mjpovoas@gmail.com

RESUMO

O trabalho consiste no estudo de fatores que afetam a resistência de condutores elétricos utilizando lápis e minas de grafite comuns. Através deste trabalho, alunos do nono ano, estudaram de que forma o comprimento, a área de secção e a pureza de um condutor elétrico de grafite afetam a resistência deste. Por outro lado, foi possível verificar se a grafite se comporta como um condutor ôhmico e recorrendo à resistividade determinara a sua pureza.

Concluindo, este projeto permitiu de forma didática transmitir os conteúdos, combinando material simples, que os alunos trazem no estojo, com uma forma criativa de aprender física.

[1] Chiaverina, C. (2014). Exploring electric circuits and resistance using pencil lead, *American Association of Physics Teachers (AAPT)*, 52, 570.

[2] David R. Lide (editor -in-chief), *Handbook of Chemistry and Physics*, 80th edition, CRC Press.

[3] Everything2 Media, Pencil lead, <http://everything2.com/title/Pencil+lead> (consultado em 15 de Fevereiro de 2016)

[4] G.Gerthsen; Kneser; H.Vogel, *Física*, 2ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Novembro de 1998.

[5] Raymond A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers* 4th edition, Harcourt College Pub, September 1994.

IMPACTO DA FORMAÇÃO NA EVOLUÇÃO DAS PRÁTICAS DE ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA COM SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS

Carina M. Santos¹, José P. Cravino^{1,2}, Armando A. Soares^{1,3}

¹ Departamento de Física da Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

² Centro de Investigação “Didática e Tecnologia na Formação de Formadores” (CIDTFF), Aveiro, Portugal

³ INEGI/Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, Portugal

k-miranda@hotmail.com, jcravino@utad.pt, asoares@utad.pt

RESUMO

As simulações computacionais (SC) podem ser usadas para melhorar as aprendizagens dos alunos. Apresenta-se a evolução das práticas de ensino de professores de Física e Química que frequentaram uma oficina de formação desenhada para tornar mais eficazes as práticas de ensino com recurso a SC. Na componente prática da formação cada professor implementou com os seus alunos atividades recorrendo a SC em aulas de Física e Química do ensino básico e /ou secundário. Os resultados apontam para um maior envolvimento dos alunos em atividades progressivamente menos guiadas. Os professores ganharam confiança no uso das SC, permitindo maior autonomia aos alunos.

IYL2015. THE 2015' HANDS-ON SCIENCE NETWORK SCIENCE FAIR

Z. Esteves^{1,2}, M. F. M. Costa¹

¹ Departamento de Física da Universidade do Minho Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal.

² Colégio do Minho

zita.esteves@gmail.com

RESUMO

In order to promote science education and literacy among our youngster the Hands-on Science Network organizes since 2011 a major science fair. Last year science fair was held in Viana do Castelo, Portugal, and its main theme was Light (À Descoberta da Luz) in commemoration of the International Year of Light, IYL2015. Light and Optics was the subject of most works but however projects from all fields of science were accepted. More than one hundred forty projects were presented by over four hundred participants from Portugal and Turkey. The science fair received also more than 500 visitors.

THE PEDAGOGY OF THE EXPERIMENTAL PHYSICS WITH THE VIRTUAL MUSEUM OF PATRIMONY AT IES “PEDRO ESPINOSA”

M. M. Ariza¹, A. M. Naz², I. M. Grana Gil³

¹ IES “Pedro Espinosa”. Antequera-Málaga (Spain)

² IES “Martín Rivero”. Ronda-Málaga (Spain)

³ Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Málaga.

matiarizamontes@gmail.com

ABSTRACT

La pedagogy of the experimental Physics with the 19th century scientific instruments took place from the first schools created in Spain by the Pidal Plan (1845). This project investigates the scientific patrimony at IES “Pedro Espinosa” to catalogue the material in its Virtual Museum of Patrimony (2015) according to the Documentation System for Museums, based on educational criteria. In this way, we can obtain a profile for each collection that is going to contribute to the pedagogy of the sciences, especially, the 19th century scientific instruments. The result of our study contribute to a deeper knowledge of how physics was taught in the past centuries.

[1] Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa”.

<http://museovirtualespedroespinosa.blogspot.com.es/>

[2] Porta, Eduard. Sistema de Documentación para Museos. Generalitat de Catalunya. 1982.

[3] Sánchez Tallón, Jesús. Los instrumentos de Física en los Manuales y en los Gabinetes del siglo XIX en España. <http://hera.ugr.es/tesisugr/20701731.pdf>

[4] Asociación para la Defensa del Patrimonio de los Institutos Históricos.

<https://sites.google.com/site/andelpih/>

[5] ASEISTE. L’Empire de la Physique. ASEISTE-Niort. 388 pages. 2006.

MATERIALES DIDÁCTICOS SOBRE FUERZAS Y MOVIMIENTO DESARROLLADOS PARA LA ENSEÑANZA SECUNDARIA

V. Tricio¹, R. Viloria¹, G. Calleja²

¹Departamento de Física . Facultad de Ciencias. Universidad de Burgos, España.

²Estudiante del Máster Universitario de Profesorado de ESO y Bachillerato de la Universidad de Burgos, España.

vtricio@ubu.es

RESUMEN

Se han elaborado materiales didácticos sobre las fuerzas y el movimiento, que constituyen un bloque de contenidos en el currículo básico de la Enseñanza Secundaria en España. Están adecuados a un conjunto de actividades propuestas para favorecer el aprendizaje de las fuerzas en los estudiantes de FP básica. Se presentan instrumentos de elaboración propia utilizados con ese fin, entre otros: cuestionarios para conocer y analizar las ideas previas de los estudiantes, presentaciones para el aula y demostraciones de cátedra. Finalmente se muestran los resultados obtenidos durante la implementación realizada y se proponen actividades adaptadas a niveles de ESO y Bachillerato.

[1] Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Accesible en <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>

[2] Mora, C. & Herrera, D. Latin-American Journal of Physics Education, 3(1), 72-86 (2009).

[3] Angell, C.; Guttersrud, Ø., Henriksen, E.K. & Isnes, A. Science Education, 88: 683-706. doi: 10.1002/sce.10141 (2004).

MEDIÇÃO DO ATRITO DE ROLAMENTO NUM PLANO INCLINADO

Rui Agostinho¹, Ana Tavares Sousa²

¹ Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

² Escola Secundária Stuart Carvalhais do Agrupamento de Escolas de Massamá

rui.agostinho@oal.ul.pt

RESUMO

A variação de energia cinética ao longo do plano inclinado e os coeficientes de atrito, estático e dinâmico, são dois temas abordados na componente experimental, dos programas de Física do Ensino Secundário.

Com os resultados obtidos em aulas de laboratório, analisou-se a perda de energia mecânica dum carrinho que desce uma rampa (PASCO). Calculou-se o coeficiente de atrito de rolamento, fator responsável pela travagem dum automóvel a baixa velocidade. O valor obtido $\mu_r = 0,0091 \pm 0,0006$, em acordo com outros resultados¹, mostra ser bem menor que o coeficiente de atrito cinético no contacto entre superfícies lisas, permitindo consolidar os vários conceitos de atrito.

[1] Carl E Mungan, “*Rolling friction on a wheeled laboratory cart*”, Physics Education, 47 (3), 288-292, (2012)

A MEDIÇÃO PRECISA DE g NUM PÊNDULO GRAVÍTICO: A DEPENDÊNCIA NAS PEQUENAS AMPLITUDES E NO ATRITO

Rui Agostinho¹

¹ Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

rui.agostinho@oal.ul.pt

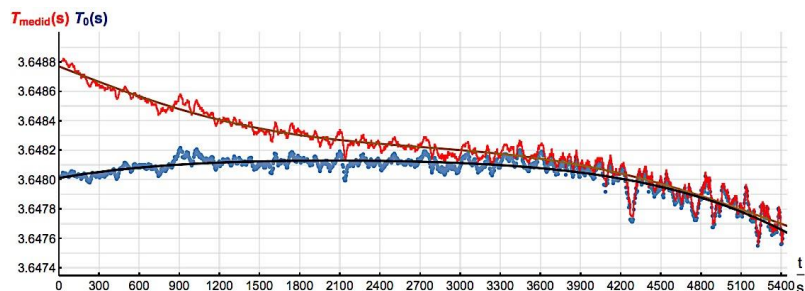
RESUMO

No estudo do pêndulo gravítico como oscilador harmónico é comum desprezar os termos de atrito aerodinâmico e usar a solução das pequenas amplitudes. As simplificações introduzidas tal como a dependência dos resultados nos cuidados experimentais em geral produzem incertezas na ordem dos $0,01 \text{ m/s}^2$.

Montou-se um pêndulo de $3,3\text{--}3,4\text{m}$ de comprimento cujos resultados, permitem deduzir que $g=9,8009\pm0,0005 \text{ m/s}^2$ (=valor gravimétrico local), desde que sejam usados os termos acima indicados¹.

Será discutida a aproximação teórica, as contribuições da distribuição de massa, a alteração no período devido ao atrito variável, além da propagação das incertezas das medições para o resultado final.

[1] Robert Nelson, M. G. Olsson, “*The pendulum – Rich physics from a simple system*”, Am. J. Physics, 54 (2), 112-121, (1986)



MOODLE FORMATIVE ASSESSMENT IN INTRODUCTORY PHYSICS COURSES

T. M. Seixas^{1,2}, M. A. Salgueiro da Silva^{1,2}

¹ Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto,
Rua do Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto.

² Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra, Av. Dr. Dias da
Silva, 3000-134 Coimbra.

tmseixas@fc.up.pt

ABSTRACT

Complete assessment of learning outcomes cannot be achieved through tests made exclusively of multiple choice type questions, even when they are properly designed. Here, we present and discuss our experience using online formative assessment in major introductory physics courses for non-physics students. We provide application examples of Moodle question types in physics tests, giving particular emphasis to cloze questions, their potential and implementation requirements. A basic statistical analysis of online formative and summative assessment results is also presented.

NEW TECHNOLOGIES DIALOGUE WITH THE SCIENTIFIC PATRIMONY AT IES PEDRO ESPINOSA

M. M. Ariza¹, A. M. Naz², F. J. González Rodríguez³

¹ IES “Pedro Espinosa”. Antequera-Málaga (Spain)

² IES “Martín Rivero”. Ronda-Málaga (Spain)

³ Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Sevilla.

matiarizamontes@gmail.com

ABSTRACT

The research that had been made in this project covers the study of the scientific patrimony kept by the IES “Pedro Espinosa”, increasing and improving the scientific material of its museum that owns an outstanding and unique inventory. This study begins with a new way for using the new technologies between the students at Secondary Education schools next to the research of the patrimony. This is contributing to enhance many of the transversal 21st century skills as well as communication, collaboration, digital literacy and creativity, and, of course, about the scientific competence that is very important in education nowadays.

[1] Museo Virtual del Patrimonio del IES “Pedro Espinosa”.

<http://museovirtualiespedroespinosa.blogspot.com.es/>

[2] Asociación para la Defensa del Patrimonio de los Institutos Históricos.

<https://sites.google.com/site/andelpih/>

[3] Kohl, Max. Appareils de Physique: Catalogue No.2. Chemnitz. Saxe. 650 pages. 1904.

[4] ASEISTE. L’Empire de la Physique. ASEISTE-Niort. 388 pages. 2006.

[5] Instrumentos científicos para la Enseñanza de la Física. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación. 336 páginas. 1999.

O ENSINO EXPERIMENTAL DA FÍSICA NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO

J. Cardoso

Agrupamento de Escolas Coimbra Oeste

jorge_mc@sapo.pt

RESUMO

A nossa investigação teve como objetivo estudar, discutir e estabelecer estratégias de planeamento e desenvolvimento de aulas práticas de realização *hands-on* de experiências em Física no 3º Ciclo do Ensino Básico. Com as devidas limitações, o tratamento e a análise dos dados recolhidos permitiu-nos mostrar que os alunos envolvidos na amostra apreciaram positivamente a realização das atividades experimentais propostas e consideraram-nas como um importante contributo na sua aprendizagem. Também, a evolução conceptual verificada nos alunos foi, francamente, satisfatória e as estratégias de planeamento e de desenvolvimento foram adequadas à experiência letiva concretizada na investigação.

O QUE É 1 METRO NA VIDA DE UM FOTÃO?

F. Saraiva

Instituto Português da Qualidade, Rua António Gião, 2; 2829-513 CAPARICA Laboratório de Comprimento

fsaraiva@ipq.pt

RESUMO

Em 1975 a 15ª Conferência Geral de Pesos e Medidas^[1], com base nos desenvolvimentos da ciência e tecnologia dos lasers e na elevada repetibilidade dos resultados das medições dos comprimentos de onda das radiações emitidas, recomenda a utilização do valor de 299 792 458 m/s, para a velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no vazio, *co*. Considera ainda prematura uma mudança da definição de metro, pelo que apenas em 1983, o metro, unidade de base do SI^[2], é redefinido em função da constante fundamental e exata da física, *co*.

A partir da equação física que traduz o comprimento do trajeto percorrido por um corpo, tem-se a definição atual do metro, quando esse corpo é um fóton. O fenómeno de interferência da luz e o sistema óptico desenvolvido por A. Michelson, o interferómetro, explicam e realizam na sala de aulas a medição de comprimentos ou distâncias, com exatidão elevada e incerteza de medição baixa.

[1] BIPM, 15ª CGPM, Resolução nº 2, disponível em: <http://www.bipm.org/en/CGPM/db/15>, acedido em 2016-04-01.

[2] F. Saraiva e outros – “O laser na realização prática da definição do metro”, *Gazeta de Física*, Vol. 34, nº1; 2011.

O TEMA MAGNETISMO NOS MANUAIS ESCOLARES ENTRE 1936 E 2015

C. Augusto¹, Armando A. Soares², P. Catarino³

¹Agrupamento de Escolas da Parede 2775- Parede Lisboa, Portugal.

²Dep. de Física – ECT/UTAD, Apartado 1013, Ciener-INEGI/UTAD, LabDCT/CIDTFF, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal.

³Dep. de Matemática– ECT/UTAD, LabDCT/CIDTFF Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal.

csrngst@gmail.com, asoares@utad.pt, pcatarin@utad.pt

RESUMO

O manual escolar tem sido ao longo dos tempos um instrumento privilegiado nas atividades em sala de aula e determinante no processo de ensino e aprendizagem.

Neste trabalho analisamos o tema “Magnetismo” abordado num conjunto de manuais escolares e manuscritos usados no ensino Liceal e no ensino secundário, no período de 1936 a 2015. A análise tem em conta a evolução dos programas e sua abordagem ao longo desse período. Pretendemos assim, perceber melhor a evolução do ensino do Magnetismo no Ensino Básico e Secundário. Será apresentada também uma reflexão sobre a utilização e importância dos manuais escolares, por parte dos professores e alunos.

[1] Amoêda S.M.C., Martins H., & Vasconcelos C. M.S. (2008).Análise Científica-Didática de Manuais Escolares Um Estudo na Temática da Tectónica da Placas. Linhas, Florianópolis, 9, (2) p. 76-94.

[2] Augusto C.J.C. (2014). Conteúdos Programáticos De Física E De Química No Ensino Secundário e Implicações No Insucesso Escolar. Dissertação de Mestrado, Universidade de Trás -os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.

PASTRY PARACHUTE

**Hugo Gama¹, Inês Cunha¹, Nuno Medeiros¹, Pedro Sebastião¹,
Luís Santos²**

¹ Alunos do Colégio Casa-Mãe

² Professor do Colégio Casa-Mãe

l_f_santos@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho consiste na determinação e comparação dos valores obtidos do coeficiente de arrasto ao variar a massa e a área de formas utilizadas na pastelaria tradicional. Assim, através, de um *smartphone*, e do software *tracker*, foi possível determinar a velocidade terminal e calcular o coeficiente de arrasto. Concluindo, este projeto permitiu criar uma forma didática, simples e acessível de ser reproduzido por outros alunos. Os resultados apresentados são bastante satisfatórios, incluindo erros relativos inferiores a 10 %. Em suma, a utilização destas ferramentas cativa sempre o público jovem, obtendo-se uma aquisição significativa e duradoura dos conteúdos.

[1] G.Gerthsen; Kneser; H.Vogel, Física, 2ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Novembro de 1998.

[2] David R.Lide (editor -in-chief), Handbook of Chemistry and Physics, 80th edition, CRC Press.

[3] Brown, D. Cox, A.J. (2009). Innovative Uses of Video Analysis, The Physics Teacher, 47, 145-150.

[4] Brown, D. (2008). Video Modeling: Combining Dynamic Model Simulations with Traditional Video Analysis, American Association of Physics Teachers (AAPT) Summer Meeting, Edmonton.

[5] Raymond A. Serway, Physics for Scientists and Engineers 4th edition, Harcourt College Pub, September 1994.

PRESERVAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO PATRIMÓNIO CIENTÍFICO E TÉCNICO - A CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE SANTA RITA (FAFE, 1914)

P. R. Nogueira¹

¹ Universidade de Coimbra, Instituto Investigação Interdisciplinar, doutoranda em História das Ciências e Educação Científica

ramosnogueira@uc.pt

RESUMO

A Central Hidroelétrica de Santa Rita (CHSR) é uma obra da Primeira República (1914), construída para abastecer a vila de Fafe nas suas actividades económicas e iluminação pública.

Funcionou durante 80 anos e transformou-se em núcleo museológico, integrando a Rota do Património Industrial do Vale do Ave e a Rede Nacional dos Museus de Energia.

Neste artigo aborda-se a musealização do património industrial e técnico, na perspectiva de educação científica, formação de novos públicos, sensibilização para as questões ambientais, exploração de recursos energéticos não poluentes e possibilidades do diálogo entre tecnologia, ambiente e história.

[1] BAPTISTA, Lúcia e PROVIDÊNCIA, Paulo - Paisagem e memória: A Rota como estratégia de musealização. In SAMPAIO, Maria da Luz (Coord.) - *Actas do colóquio de Museologia Industrial "Reconversão e Musealização de espaços industriais"*. 1ª Edição, pp.55-78. Porto: Associação para o Museu da Ciência e Indústria, 2003

[2] COIMBRA, Artur F., BASTOS, Daniel, LEITE, Artur M., 2012 - *A Primeira República em Fafe - Elementos para a sua história*. Fafe: Núcleo de Artes e Letras de Fafe, 2012

[3] CORDEIRO, José M. Lopes, Museu Hidroelétrico de Santa Rita, Fafe, Câmara Municipal de Fafe, 1991

[4] COSTA, Francisco da Silva - Águas públicas e a sua utilização no concelho de Fafe - Um contributo do ponto de vista histórico-geográfico. Fafe: Câmara Municipal de Fafe, 2010

[5] MATOS, Ana Cardoso de; RIBEIRO, Isabel Maria e SANTOS, Maria Luísa. Intervir no património industrial: das experiências realizadas às novas perspectivas. In: SAMPAIO, Maria da Luz (Ed.) *Actas do colóquio de Museologia Industrial "Reconversão e Musealização de espaços industriais"*. 1ª Edição, p.21-32. Porto: Associação para o Museu da Ciência e Indústria, 2003.

- [6] MATOS, Ana Cardoso de; SAMPAIO, Maria da Luz – Património Industrial e Museologia em Portugal. *Revista Museologia & Interdisciplinaridade*. Brasília: Universidade de Brasília. ISSN 2238-5436. Vol. 3, número 5 (2014)
- [7] MENDES, J. Amado – *Estudos do Património: Museus e Educação*. 1ª Edição. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2009
- [8] MONTEIRO, Miguel – *Fafe dos “Brasileiros” (1860-1939) - Perspectiva histórica e patrimonial*. Fafe: edição do autor, 1991
- [9] NABAIS, António José C.M. - Património museológico. In ROCHA-TRINDADE, Maria Beatriz (org.) - *Iniciação à Museologia*. Lisboa: Universidade Aberta, 1993
- [19] ROSAS, Fernando, ROLLO, Maria Fernanda - *História da Primeira República Portuguesa*. 1ª Edição. Lisboa: Tinta-da-China, 2009

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS A PARTIR DE UMA HISTÓRIA NA APRENDIZAGEM DO SOM

P. Meneses¹, T. Nunes¹, M. Baptista², R. Agostinho³

¹ Agrupamento de Escolas de Alvalade

² Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

³ Faculdade de Ciências da Universidade Lisboa

pviriatomeneses@gmail.com

RESUMO

Tendo em conta os desafios propostos pelas orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais, utilizou-se para a lecionação do tópico som uma estratégia baseada na resolução de problemas (RP), a partir de uma história criada para o efeito. Com esta comunicação pretende-se dar a conhecer as aprendizagens que os alunos realizaram durante a RP. Os dados foram recolhidos através de produções escritas dos alunos e gravações vídeo das aulas. Os resultados mostram que os alunos realizaram aprendizagens sobre o tópico som, nomeadamente sobre produção e propagação do som atributos do som e sua deteção pelo ser humano e ondas.

ROBÓTICA ENQUANTO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NA ESCOLA PARA O ENSINO DE FÍSICA

David Oliveira¹, Welligton Fonseca²

¹ Universidade Federal do Pará/Faculdade de Física/campus Belém

² Universidade Federal do Pará/Faculdade de Ciência e Tecnologia/campus Ananindeua

profdauidgentil@hotmail.com; Fonseca@ufpa.br

RESUMO

A educação é uma área de conhecimento muito fértil para o uso de recursos tecnológicos em função da educação, tendo em vista a gama de possibilidades que apresenta, tornando o ensino-aprendizagem muito mais atrativo, dinâmico e motivador. Logo a inserção desses recursos tecnológicos no ambiente de aprendizado por meio de atividades práticas de laboratório pode ajudar a aproximar mais os jovens da escola básica e até incentivar vocações para as carreiras tecnológicas do ensino superior, sendo assim os recursos tecnológicos mais utilizados na educação, destaca-se o ensino da Robótica Pedagógica, ao se entender a robótica de cunho pedagógico como um valioso instrumento educacional na escola, ressalta-se a necessidade de incentivar o estudo criativo-científico da robótica enquanto atividade pedagógica significativa para o ensino de Física. Com isso, desenvolveu-se uma análise, por meio de projeto de oficinas e treinamentos de introdução à robótica pedagógica nas escolas municipais de Santo Antônio do Tauá no estado do Pará, de tal forma que levem aos professores e alunos a oportunidade de trabalhar e discutir a teoria do conteúdo dado em sala de aula, com apoio do laboratório de Engenhocas da Universidade Federal do Pará – Campus Ananindeua, enquanto recurso didático em sala de aula, para isso foi utilizado a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino e o Ardublock como instrumentos materiais, a partir disso percebe-se que a utilização da Robótica Pedagógica deve ser incentivada, planejada e desenvolvida de forma a considerar os aspectos de aprendizagem significativos, interagindo de forma consciente com os alunos, propiciando um despertar ativo e dedicado, o que irá refletir positivamente no desenvolvimento crítico do aluno com relação aos seus conhecimentos científicos, estimulando para a formação de futuros engenheiros, e profissionais da área de Ciências Exatas em geral, para que possam utilizar de todo aprendizado adquirido na área de ciência e tecnologia, para assim, ingressarem de forma qualificada no mercado de trabalho.

Palavras Chave: Robótica Pedagógica, Ensino da Física, Recurso Pedagógico, Plataforma Arduino, Atividades.

SENSORES NOS NOVOS PROGRAMAS DE FÍSICA DO ENSINO SECUNDÁRIO

Madalena Lambéria¹

¹ Escola Secundária de Sá da Bandeira
madalenalambertia@hotmail.com

RESUMO

Os novos programas de Física do ensino secundário recomendam a utilização de sensores, nas atividades experimentais. A investigação revela que o uso destes equipamentos, pelos alunos, se traduz numa maior motivação, numa economia de tempo na aquisição dos dados libertando os alunos para uma interpretação qualitativa, com maior detalhe, de toda a atividade experimental. Apresentação de atividades experimentais de física com recurso a sensores, partindo de uma questão problema, com sugestões metodológicas para a sua resolução, nomeadamente pesquisa de informação sobre a temática, seguida de hipóteses, teste das hipóteses, análise dos dados obtidos, sua interpretação, seguido da discussão de conclusões.

[1] Lambéria, M. Utilização de sistemas de aquisição e tratamento de dados (SATD) nas aulas experimentais de física e química: um estudo com professores do ensino secundário. Tese de doutoramento disponível em <http://hdl.handle.net/10451/18407>

THE ROLE OF MEASUREMENT DATA SPACING AND RANGE

T. M. Seixas^{1,2}, M. A. Salgueiro da Silva^{1,2}

¹Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto.

²Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra, Av. Dr. Dias da Silva, 3000-134 Coimbra.

massilva@fc.up.pt

ABSTRACT

In this work, we show that measurement procedures should provide a higher density of data points in the range where errors are larger, to more effectively average out random errors and thus mitigate accuracy errors in parameter determination. Knowing the effective independent variable helps defining an adequate data spacing. Moreover, when feasible, increasing data range width is more effective than increasing the number of data points on the same data range in reducing the uncertainty in the slope of a regression line. The intercept's uncertainty is minimum when the dataset is centred at the ordinate axis.

TOWARDS AN IMPROVED SCIENCE EDUCATION. THE HANDS-ON SCIENCE NETWORK

Manuel F. M. Costa

Departamento de Física da Universidade do Minho

mfcosta@fisica.uminho.pt

RESUMO

In the society of our days there is a major increasing need of an in depth quality education in Science and Technology. Science teaching at school should be generalized aiming not only the sound establishment of a “Science” culture in our societies but also to guarantee a steady basis for the improvement of Science and its technological applications. Aiming the promotion of hands-on experimental teaching of Science as a way of improving in-school scientific education and Science literacy in our society, the "Hands-on Science" network was established October 2003 with support by the European Commission in the frames of the action Comenius 3 of former Socrates program. Since then we organized 12 international annual conferences, attended by over 3000 teachers educators and researchers, several dozen international teacher training course and countless outreach activities all over the world. The Hands-on Science Network has a broad remit, aiming to promote and diffuse among schoolteachers, schools, and national and transnational educational boards, well established and newly investigated practices of hands-on experimental teaching of Science in all its disciplines. We will do this by fostering the development and use of hands-on experiments in the classroom so that students "do" science rather than merely being "exposed" to it.

TRABAJOS DE LABORATORIO SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES. UNA EXPERIENCIA DOCENTE

R. Valdés¹, V Tricio², L. R. Rodríguez¹, F. Herrera¹

¹ Departamento de Física. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Burgos, España.

² Departamento de Física. Facultad de Ciencias, Universidad de Burgos, España.

rvaldes@ubu.es

RESUMO

Uno de los contenidos centrales de las prácticas de laboratorio que presentamos es la calidad energética de la radiación y su influencia sobre la eficiencia de las tecnologías que transforman la energía solar primaria en otras formas útiles: mecánica, térmica y eléctrica. La radiación solar incidente sobre los receptores se simula empleando lámparas de diferentes características. En esta comunicación se describen algunos de los experimentos y actividades realizadas por los alumnos, en relación con tecnologías como el muro Trombe, el motor de Stirling, los módulos fotovoltaicos y las lámparas led.

[1] R. Valdés, L. R. Rodríguez, V. Tricio, J. H. Lucio. Actividades de aprendizaje sobre la producción de electricidad mediante aerogeneradores. Experiencia en grados de ingeniería. In: VII Taller Iberoamericano de Enseñanza de la Física Universitaria. Universidad de La Habana, 2016 (CD-ROM).

[2] R. Valdés, L. R. Rodríguez, V. Tricio, F. Herrera. Tecnologías de la luz en el laboratorio docente de energías renovables. In: VII Taller Iberoamericano de Enseñanza de la Física Universitaria. Universidad de La Habana, 2016 (CD-ROM).

USO DE SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NA INTERPRETAÇÃO DO MOVIMENTO DA LUA E DE OUTROS CORPOS À VOLTA DA TERRA

J. J. Teixeira¹, A. A. Soares^{2,3,4}

¹Agrupamento de Escolas Fernão de Magalhães, 5400-285 Chaves, Portugal

²Dep. de Física – ECT/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

³Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴LabDCT/CIDTFF, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

jjsteixeira@gmail.com; asoares@utad.pt

RESUMO

São apresentados os resultados de um estudo sobre a interpretação do movimento de um corpo à volta da Terra. O estudo baseia-se num questionário aplicado a professores do ensino secundário e na análise de manuais de Física. Com este trabalho procurou-se encontrar relações entre as respostas ao questionário e a forma como os manuais abordam este assunto. Identificou-se uma dificuldade sistemática relativamente à previsão das trajetórias dos corpos que se movimentam à volta da Terra quando o valor da velocidade destes sofre uma pequena alteração. Como estratégia para ultrapassar esta dificuldade é sugerido o uso de simulações computacionais.

UTILIZAÇÃO DO MODELLUS NO ESTUDO DA ACELERAÇÃO CENTRÍPETA

J. J. Teixeira¹, A. A. Soares^{2,3,4}

¹Agrupamento de Escolas Fernão de Magalhães, 5400-285 Chaves, Portugal

²Dep. de Física – ECT/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

³Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴LabDCT/CIDTFF, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

jjsteixeira@gmail.com; asoares@utad.pt

RESUMO

Neste trabalho é apresentada uma abordagem alternativa para a obtenção da relação quantitativa entre o módulo da aceleração de um corpo, o módulo da sua velocidade angular e o raio da circunferência descrita, num movimento circular uniforme. Para simular e caracterizar o movimento referido usou-se o *software Modellus*. A simulação foi testada numa aula do 11.º ano. A relação pretendida para a aceleração centrípeta foi obtida, pelos alunos, a partir do *Modellus* e da obtenção de retas de regressão e determinação das respetivas equações.

VAI NA O^ND_A DA TECNOLOGIA

Catarina Brandão¹, Cátia Vieira¹, Eduardo Sousa¹, Maria Eduarda Santos¹, Luís Santos²

¹ Alunos do Colégio Casa-Mãe

² Professor do Colégio Casa-Mãe

l_f_santos@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho consiste na determinação da velocidade do som, através de um procedimento que difere, relativamente ao material utilizado, daquele que surge nos manuais escolares de 11º ano, baseando-se nos mesmos conceitos físicos. Assim, recorreu-se a dispositivos móveis de uso quotidiano, tais como *smartphones* e *tablets*, que possuem, entre outros, um fim educativo. Logo, através de uma aplicação gratuita para os sistemas operativos mais usados (*Android* e *iOS*), foi possível realizar esta atividade, obtendo resultados aproximados do valor tabelado.

Finalmente, conjugamos ciência e tecnologia móvel na criação de um procedimento alternativo para alcançar o objetivo, facilitando o ensinamento da física.

[1] Sociedade Portuguesa de Física, Gazeta da Física, volume 35 – N.º1, páginas 29 – 33 (2012)

[2] <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/64092?locale=pt>

COMO “EXPLICAR” O BOSÃO DE HIGGS

T. Paiva¹

Salesianos de Lisboa – Colégio Oficinas de S. José

teresa.paiva@salesianos.pt

RESUMO

Como explicar o que é o Bosão de Higgs a alunos do 3º ciclo e Secundário? E a Professores destes níveis de ensino?

A exposição “PARTÍCULAS - do bosão de Higgs à matéria escura”, comemorativa dos 30 anos do LIP, foi pretexto para trabalhar com alunos candidatos a Olimpíadas da Física, escalões A e B, conceitos de Física Contemporânea. Os alunos foram convidados a explorar os módulos da exposição, a ler livros de divulgação científica [1] e a pesquisar livremente na *World Wide Web*, como convém, para, fazerem pequenas apresentações, Pechacucha, visando explicar o que é o bosão de Higgs.

[1] Sean Carroll, A Partícula no Fim do Universo, Gradiva, 2014

ESPECTROS E INTERFERÊNCIA: OCT UM TÓPICO TECNOLÓGICO PARA O ENSINO

Manuel Jorge Marques¹, Manuel B. Marques², Adrian G. Podoleanu¹

¹ Applied Optics Group, School of Physical Sciences, University of Kent, Canterbury CT2 7NH, United Kingdom

² INESC-TEC e Dep. de Física e Astronomia da FCUP, Rua do Campo Alegre, s/n 4069-007 Porto, Portugal

mbmarque@fc.up.pt

RESUMO

Quando se abordam os espectros e a interferência no Ensino Secundário muitas vezes os alunos consideram estes tópicos aborrecidos e antiquados. Isto acontece porque nunca são apresentados aspetos tecnológicos recentes, como acontece noutras disciplinas.

Neste trabalho apresentam-se os princípios básicos da Tomografia Ótica Computorizada (OCT) que tem tido um uso crescente na Oftalmologia durante as duas últimas décadas. São abordados os dois métodos de deteção do sinal: domínio temporal e espectral, este último responsável pelos consideráveis avanços na rapidez de aquisição do sinal e melhoria da relação sinal-ruído na imagem produzida.

[1] W. Drexler, M. Liu, A. Kumar, T. Kamali, A. Unterhuber, and R. A. Leitgeb, “Optical coherence tomography today: speed, contrast, and multimodality,” *J. Biomed. Opt.*, vol. 19, n.º. 7, p. 71412, (2014)

[2] A. G. Podoleanu, “Optical coherence tomography,” *J. Microsc.*, vol. 247, n.º. 3, pp. 209–219, (2012)

DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE CARGA DE LAS BATERÍAS DE AUTOMOCIÓN: UNA PRÁCTICA DE LABORATORIO CON BATERÍA DE PLOMO-ÁCIDO

A. Gayol¹, V. Tricio²

¹ Departamento de Física Aplicada, Universidad de Vigo, Lagoas-Marcosende s/n, 36310 Vigo, España.

² Departamento de Física, Universidad de Burgos, Plaza de Misael Bañuelos s/n, 09001 Burgos, España.

anagayol@uvigo.es

RESUMO

Es enorme el interés científico y tecnológico de las baterías como elementos de acumulación y aplicaciones de energía eléctrica. Es imprescindible encontrar nuevas baterías con mejores prestaciones técnicas y ambientales, aunque las baterías de plomo ácido, tienen todavía mucho recorrido en el tiempo, se siguen utilizando en muchos vehículos de automoción.

Se preparó una experiencia para estudiantes de grado de ciencias o de ingenierías, con dos objetivos didácticos, determinar el estado de carga -uno de los parámetros físicos que caracterizan las baterías- y argumentar ventajas e inconvenientes de su uso en automoción comparadas con baterías más actuales.

[1] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Jr, Física para ciencias e ingeniería, Cengage Learning, ISBN 978-607-519-198-0, (2014).

[2] Ana Gayol, Determinación del estado de carga de las baterías de plomo ácido, Editorial Académica Española, ISBN 978-3-8473-5110-8, (2011).

[3] Ana Maria Gayol Gonzalez; Jorge Marcos Acevedo; Xose Ramón Novoa Rodríguez; Carmen Maria Peñalver; Maria Consuelo Perez, THE 18TH INTERNATIONAL BATTERY, "Resistivity measurements in lead-acid battery", 136, (2001).

MECÁNICA, FEMENINO SINGULAR: UNA EXPERIENCIA DE VISIBILIZACIÓN DE LAS APORTACIONES DE LAS MUJERES EN LA MECÁNICA

Ana J. López, Alberto Ramil

Departamento de Enxeñaría Industrial II, Escola Politécnica Superior, Universidade da Coruña, campus de Ferrol, 15471 Ferrol, Spain

ana.xesus.lopez@udc.es

RESUMO

Presentamos una experiencia llevada a cabo en Mecánica del grado de Ingeniería Naval y Oceánica cuyo objetivo es el de visibilizar las aportaciones que las mujeres han hecho, a lo largo de la historia, a los avances de esta disciplina. Se trata de introducir la competencia transversal de igualdad de género para romper estereotipos muy arraigados sobre los roles de mujeres y hombres en la ciencia. El alumnado ha de investigar sobre la vida y obra de una serie de científicas que se le proponen y contextualizar sus aportaciones dentro de los contenidos que se desarrollan en el curso.

INVESTIGADORAS EN LA LUZ Y EN LAS TECNOLOGÍAS BASADAS EN LA LUZ

**Ana J. López¹, María del Mar Sánchez-López², Augusto Beléndez³,
Pascuala García-Martínez⁴**

¹ Escola Politécnica Superior, Universidade da Coruña, 15471 Ferrol, Spain

² Instituto de Bioingeniería, Universidad Miguel Hernández, 03202 Elche, Spain.

³ Escuela Politécnica Superior. Universidad de Alicante, 03080 San Vicent del Raspeig, Spain.

⁴ Facultat de Física. Universitat de València, 46100 Burjassot, Spain

ana.xesus.lopez@udc.es

RESUMO

El año 2015 fue declarado por la ONU Año Internacional de la Luz y de las Tecnologías basadas en la luz. Varias personas del Grupo Especializado de Mujeres en Física de la Real Sociedad Española de Física y a la Sociedad Española de Óptica llevamos a cabo distintas actividades para visibilizar a mujeres investigadoras que han realizado su labor científica en estos campos y cuya contribución científica es poco o nada conocida. En este trabajo presentamos nuestra experiencia y resultados de esta iniciativa singular, tanto a nivel nacional como internacional por tratar temas de género en la ciencia.

OLHAR EM COMUM - A FÍSICA E A QUÍMICA NO 12.º ANO

Isabel Henriques, Beatriz Bento, Pedro Costa, Sofia Vaz

Salesianos de Lisboa – Oficinas de São José, Praça de S. João Bosco, 34, 1399-007 Lisboa, Portugal

isabel.henriques@salesianos.pt

RESUMO

O presente trabalho resulta de um desafio lançado a um grupo de alunos de Química do 12.º ano, no âmbito da unidade temática “Novos Materiais”. O tema escolhido “Nanomateriais; Nanotubos de Carbono” foi explorado pelos alunos e posteriormente apresentado em sala de aula ao grupo-turma. Resultado de grande investimento na pesquisa, documentação e enquadramento histórico o projeto permitiu que a Física e a Química estivessem presentes com igual protagonismo.

Este trabalho possibilitou uma maior consciência de que a Física e a Química são motores no mundo moderno que estão ao serviço da evolução tecnológica dos nossos dias.

OFICINAS PEDAGÓGICAS

OFICINA 1 - ATIVIDADES EXPERIMENTAIS BASEADAS EM VÍDEO

Paulo Simeão Carvalho

Universidade do Porto

RESUMO

As Atividades Experimentais Baseadas em Vídeo (AEBV) são um recurso educativo recente que necessita de equipamento muito reduzido e ao alcance de qualquer escola e/ou estudante. As experiências são filmadas e os dados têm de ser seriados, recolhidos e tratados, tal como numa experiência real.

Nesta oficina vamos usar vídeos “caseiros” e outros retirados da internet, e habilitar os formandos a usar as AEBV na aprendizagem da Física, como uma atividade de grupo com grande potencial de aprendizagem.

OFICINA 2- O ENSINO CONTEXTUALIZADO DA FÍSICA E A APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Luís Dourado e Laurinda Leite

Universidade do Minho ...

RESUMO

Esta oficina centra-se na relação entre o ensino contextualizado da Física e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), do inglês Problem-Based Learning (PBL). O ensino contextualizado visa fomentar a ligação dos conteúdos ao dia a dia e, assim, aumentar a relevância da sua aprendizagem para o aluno. Por seu lado, o ensino orientado para a ABRP é uma abordagem didática centrada no aluno que permite a aprendizagem de conteúdos conceptuais, procedimentais e atitudinais a partir da resolução de problemas, sempre que possível reais, de preferência em pequenos grupos. Esta abordagem parece, por isso, adequada para concretizar o ensino contextualizado da Física e, assim, promover a formação científica dos alunos para a cidadania, desenvolvendo neles competências, não só específicas (ligadas aos saberes substantivos e procedimentais do âmbito da Física) mas também transversais, designadamente ligadas ao questionamento, à tomada de decisões sobre aspetos socio-científicos e ao aprender a aprender. A oficina incluirá uma componente teórica, de apresentação de conceitos e fundamentos, e uma componente prática, na qual os participantes, em pequeno grupo, terão oportunidade de analisar, reformular e desenvolver materiais didáticos que suportam a utilização desta abordagem.

OFICINA 3 - EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO FORMAL: DESAFIOS NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

Ana Sofia Cavadas Afonso

Universidade do Minho

RESUMO

A aprendizagem da Física vai para além da escola, da sala de aula ou do laboratório: ocorre também em contextos não formais (ex.: museus de ciência ou filmes de divulgação científica) que divulgam a Física a um público não especializado. Dado que estes recursos não foram criados com fins didáticos, é necessário implementar estratégias que ajudem os alunos a tirar partido dos mesmos. Nesta oficina pretende-se a) refletir acerca do papel dos contextos não formais na Educação em da Física; b) analisar criticamente materiais e experiências didáticas que fazem uso de contextos não formais; c) desenvolver materiais didáticos que permitam a integração dos contextos não formais no contexto formal.

OFICINA 4 - FÍSICA EXPERIMENTAL OLÍMPICA

João Manuel de Sá Campos Gil

Universidade de Coimbra

RESUMO

Através da realização de uma experiência típica de Olimpíadas Regionais ou Nacionais de Física, abordam-se os aspetos mais relevantes para a preparação de alunos para as provas experimentais, nomeadamente os procedimentos experimentais, a apresentação de dados, o desenho de gráficos adequados, estratégias de análise de dados sem recurso a computadores ou a máquinas de calcular sofisticadas, estimativa dos erros de medida.

OFICINA 5 - SALA DE AULA DO FUTURO (SAFUTURO)– LOCAL IDEAL PARA A METODOLOGIA INQUIRY-BASED LEARNING

Carlos Jorge Gomes Barranha Lima da Cunha

Escola Sec. D. Manuel Martins

RESUMO

A Sala de Aula do Futuro (SAFuturo) é um espaço modular, equipado com os mais modernos equipamentos de apoio ao ensino, e utilizado quer para a formação dos professores, quer para a utilização em experiências pedagógicas, envolvendo alunos. Serve ainda como mostra para os equipamentos disponibilizados pelos diversos fornecedores de equipamentos, podendo ser utilizados e testados em contexto pelos diversos intervenientes do processo de ensino e de aprendizagem.

Nesta oficina os professores serão enquadrados neste espaço de aprendizagem, bem como na metodologia em que se baseia a sua utilização. Farão depois a elaboração de uma história de aprendizagem em que poderão aplicar a metodologia IBL num espaço com estas características.

OFICINA 6 - SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS EM VPYTHON PARA O ENSINO SECUNDÁRIO

José António Paixão

Universidade de Coimbra

RESUMO

Neste workshop será feito um curso rápido de introdução à linguagem de programação Python e ao seu ambiente gráfico VPython tendo em vista a implementação de pequenas simulações computacionais de sistemas físicos, enquadradas nos programas em vigor no ensino secundário. Este sistema de programação de muito alto nível é gratuito e tem uma curva de aprendizagem rápida, permitindo a construção de simulações realistas num computador pessoal com um mínimo de esforço de programação, por professores e alunos. No workshop serão programadas de raiz e exploradas do ponto de vista didático algumas destas simulações.

OFICINA 7 - DA UNIVERSIDADE DE HARVARD À SALA DE AULA PORTUGUESA: TEAM & PROJECT BASED APPROACH EM CURTO-CIRCUITO

Ana Rita Lopes Mota

Universidade do Porto

RESUMO

Estudos internacionais revelam que a aprendizagem significativa só é possível se os alunos estiverem mentalmente ativos durante o processo de ensino-aprendizagem. Este processo é facilitado quando o professor proporciona tarefas alternadas e sistemáticas, em ambiente colaborativo. Na metodologia Team & Project-based approach (T&PBA), desenvolvida e implementada por Eric Mazur na Universidade de Harvard, o ambiente de aprendizagem consiste numa conjunto de atividades diversificadas (atividades de estimação, tutoriais, problemas conceptuais, atividades experimentais...), totalmente colaborativas (Peer Instruction) e segundo o modelo de aulas invertidas (Flipped Classrooms). Neste ambiente há breves momentos de exposição por parte do professor e não existe exame final, mas os alunos são continuamente avaliados, recebendo feedback constante. Esta metodologia tem vindo a ganhar expressão em todo o mundo, tendo sido já adotada em vários países, e em diferentes áreas, em Universidades de referência.

Neste workshop, os professores irão experienciar uma aula de Circuitos Elétricos, baseada neste ambiente de aprendizagem, adaptada ao 9.º ano de escolaridade. Depois de analisado o modelo, será feita uma prática reflexiva sobre o paradigma da avaliação e será discutida a adaptação do T&PBA à realidade nacional.

OFICINA 8 - RAIOS CÓSMICOS DE ENERGIA EXTREMA E OS DADOS PÚBLICOS DO OBSERVATÓRIO PIERRE AUGER

Pedro Abreu

Instituto Superior Técnico

RESUMO

Raios cósmicos são partículas (prótons ou núcleos de átomos) que chegam à Terra vindos de todo o espaço. A diversidade das suas energias e dos respetivos fluxos tornam-nos em objetos de estudo muitíssimo interessantes, levantando questões sobre a estrutura do Universo e dos objetos extremamente energéticos que o habitam. Portugal participa no Observatório Pierre Auger, situado no centro da Argentina e que ocupa 3 000 km², que disponibiliza 1% dos seus dados para uso público em projetos educativos e de divulgação.

Neste workshop, iremos apresentar o tema dos raios cósmicos e sua diversidade de energias e explorar os dados públicos do Observatório Pierre Auger, tendo por base um guia desenvolvido por nós que pode ser utilizado por alunos do ensino secundário, com o apoio dos seus professores e de cientistas portugueses envolvidos com o Observatório.

OFICINA 9- A PROPÓSITO DO LED AZUL, PRÉMIO NOBEL DA FÍSICA DE 2014, E DO ANO INTERNACIONAL DA LUZ E DAS TECNOLOGIAS BASEADAS NA LUZ (AIL 2015)

Cacilda Maria Lima de Moura

Universidade do Minho

RESUMO

A eletricidade e o magnetismo não foram inventados, mas sim descobertos e progressivamente compreendidos. Um século antes de Maxwell, não eram mais do que uma curiosidade natural; cinquenta anos mais tarde tornam-se uma produção de laboratório.

A ligação entre a eletricidade e o magnetismo é traduzida por Maxwell, num jogo de quatro equações, a partir das quais emerge a propagação da radiação eletromagnética.

A invenção de LED's de cor azul foi conseguida, na década de 90 do século passado, pelos investigadores japoneses Isamu Akasaki, Hiroshi Amano e Shuji Nakamura, laureados com prémio Nobel da Física de 2014 “pela invenção de díodos emissores de luz azul, que permitiram a existência de fontes de luz branca eficientes”.

A Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou o ano de 2015 como Ano Internacional da Luz e das Tecnologias baseadas na Luz.

Tópicos a abordar: Os obreiros da eletricidade e do magnetismo, Indução eletromagnética, Díodos Emissores de Luz, Demonstrações experimentais.

OFICINA 10 - DESCOBRINDO A LUZ E A ÓTICA

Manuel Filipe Costa

Departamento de Física, Universidade do Minho

RESUMO

Oficina de introdução à luz e à ótica centrada em atividades de índole experimental. Uma série de demonstrações e experiências serão realizadas e exploradas em temas como: a natureza da luz e suas propriedades incluindo coerência e polarização, frequência e comprimento de onda; velocidade da luz e índice de refração; os princípios básicos da ótica geométrica; interferência e difração; holografia e fibras óticas e guias de ondas.

POSTERS – LISTAGEM

P1	A Física aplicada à qualidade alimentar: identificação de metais por “PIXE” em castanhas	A. L. Antonio, V. Corregidor, L. C. Alves, P.M.P. Santos, P. Teubig, D. Galaviz, S. Cabo Verde
P2	Análise do conteúdo de metais-traço em amostras de bivalve apanhado na costa portuguesa	D. Branha, S. Pessanha, M. L. Carvalho e A. A. Dias
P3	Aplicação da técnica de microespectroscopia de Raman na comparação da interface adesiva formada em dentinas sã e afetada	M. Oliveira, F. Chasqueira, M. L. Carvalho, S. Pessanha
P4	Aplicação das fórmulas CIELAB e ciede2000 na avaliação da cor de folhas vegetais irradiadas por uma fonte de Cobalto-60	José Pinela, Amílcar L. Antonio, Pedro M. P. Santos, Sandra Cabo Verde, Ana Maria Carvalho, Isabel C.F.R. Ferreira
P5	Aplicação de fluorescência de raios-X para a determinação de elementos tóxicos em bivalves de diferentes períodos históricos	C.P.S. Fonseca, S. Pessanha, M.L. Carvalho e A.A. Dias
P6	Aplicação informática para aquisição de contagens de um espectrómetro de fotoeletrões de ultravioleta	G.P. Pereira, José Luís Ferreira, A.A. Dias
P7	Assessment of toxic elements on clams by x-ray spectrometry	A. C. Onofre, R. Aguincha, P. Amaro and M. L. Carvalho
P8	Avaliação da concentração de Radão nas fontes de água de abastecimento público da Covilhã, Portugal	M. Inácio, S. Soares, P. Almeida
P9	Caracterização espectroscópica no infravermelho médio de óleos essenciais de flor de <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Miguel Ribeiro, Ana C. Silva, Filipe Monteiro-Silva, Gerardo González-Aguilar, C. Saraiva, José M.M.M. de Almeida
P10	Efeito da blindagem em exames CT pediátricos	D. Oliveira, S. Sarmento
P11	Impacto de marcadores fiduciais prostáticos em imagiologia de raios ortogonais - OrthoCT	A. L. Lopes, H. Simões, P. Crespo, J. A. S. Barata, J. Lencart, J. A. M. Santos
P12	Improvement of detection limits in portable energy dispersive x-ray fluorescence setup with planar geometry	R. Adão, A. Samouco, P. Amaro, S. Pessanha and M. L. Carvalho
P13	Optical spectroscopies on biological systems for photoelectric applications	Mafalda. G. Oliveira, Peter Fojan, Ana. G. Silva
P14	Para lá do azul: radiações ionizantes para preservar alimentos	A. L. Antonio, S. Cabo Verde, I. C. F. R. Ferreira
P15	Surface plasmonic applied to optical bio-nanosensors	Francisco L. Brasil, Vladimir N. Popok, Ana G. Silva
P16	Medições de campos magnéticos e segurança na saúde humana	Eurico E. Pacheco, José P. Carvalho, António D. Reis, António S. Lebres
P17	Escoamento de nanofluidos: modelos de uma e duas fases	A. A. Soares, L. Caramelo, J. J. Teixeira
P18	Esquema de interpolação alternativo para a resolução numérica de problemas de difusão com convecção usando métodos dos volumes finitos	L. Amoreira
P19	Estudo do desempenho de um dispositivo EHD para aplicações aerodinâmicas	V. Granados, M. Pinheiro e P. A. Sá
P20	Forced convection heat transfer from a heated cylinder in a nanofluid	Armando A. Soares, André Costa, P.L.Silva
P21	Heat transfer performance of nanofluids in a flat tube	Rui Ribeiro, Armando A. Soares, P.L.Silva
P22	Experimental performance evaluation of laboratory IEEE 802.11 A open PTMP links	José A. R. Pacheco de Carvalho, H. Veiga, Cláudia F. F. P. Ribeiro Pacheco, A. D. Reis
P23	Anti-localização fraca em isoladores topológicos de Bi ₂ Se ₃	V.M.M. Pereira, J.A. Paixão
P24	Applications of MeV ion beams and computer simulation to surface analysis of materials	José A. R. Pacheco de Carvalho, Cláudia F. F. P. Ribeiro Pacheco, A. D. Reis
P25	Approaches for enhanced photocatalytic activity	H. Mora, J. Ribeiro, B. Magalhães, P.M. Martins, Sara Teixeira, Klaus Kühn, Gianaurelio Cuniberti, S. Lanceros-Méndez
P26	Bias voltage dependence in magnetic tunnel junctions	Leandro Martins, M. Tarequzzaman, João Ventura, Ricardo Ferreira and Paulo Freitas
P27	X-ray diffraction modelling of trilayer nanostructured thin films	J. Oliveira, B. G. Almeida

P28	Tailoring piezoresistive polymers based inks for printing technologies	J. Oliveira, P. Costa, B. F. Gonçalves, V. Correia, G. Botelho, G. Rocha, S. Lanceros-Méndez
P29	Study of ferrite-graphene nanocomposites for robotics	El-abbas Endaisha, Andrés Martín-Barrio, Pablo Martín-Ramos, Pedro S. Pereira da Silva, Manuela Ramos Silva, Jesús Martín-Gil
P30	Raman and structural studies of modified cobalt-titanate nanotubes	M. S. Sharath Kumar, A.G. Rolo, B. Barrocas, A.J. Silvestre, O.C. Monteiro
P31	Optimization of magnetodielectric and magnetoelectric coefficients on polymer based composites	D. Silva, R. Fonseca, M. Silva, S. Lanceros-Mendez, P. Martins
P32	New setup for electrical contacts in micro- and nanostructures	D. Marques, A. Samouco, F. Rocha, A. G. Silva, M. Peres, L.C. Alves, K. Lorenz, J. Rodrigues, T. Monteiro, F. M. Costa, C. Díaz-Guerra
P33	Modelling and simulation of growth of metal nanoparticles	Daniela Pereira, Dylan Marques and Ana G.-Silva
P34	Finite-size effects in the absorption spectra of a single-wall carbon nanotubes	Jaime Silva, Fernando Nogueira
P35	Estudo do efeito plasmónico em estruturas com nanopartículas de ouro	Ana Jase Costa, Anabela G. Rolo
P36	Energy harvesting with amino acids polymer nanofibers	E. de Matos Gomes, T. Viseu, M. M. Costa, L. Lima, M. Belsley, B. Almeida, D. Isakov
P37	Dielectric and non-linear optical properties of KDP nanofibers	V. Gomes, H. Gonçalves, E. de Matos Gomes, A.G. Rolo, M. Belsley, B.G. Almeida
P38	Determination of optical constants of single-mineral assemblages	T. M. Seixas, M. A. Salgueiro da Silva
P39	Da experimentação à simulação: baterias recarregáveis de ião-lítio	A. Gören, D. Miranda, C.M. Costa, M.M. Silva, S. Lanceros-Méndez
P40	Quantum interference in laser spectroscopy of highly charged lithiumlike ions	Ulisses Loureiro, Laleh Safari, Filippo Fratini, Paul Indelicato, José Paulo Santos, Pedro Amaro
P41	Coexistência de supercondutividade e ferromagnetismo em compostos FeSe1-x	M. S. C. Henriques, J. A. Paixão
P42	Spatial light modulator calibration using a Mach-Zehnder interferometer configuration	R. Oliveira, C. C. Rosa, Paulo Marques
P43	Sensores óticos baseados em interferometria de Fabry-Perot	C. S. Monteiro, M. S. Ferreira, S. O. Silva, O. Frazão
P44	Quantificação de biodiesel em combustível diesel mineral usando sensores em fibra óptica	André L. Almeida, Alexandra R. S. Ferreira, João S. Cabaço, José L. Santos, Luís Coelho, José M.M.M. de Almeida
P45	Sensor em fibra ótica de cavidade ressonante interrogada com saturação de sinal	Regina Magalhães, Susana Silva, Orlando Frazão
P46	Optical second harmonic generation (SHG) spectroscopy of GaN	José Romero, Kjeld Pedersen, Ana G. Silva
P47	Monitorização da transesterificação de óleos vegetais usando redes de período longo em fibra óptica	Alexandra R. S. Ferreira, André L. Almeida, João S. Cabaço, José L. Santos, Luís Coelho, José M.M.M. de Almeida
P48	Localized surface plasmon resonance simulations	Ricardo Adão, Ana G. Silva
P49	Interferómetro de Mach-Zehnder baseado num “knot” em fibra óptica como cavidade ressonante para sensorização de índice de refração	A. D. Gomes, O. Frazão
P50	Deposição de PVDF em fibras óticas	A. V. Rodrigues, O. Frazão, A. M. Trindade
P51	Characterization of FBGs in Solid-Core Polymer Fibers	Miguel F. S. Ferreira, G. Statkiewicz-Barabach, D. Kowal, O. Frazão
P52	Aplicação de redes de período longo em fibra óptica à quantificação da concentração de etanol em gasolina	João S. Cabaço, Alexandra R. S. Ferreira, André L. Almeida, José L. Santos, Luís Coelho, José M.M.M. de Almeida
P53	Search for new vector-like quarks in hadronic topologies	N. F. Castro, J. R. Correia, J. P. Araque

P54	Search for tZ production via flavour changing neutral currents at the ATLAS experiment	J. Araque, N. Castro, A. Peixoto
P55	Search for vector like quarks at the ATLAS experiment	J. Araque, N. Castro, T. Vale
P56	EPICS-CSS based framework for the IST beam plasma experiment	B. B. Carvalho, P. Lourenço, J. Fortunato, T. Pereira, and H. Fernandes
P57	FPGA fast signal numerical integration on ISTTOK finite-size effects	P. Lourenço, B. B. Carvalho, H. Fernandes
P58	A modelação de imagem na determinação do centro de massa de corpos rígidos	Marcelo Rodrigues, Paulo Simeão Carvalho, Marco Adriano Dias, Daniel Ventura
P59	A new method for estimation of frequency of low noise sine-wave signals	T. M. Seixas, M. A. Salgueiro da Silva
P60	A utilização de um programa de simulações como estratégia do ensino da física no ensino secundário	Isabel Ribau, Vitor Teodoro
P61	Aprender e ensinar física com instrumentos antigos	J. J. Teixeira, L. M. Teixeira, A. A. Soares
P62	As estações laboratoriais e o ensino prático da Física no Ensino Secundário	Isabel Ribau
P63	Combustão da vela: atividades realizadas na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico	J. J. Teixeira, L. M. Teixeira, A. A. Soares
P64	Como medir sistematicamente $9,8 \text{ m/s}^2$ na queda duma esfera	Rui Agostinho, Ana Tavares Sousa
P65	Conceções alternativas sobre som e estratégias de ensino para as superar	Mafalda Braz, José P. Cravino
P66	Desenvolvimento profissional de futuros professores de Física e Química: estudo de aula sobre energia cinética	T. Conceição, M. Baptista, J. P. Ponte
P67	Determinação expedita do coeficiente de expansão adiabática	H. Fernandes
P68	Estrutura do átomo, automatizar procedimentos	A. Gonçalves, A. Figueira, S. Marques, L. Freitas, A. Silva, C. Mendes, P. Carvalho
P69	feX – Um curso massivo de Física experimental	R. Figueiredo, H. Fernandes, P. Ribeiro, A. Moura Santos, J. Viana
P70	Google Earth: Cálculo de distâncias	A. A. Soares, Paula Catarino, J.J. Teixeira
P71	Grafite: do estojo para o circuito elétrico	Maria João Póvoas
P72	Impacto da formação na evolução das práticas de ensino de Física e Química com simulações computacionais	Carina M. Santos, José P. Cravino, Armando A. Soares
P73	IYL2015. The 2015' Hands-on Science Network Science Fair	Z. Esteves, M. F. M. Costa
P74	The pedagogy of the experimental Physics with the virtual museum of patrimony at IES “Pedro Espinosa”	M. M. Ariza, A. M. Naz, I. M. Grana Gil
P75	Materiales didácticos sobre fuerzas y movimiento desarrollados para la enseñanza secundaria	V. Tricio, R. Viloria, G. Calleja
P76	Medição do atrito de rolamento num plano inclinado	Rui Agostinho, Ana Tavares Sousa
P77	A medição precisa de g num pêndulo gravítico: a dependência nas pequenas amplitudes e no atrito	Rui Agostinho
P78	Moodle formative assessment in introductory Physics courses	T. M. Seixas, M. A. Salgueiro da Silva
P79	New technologies dialogue with the scientific patrimony at IES Pedro Espinosa	M. M. Ariza, A. M. Naz, F. J. González Rodríguez
P80	O ensino experimental da Física no 3º ciclo do Ensino Básico	J. Cardoso
P81	O que é 1 metro na vida de um fóton?	F. Saraiva
P82	O tema Magnetismo nos manuais escolares entre 1936 e 2015	C. Augusto, Armando A. Soares, P. Catarino
P83	Pastry parachute	Hugo Gama, Inês Cunha, Nuno Medeiros, Pedro Sebastião, Luís Santos

P84	Preservação e divulgação do património científico e técnico - a central hidroelétrica de Santa Rita (Fafe, 1914)	P. R. Nogueira
P85	Resolução de problemas a partir de uma história na aprendizagem do som	P. Meneses, T. Nunes, M. Baptista, R. Agostinho
P86	Robótica enquanto estratégia pedagógica na escola para o ensino de Física	David Oliveira, Welligton Fonseca
P87	Sensores nos novos programas de Física do Ensino Secundário	Madalena Lambéria
P88	The role of measurement data spacing and range	T. M. Seixas, M. A. Salgueiro da Silva
P89	Towards an improved science education. The Hands-on Science Network	Manuel F. M. Costa
P90	Trabajos de laboratorio sobre energías renovables. Una experiencia docente	R. Valdés, V. Tricio, L. R. Rodríguez, F. Herrera
P91	Uso de simulaciones computacionales na interpretação do movimento da Lua e de outros corpos à volta da Terra	J. J. Teixeira, A. A. Soares
P92	Utilização do Modellus no estudo da aceleração centrípeta	J. J. Teixeira, A. A. Soares
P93	Vai na ONDA da tecnologia	Catarina Brandão, Cátia Vieira, Eduardo Sousa, Maria Eduarda Santos, Luís Santos
P94	Como “explicar” o bóson de Higgs	T. Paiva
P95	Espectros e interferência: OCT um tópico tecnológico para o ensino	Manuel Jorge Marques, Manuel B. Marques, Adrian G. Podoleanu
P96	Determinación del estado de carga de las baterías de automoción: una práctica de laboratorio con batería de plomo-ácido	A. Gayol, V. Tricio
P97	Mecánica, femenino singular: una experiencia de visibilización de las aportaciones de las mujeres en la Mecánica	Ana J. López, Alberto Ramil
P98	Investigadoras en la luz y en las tecnologías basadas en la luz	Ana J. López, María del Mar Sánchez-López, Augusto Beléndez, Pascuala García-Martínez
P99	Olhar em comum - a Física e a Química no 12.º ano	Isabel Henriques, Beatriz Bento, Pedro Costa, Sofia Vaz

LISTAGEM DE AUTORES

- A. A. Dias, 49, 83, 86, 87
 A. Almeida, 37, 38, 46
 A. Alves, 12
 A. Andreev, 12
 A. Bonanni, 12
 A. C. Onofre, 88
 A. D. Gomes, 131
 A. D. Reis, 103, 106
 A. Figueira, 151,
 A. Gayol, 180,
 A. Gonçalves, 151,
 A. Gören, 33, 121
 A. Hernández, 73,
 A. J. Chaves, 44,
 A. J. F. N. Sobral, 61,
 A. J. Silvestre, 112,
 A. L. Antonio, 95,
 A. L. Lopes, 92,
 A. Leite, 54,
 A. M. Naz, 157, 162
 A. M. Pereira, 45, 47
 A. M. Trindade, 132
 A. Machado, 75
 A. Maio, 20
 A. Moura Santos, 152
 A. Peixoto, 136
 A. R. Guimarães, 52
 A. R. Silva, 35
 A. S. Inácio, 23
 A. Samouco, 93, 114
 A. Silva, 151
 A. V. Rodrigues, 132
 Abel Rouboa, 29
 Adrian G. Podoleanu, 179
 Alberto Câmara, 76
 Alberto Ramil, 181
 Alexandra Marta, 54
 Alexandra R. S. Ferreira, 126, 129, 134
 Amílcar L. Antonio, 82, 85
 Ana C. Silva, 90, 96
 Ana G. Silva, 94, 114, 115, 128, 130
 Ana J. López, 181, 182
 Ana Jase Costa, 117
 Ana Maria Carvalho, 85
 Ana Rita Lopes Mota, 17, 79, 191
 Ana Sofia Cavadas Afonso, 187
 Ana Tavares Sousa, 147, 159
 Anabela G. Rolo, 42, 112, 117, 119
 André Costa, 101
 André L. Almeida, 126, 129, 134
 André S. Nunes, 27, 28
 Andrés Martín-Barrio, 111
 António D. Reis, 97
 António S. Lebres, 97
 Argentina Leite, 54
 Ariel Guerreiro, 58
 Armando A. Soares, 29, 54, 55, 68, 98, 101, 102,
 144, 146, 153, 155, 165, 175, 176
 Arthur McDonald, 2
 Augusto Beléndez, 182
 B. B. Carvalho, 39, 138
 B. Barrocas, 112
 B. F. Gonçalves, 110
 B. G. Almeida, 42, 109
 B. Magalhães, 107
 B. Tomé, 19, 21
 Beatriz Bento, 183
 Bruno Hermenegildo, 52
 C. C. Rosa, 124
 C. Dias, 35
 C. Díaz-Guerra, 114
 C. Gonçalves Ferreira, 34
 C. I. Szabo, 50
 C. M. Costa, 33, 121
 C. Magalhães, 77
 C. Mendes, 151
 C. P. S. Fonseca, 86
 C. Ribeiro, 52
 C. S. Dias, 30
 C. S. Monteiro, 125
 C. Saraiva, 90
 Cacilda Maria Lima de Moura, 193
 Carina M. Santos, 155
 Carlos Herdeiro, 7
 Carlos Jorge G. B. Lima da Cunha, 189
 Carlos Loia Reis, 39, 40
 Carolina Magalhães, 16
 Catarina Brandão, 177
 Cátia Cardoso, 75

Cátia Vieira, 177	G. Botelho, 110
César Rui Bernardo, 36	G. Calleja, 158
Cesarina Augusto, 68, 165	G. Mariotte, 31
Cláudia F. F. P. Ribeiro Pacheco, 103, 106	G. Rocha, 110
Cristina Pinto, 54	G. Statkiewicz-Barabach, 133
Cristina Prieto, 73, 74	G.P. Pereira, 87
D. A. Mota, 38	Gerardo González-Aguilar, 90
D. Branha, 83	Gianaurelio Cuniberti, 107
D. Corona R., 39	Gilberto Gonçalves Pereira, 67
D. D. Khalyavin, 37	Gonçalo Prista, 25
D. Galaviz, 82	H. Crespo, 41
D. Isakov, 118	H. Fernandes, 39, 138, 139, 150, 152
D. J. Passos, 38	H. Lv, 35
D. Kowal, 133	H. M. Rodrigues, 33
D. M. Correia, 52	H. Mora, 107
D. Miranda, 121	H. Simões, 92
D. Oliveira, 91	H. Veiga, 103
D. Silva, 113	Hugo Gama, 166
Daniel Alexandre, 59, 63	Hugo Gonçalves, 36, 60, 119
Daniel Ventura, 141	I. Godinho, 70
Daniela Pereira, 115	I. M. Grana Gil, 157
David Oliveira, 170	Inês Cunha, 166
Dylan Mickael Marques, 50, 114, 115	Inês Saavedra, 60
E. C. Queirós, 38, 46	Isabel C.F.R. Ferreira, 85, 95
E. J. C. Dias, 43	Isabel Henriques, 183
Eduardo Pereira, 36	Isabel Ribau, 79, 143, 145
Eduardo Sousa, 177	J. A. M. Santos, 92
El-abbas Endaisha, 111	J. A. S. Barata, 92
Eliseu Monteiro, 29	J. Agostinho Moreira, 37, 38, 46
Etelvina de Matos Gomes, 42, 60, 118, 119	J. C. G. Esteves da Silva, 41
Eurico E. Pacheco, 97	J. Cardoso, 163
F. A. Dias, 70	J. Espadanal, 19, 21
F. Chasqueira, 84	J. Fortunato, 78, 138
F. Gudenberg Moura, 77	J. Herrera, 39
F. Herrera, 174	J. Horta, 47
F. J. González Rodríguez, 162	J. J. Teixeira, 98, 144, 146, 153, 175, 176
F. M. Costa, 114	J. Lameira, 55
F. Rocha, 114	J. Lencart, 92
F. Saraiva, 164	J. Lopes, 78
Fernando Nogueira, 8, 116	J. M. Rebordão, 24
Filipe Monteiro-Silva, 90	J. M. Tavares, 30
Filippo Fratini, 122	J. Martín-Gil, 61
Francisco Diogo, 19, 21	J. Mendes, 33
Francisco L. Brasil, 96	J. Oliveira, 33, 109, 110

- J. P. Araque, 135, 136, 137
 J. P. Araújo, 35, 47
 J. P. Basto Silva, 46
 J. P. Ponte, 149
 J. P. Santos, 50
 J. Pereira, 35
 J. R. Correia, 135
 J. Ribeiro, 107
 J. Rodrigues, 114
 J. Viana, 152
 Jaime Silva, 116
 Jesús Martín-Gil, 111
 João Carvalho, 53
 João Maia, 59, 63
 João Manuel de Sá Campos Gil, 188
 João S. Cabaço, 126, 129, 134
 João Ventura, 35, 108
 Jorge Páramos, 9
 José A. R. Pacheco de Carvalho, 103, 106
 José António Paixão, 105, 123, 190
 José L. Santos, 126, 129, 134
 José Lameira, 55
 José Luís Ferreira, 87
 José Luís Martins, 39
 José M. M. M. de Almeida, 90, 126, 129
 José Maneira, 3
 José Manuel Lopes, 16
 José P. Carvalho, 97
 José P. Cravino, 68, 148, 155
 José Paulo Santos, 122
 José Pinela, 85
 José Romero, 128
 José Valle, 4
 Julia Gil Llinás, 10
 Katharina Lorenz, 15, 114
 Kevin S. Knight, 37
 Kjeld Pedersen, 128
 Klaus Kühn, 107
 L. Amoreira, 99
 L. C. Alves, 82
 L. Caramelo, 55, 98
 L. Cazon, 19, 21
 L. F. Ribeiro, 70
 L. Freitas, 151
 L. G. Vieira, 12
 L. Hudson, 50
 L. Leclercq, 31
 L. Lima, 118
 L. M. Guerra, 35
 L. M. Teixeira, 144, 146
 L. R. Rodríguez, 174
 L.C. Alves, 114
 Laleh Safari, 122
 Lars Montelius, 11
 Laurinda Leite, 186
 Leandro Martins, 108
 Liliana S. C. Fernandes, 51
 Loic Hilliou, 33
 Luís Coelho, 126, 129, 134
 Luís Dourado, 186
 Luís Santos, 166, 177
 M. M. Costa, 118
 M. A. González, 73
 M. A. Salgueiro da Silva, 120, 142, 161, 172
 M. Baptista, 71, 149, 169
 M. Barbosa, 47
 M. F. Cerqueira, 12
 M. Huber, 12
 M. Inácio, 56, 89
 M. J. M. Gomes, 46
 M. José Quintas, 80
 M. L. Carvalho, 83, 84, 86
 M. M. Ariza, 157, 162
 M. M. Silva, 33, 121
 M. Melle-Franco, 34
 M. Mihalik, 38
 M. Mihalik jr., 38
 M. Oliveira, 84
 M. Pereira, 46
 M. Peres, 114
 M. Pimenta, 19, 21
 M. Pinheiro, 100
 M. Ramos Silva, 61
 M. S. C. Henriques, 123
 M. S. Ferreira, 125
 M. S. Sharath Kumar, 112
 M. Santos, 78
 M. Silva, 113

- M. T. Peña, 65
M. Tarequzzaman, 108
M. Zentkova, 38
M.J. de Almeida, 72
Madalena Lambéria, 171
Mafalda Braz, 148
Mafalda. G. Oliveira, 94
Manuel B. Marques, 62, 66, 179
Manuel Filipe M. Costa, 156, 173, 193
Manuel Jorge Marques, 179
Manuela Ramos Silva, 111
Marcelo Rodrigues, 141
Marco Adriano Dias, 141
Margarida M. Telo da Gama, 27, 28, 30
María del Mar Sánchez-López, 182
Maria Eduarda Santos, 177
Maria Jesús Santos, 73
Maria João Póvoas, 154
Maria José Ribeiro Gomes, 69
Maria Susano, 61
Mário Cachão, 25
Marisa L. Monteiro, 66
Maurício Moreira-Soares, 53
Michael Scott Belsley, 36, 60, 118, 119
Miguel F. S. Ferreira, 133
Miguel Ribeiro, 90
Mikhail Vasilevskiy, 12, 36
N Cruz, 39
N. F. Castro, 135, 136, 137
N. M. R. Peres, 43, 44
Nuno A. M. Araújo, 27, 28, 30
Nuno Medeiros, 166
O. Pellegrino, 70
O.C. Monteiro, 112
Orfeu Bertolami, 6
Orlando Frazão, 62, 125, 127, 131, 132, 133
P. A. D. Goncalves, 43
P. A. Sá, 100
P. Aguiar, 35
P. Almeida, 89
P. Amaro, 50, 88, 93
P. Assis, 19, 21
P. B. Tavares, 37, 38
P. Costa, 110
P. Crespo, 92
P. Gomes Silva, 49
P. L.Silva, 101, 102
P. Lourenço, 138, 139
P. M. Gomes Silva, 49
P. M. Gordo, 72
P. M. Jorge, 20
P. M. Martins, 107
P. M. Martins, 34
P. M. Pombo, 65
P. M. Resende, 45
P. Manuel, 37
P. Martín-Ramos, 61
P. Martins, 113
P. Meneses, 169
P. R. Nogueira, 167
P. Ribeiro, 152
Paulo Simeão Carvalho, 77, 80, 141, 151, 185
P. Teubig, 82
Pablo Martín-Ramos, 111
Pascuala García-Martínez, 182
Paul Indelicato, 122
Paula Catarino, 153, 165
Paulo Marques, 59, 63, 124
Paulo P. Freitas, 35, 108
Pedro Abreu, 192
Pedro Amaro, 122
Pedro Costa, 183
Pedro Jorge, 58
Pedro M. P. Santos, 82, 85
Pedro Mendes Jorge, 20
Pedro Pombo, 16
Pedro S. Pereira da Silva, 111
Pedro Sebastião, 166
Peter Fojan, 94
Peter Schellenberg, 36
R. Aguincha, 88
R. Conceição, 19, 21
R. Correia, 12
R. E. Sousa, 33
R. Figueiredo, 152
R. Fonseca, 113
R. Luz, 19, 21
R. Oliveira, 124

R. Sarmiento, 19, 21	T. Pereira, 138
R. Valdés, 174	T. R. M. Ribeiro, 41
R. Vilarinho, 37, 38	T. T. Carvalho, 37
R. Vilorio, 158	T. Vale, 137
Raúl Sarmiento Pereira, 21	T. Viseu, 118
Regina Magalhães, 127	Telma Esperança, 72
Ricardo Adão, 93, 130	Thais Djenane Nunes de Souza, 74
Ricardo Ferreira, 108	Tiago E. C. Magalhães, 24
Ricardo M. André, 62	Ulisses Loureiro, 122
Rita Coimbra, 53	V. Corregidor, 82
Rita Ribeiro, 58	V. Correia, 108
Rui Agostinho, 25, 147, 159, 160, 169	V. Gomes, 119
Rui Mário da Silva Costa, 47	V. Granados, 100
Rui Ribeiro, 102	V. M. M. Pereira, 105
Rui Travasso, 53	V. Tricio, 158, 174, 180
S. Balula, 78	V.F. Cardoso, 51
S. Cardoso, 35	Vasco Gomes, 42
S. F. Teixeira, 45	Vítor Amorim, 59, 63
S. Lanceros-Méndez, 33, 34, 51, 52, 107, 110, 113	Vitor Teodoro, 143
S. Marques, 151	Vladimir N. Popok, 96
S. O. Silva, 125	Wellington Fonseca, 170
S. Oliveira, 77	Z. Esteves, 156
S. Pessanha, 83, 84, 86	
S. Sarmiento, 91	
Sandra Cabo Verde, 82, 85, 95	
Sandra Soares, 56, 89	
Sara Teixeira, 107	
Sérgio Batista, 31	
Sérgio Nascimento, 14	
Sérgio Pereira, 13	
Simão Sá, 58	
SNO+ Collaboration, 22, 23	
Sofia Andringa, 5, 19, 20, 21	
Sofia Martins, 65	
Sofia Vaz183	
Ștefan-Alexandru Nae, 22	
Susana Silva, 127	
T. C. Magalhães	
T. Conceição, 71, 149	
T. M. Seixas, 120, 142, 161, 172	
T. Monteiro, 114	
T. Nunes, 169	
T. Pacheco, 76	
T. Paiva, 178	