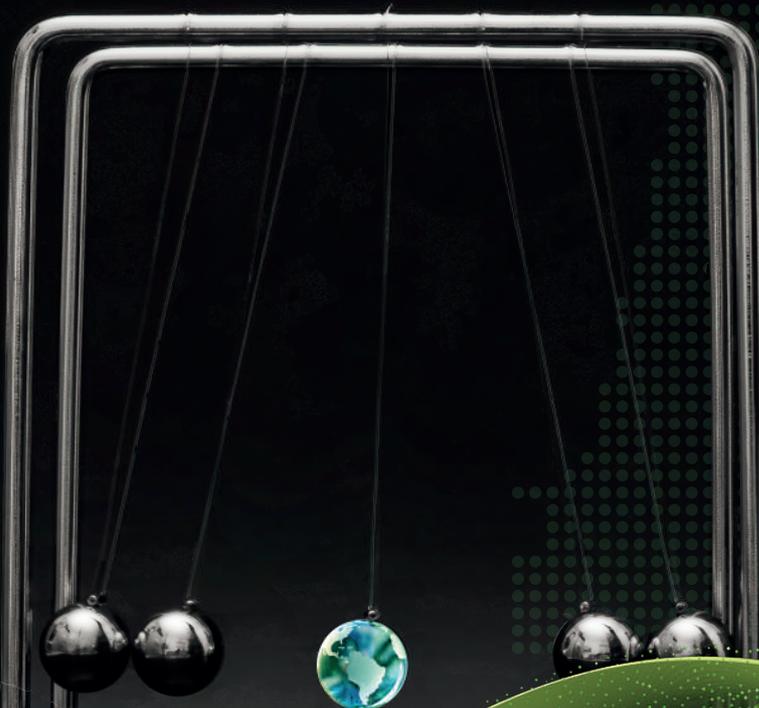
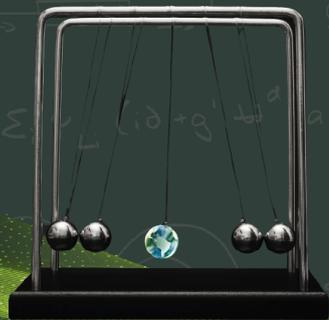


5ª CONFERÊNCIA DE FÍSICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA

A FÍSICA PARA UM DESENVOLVIMENTO INCLUSIVO E SUSTENTÁVEL

8 A 10 DE SETEMBRO DE 2024
COIMBRA | PORTUGAL





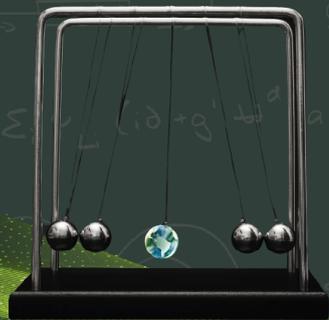
5ª CONFERÊNCIA DE FÍSICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA A FÍSICA PARA UM DESENVOLVIMENTO INCLUSIVO E SUSTENTÁVEL

8 A 10 DE SETEMBRO DE 2024
COIMBRA | PORTUGAL

Programa

Domingo, 8 de setembro

8h00 - 9h00	<i>Registo dos participantes</i>
9h00 - 9h40	<i>Sessão de Abertura</i>
9h45 - 10h25	Palestra convidada: A revolução das tecnologias quânticas , Yasser Omar , (PQI – Portuguese Quantum Institute & IST, Univ. de Lisboa)
10h30 - 11h00	<i>Café e Painéis</i>
11h00 - 12h30	Mesa Redonda: Grandes Infraestruturas Multiusuário , Rodrigo Capaz (Laboratório Nacional de Nanotecnologia e Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais), José António Paixão e Pedro Alberto (Univ. de Coimbra)
12h30 - 14h00	<i>Almoço</i>
14h00 - 14h15 online	Sismologia ambiental, novos desafios , Maria da Graça Medeiros da Silveira , (ISEL/Instituto Dom Luiz)
14h15 - 14h30	Estrutura sísmica crostal 3D do sul de Portugal continental a partir de inversão de dados de fonte ativa e passiva acoplados , Osório Belito Manuel de Cavacundo (Faculdade de Ciências da Univ. de Lisboa)
14h30 - 14h45	Preliminary assessment of earthquake catalogue for seismicity analysis along the third rift, Azores , Paulino Cristovão Feitio (Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências da Univ. de Lisboa)
14h45 - 15h00 online	Dispersão da Luz na Atmosfera Terrestre , José Fontinel Coelho Júnior (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA - Campus Imperatriz)
15h00 - 16h00	<i>Café e Painéis</i>
16h00 - 16h15	Preservando a memória: constituição e análise de acervo de livros didáticos brasileiros de Física , Nilson Marcos Dias Garcia (UTFPR e UFPR)
16h15 - 16h30	Desempenho dos alunos de ensino secundário geral em alfabetização energética: uma avaliação do município da Beira-Moçambique , Rui Muchaiabande (Univ. Licungo)
16h30 - 16h45 online	Electrospun microstructured biopolymer fibers containing the self-assembled dipeptide: dielectric and energy harvesting properties , Adelino Carlos Handa (Univ. do Minho)
16h45 - 17h00	Testes de modelos de energia escura no Universo , Rogério Rosenfeld (Instituto de Física Teórica da UNESP)

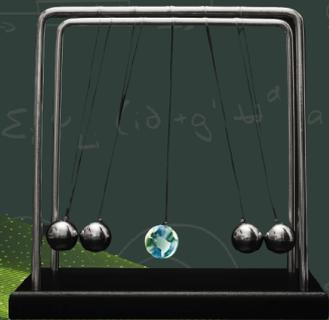


5ª CONFERÊNCIA DE FÍSICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA A FÍSICA PARA UM DESENVOLVIMENTO INCLUSIVO E SUSTENTÁVEL

8 A 10 DE SETEMBRO DE 2024
COIMBRA | PORTUGAL

Segunda-feira, 9 de setembro

9h00 - 9h40	Palestra convidada: Impulsos de luz de duração attosegundo - geração e aplicações , Marta Fajardo (IST, Univ. de Lisboa)
9h45 - 10h25	Palestra convidada: Verdades científicas e negacionismo: o papel do ensino de física , Katemari Rosa (Instituto de Física da Univ. Federal da Bahia)
10h30 - 11h00	<i>Café e Painéis</i>
11h00 - 12h30	Mesa Redonda: Energias Alternativas , moderadores: Rui Muchaiabande (Univ. Licungo) online e Maria da Conceição Abreu (LIP-Laboratório de Instrumentação e partículas); participantes: Arsénio Mindú (Univ. Pedagógica de Maputo), Armindo Mussungu (Ministério de Energia e Recursos Hídricos de Angola), Jorge Mendes Tavares (Univ. de Cabo Verde) online
12h30 - 14h00	<i>Almoço</i>
14h00 - 14h15 online	Projeto Meninas na Ciência: identificar, incentivar e valorizar a participação de mulheres e meninas em carreiras científicas , Caroline Conti Floriani , (Univ. Federal de Santa Catarina)
14h15 - 14h30	As pioneiras: mulheres no laboratório de Física da Universidade de Coimbra (1911-1972) , Gilberto Gonçalves Pereira (Univ. de Coimbra)
14h30 - 14h45 online	Alternativas para a promoção da igualdade de gênero em STEM: o sucesso do projeto Meninas na Ciência na descoberta de asteroides , Julia Medeiro (Univ. Federal de Santa Catarina)
14h45 - 15h00 online	O papel dos livros didáticos na formação de professores de Ciências da Natureza no contexto do novo ensino médio brasileiro , Giovana Martins Claudino (Univ. Tecnológica do Paraná) e Mariana Purkota (Univ. Federal do Paraná)
15h00 - 16h00	<i>Café e Painéis</i>
16h00 - 16h15	O uso da inteligência artificial para deteção da lagarta de cartucho do milho, da Tartaruga, e da Falsa medidora em culturas cabo-verdianas , Sonia Semedo (Univ. de Cabo Verde)
16h15 - 16h30	Estudo do efeito fotobiomodulador do LED 630 nm em células vegetais irradiadas , Susana de Souza Lalic , (Univ. Federal de Sergipe)
16h30 - 16h45	Developing, simulating and validating a dynamical model for fishing boats utilized in Cape Verde for both sportive and artisanal purposes , Paulo José da Costa Branco (IST, Univ. de Lisboa)
16h45 - 18h30	<i>Visitas à Universidade de Coimbra</i>
20h00	<i>Jantar da Conferência</i>



5ª CONFERÊNCIA DE FÍSICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA A FÍSICA PARA UM DESENVOLVIMENTO INCLUSIVO E SUSTENTÁVEL

8 A 10 DE SETEMBRO DE 2024
COIMBRA | PORTUGAL

Terça-feira, 10 de setembro

9h00 - 9h40	Palestra convidada: A ligação entre o Projeto Square Kilometre Array e a Comunidade dos Países de Língua Portuguesa , Cláudio Paulo (Univ. Eduardo Mondlane)
9h45 - 10h25	Palestra convidada: Física e o Patrimônio Cultural: Inovações e Desafios , Márcia Rizzutto (Instituto de Física da Univ. de São Paulo)
10h30 - 11h00	Café e Painéis
11h00 - 12h30	Mesa Redonda: Física das Alterações Climáticas , moderadora Maria da Graça Medeiros da Silveira (Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), participantes Isabel Trigo (Instituto Português do Mar e Atmosfera e Instituto Dom Luiz) online , Paulo Artaxo (Instituto de Física da Univ. de São Paulo) online
12h30 - 14h00	Almoço
14h00 - 14h15	Recursos computacionais para o ensino de Física da Matéria Condensada , José António Paixão, (Univ. de Coimbra)
14h15 - 14h30	Buracos negros, “fake news” e outras ilusões , Ivo Sengo, (Univ. de Aveiro)
14h30 - 14h45	A polarização da luz no elab: A lei de Malus e o limite quântico , Pedro Afonso Mendes Rossa (IST, Univ. de Lisboa)
14h45 - 15h00	Atividades experimentais com supercondensadores , Fernando Nogueira (Univ. de Coimbra)
15h00 - 16h00	Café e Painéis
16h00 - 16h15	Updates on Synchrotron and Crystallography Human Capacity and Infrastructure Building in Developing Countries , Sekazi Kauze Mtingwa (LAMMP)
16h15 - 16h30	Tomografia muónica de sub-superfície , Isabel Maria Jaló Alexandre, (LIP-Lisboa)
16h30 - 16h45	Cyber-attacks in smart microgrid: A review , Felicidade Pemba Kinzo Garcia (Univ. Metodista de Angola)
16h45 - 17h00	Fuel Cell Systems for Enhancing Energy Access in Rural Areas , Doudou Nanitamo Luta (Cape Peninsula Univ. of Technology)
17h00 - 18h00	Assembleia Geral da UFPLP
18h00	Encerramento da Conferência



5ª CONFERÊNCIA DE FÍSICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA A FÍSICA PARA UM DESENVOLVIMENTO INCLUSIVO E SUSTENTÁVEL

8 A 10 DE SETEMBRO DE 2024
COIMBRA | PORTUGAL

Promotores:

<UF|P|LP>

UNIÃO DOS FÍSICOS DE PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA



Apoios:



COMISSÃO ORGANIZADORA

- **Helena Vieira Alberto**, Universidade de Coimbra, Portugal
- José António Paixão, Universidade de Coimbra, Portugal e SPF
- Pedro Abreu, Universidade de Lisboa, Portugal e SPF
- Fernando Nogueira, Universidade de Coimbra, Portugal e SPF
- Fernando Amaro, Universidade de Coimbra, Portugal
- Luís Panchorinha, Universidade de Coimbra, Portugal
- Filipa Borges, Universidade de Coimbra, Portugal
- Ivo Sengo, Universidade de Aveiro, Portugal
- Horácio Fernandes, Universidade de Lisboa
- Graça Silveira, ISEL/IDL/Universidade de Lisboa
- Carla Carmelo Rosa, Universidade do Porto
- Sónia Semedo, Universidade de Cabo Verde

COMISSÃO CIENTÍFICA

- **Rogério Rosenfeld**, Instituto de Física Teórica-UNESP, Brasil
- Armingo Mussungu, Ministério de Energia e Águas de Angola, Angola
- Jorge Mayer, Instituto Superior de Ciências de Educação da Huíla, Angola
- Maria da Graça Breganha, Ministério da Educação de Angola, Angola
- Débora Peres Menezes, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
- Marcos Pimenta, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
- Rodrigo Barbosa Capaz, Laboratório Nacional de Nanotecnologia, S BF, Brasil
- Susana de Souza Lalic, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
- Silvestre Batista, Universidade de Cabo Verde, Cabo Verde
- Sónia Semedo, Universidade de Cabo Verde, Cabo Verde
- Dinelsa Machaieie, Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique
- Rui Muchaiabande, Universidade Licungo, Moçambique
- Graça Silveira, Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa e Departamento de Física, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal
- José António Paixão, Universidade de Coimbra e SPF, Portugal
- Maria da Conceição Abreu, Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, Portugal
- Pedro Abreu, Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas e Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, Portugal
- Teresa Peña, IST, ULisboa, LIP, EPS, Portugal
- Manuel Penhor, Universidade de São Tomé e Príncipe, São Tomé e Príncipe

PALESTRAS CONVIDADAS

A REVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS QUÂNTICAS

Yasser Omar¹

¹ PQI – Portuguese Quantum Institute & IST, Universidade de Lisboa

E-mail de contacto: yasser.omar@tecnico.ulisboa.pt

RESUMO

IMPULSOS DE LUZ DE DURAÇÃO ATTOSEGUNDO – GERAÇÃO E APLICAÇÕES

Marta Fajardo¹

¹ Departamento de Física, Instituto Superior Técnico e Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear

E-mail de contacto: sengo@ua.pt

RESUMO

A geração de impulsos de luz de duração attosegundo representa uma das fronteiras mais avançadas da física moderna, e foi objecto do prémio Nobel da Física em 2023. Nesta palestra iremos explorar as técnicas fundamentais para a criação destes impulsos ultracurtos, assim como as suas aplicações em diversos domínios, incluindo a observação de dinâmicas eletrónicas em tempo real e o estudo de processos ultrarrápidos em átomos e moléculas. Serão ainda discutidos os desafios atuais na geração de impulsos de attosegundo e as perspetivas futuras para a ampliação das suas aplicações.

VERDADES CIENTÍFICAS E NEGACIONISMO: O PAPEL DO ENSINO DE FÍSICA

Katemari Rosa¹

¹ Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia, Brasil

E-mail de contacto: katemari@gmail.com

RESUMO

A palestra traz uma discussão sobre pós-verdade, negacionismo, colonialidade e sobre como esses conceitos se relacionam com a ciência. A argumentação central é sobre como a física e o ensino de física, orientados por uma lógica científica branca que nega o conhecimento produzido por corpos negros, se posicionam nessa discussão negacionista da alteridade. Apresentam-se exemplos de conhecimentos considerados como fatos objetivos que, na realidade, são fatos produzidos por uma comunidade racista. Esses fatos fabricados continuam sendo reproduzidos na educação científica, contribuindo para a perpetuação do racismo em nossa sociedade e prejudicando o desenvolvimento da física.

LIGAÇÃO ENTRE O PROJETO SQUARE KILOMETRE ARRAY E A COMUNIDADE DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA

Cláudio Paulo¹

¹ Universidade Eduardo Mondlane

E-mail de contacto: claudiopaulo@gmail.com

RESUMO

FÍSICA E PATRIMÔNIO CULTURAL: INOVAÇÕES INSTRUMENTAIS E USO DE MULTITÉCNICAS

Márcia de Almeida Rizzutto¹

¹ Departamento de Física da Universidade de São Paulo, Instituto de Física, Laboratório de Arqueometria e Ciências Aplicadas ao Patrimônio Cultural

E-mail de contacto: rizzutto@if.usp.br

RESUMO

Nos últimos anos, o avanço tecnológico tem desempenhado um papel fundamental na expansão da pesquisa em Ciência do Patrimônio, proporcionando novas ferramentas e técnicas multianalíticas. Essas inovações têm enriquecido significativamente nossa compreensão e caracterização dos objetos de valor histórico e cultural.

A utilização de uma variedade de técnicas analíticas visa aprofundar nossa compreensão dos objetos culturais e dos processos criativos dos artistas, contribuindo assim para debates sobre sua produção, tecnologia empregada, preservação e conservação. Dentro desse campo de estudo, o Laboratório de Arqueometria e Ciências Aplicadas ao Patrimônio Cultural do Instituto de Física da USP, tem buscado constantemente novos equipamentos e técnicas experimentais para avanços nas análises e medidas e assim oferecer uma visão abrangente dos artistas, culturas e de suas obras. Várias são as técnicas analíticas comumente empregadas na área de patrimônio, e neste seminário discutiremos os desafios e os progressos associados a várias técnicas analíticas empregadas na área.

Além disso, um novo Centro de Ciência do Patrimônio está em construção no Museu de Arte Contemporânea e será o primeiro laboratório de análises dentro de um museu no Brasil. Este centro abrigará uma ampla gama de facilidades analíticas, e diferentes suportes poderão ser analisados tanto com técnicas de imageamento com espectroscópicas que poderão fornecer informações importantes para os diferentes pesquisadores dos museus da USP. A equipe envolvida neste projeto é composta por profissionais de diversas áreas, incluindo Física, Engenharia, História, História da Arte, Museologia, Conservação e Restauração, entre outras.

Agradecimentos: Aos alunos e colaboradores do LABORATÓRIO DE ARQUEOMETRIA E CIÊNCIAS APLICADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL (LACAPC-IFUSP), à FAPESP pelo projeto multi-usuário, processo 2022/11586-5 e ao INCT – MCTI/CNPq/CAPES/FAPs número 16/2014. CNPq Processo: 464898/2014-5

MESAS REDONDAS

GRANDES INFRAESTRUTURAS MULTIUSUÁRIO

Rodrigo Capaz¹, José António Paixão²

¹ Laboratório Nacional de Nanotecnologia e Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais, Brasil

² CFisUC, Universidade de Coimbra, Portugal

E-mails de contacto: rodrigo.capaz@lnnano.cnpem.br, jap@uc.pt

RESUMO

Apresentação de algumas infraestruturas científicas multiusuário e respetivas políticas de acesso na área da Física e afins, disponíveis no Brasil e em Portugal, tais como fontes de luz síncrotron (Sirius, etc.), micro e nanofabricação de dispositivos (INL, CBPF, CCS-Unicamp, etc), aceleradores, etc., com foco em colaborações e oportunidades para os países da CPLP.

ENERGIAS ALTERNATIVAS

**Rui Muchaiabande¹, Maria da Conceição Abreu², Arsénio Mindu³,
Armindo Mussungu⁴, Jorge Mendes Tavares⁵**

¹ Universidade Licungo, Moçambique

² Universidade do Algarve, Portugal

³ Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique

⁴ Ministério da Energia e Recursos Hídricos de Angola

⁵ Universidade de Cabo Verde

E-mails de contacto: ruimuchaiabande@gmail.com, mabreu@ualg.pt

RESUMO

Nesta mesa redonda serão abordados, entre outros, os seguintes assuntos: em cada país, quais os tipos de energias renováveis que estão a ser implantados; qual a formação a nível superior e técnico/profissional disponível; como se procede à manutenção das unidades de energia renováveis instaladas; quais as iniciativas de mobilização da sociedade para adesão às energias renováveis e previsões até ao final da década.

FÍSICA DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Maria da Graça Medeiros da Silveira¹, Isabel Trigo^{1,2}, Paulo Artaxo³

¹ Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal

² Instituto Português do Mar e da Atmosfera, Portugal

³ Instituto de Física da Universidade de São Paulo, Brasil

E-mail de contacto: mdsilveira@ciencias.ulisboa.pt

RESUMO

Alterações Climáticas e Oceanos (incluindo poluição, riscos e prevenção de catástrofes naturais, impactos e efeitos em cascata). Mesa redonda onde os vários países se farão representar, abordando o problema das alterações climáticas à escala regional e do respetivo impacto nas escalas regional e global.

COMUNICAÇÕES ORAIS

SISMOLOGIA AMBIENTAL - NOVOS DESAFIOS

Graça Silveira^{1,2}, Joana Carvalho²

¹ Departamento de Física, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa

² Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

E-mail de contacto: mdsilveira@ciencias.ulisboa.pt

RESUMO

A sismologia ambiental assumiu um papel de destaque na compreensão dos riscos naturais e das alterações climáticas.

As ondas sísmicas propagam-se com diferentes velocidades quando atravessam diversos materiais. Essa variação na velocidade de propagação depende das propriedades mecânicas do meio atravessado, nomeadamente da sua densidade, elasticidade e conteúdo em fluidos.

Assim, é possível aplicar as metodologias usadas na análise de sinais sísmicos para monitorizar alterações na subsuperfície devido a crises sísmicas, intrusões, erupções vulcânicas, deslizamentos de terra, alterações da dinâmica de águas subterrâneas, migração de fluidos geotérmicos, e ainda na monitorização de estruturas geológicas para armazenamento de CO₂, entre outros.

Os primeiros trabalhos de monitorização das alterações devidas a sismos e a actividade vulcânica recorreram à correlação cruzada de sismogramas de dupletos sísmicos (“earthquake doublets”), ou usando fontes activas. Contudo, os dupletos sísmicos não acontecem com frequência e a utilização de fontes activas é dispendiosa e tem maior impacto ambiental.

Ao longo dos últimos anos o ruído sísmico ambiente tem-se revelado uma alternativa eficaz para monitorizar alterações na velocidade de propagação das ondas sísmicas na subsuperfície. Esta análise combina duas metodologias: (1) interferometria de ruído ambiente sísmico, que fornece estimativas repetitivas das funções de Green da estrutura interior da Terra, e (2) interferometria de ondas coda, que permite a medição de pequenas perturbações na velocidade das ondas.

Pretendemos mostrar alguns resultados aplicando as metodologias acima descritas, destacando a sua eficácia na monitorização espaço-temporal contínua e precisa das alterações subsuperficiais em diversos contextos geológicos.

Este trabalho é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), I.P./MCTES através dos fundos nacionais PIDDAC— UIDB/50019/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/50019/2020>), UIDP/50019/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDP/50019/2020>) e LA/P/0068/2020 (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0068/2020>). É também uma contribuição para os

projectos FCT I.P./ MCTES, através dos fundos nacionais, RESTLESS PTDC/CTA-GEF/6674/2020 (<https://doi.org/10.54499/PTDC/CTA-GEF/6674/2020>) e GEMMA PTDC/CTA-GEO/2083/2021 (<https://doi.org/10.54499/PTDC/CTA-GEO/2083/2021>).

ABSTRACT

Environmental seismology, a field that has assumed a prominent role, plays a crucial part in our understanding of natural risks and climate change. Seismic waves, as they propagate at different speeds through various media, reveal invaluable insights into the mechanical properties of the medium crossed, such as its density, elasticity, or fluid content.

Thus, it is possible to apply the methodologies used in the analysis of seismic signals to monitor changes in the subsurface due to seismic crises, intrusions, volcanic eruptions, landslides, changes in groundwater dynamics, migration of geothermal fluids, and even the monitoring of geological structures for CO₂ storage, among others.

Medium changes caused by both earthquake and volcanic activities started to be measured by cross-correlating seismograms of earthquake doublets, and also active sources. However, earthquakes doublets only occur sometimes, and explosions are expensive and destructive, leading to limited and inadequate data. The development of seismic interferometry overcomes this limitation, allowing the conversion of ambient seismic noise or the scattered coda wave field into meaningful seismic signals that register the seismic velocity distribution within the propagation medium. This analysis of seismic ambient noise combines two methodologies: (1) interferometry, which provides repeatable estimates of the Green's functions of the Earth's interior structure, and (2) coda wave interferometry, which allows the measurement of small perturbations in wave speed.

Our aim is to present compelling results by applying the methodologies described above and underscoring their effectiveness in continuous and precise spatio-temporal monitoring of subsurface changes in various geological contexts.

This study was funded by the Portuguese Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), I.P./MCTES through national funds PIDDAC— UIDB/50019/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/50019/2020>), UIDP/50019/2020

(<https://doi.org/10.54499/UIDP/50019/2020>) and LA/P/0068/2020 (<https://doi.org/10.54499/LA/P/0068/2020>). JC acknowledges the financial support of FCT project PTDC/CTAGEF/ 6674/2020. This work is a contribution to projects FCT I.P./ MCTES through national funds, RESTLESS PTDC/CTA-GEF/6674/2020 (<https://doi.org/10.54499/PTDC/CTA-GEF/6674/2020>) and GEMMA PTDC/CTA-GEO/2083/2021 (<https://doi.org/10.54499/PTDC/CTAGEO/2083/2021>).

ESTRUTURA SÍSMICA CROSTAL 3D DO SUL DE PORTUGAL CONTINENTAL A PARTIR DE INVERSÃO DE DADOS DE FONTE ATIVA E PASSIVA ACOPLADOS

O. de Cavacundo^{1,3}, N. A. Dias^{1,2}, I. Rio¹, L. Matias¹, N. Rawlinson⁴

¹ Instituto Dom Luiz (IDL), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal

² Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal

³ Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla (ISCED-Huíla), Angola

⁴ Department of Earth Sciences, University of Cambridge, United Kingdom

Contact mail: osoriodecavacundo@gmail.com

RESUMO

Apresentamos um modelo tomográfico 3D de velocidade para as ondas P e S obtido na crosta continental do sul de Portugal, a partir da inversão acoplada de dados de sísmica de grande ângulo, sismos locais e telessismos. O novo modelo de velocidade 3D possui uma resolução superior à obtida em estudos anteriores, o que permite uma melhor correlação entre a estrutura sísmica e o contexto tectónico herdado sobretudo da orogenia Varisca. Com o modelo obtido pode ser feita a realocação dos sismos locais, o que permite uma melhor compreensão da sismicidade de baixa magnitude observada em torno da intrusão sienítica de Monchique. O subconjunto de dados de grande ângulo é o resultado de uma reavaliação de perfis sísmicos obtidos entre as décadas de 1970 e 1990. O subconjunto de dados sísmicos locais compreende dados da rede sísmica permanente, combinados com os de outras duas redes sísmicas temporárias, WILAS de 2010-2012 e Monchique de 2019-2021. Os dados telesísmicos foram coletados pela rede sísmica permanente, combinados com o projeto WILAS. Todos esses dados foram invertidos usando um esquema tomográfico de subespaço, que inverte simultaneamente os dados para obter modelos preliminares de V_p e V_s . As principais características tectónicas estão bem marcadas no modelo obtido, nomeadamente, os contatos entre as diferentes unidades geológicas, tal como, o contato da Zona Sul Portuguesa com a Zona de Ossa Morena e desta com a Bacia do Baixo Tejo e do Rio Sado. Além disso, a orientação geral no modelo das anomalias sísmicas segue a orientação das estruturas Variscas. A parte sudoeste do modelo é a região mais bem amostrada da área de estudo. Isso possibilitou destacar a anomalia sísmica que marca a intrusão de Monchique.

Palavras-chaves: estrutura sísmica, modelo tomográfico, sismicidade.

O primeiro autor tem uma bolsa de doutorado do Governo de Angola e uma licença do ISCED-Huíla, Angola. Este trabalho foi financiado pela Fundação para a Ciência

e a Tecnologia (FCT) I.P./MCTES através de fundos nacionais (PIDDAC) – UIDB/50019/2020 e parcialmente apoiado pelos projetos RESTLESS—IntegRatEd tools to decipher the genesis and Spatio-Temporal Evolution of Seismic Sequences (PTDC/CTA-GEF/6674/2020).

ABSTRACT

We present a 3D tomographic velocity model for P and S waves of the crust of southern Portugal mainland, obtained from the inversion of coupled data of wide-angle seismic profiles, and local and teleseismic earthquakes arrivals. The new 3D velocity model has a spatial resolution not attained before, which will allow for an improved correlation with the tectonic structures, mainly inherited from the Variscan orogeny. The earthquakes relocation will improve the understanding of the frequent low-magnitude seismicity around the Monchique sienitic intrusion. The wide-angle subset is the result of a reappraisal of seismic profiles acquired between 1970 and 1990, whereas the subset of local seismic data comprises data from the permanent seismic network, combined with that of two temporary seismic deployments, the 2010-2012 WILAS and the 2019-2021 Monchique networks. The teleseismic data was collected by the permanent seismic network, combined with the WILAS project. The complete dataset was inverted using a tomographic subspace scheme, which simultaneously inverts the data to obtain preliminary Vp and Vs models. The main tectonic features are well marked in the obtained model, namely, contacts between the different geologic units, such as, the South Portuguese Zone with the Ossa Morena Zone and the latter with Lower-Tagus and Sado River Basin contacts. Furthermore, the general orientation of the seismic features follows the orientation of the Variscan structures. The Southwest part of the model is the best sampled region of the study area. It made possible to highlight the seismic anomaly that marks the Monchique intrusion.

Keywords: seismic structure, tomographic model, seismicity.

The first author has a PhD grant from the Angola Government and a license from ISCED-Huíla, Angola. This work was funded by Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) I.P./MCTES through national funds (PIDDAC) – UIDB/50019/2020 and partially supported by projects RESTLESS—IntegRatEd tools to decipher the genesis and Spatio-Temporal Evolution of Seismic Sequences (PTDC/CTA-GEF/6674/2020).

PRELIMINAR ASSESSMENT OF EARTHQUAKE CATALOGUE FOR SEISMICITY ANALYSIS ALONG THE TERCEIRA RIFT, AZORES

P. Feitio¹, S. Custódio¹, A. Ferreira², S. Hicks², D. Jamal³

¹ Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

² Department of Earth Sciences, University College London

³ Faculdade de Ciências, Universidade Eduardo Mondlane

E-mail de contacto: pfeitio@fc.ul.pt

ABSTRACT

High-quality earthquake catalogues for seismic hazard and tectonic assessment of a region, primarily require high-accuracy and high-precision hypocentral locations, along with a low completeness magnitude. The Terceira Rift is an active structure which accommodates a slow transtensional deformation of about 5 mm/yr, induced by eastward differential displacement between Nubian and Eurasian plates. Due to its active and intense seismicity and volcanism, the Terceira Rift constitutes a natural laboratory to investigate active rifting processes. In this study, novel data from the UPFLOW project, encompassing 49 Ocean Bottom Seismometers (OBS), covering the Azores-Madeira-Canary Islands region, is combined with existing land stations, to analyse the seismicity of the Terceira Rift. The detection capabilities of the existing traditional land seismic network have demonstrated weaknesses in detecting smaller events in the region, highlighting its limitations in precise event location. It is expected that the combination of dense and well distributed network, and the use of Machine Learning methods, will provide with the possibility to detect events of smaller magnitude with high-accuracy and high-precision. To produce a higher quality catalogue from this data, we used SeisBench, PickBlue, EQTransformer, QuakeMigrate, PhaseNet, PyOcto, all based on Machine Learning methods, for detection, picking and location of earthquake events. We present here the preliminary results of the seismicity observed using the dataset of UPFLOW project.

DISPERSÃO DA LUZ NA ATMOSFERA TERRESTRE

J. F. Coelho Jr.^{1,2}; R. B. da Costa^{1,2}; I. P. Coelho^{1,2}

¹ Departamento de Ensino Superior e Tecnologia.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA - Campus Imperatriz.

E-mail de contacto: destec.itz@ifma.edu.br

RESUMO

A dispersão cromática é um fenômeno óptico, que consiste na separação da luz visível em componentes de comprimentos de onda (λ) específicos. A radiação solar é composta por 59% do espectro infravermelho, e em segundo lugar, por 40% da luz visível. O caminho óptico da luz visível depende da distância aparente do sol em relação ao observador na Terra. Quando essa luz entra na atmosfera, sofre atenuação nesse meio, e o mesmo estando mais denso, a luz é acentuadamente atenuada. O grau de atenuação da luz depende do comprimento de onda. Assim, quanto menor o comprimento menor a atenuação, e conseqüentemente maior, o seu espalhamento, originando a mudança de coloração do meio atmosférico. A dispersão também está presente na formação de um arco-íris, que depende das condições, sendo: a refração nas gotículas de água e os ângulos de espalhamentos das componentes da luz branca. As componentes dessa luz interagem com o meio e são separadas, por apresentarem comprimentos de onda específicos. Mesmo que haja trabalhos sobre a temática de dispersão cromática, esse trabalho, no entanto, relaciona a utilização da lei de Beer-Bouguer-Lambert para a absorção da luz, bem como a lei de Rayleigh para o comprimento de onda espalhado e quando essas leis são combinadas constituem uma excelente aproximação de modelagem para a coloração do meio (ar), isto é, da atmosfera. A propósito da literatura, objetivou-se esclarecer sobre a mudança de cor celeste, assim como a formação de um arco íris. Diante dos resultados, mediante a pesquisa bibliográfica, conclui-se que a dispersão nesse caso ocorre em luz policromática, separada em diferentes componentes, devido aos seus índices de refração n , no caso do arco íris, e quanto à mudança de coloração do céu, são espalhadas pelas partículas do meio, e a região mais concentrada dessas partículas, com tamanho na ordem de $0,1 \lambda$, é responsável pela difusão das componentes de frequências maiores, e quando a luz viaja na atmosfera superior as componentes de comprimentos de onda (λ) maiores são mais espalhadas devido aos seus caminhos ópticos. Além do espalhamento, há dois fatores que justificam a coloração azul celeste, sendo: a curva de densidade de energia solar; e a sensibilidade espectral do olho humano.

Palavras-chave: Dispersão, Luz, Atenuação, Arco íris.

ABSTRACT

Chromatic dispersion is an optical phenomenon, which consists of the separation of visible light into components of specific wavelengths (λ). Solar radiation is made up of 59% of the infrared spectrum, and secondly, 40% of visible light. The optical

path of visible light depends on the apparent distance of the sun from the observer on Earth. When this light enters the atmosphere, it is attenuated in this medium, and as it is denser, the light is markedly attenuated. The degree of attenuation of light depends on the wavelength. Thus, the shorter the length, the lower the attenuation, and consequently the greater its scattering, causing the change in color of the atmospheric environment. Dispersion is also present in the formation of a rainbow, which depends on the conditions, such as: the refringence in the water droplets and the scattering angles of the white light components. The components of this light interact with the environment and are separated, as they have specific wavelengths. Even though there are works on the subject of chromatic dispersion, this work, however, relates the use of the Beer-Bouguer-Lambert law for the absorption of light, as well as Rayleigh's law for the scattered wavelength and when these laws are combined constitute an excellent modeling approach for the coloring of the medium (air), that is, the atmosphere. Regarding literature, the aim was to clarify the change in celestial color, as well as the formation of a rainbow. Given the results, through bibliographical research, it is concluded that dispersion in this case occurs in polychromatic light, separated into different components, due to their refractive indices n , in the case of the rainbow, and regarding the change in color of the sky, are scattered by the particles of the medium, and the most concentrated region of these particles, with a size of the order of 0.1λ , is responsible for the diffusion of the higher frequency components, and when the light travels in the upper atmosphere the wavelength components (λ) larger ones are more spread out due to their optical paths. In addition to scattering, there are two factors that justify the sky blue color, namely: the solar energy density curve; and the spectral sensitivity of the human eye.

Keywords: Dispersion, Light, Attenuation, Rainbow.

PRESERVANDO A MEMÓRIA: CONSTITUIÇÃO E ANÁLISE DE ACERVO DE LIVROS DIDÁTICOS BRASILEIROS DE FÍSICA

Nilson Marcos Dias Garcia^{1,2}

¹ Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

E-mail de contacto: nilsondg@gmail.com

RESUMO

O estudo de livros didáticos usados por docentes e alunos e de manuais destinados à formação de professores vêm ganhando espaço e produzindo investigações que podem contribuir para o entendimento do seu papel na atuação docente e na formação de professores. Tais estudos se revelam de significativa importância, pois os livros e manuais didáticos, seu conteúdo, sua produção, sua apresentação, sua abordagem metodológica, seu papel no mercado editorial, têm uma história e um contexto, que carregam em si concepções de ensino. No Brasil, a pesquisa nesse sentido tem colocado à luz estudos que discutem e problematizam questões que envolvem as práticas de leitura, a escolha e o uso de livros didáticos e dos manuais destinados a professores em algumas disciplinas específicas, dentre elas a Física. [1] [2] [3]. Por outro lado, a existência de poucos acervos e bases virtuais sobre livros didáticos e manuais, particularmente aqueles que foram feitos com a finalidade de orientar e auxiliar o trabalho docente nas aulas e sua formação, dificulta o desenvolvimento de pesquisas de forma mais orgânica e sistemática. Realizado numa parceria entre o Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Física (GEPEF-UTFPR) e o Núcleo de Pesquisa em Publicações Didáticas (NPPFD-UFPR), o presente texto traz resultados de um projeto que tem como objetivos constituir um acervo de obras destinadas ao uso por professores e também à sua formação, no âmbito da Física e de Ciências, visando recuperar parte importante das discussões didáticas e metodológicas documentadas nesses materiais. O projeto tem sido desenvolvido em duas frentes. A primeira se apóia em pesquisa bibliográfica, principalmente por meio da localização de obras referenciadas em livros didáticos e em artigos de periódicos, assim como em pesquisa em bibliotecas, livrarias e sebos, para que fossem catalogadas e registradas numa base de dados. A segunda diz respeito à análise do conteúdo dos livros e dos manuais, de seus dados bibliométricos, de seus gêneros didáticos e textuais e da relação entre eles e as políticas e propostas curriculares. Também são identificadas as tendências didáticas e científicas presentes nas publicações. O

desenvolvimento do trabalho confirmou o fato de que os livros didáticos e os manuais escolares, diferentemente de outras obras, é caracterizado pela sua provisoriedade, pois rapidamente são substituídos. Muitas vezes nem as próprias editoras os mantêm como patrimônio e memória. Por outro lado, a expansão dos cursos de formação de professores de Física e de Ciências exige que a pesquisa se debruce sobre as temáticas relativas ao ensino com maior intensidade e com maior abrangência, buscando preencher lacunas identificadas, como o estudo dos livros didáticos e dos manuais escolares voltados para a formação de professores. Como resultados do projeto, que ainda está em curso, podem ser indicados a obtenção, por meio de doação ou aquisição, de manuais e livros didáticos (mais de 1000 exemplares) a organização do acervo e digitalização de algumas das obras; a elaboração de instrumentos de análise dos livros didáticos [4], a divulgação das atividades em eventos e a expectativa de institucionalização da atividade.

ABSTRACT

The study of textbooks used by teachers and students and of manuals for teacher training has been gaining ground and producing research that can contribute to understanding their role in teaching and teacher training. Such studies are of significant importance because textbooks and manuals, their content, their production, their presentation, their methodological approach, their role in the publishing market, have a history and a context that carry within them conceptions of teaching. In Brazil, research in this area has brought to light studies that discuss and problematise issues involving reading practices, the choice and use of textbooks and manuals for teachers in some specific subjects, including Physics. [1] [2] [3]. On the other hand, the existence of few collections and virtual databases on textbooks and manuals, particularly those designed to guide and assist teachers in their work and training, makes it difficult to carry out research in a more organic and systematic way. Carried out in a partnership between the Physics Teaching Studies and Research Group (GEPEF-UTFPR) and the Didactic Publications Research Centre (NPPFD-UFPR), this text presents the results of a project that aims to build up a collection of works intended for use by teachers and also for their training, in the field of Physics and Science, with the aim of recovering an important part of the didactic and methodological discussions documented in these materials. The project has been developed on two fronts. The first is based on bibliographic research, mainly by locating works referenced in textbooks and journal articles, as well as research in libraries, bookshops and thrift stores, so that they can be catalogued and recorded in a database. The second involves analysing the content of textbooks and manuals, their bibliometric data, their didactic and textual genres and the relationship between them and curricular policies and proposals. The didactic and scientific trends present in the publications are also identified. The development of the work confirmed the fact that textbooks and schoolbooks, unlike other works, are characterised by their

temporary nature, as they are quickly replaced. Often even the publishers themselves don't keep them as heritage and memory. On the other hand, the expansion of physics and science teacher training courses means that research needs to focus more intensively and more comprehensively on teaching issues, seeking to fill identified gaps, such as the study of textbooks and school manuals for teacher training. The results of the project, which is still ongoing, include the donation or purchase of textbooks and manuals (more than 1,000 copies), the organisation of the collection and digitalisation of some of the works, the development of tools for analysing textbooks [4], the dissemination of activities at events and the expectation that the activity will be institutionalised.

Referências

- [1] Garcia, N.M.D. e Garcia, T.M.F.B. Livros didáticos de Física: discutindo pesquisas e traçando perspectivas. XIII EPEF, Sociedade Brasileira de Física. (2011).
- [2] Garcia, N.M.D.. Livro didático de Física e de Ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino. In Educar em Revista. Vol. 44, no. 2, p. 145-163. (2012)
- [3] Garcia, N.M.D..O Livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisas. São Paulo : Editora Livraria da Física. (2017)
- [4] Rodrigues, D.C.B. & Garcia, N.M.D.. Livros didáticos de Física: a elaboração de instrumentos para sua avaliação e escolha. Concilium, 23(10), 429–444. <https://doi.org/10.53660/CLM-1375-23F26B>. (2023)

DESEMPENHO DOS ALUNOS DO ENSINO SECUNDÁRIO GERAL EM ALFABETIZAÇÃO ENERGÉTICA: UMA AVALIAÇÃO NO MUNICÍPIO DA BEIRA – MOÇAMBIQUE

Rui Muchaiabande¹, Urânio Stefane Mahanjane², Paulo Cesar Marques de Carvalho³

¹ Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Licungo – Moçambique

² Escola Superior Técnica da Universidade Pedagógica de Maputo

³ Departamento de Engenharia Eléctrica da Universidade Federal do Ceará

² Instituto Interdisciplinar ...

E-mail de contacto: ruimuchaiabande@gmail.com

RESUMO

Resumo Em busca por acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia eléctrica para todos bem como melhoria da eficiência energética, destacam-se duas principais estratégias [1]: a solução de engenharia e a solução social que actua na educação energética. No contexto moçambicano em que o acesso à electricidade da rede continua ainda baixa na ordem de 49,5% [2], a resiliência rumo à um futuro energético bem-sucedido e estável dependerá, não somente do aumento da capacidade de oferta da energia eléctrica como também da alfabetização energética para um domínio do conhecimento básico relacionado à energia, compreensão dos impactos associados à cadeia energética e adopção de comportamentos de economia de energia [3]. Neste caso, o estudo buscou responder a seguinte questão: *Qual é o nível actual dos alunos do ensino secundário geral na cidade da Beira em termos de Alfabetização Energética e até que ponto este nível pode evoluir depois da implementação de um Modelo Educacional de Alfabetização Energética?* Buscou-se primeiramente entender o nível de Alfabetização Energética (AE) dos alunos do ensino secundário geral (8^a à 12^a classe) com base em um questionário e em seguida foi desenvolvido um Modelo Educacional de Alfabetização Energética (MEAE) cujos tópicos versam conteúdos sobre energia e eficiência energética configurados para integrar três domínios que são reconhecidos em vários estudos [4], [5], [6], [7], [8]: os conceitos científicos a reter, as atitudes a desenvolver e as habilidades comportamentais a desenvolver. A implementação do MEAE compreendeu aulas teóricas, experiências de demonstração, debates, visita de estudo, jogos, palestra e um desafio energético no final. O MEAE foi sustentado por um livro paradidáctico, um Quadro Modelo de Demonstração da Instalação Eléctrica Residencial e cartazes instrucionais. As respostas de 429 alunos testadas pelar Regressão Linear Múltipla alcançaram um

desempenho positivo que não foi além de 31,9% sendo assim classificado como insatisfatório [9]. As escalas de atitude e de comportamento alcançaram respectivamente 56,8% e 51,7%, no entanto, na base de padrões de avaliação de [10], a correlação foi muito pequena e fraca (0,2074) indicando que as atitudes dos alunos tinham muito pouca influência na melhoria do comportamento dos alunos quanto à prática de acções sobre o uso e conservação de energia eléctrica. Por outro lado, verificou-se que os conhecimentos, as atitudes e os comportamentos não se correlacionam entre si, o que permitiu perceber que os conhecimentos que os alunos têm, não afectaram significativamente nem as suas atitudes, nem os seus comportamentos. Na segunda fase, a pesquisa assumiu o carácter qualitativo para descrever o desempenho cognitivo, as atitudes e os comportamentos declarados por 18 alunos que foram seleccionados intencionalmente [11], para participarem no ensaio do MEAE. O desempenho cognitivo evoluiu de 31,9% para 60,3%. As atitudes e os comportamentos evoluíram de 56,8% para 74,4 % e de 51,7% para 58,6% respectivamente o que permitiu concluir que houve ganhos cognitivos significativos em que os alunos passaram a reconhecer os conceitos fundamentais que definem a energia eléctrica e as práticas responsáveis no uso desta.

ABSTRACT

To achieve reliable, sustainable, modern and affordable access to electricity for all, as well as improved energy efficiency, two main strategies can be emphasized [1]: the engineering solution and the so-called social solution, which focuses on energy education. In Mozambican context where access to electricity from the grid is still low at around 49.5% [2], resilience towards a successful and stable energy future will depend not only on increasing electricity supply capacity but also on energy literacy to master basic energy-related knowledge, understanding the impacts associated with the energy chain and adopting energy-saving behaviors [3]. In this case, the study sought to answer the following question: What is the current level of Energy Literacy among general secondary school students in the city of Beira and to what extent can this level improve after the implementation of an Energy Literacy Education Model? We first sought to understand the level of Energy Literacy (EL) of General Secondary School students (8th to 12th grade) based on a questionnaire and then developed an Energy Literacy Education Model (ELEM) whose topics deal with energy and energy efficiency content configured to integrate three domains that are recognized in various studies [4], [5], [6], [7], [8]: the scientific concepts to be retained, the attitudes to be developed and the behavioral skills to be developed. The implementation of the ELEM included theoretical lessons, demonstration experiments, debates, a school trip, games, a talk and an energy challenge at the end. The ELEM was supported by a paradigmatic book, a Residential Electrical Installation Demonstration Model Board and instructional posters. The responses of 429 students tested by Multiple Linear Regression achieved a positive performance of no more than 31.9 per cent and were therefore

classified as unsatisfactory [8]. The attitude and behavior scales achieved 56.8% and 51.7% respectively, however, on the basis of the evaluation standards of [9], the correlation was very small and weak (0.2074) indicating that the students' attitudes had very little influence on improving the students' behavior in terms of taking action on the use and conservation of electricity. Moreover, it was found that knowledge, attitudes and behavior did not correlate with each other, which made it clear that the students' knowledge did not significantly affect either their attitudes or their behavior. In the second phase, the survey adopted a qualitative approach to describe the cognitive performance, attitudes and behaviors declared by 18 students who were intentionally selected [10] to take part in the ELEM test. Cognitive performance improved from 31,9% to 60.3%. Attitudes and behaviors improved from 56.8% to 74.4% and from 51.7% to 58.6% respectively, which led to the conclusion that there were significant cognitive gains in which students came to recognize the fundamental concepts that define electrical energy and responsible practices in its use.

[1] PINTO, D. P.; BRAGA, H. A. C.; JÚNIOR, J. P. D. S. A disciplina de eficiência energética: características e metodologia de ensino-aprendizagem. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 26, n. 1, 2007. 43-51.

[2] EDM. Mais um posto administrativo ligado à rede eléctrica nacional, 03 Julho 2023.

[3] DEWATERS, J. E.; POWERS, S. E. Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behavior. *Energy Policy* 39, 2011. 1699–1710.

[4] DEWATERS, J.; POWERS, S.; GRAHAM, M. Developing an energy literacy scale age. *American Society for Engineering Education*. v. 12, p. 1 -14, 2007

[5] BODZIN, A. Investigating Urban Eighth-Grade Students' Knowledge of Energy Resources. *International Journal of Science Education*, <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2012.661483>, 2012. 1–21.

ELECTROSPUN MICROSTRUCTURED BIOPOLYMER FIBERS CONTAINING THE SELF-ASSEMBLED DIPEPTIDE: DIELECTRIC AND ENERGY HARVESTING PROPERTIES

A. C. Handa^{1,*}, R. M. F. Baptista¹, E. de Matos Gomes¹, B. G. Almeida¹

¹ Centre of Physics of Minho and Porto Universities (CF-UM-UP), Laboratory for materials and Emergent Technologies (LAPMET), University of Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

E-mail de contacto: handa.adelino@gmail.com

ABSTRACT

Hybrid biomaterials were engineered using the electrospinning technique, incorporating the dipeptide Boc-L-phenylalanyl-L-isoleucine into microfibers composed of biocompatible polymers. The examination by scanning electron microscopy affirmed the morphology of the microfibers, exhibiting diameters ranging between 0.9 and 1.8 μm . The dipeptide self-assembles into spheres with a hydrodynamic size between 0.18 and 1.26 μm . The dielectric properties of these microfibers were characterized through impedance spectroscopy where variations in both temperature and frequency were systematically studied. The investigation revealed a noteworthy rise in the dielectric constant and AC electric conductivity with increasing temperature, attributable to augmented charge mobility within the material. The successful integration of the dipeptide was substantiated through the observation of Maxwell-Wagner interfacial polarization, affirming the uniform dispersion within the microfibers. In-depth insights into electric permittivity and activation energies were garnered using the Havriliak-Negami model and the AC conductivity behavior. Very importantly, these engineered fibers exhibited pronounced pyroelectric and piezoelectric responses, with Boc-Phe-Ile@PLLA microfibers standing out with the highest piezoelectric coefficient, calculated to be 56 pC/N. These discoveries help us understand how dipeptide nanostructures embedded into electrospun nano/microfibers can greatly affect their pyroelectric and piezoelectric properties. They also point out that polymer fibers could be used as highly efficient piezoelectric energy harvesters, with promising applications in portable and wearable devices.

[1] Gazit, E. *Chem. Soc. Rev.* 36 (2007) 1263–1269.

[2] Baptista, R. M. F. *et al.* *Mater. Adv.* 3 (2022) 2934–2944.

TESTES DE MODELOS DE ENERGIA ESCURA NO UNIVERSO

Rogério Rosenfeld¹

¹ Instituto de Física Teórica da UNESP

E-mail de contacto: rogerio.rosenfeld@unesp.br

RESUMO

Vou apresentar os resultados publicados no artigo "Early dark energy constraints with late-time expansion marginalization", realizado em colaboração com João Rebouças, Jonathan Gordon, Diogo H. F. de Souza, Kunhao Zhong, Vivian Miranda, Tim Eifler e Elisabeth Krause publicado em JCAP02(2024)042.

O resumo em inglês é:

Early dark energy (EDE) is an extension to the Λ CDM model, proposed to reduce the tension between the measurements of the Hubble constant H_0 from the cosmic microwave background (CMB) and from the local cosmic distance ladder. However, this model increases the S8 tension between CMB and large scale structure measurements. Analyses of galaxy clustering and lensing correlation functions report a decreased preference for EDE and its effect on the Hubble tension. Smooth dark energy models affect growth of structure through the background expansion. In this work, we study the inclusion of a general, smooth late-time dark energy modification in combination with EDE and obtain constraints on EDE marginalized over the late-time expansion.

PROJETO MENINAS NA CIÊNCIA: IDENTIFICAR, INCENTIVAR E VALORIZAR A PARTICIPAÇÃO DE MULHERES E MENINAS EM CARREIRAS CIENTÍFICAS

C. C. Floriani¹, J. Medeiros¹, A. C. Momm¹, G. K. Ferreira^{1,2}

¹ Universidade Federal de Santa Catarina

² Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina

E-mail de contacto: caroline.conti@grad.ufsc.br

RESUMO

Pesquisas de abrangência nacional e internacional revelam a escassa representação feminina na área de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), destacando também a baixa alocação de bolsas de produtividade e recursos para projetos coordenados por mulheres. Essa realidade reflete desafios estruturais e culturais que limitam a participação e ascensão das mulheres nesses campos, contribuindo para disparidades de gênero e a perpetuação de estereótipos. Por consequência, há um menor número de mulheres matriculadas em cursos de STEM e um maior índice de evasão destas quando comparado aos homens. Nesse contexto, o Projeto de Extensão Meninas na Ciência tem sido desenvolvido pelo Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC - Brasil) desde 2020, com o objetivo estimular o interesse de alunas, mulheres e meninas pelas STEM e incentivar a busca por profissões e carreiras científicas. O cenário para que mulheres e meninas ingressem e construam carreiras científicas é permeado por desafios multifacetados, principalmente pela falta de incentivo e visibilidade de mulheres nessas áreas. Por isso, o projeto visa promover a igualdade de gênero na Ciência e contribuir para a diversidade e inclusão na própria instituição. É crucial reconhecer a importância de projetos com caráter de extensão que abordam as relações de gênero em STEM. Projetos como o Meninas na Ciência buscam não apenas identificar e valorizar a participação de grupos sub-representados, como também desempenham um papel fundamental em problematizar estereótipos e combater preconceitos relacionados à presença e atuação das mulheres nesses espaços e, consequentemente, possibilitam evidenciar o modo pelo qual as relações de gênero perpassam a Ciência. Quanto a isso, o Projeto de Extensão Meninas na Ciência propõe a disseminação do conhecimento sobre trajetórias de mulheres nas áreas de STEM, valorizando suas contribuições para o desenvolvimento científico. O projeto promove atividades presenciais e online em que meninas e mulheres realizam visitas a laboratórios de pesquisa e de ensino, visitas ao observatório astronômico, oficinas de experimentos e de jogos, palestras com cientistas mulheres, entre outras atividades envolvendo divulgação científica. Em suma, essa iniciativa desempenha um papel significativo na promoção da equidade de gênero nas áreas de STEM, incentivando o potencial de meninas e mulheres, contribuindo para a criação de um ambiente mais inclusivo e diversificado na Ciência e na sociedade como um todo.

ABSTRACT

Research in national and international contexts reveals the scant representation of women in the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), as well as the low allocation of productivity grants and resources for projects coordinated by women. This reality reflects structural and cultural challenges that limit the participation and advancement of women in these fields, contributing to gender disparities and the perpetuation of stereotypes. Consequently, there is a lower number of female students enrolled in STEM undergraduate courses and a higher dropout rate. In this context, the 'Meninas na Ciência' project (Girls in Science in English) has been developed since 2020 in the Physics Department at the Federal University of Santa Catarina (UFSC - Brazil) to stimulate the interest of female students in STEM areas and to encourage them to pursue scientific professions and careers. The scenario for women to access and to construct scientific careers is permeated by multifaceted challenges, mainly due to the lack of encouragement and visibility of women in these areas. For this reason, the project aims to promote gender equality in Science but also to contribute to diversity and inclusion within the UFSC institution itself. It is crucial to recognize the importance of outreach projects that address gender relations in STEM fields. Projects such as 'Meninas na Ciência' not only seek to identify and value the participation of underrepresented groups but also play a fundamental role in problematizing stereotypes and combating prejudices related to the presence and performance of women in Science. Besides that, they contribute to understanding the way in which gender relations permeate Science. In this respect, 'Meninas na Ciência' project aims to disseminate knowledge about the careers of women in STEM fields, valuing their contributions to scientific development. The project promotes in-person and online activities in which girls and women visit research laboratories, as well as astronomical observatory, participate in workshops and games activities, and attend lectures with female scientists, among other activities involving scientific dissemination. In short, this initiative plays a significant role in promoting gender equity in STEM, encouraging the potential of girls and women, and contributing to the creation of a more inclusive and diverse environment in Science and society as a whole

AS PIONEIRAS: MULHERES NO LABORATÓRIO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA (1911-1972)

Gilberto Pereira^{1,2}, Décio Martins¹, Carlos Fiolhais¹

¹ Centro de Física da Universidade de Coimbra

² Museu da Ciência da Universidade de Coimbra

E-mail de contacto: ggpereira@ci.uc.pt

RESUMO

O ensino da Física foi iniciado na Universidade de Coimbra (UC) em 1772, após a grande reforma de ensino realizada pelo Marquês de Pombal. Desde o início do funcionamento dessa disciplina, no século XVIII, até à Segunda Guerra Mundial, os docentes foram exclusivamente homens. A nomeação da primeira mulher para o cargo de assistente, Hermínia Pratas Inácio (25-11-1921 / 13-12-2015), só ocorreu em 1946. Porém, ocupou esse lugar durante poucos meses, devido à precariedade da sua situação contratual.

Com o incremento do número de alunos, na segunda metade do século XX, aumentou também o número de professores: entre 1946 e 1972 foram contratados, para o grupo da Física, 30 mulheres e 31 homens. Deste grupo, apenas quatro mulheres atingiram a posição de Professora Catedrática, enquanto no caso dos homens houve dez nomeações (isto é, um em cada três professores masculinos alcançaram o cargo de Professor Catedrático). Ainda analisando este grupo de 61 pessoas, se contabilizarmos as que fizeram toda a sua carreira profissional no grupo da Física da UC, até à reforma (quer na docência ou na investigação), encontramos 12 nomes femininos e 15 masculinos.

A ausência de homens no professorado, por estarem a cumprir o serviço militar ou a realizar o doutoramento no estrangeiro, levou o grupo da Física a contratar mais mulheres para ensinar, todavia com contratos de curta duração, sem vínculo duradouro.

Salientamos neste resumo Maria Salete Leite (13-2-1940), a primeira assistente de Física a obter doutoramento (Manchester, 1969), tendo sido também a primeira Catedrática em Física (1983). Na apresentação pretendemos contextualizar e analisar este grupo de pioneiras no ensino da Física da UC, enfatizando as suas dificuldades e condicionalismos numa universidade conservadora.

ABSTRACT

At the University of Coimbra (UC), Physics teaching was implemented in 1772, after the major teaching reform done by the Marquis of Pombal. From the beginning of the discipline, in the 18th century, until the Second World War, this group of teachers was made up exclusively by men. The appointment of the first woman to the position of assistant, Hermínia Pratas Inácio (25-11-1921 / 13-12-2015), only occurred in 1946. However, she did not occupy that position for long, due to the precariousness of her contract.

With the increase in the number of students in the second half of the 20th century, there was also an increase in the number of teachers: between 1946 and 1972, 30 women and 31 men were hired for the Physics group. Of this group, only four women reached the position of Full Professor, while in the case of men there were a total of ten appointments (that is, one in every three male professors reached the position of Full Professor). Still analyzing this group of 61 people, counting those who spent their entire professional career in the UC Physics group, until retirement (either in teaching or research), we find 12 female names and 15 male names.

The absence of male professors, carrying out military service or completing their doctorate abroad, led the Physics group to hire more women as professors, however on short-term contracts, with no lasting bond.

We only highlight in this abstract Maria Salete Leite (13-2-1940), the first assistant with a doctorate (Manchester, 1969), having also been the first Full Professor in Physics (1983). In the presentation we intend to contextualize and analyze this group of pioneers in the teaching of Physics at the UC, emphasizing their difficulties and constraints in a classical and conservative University.

[1] Gilberto Pereira, Décio Martins e Carlos Fiolhais. *João Rodrigues de Almeida Santos e o seu contributo científico e pedagógico para o Laboratório de Física da Universidade de Coimbra*. História Biográfica e Intelectual da Ciência e da Tecnologia: Atores, Ideias e Identidades, Tiago Brandão (org.). Lisboa: E-IHC, coleção editorial do Instituto de História Contemporânea, 253-279 (2020). DOI: 10.34619/hsef-1017.

[2] Manuel A. Rodrigues (Coord.). *Memoria Professorum Universitas Conimbrigensis, 1772-1937*, Arquivo da Universidade de Coimbra (1992).

ALTERNATIVAS PARA A PROMOÇÃO DA IGUALDADE DE GÊNERO EM STEM: O SUCESSO DO PROJETO MENINAS NA CIÊNCIA NA DESCOBERTA DE ASTEROIDES

J. Medeiros¹, C. C. Floriani¹, A. C. Momm¹, G. K. Ferreira^{1,2}

¹ Universidade Federal de Santa Catarina

² Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina

E-mail de contacto: julia.medeiros@grad.ufsc.br

RESUMO

A divulgação dos conhecimentos científicos e a contribuição para a desmistificação de visões inadequadas sobre a atividade científica, são algumas das relevantes funções desempenhadas pela universidade à sociedade. Frente às desigualdades entre os gêneros quanto à presença e representação das mulheres nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), existem uma série de fatores que podem incentivar e direcionar as meninas na escolha de uma carreira científica, dentre eles as experiências práticas com ciências e tecnologias. O Projeto de Extensão Meninas na Ciência, vinculado ao Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), tem como objetivo geral estimular o interesse de meninas e mulheres pelas ciências exatas e tecnologias e incentivar a busca por profissões e carreiras científicas, problematizando estereótipos e combatendo preconceitos com relação à presença e atuação das mulheres nestes espaços. Para tanto, dentre as atividades desenvolvidas com as estudantes da Educação Básica e do Ensino Superior, temos o treinamento, organização e formação de equipe para o Caça Asteroides. O Programa Caça Asteroides MCTI constitui uma parceria entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) do Brasil e o International Astronomical Search Collaboration (IASC/NASA). Possuindo abrangência nacional e internacional, está presente em mais de 80 países e busca a formação de cientistas cidadãos ao redor do mundo através da análise de imagens de céu noturno e identificação de candidatos a asteroides. Os novos cientistas cidadãos fazem descobertas astronômicas originais e participam da atividade astronômica na prática. Durante a capacitação da equipe do projeto Meninas na Ciência, foram realizados encontros presenciais e remotos e, também, foram fornecidos materiais instrucionais de apoio. A atividade de Caça Asteroides possibilitou que as estudantes participantes fizessem suas próprias contribuições ao encontrarem asteroides durante a análise de imagens originais providas de diferentes observatórios astronômicos, enquanto aprendiam sobre Astronomia na prática. Como resultado foram descobertos oito possíveis asteroides

ao longo das edições nacional e internacional. Devido às descobertas efetuadas pela equipe, o projeto ganhou destaque tanto em âmbito local quanto nacional. Entrevistas foram concedidas a canais de televisão, e reportagens detalhadas sobre as descobertas foram divulgadas em diversos sites de notícias. Propondo atividades como essa, o projeto Meninas na Ciência busca divulgar as possibilidades profissionais de carreiras em STEM, oportunizar o contato direto com a prática científica e, por consequência, contribuir para o envolvimento das estudantes em atividades que busquem desenvolver suas habilidades em um espaço que lhe seja assegurado condições de igualdade de gênero.

ABSTRACT

The dissemination of scientific knowledge and the contribution to demystifying inadequate views of scientific activity are some of the important roles played by universities in society. Faced with gender inequalities in the presence and representation of women in the fields of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM), there are a number of factors that can encourage and direct girls to choose a scientific career, among them the practical experiences with Science and Technology can be mentioned. The ‘Meninas na Ciência’ project (Girls in Science in English), which has been developed since 2020 in the Physics Department at the Federal University of Santa Catarina (UFSC - Brazil), has the aim of stimulating girls' and women's interest in STEM and encouraging them to seek scientific professions and careers, while problematizing stereotypes and combating prejudices regarding the presence and performance of women in Science. To achieve this goal, among the project's activities focusing on female students from schools and women students from undergraduate courses, we conducted student training and organized a team to participate in the Asteroid Hunt. The MCTI Asteroid Hunter Program is a partnership between Brazil's Ministry of Science, Technology and Innovation (MCTI) and the International Astronomical Search Collaboration (IASC/NASA). With a national and international scope, it is present in more than 80 countries and seeks to train citizen scientists around the world through the analysis of night sky images and the identification of asteroid candidates. The new citizen scientists make original astronomical discoveries and engage in astronomical activity in practice. During the training of the ‘Meninas na Ciência’ project team, both face-to-face and remote meetings were held, and support materials were provided. The Asteroid Hunt activity enabled the participating students to make their own contributions by finding asteroids during the analysis of original images from different astronomical observatories, while learning about astronomy in practice. As a result, eight possible asteroids were discovered during the national and international editions. As a consequence of the discoveries made by the team, the project gained prominence both locally and nationally. Interviews were given to television channels and detailed reports on the discoveries were published on various news

websites. By proposing activities like this, the 'Meninas na Ciência' project seeks to publicize the professional possibilities of STEM careers, provide direct contact with scientific practice and, consequently, contribute to the involvement of students in activities that seek to develop their skills in a space that guarantees them conditions of gender equality.

O PAPEL DOS LIVROS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO CONTEXTO DO NOVO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO

Nilson Marcos Dias Garcia^{1,2}, Alysson Ramos Artuso³, Alisson Antonio Martins^{2,4}, Giovana Martins Claudino⁵, Mariana Purkota⁶,

¹ Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

³ Instituto Federal do Paraná (IFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Formação Científica e Tecnológica (PGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

⁵ Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

⁶ Curso de Licenciatura em Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

E-mail de contacto: nilsondg@gmail.com

RESUMO

São apresentados aspectos de uma pesquisa em andamento, financiada pelo CNPq, que toma como objeto as relações entre recursos didáticos utilizados no ensino de disciplinas de Ciências da Natureza e os processos formativos de professores dessa Área. A temática ganhou relevância com a implementação, em 2021, do Novo Ensino Médio brasileiro e de outras políticas públicas educacionais que alteraram a organização curricular desse nível de ensino. Uma das mudanças foi a oferta de livros didáticos por Áreas do Conhecimento, com livros de Ciências de Natureza englobando parcialmente o que antes se encontrava em livros independentes de Biologia, Física e Química. Com essa modificação, o conteúdo comum a todos os estudantes se reduziu, o que se refletiu na diminuição da extensão dos livros didáticos. Nesse novo contexto, os livros de Ciências da Natureza do PNLD utilizados no período de 2022-2025 são agora compostos por seis volumes independentes e não sequenciais, como anteriormente. Neste cenário, a presente investigação tem como objetivo discutir e analisar como, na percepção dos professores, os Livros Didáticos de Ciências da Natureza distribuídos pelo PNLD 2021 dialogam com a sua prática docente e contribuem para a sua formação. Para responder a essa questão, a pesquisa exploratória ocorrerá em três etapas: i) análise documental da política pública educacional brasileira atual e dos livros didáticos de Ciências da Natureza aprovados pelo PNLD 2021; ii) um estudo de caso envolvendo professores do Ensino Médio e coordenadores de cursos de Licenciatura; iii) survey de larga escala com uma amostra representativa de professores de Ensino Médio visando compreender

como os materiais didáticos do PNLD estiveram presentes em seu trabalho em sala de aula e em sua formação. Até o momento, foram analisados documentos da política pública educacional, o que permitiu evidenciar os fundamentos pragmáticos de uma educação voltada para a inserção rápida do jovem no mercado de trabalho e aspectos de uma reforma educacional que se iniciou bem articulada, envolvendo currículo, material didático, formação de professores e financiamento, mas que sofreu fortes resistências, principalmente dos professores. Esta resistência atrasou a implementação de ações para a formação de professores e a produção dos materiais didáticos. A opção por livros de Área não sequenciais em vez de coleções disciplinares, como era até então, também fragilizaram a proposta original. Foram também avaliadas as três coleções de Ciências Natureza aprovadas no PNLD 2021 mais escolhidas pelos professores brasileiros. Essa avaliação está codificando os tipos de textos, tipos de imagens, tipos de atividades e outros recursos didáticos presentes nas obras e têm mostrado que os capítulos de Física, Química e Biologia aparecem de forma equilibrada ao longo do livro, distantes, porém, de uma proposta interdisciplinar. Em relação às imagens, observa-se que a coleção mais escolhida tem uma preocupação maior com a diversidade étnico-racial e trabalha com imagens de forma mais preponderante que as outras coleções. Porém, ainda há predominância de imagens com pessoas brancas, homens e da Região Sudeste (a região economicamente mais rica do Brasil) nas imagens dos livros didáticos, o que ainda está distante de representar a população brasileira.

Palavras chave: Formação de professores; Livros didáticos; Reforma educacional; Política pública educacional, PNLD.

ABSTRACT

This paper presents some aspects of an ongoing research project, funded by CNPq, which explores the relationship between educational resources used in teaching Natural Sciences and the professional development of teachers in this field. The theme has gained significance with the implementation of the Brazilian New Secondary School from 2021 onwards, and another educational public policies that have reshaped the curriculum at this educational level. One of the changes was the provision of textbooks by areas of knowledge, with part of the previous contents of Physics, Chemistry and Biology comprising the new textbook. As a result of this modification, the common content for all students was reduced, leading to a decrease in the length of textbooks. According to the current rules of the Brazilian National Textbook and Learning Material Program (PNLD 2021), Natural Sciences textbooks, to be used from 2022 to 2025, are now composed of six independent and non-sequential volumes. In this scenario, the research aiming to discuss and analyze how do Natural Sciences textbooks distributed by PNLD 2021 engage with teachers' teaching practice and contribute

to their professional development, from the teachers' perspective. To answer this, a descriptive exploratory research has been developed in three stages: i) documentary analysis of the current Brazilian educational public policy and of the Natural Sciences textbooks approved by PNLD 2021; ii) a case study involving secondary school teachers and coordinators of teaching degree courses; iii) a large-scale survey with a representative sample of secondary school teachers aiming to understand how PNLD learning materials have been present in their classroom work and in their training. Thus far, documents related to educational public policy have been analyzed, allowing for the highlighting of the pragmatic foundations of an education geared towards the fast insertion of young people into the job market, and aspects of an educational reform that began well articulated, involving curriculum, teaching materials, teacher training, and financing, but faced strong resistance, mainly from teachers. This resistance has delayed the implementation of actions for teacher training and the production of learning materials. The choice of non-sequential Area textbooks instead of disciplinary collections, as it was until then, also weakened the original proposal. Additionally, the three Natural Sciences textbooks approved in PNLD 2021 and most chosen by Brazilian teachers were evaluated. This ongoing evaluation is coding the types of texts, images, activities, and other didactic resources present in the textbooks and has shown that Physics, Chemistry and Biology chapters appear balanced throughout the textbook. However, it is far from an interdisciplinary proposal. Regarding images, it is observed that the most chosen textbooks shows a greater concern with ethnic-racial diversity and works with images more prominently than other collections. However, there is still a noticeable predominance of images with white people, men, and from the Southeast Region (the economically richest region of Brazil) in the textbooks, which still falls short of representing the Brazilian population.

Keywords: Teacher Training; Textbooks; Educational Reform; Public Education Policy; PNLD.

Brasil. Base Nacional Comum Curricular(BNCC). Ministério da Educação (MEC). Brasília, DF, 2017. <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>

Brasil. Lei nº. 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre a reforma do ensino médio brasileiro, Brasília DF, 2017.

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm

O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA DETEÇÃO DA LAGARTA-DE-CARTUCHO DO MILHO, DA TARTARUGA, E DA FALSA MEDIDORA EM CULTURAS CABO-VERDIANAS

Sónia Semedo¹, Olavo Teixeira¹, Anaxímene Brito¹

Afiliação do(s) Autores

¹ Responsible and Smart Solution Lab da Universidade de Cabo Verde

E-mail de contacto: sonia.semedo@docente.unicv.edu.cv

RESUMO

Vivendo num país caracterizado pela escassez de chuvas e escassas fontes naturais de água, onde mais de 50% da população depende da agricultura, torna-se imperativo dedicar especial atenção a este sector, fundamental para a segurança alimentar e a estabilidade económica de Cabo Verde. Para além da escassez de água, outro desafio significativo para a agricultura é a proliferação de pragas agrícolas. Quando mal identificadas, estas pragas podem comprometer seriamente os níveis de produção e a qualidade das colheitas. A Lagarta do Cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e o Tataruga (*Nezara viridula*) são duas das pragas que mais afetam a agricultura em Cabo Verde. Tradicionalmente, a deteção destas pragas depende da experiência de especialistas em agricultura, um processo que é demorado, trabalhoso, subjetivo e frequentemente tardio. Recentemente, com o avanço da Inteligência Artificial (IA), surgiram métodos capazes de classificar e identificar pragas nas folhas das plantas ainda num estágio inicial. Este trabalho visa identificar pragas de Lagarta do Cartucho, Tartaruga e Falsa Medidora (*Chrysodeixis chalcites*) nas culturas da ilha de Santiago utilizando modelos de aprendizagem profunda (Deep Learning), especificamente Redes Neurais Convolucionais (CNN-Convolutional Neural Network). Para evitar o problema de overfitting, desenvolvemos um modelo CNN onde implementámos a técnica de aumento de dados e transferência de aprendizagem baseada no modelo MobileNetV2, através do qual obtivemos uma precisão de 77,9% e uma perda de 34%. Com base no modelo de IA, desenvolvemos uma aplicação web onde o utilizador pode carregar uma imagem, e a praga é identificada e medidas de controlo são sugeridas. Estes resultados preliminares permitem-nos concluir que conseguimos estabelecer os instrumentos necessários para desenvolver soluções que utilizam IA no nosso laboratório e antecipar uma segunda fase com mais classes de pragas incluídas na solução.

ABSTRACT (up to 500 words)

Living in a country characterized by scarce rainfall and limited natural water sources, where over 50% of the population depends on agriculture, it becomes imperative to pay special attention to this sector, which is fundamental for food security and economic stability in Cape Verde. Besides the scarcity of water, another significant challenge for agriculture is the proliferation of agricultural pests. When poorly identified, these pests can seriously compromise production levels and the quality of harvests. The Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) and the Southern Green Stink Bug (*Nezara viridula*) are two of the pests that most affect agriculture in Cape Verde. Traditionally, the detection of these pests depends on the experience of agricultural experts, a process that is time-consuming, laborious, subjective, and often late. Recently, with the advancement of Artificial Intelligence (AI), methods have emerged capable of classifying and identifying pests on plant leaves at an early stage. This work aims to identify pests of the Fall Armyworm, the Southern Green Stink Bug, and the False Medidora Moth (*Chrysodeixis chalcites*) in the crops of Santiago Island using deep learning models, specifically Convolutional Neural Networks (CNN). To avoid the problem of overfitting, we developed a CNN model where we implemented the technique of data augmentation and transfer learning based on the MobileNetV2 model, through which we achieved an accuracy of 77.9% and a loss of 34%. Based on the AI model, we developed a web application where the user can upload an image, and the pest is identified, and control measures are suggested. These preliminary results allow us to conclude that we have managed to establish the necessary tools to develop AI-driven solutions in our laboratory and anticipate a second phase with more classes of pests included in the solution.

ESTUDO DO EFEITO FOTOBIMODULADOR DO LED 630 NM EM CÉLULAS DE VEGETAIS IRRADIADAS

Vinicius Silva Gomes, Magno Nogueira Xavier, Erison F. Santos, José Joatan Rodrigues Jr., Susana de Souza Lalic

Laboratório de Dosimetria Biofísica, Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil

E-mail de contacto: sosouza@academico.ufs.br

RESUMO

Estudos demonstraram que a fotobimodulação (PBM) pode alterar o comportamento celular. Atualmente a PBM pode ser utilizada como coadjuvante no tratamento oncológico, seja para tratamento de radiodermatites ou para tentativa de modular o crescimento tumoral [1]. O PBM, sob parâmetros específicos, pode promover a bioestimulação ou mesmo a inibição de células cancerígenas. Porém, falta padronização de protocolos e definição de parâmetros para esse fim, sendo necessários mais estudos para determinar os protocolos ideais na prática clínica. As investigações *in vitro* não permitem o estabelecimento de parâmetros ideais, e a dificuldade dos estudos *in vivo* ainda dificulta a padronização dos tratamentos. As células meristemas de *Allium cepa* (cebola) são excelentes biomarcadores para avaliar danos causados por radiação ionizante. Doses de até 1,44 Gy de partículas beta já produziram *endpoints* na planta, como micronúcleos simples, micronúcleos múltiplos e aberrações cromossômicas, usadas para avaliar danos induzidos por radiação. Estes parâmetros estão relacionados com a progressão da dose, aumentando a sua frequência em doses mais elevadas. Este trabalho teve como objetivo determinar se seria possível reverter esses danos induzidos pela radiação utilizando PBM por luz vermelha, pelo menos parcialmente. Neste experimento, células meristemáticas de *Allium cepa* não irradiadas (controle negativo) e células irradiadas com 0,36 Gy de partículas beta (controle positivo) foram utilizadas para detectar pontos finais. Parte destas amostras foi adicionalmente irradiada com uma dose de 4 J/cm² de LEDs centrados em 630 nm, e parte não foi exposta à luz. Pesquisas com células de *Allium cepa* evidenciaram resultados promissores no estudo dos efeitos fotobimoduladores, destacando a capacidade da luz vermelha em induzir alterações benéficas. Os resultados revelaram uma redução significativa nas aberrações cromossômicas e um aumento significativo no índice mitótico em células expostas à radiação beta após irradiação com LEDs. Este fenômeno sugere que a luz vermelha pode estimular a apoptose em células danificadas, ao mesmo tempo que acelera a multiplicação de células saudáveis por mitose. Além disso, a não proliferação e possível restauração em células radioinduzidas oferece informações valiosas aplicáveis a vários cenários radiogenéticos, com ênfase na biotecnologia.

[1] Dompe C, et al.. Photobimodulation-Underlying Mechanism and Clinical Applications. J Clin Med. 2020 Jun 3;9(6):1724. doi: 10.3390/jcm9061724. PMID: 32503238; PMCID: PMC7356229.

DEVELOPING, SIMULATING, AND VALIDATING A DYNAMIC MODEL FOR FISHING BOATS UTILIZED IN CAPE VERDE FOR BOTH SPORTIVE AND ARTISANAL PURPOSES

J. L. Neves^{1,3}, L. M. C. Dias³, J. F. P. Fernandes^{2,3}, P. J. C. Branco^{2,3}

¹ Instituto de Engenharia e Ciências do Mar (ISECMAR), Universidade Técnica do Atlântico – UTA Ribeira de Julião - C.P. 163 Mindelo, São Vicente - Cabo Verde.

² Instituto de Engenharia Mecânica (IDMEC), Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, Portugal ...

³ Instituto Superior Técnico, DEEC/ AC Energia, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, Portugal ...

E-mail de contacto: jose.c.neves@tecnico.ulisboa.pt

RESUMO

A Ilha do Mindelo em Cabo Verde tem sua economia circular grandemente associada à atividade pesqueira, que abrange pescadores artesanais, desportivos e consumidores de peixe. Propõe-se a introdução de um sistema de propulsão elétrica com gestão energética avançada nas embarcações de pesca artesanal para mitigar impactos ambientais e económicos, alinhando-se ao plano nacional de redução de emissões de carbono até 2026. Esta iniciativa visa fomentar o uso de fontes sustentáveis de energia no segmento pesqueiro, como motores elétricos, baterias e painéis solares, visando aumentar eficiência e diminuir a dependência de combustíveis tradicionais. As embarcações utilizadas pelos pescadores, com motores elétricos de 4-20 kW, alcançam velocidades entre 4-5 nós, transportando uma média de 200 kg por viagem em viagens estimadas em quatro por semana. O foco central está na modelização da dinâmica das embarcações de pesca artesanal em Cabo Verde, considerando variáveis como resistência hidrodinâmica, potência de propulsão e geração de energia solar. Além disso, este estudo destaca, de forma complementar e comparativa, uma embarcação utilizada na pesca desportiva, além dos barcos de pesca artesanal mencionados.

ABSTRACT

A significant part of the residents of Mindelo Island, in the Cape Verde Archipelago, actively participate in a circular economy closely linked to fishing. This ranges from artisanal fishermen to fish consumers. Due to many inhabitants being involved in artisanal fishing or the operation of small vessels, the transition to decarbonization and decreased use of fossil fuels, resulting in cost improvements, would have a considerable economic and environmental impact. This research

proposes an electric propulsion system with intelligent energy management for artisanal fishing vessels to be implemented, analyzed, and modeled. This management system must manage the energy from batteries and photovoltaic solar panels in order not only to reduce energy consumption but also to minimize the charge/discharge cycles of the batteries, thus increasing their useful life.

This work is also part of the Cabo Verde government's 2021-2026 plan to achieve goals and objectives that drive the country towards a low-carbon economy. One action is accelerating the transition to more sustainable energy sources in the artisanal fishing sector by promoting the adoption of electric motors, batteries, and solar panels for fishing vessels.

Fishermen use open-mouth dinghies 3 to 9 meters long with an outboard motor for traditional fishing throughout the Cape Verdean archipelago. The boats are mainly constructed of wood, weighing between 1,000 and 2,000 kg, and some of these are coated with fiberglass to increase durability and reduce propulsion resistance. Most motor dinghies are propelled by outboard motors ranging between 4-20 kW. On average, boats reach 4 to 5 miles per hour (knots) at full power.

Recent research indicates that current catches average 200 kg per boat per trip. In 2005, the fleet comprised 1036 boats and 3108 fishermen, with 159,276 trips made. In 2012, 74% of boats were motorized. In some cases, fishermen go out to sea and return to port four days later, but fishing activity can also last only one day, leaving the port between 5 and 6 a.m. and returning between 1 and 3 p.m., staying between 5 to 7 hours fishing or between 7 and 10 hours at sea. It is estimated that fishing trips occur with an average frequency of four times a week, ranging from two to six trips.

The main objective of this paper is to develop, simulate, and validate an appropriate model of the dynamics of a sportive and artisanal fishing vessel used in Cape Verde. These models should cover the hydrodynamic and aerodynamic resistances, the resistance of wave formation, the propulsion power, and the estimated energy generated using photovoltaic panels intended for a battery bank.

[1] Holtrop, J., Mennen, G. G. J. "An approximate power prediction method". *International shipbuilding progress*, 29(335), 166-170 (1982).

[2] A. Prabowo, E. Martono, T. Muttaqie, T. Tuswan, and D. Bae, "Effect of hull design variations on the resistance profile and wave pattern: A case study of the patrol boat vessel," *Journal of Engineering Science and Technology*, 17(1), pp. 106–126 (2022)

[3] D. Savitsky, "Hydrodynamic Design of Planning Hulls," *Marine Technology and SNAME News*, 1(4), pp. 71–95 (1964)

RECURSOS COMPUTACIONAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA

J.A. Paixão¹, F. Nogueira¹

¹ CFisUC, Departamento de Física da Universidade de Coimbra

E-mail de contacto: jap@fis.uc.pt

RESUMO

Apresentam-se alguns recursos computacionais na linguagem de programação Python que desenvolvemos como ferramentas didáticas para o ensino de uma unidade curricular introdutória de Física da Matéria Condensada. Ilustraremos três tópicos abordados com esses recursos: i) simulação e indexação de padrões de difração de raios-X (Lauegramas de monocristais e difractogramas de pó), ii) cálculo de estruturas de bandas em sistemas unidimensionais pelo método da expansão em ondas planas e pelo método celular de Wigner-Seitz e iii) estatística de portadores de carga em semicondutores dopados. Os programas, com uma interface gráfica simples, correm em Windows/MacOS/Linux e o código fonte é disponibilizado aos alunos possibilitando-lhe, deste modo, que estudem os algoritmos implementados e adaptem o código a outras situações e problemas propostos pelo docente.

ABSTRACT

We present a few computational resources we have developed in the Python programming language as teaching tools for an introductory curricular unit on Condensed Matter Physics. We will illustrate three topics covered with these computational resources: i) simulation and indexing of X-ray diffraction patterns (single-crystal lauegrams and powder diffractograms), ii) calculation of band structures in one-dimensional systems by the plane wave expansion method and by the Wigner-Seitz cell method and iii) statistics of charge carriers in doped semiconductors. The programs, with a simple graphical interface, run on Windows/MacOS/Linux and the source code is made available, thus enabling the students to study the implemented algorithms and adapt the code to other situations and problems proposed by the teacher.

A POLARIZAÇÃO DA LUZ NO ELAB: A LEI DE MALUS E O LIMITE QUÂNTICO

P. A. Mendes Rossa¹, E. Zambrini Cruzeiro³, H. Fernandes,^{1,2}

¹ Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal

² Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear

³ Instituto de Telecomunicações

E-mail de contacto: pedro.rossa@tecnico.ulisboa.pt

RESUMO

A polarização da luz é um efeito com uma interpretação “clássica” baseada no eletromagnetismo. Esta permite explicar o “paradoxo dos três polarizadores” atendendo à lei de Malus. Este paradoxo é baseado no efeito em cascata de três polarizadores, dois deles a 90° bloqueando desta forma a passagem de qualquer luz. O paradoxo surge ao introduzir um terceiro polarizador a 45° ; (i) se for introduzido entre eles surge luz através do sistema, que emergirá atenuada de 25% mas (ii) se for colocado imediatamente antes ou após os dois polarizadores iniciais nenhuma luz emergirá no extremo do percurso óptico. No entanto, a interpretação deste fenómeno de "repolarização" da luz tem necessariamente uma interpretação quântica no limite de um fóton único.

Esta experiência permite polarizar a luz duma fonte incoerente (um LED branco) através de um polarizador e estudar o efeito dum segundo polarizador sobre esse mesmo feixe de luz, medindo no final a potência incidente sobre uma fotocélula [1]. Caso se use à partida luz polarizada, podemos replicar o paradoxo dos três polarizadores, e utilizando a lei de Malus comprovar a sua validade, usando a descrição da luz como uma onda electromagnética dotada duma polarização característica, ou seja, o campo elétrico da onda oscila num plano determinado perpendicular à direção de propagação da mesma.

Os polarizadores são somente um meio possuindo a propriedade de absorverem a onda segundo uma determinada direção e permanecem “transparentes” na outra direção, tal como as lentes “polaroid” que conhecemos correntemente.

Descrevendo o problema de forma microscópica, em termos de cada fóton incidindo nos polarizadores, compreendemos que os polarizadores nos permitem responder a questões tal como “o fóton passou no polarizador 2?”. Portanto, podemos aqui colocar três perguntas que correspondem a saber se um determinado fóton passou por cada um dos polarizadores. Ao fazermos a experiência e observarmos a quantidade de luz que sai, estamos a observar as respostas dadas por cada partícula de luz.

O mundo microscópico, descrito pela física quântica, parece ser indeterminista. Ou seja, quando fazemos uma medição (pergunta) de um fóton, o resultado (resposta)

é fundamentalmente aleatório. Isso quer dizer que não sabemos descrever o que levou o fóton a passar ou não pelo polarizador. Esta experiência permite-nos refletir sobre a possibilidade da Natureza ser determinista, no sentido das respostas que cada medição fornece sobre cada partícula estarem pré-determinadas antes da experiência acontecer.

No caso desta experiência, e em geral nos sistemas individuais, existe uma explicação determinista apesar de ela não ser óbvia. Para concluir, veremos numa situação mais complexa, mas semelhante à nossa experiência dos polarizadores, uma contradição entre física quântica e determinismo: a chamada experiência de Bell. Este físico irlandês, John Bell, levou a humanidade a questionar-se sobre o que é realidade física e localidade. A nossa experiência intui a experiência de Bell demonstrando que o universo não é determinista, introduzindo o conceito de não localidade quântica.

ABSTRACT

The polarization of light is an effect with a "classical" interpretation based on electromagnetism. This allows the "paradox of the three polarizers" to be explained in terms of Malus' law. This paradox is based on the cascading effect of three polarizers, two of them at 90° , blocking the passage of any light. The paradox arises when introducing a third polarizer at 45° ; (i) if it is introduced between them, light emerges through the system attenuated by 25% but (ii) if it is placed immediately before or after the two initial polarizers no light will emerge at the end of the optical path. However, the interpretation of this phenomenon, the "repolarization" of light, necessarily has a quantum interpretation in the limit of a single photon.

This experiment allows us to polarize light from an incoherent source (a white LED) using a polarizer and study the effect of a second polarizer on the same beam of light, ultimately measuring the power incident on a photocell[1]. If we use polarized light from the outset, we can replicate the paradox of the three polarizers and, using Malus' law, and prove its validity using the description of light as an electromagnetic wave with a characteristic polarization, i.e. the electric field of the wave oscillates in a particular plane perpendicular to the direction of propagation of the wave.

Polarizers are just a medium with the property of absorbing the wave in one direction and remaining "transparent" in the other direction, like a usual "polaroid" lens.

Describing the problem microscopically, in terms of each photon hitting the polarizers, we understand that this setup allows us to answer questions such as "did the photon pass through a given polarizer?". So, we can ask three questions that correspond to whether a given photon has passed through each of the polarizers. By doing the experiment and observing the amount of light that comes out, we are observing the answers given by each particle of light.

The microscopic world described by quantum physics seems to be indeterministic. In other words, when we make a measurement (question) of a photon, the result (answer) is fundamentally random. This means that we can't describe what led the photon to pass through the polarizer or not. This experiment allows us to reflect on the possibility that Nature is deterministic, in the sense that all answers provided by each measurement regarding a particle are predetermined before the experiment takes place.

In this experiment, and in general with individual systems, there is a deterministic explanation, although it might not be obvious. To conclude, we will look at a more complex situation, although similar to our experience of polarizers, where there is a contradiction between quantum physics and determinism: the so-called Bell experiment. This Irish physicist, John Bell, led humanity to question what is physical reality and locality. Our experiment intuitively demonstrates Bell's experiment by demonstrating that the universe is not deterministic, introducing the concept of quantum non-locality.

[1] elab, Light Polarization, URL:

https://www.elab.tecnico.ulisboa.pt/wiki/index.php?title=Light_Polarization (Last access: 14/04/2024)

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COM SUPERCONDENSADORES

J.A. Paixão¹, F. Nogueira¹

¹ CFisUC, Departamento de Física da Universidade de Coimbra

E-mail de contacto: fnog@fis.uc.pt

RESUMO

Os supercondensadores são condensadores de muito elevada capacidade elétrica que têm tido um grande desenvolvimento nos últimos anos e que estão disponíveis no mercado a preços acessíveis. Estes dispositivos permitem armazenar e fornecer uma densidade de energia elevada em tempos curtos e podem ser carregados mais rapidamente e reciclados mais vezes do que uma bateria, sendo usados em variadas aplicações.

A carga e descarga de um condensador ideal é um assunto abordado no último ano do ensino secundário em Portugal, e que pode ser explorado experimentalmente de variadas formas [1]. Os supercondensadores, que se desviam do comportamento do modelo ideal, abrem novas e interessantes possibilidades de exploração didática.

Nesta comunicação apresentaremos um projeto experimental com supercondensadores, usando materiais de baixo custo, que foi usado na escola Quark! da Universidade de Coimbra para treino dos alunos pré-universitários da equipa portuguesa participante nas Olimpíadas Internacionais e Iberoamericanas de Física.

ABSTRACT

Supercapacitors are capacitors with a very high electrical capacity that have seen great development in recent years and are now available on the market at affordable prices. These devices, that allow storing and delivering high energy density in short times and that can be charged more quickly and recycled more times than a battery, are being used in a variety of applications.

The charge and discharge of an ideal capacitor is a subject covered in the last year of secondary education in Portugal, and it can be explored experimentally in a variety of ways [1]. Supercapacitors, which deviate from the behavior of the ideal model, open new and interesting possibilities for didactic exploration.

In this communication we will present an experimental project with supercapacitors, using low-cost materials, that was used at the Quark school! from the University of Coimbra to train pre-university students from the Portuguese team participating in the International and Ibero-American Physics Olympiads.

[1] F. Oliveira, J.A. Paixão, *Phys. Educ.* **54** 035002 (2019)

Updates on Synchrotron and Crystallography Human Capacity and Infrastructure Building in Developing Countries

Sekazi K. Mtingwa^{1,2,3,4,5}

1. Lightsources for Africa, the Americas, Asia, Middle East and Pacific
(*LAAAMP*)

2. IUPAP C13 Commission

3. African Light Source Foundation

4. US Nuclear Regulatory Commission

5. TriSEED Consultants, LLC

E-mail de contacto: sekazi.mtingwa@gmail.com

ABSTRACT

A number of initiatives are in progress for creating and enhancing research and training via the utilization of synchrotron light sources and crystallography. For synchrotrons, there are the African Light Source, Greater Caribbean Light Source, and Central Asian Synchrotron Light Source initiatives. For crystallography research and training hubs, there are X-TechLab in Benin (currently operating), CRXSTAL in Jamaica (soon to be operating), and another being created in Uzbekistan. In this presentation, we will give the latest updates on those initiatives and give projections about future activities.

TOMOGRAFIA MUÓNICA DE SUB-SUPERFÍCIE

I. Alexandre^{1,2}, S. Andringa², B. Tomé^{1,2}

¹ Departamento de Física do Instituto Superior Técnico

² LIP – Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas

E-mail de contacto: isabelmja@lip.pt

RESUMO

O projeto LouMu, Tomografia Muónica na Mina do Lousal, foi iniciado em 2019 como uma colaboração do LIP com o Instituto de Ciências da Terra da Universidade de Évora e a Mina de Ciência – Centro Ciência Viva do Lousal, com contributo do LNEG [1]. Este projeto visa aplicar tomografia muónica (ou muografia) à mina do Lousal. Esta técnica utiliza muões atmosféricos para estudar grandes estruturas como edifícios, vulcões ou pirâmides. A natureza do projeto leva ao envolvimento de uma equipa multidisciplinar, em que peritos em física de partículas, geofísica e detetores trabalham juntos no planeamento, análise e discussão dos resultados.

Para este projeto, foi desenhado e construído no LIP um telescópio de muões, constituído por quatro detetores de Câmaras de Placas Resistivas, que permite detetar e reconstruir a direção de muões atmosféricos, fruto da interação de raios cósmicos com a atmosfera. Estas partículas elementares são parecidas a eletrões, mas têm uma massa 200 vezes maior, conseguindo deslocar-se na matéria aproximadamente em linha reta. Os muões interagem pouco com a matéria, logo conseguem atravessar a atmosfera e até penetrar um pouco na crosta terrestre. No entanto, eventualmente, eles perdem a sua energia e decaem. Quanto mais matéria ou quanto mais densa ela for, menos muões serão capazes de a atravessar. Consequentemente, observando quantos muões, que atravessam uma determinada estrutura, são detetados para cada direção, é possível avaliar o perfil de densidades do objeto em estudo.

Após a construção do telescópio, os detetores foram testados em Coimbra [2]. Em abril de 2022, o telescópio foi transportado para a mina do Lousal, sendo colocado debaixo de 16 metros de rocha. Em novembro de 2022, o telescópio foi deslocado, para adquirir dados de uma nova posição. O número de muões detetado para cada direção pode ser representado em histogramas 2D. Os dados recolhidos na mina permitem analisar coerentemente o comportamento e eficiência do telescópio, o fluxo atmosférico de muões e a geometria da mina do Lousal. Atualmente, a informação recolhida a partir das duas posições está a ser combinada, de maneira a realizar uma reconstrução 3D do perfil de densidades da mina. Estão também a ser utilizados outros métodos geofísicos para estudar a mina [3]. Esperamos que, no fim, seja possível combinar os resultados destes métodos com os resultados da

muografia. Relativamente a outras técnicas, a tomografia muónica tem a vantagem de utilizar um fluxo natural e, ao contrário de outros métodos geofísicos, não envolve a penetração ou modificação do objeto em estudo.

A mina do Lousal é atravessada por uma falha geológica, a falha de Corona, que é visível com a técnica da muografia, por ser uma zona com densidade inferior à região circundante. A falha de Corona foi elegida como alvo principal da muografia, que poderá também permitir a deteção de falhas secundárias na região em estudo. O projeto LouMu é pioneiro na utilização da técnica de muografia em Portugal. Um dos nossos principais objetivos é testar esta técnica numa região bem conhecida, avaliando o seu interesse como um novo método geofísico.

ABSTRACT

The LouMu project, Muon Tomography in Lousal Mine, began in 2019 as a partnership between LIP, the Institute of Earth Sciences of the University of Évora, and the Mine of Science – Lousal Ciência Viva Science Centre, with collaboration of LNEG [1]. This project aims to apply muon tomography (or muography) to the Lousal mine. This technique uses atmospheric muons to study large structures like buildings, volcanoes, or pyramids. LouMu requires a multidisciplinary team with experts in particle physics, geophysics, and detectors, that work together to plan, analyze and discuss the results.

Specifically for this project, a muon telescope was designed and built at LIP. This device is made of four Resistive Plate Chambers muon detectors, and allows the detection and direction's reconstruction of atmospheric muons, byproducts of the interaction of cosmic rays with the atmosphere. These elementary particles are similar to electrons, however, they have a mass 200 times bigger, which allows them to travel through matter in a straight line. The muons, while propagating, lose energy slowly, therefore, they will be able to traverse the atmosphere, possibly even penetrating a bit into the crust. Eventually, muons will stop and decay. The bigger or denser a certain object is, fewer muons will be able to traverse it. Consequently, if we count the number of muons that cross a certain structure in different directions, we will be able to discover the structure's density profile.

After being built, the muon telescope was tested in Coimbra [2]. In April 2022, the telescope was deployed to Lousal, and placed under 16 meters of rock. In November 2022, the telescope was moved to acquire data from a new position. The number of muons detected in each direction can be plotted in 2D histograms. The data collected in the mine allows for coherent analysis of the behavior and efficiency of the telescope, the flux of atmospheric muons, and the geometry of the Lousal mine. Currently, we are working on combining the data collected from the two positions into a 3D profile of the mine's densities. Other geophysical surveys are also being used to study the mine [3]. In the end, the plan is to combine the results of these geophysical surveys with the muography's results.

Regarding other techniques, muon tomography has certain advantages. On one side, it uses a natural flux. On the other side, it does not involve the penetration or modification of the object being studied.

The Lousal mine is crossed by a geological fault, the Corona fault, that is visible with muography, due to the fact that a fault is a region with less density than the surrounding environment. This fault was chosen as the main target of the muography, that may also allow the detection of secondary faults. The LouMu project is a pioneer in the application of muon tomography in Portugal. One of our main goals is to test this technique in a well-known region, evaluating its interest as a new geophysical method.

[1] *LouMu - TOMOGRAFIA MUÓNICA NA MINA DO LOUSAL*. URL: <https://pages.lip.pt/loumu/>.

[2] M. M. Duarte. *Muon tomography: application of image reconstruction algorithms within the LouMu project*. 2023.

[3] P. Teixeira *et al.* “Muography for Underground Geological Surveys: Ongoing Application at the Lousal Mine (Iberian Pyrite Belt, Portugal)”. In: *J AIS-287* (2022).

FUEL CELL SYSTEMS FOR ENHANCING ENERGY ACCESS IN RURAL AREAS

Doudou Nanitamo Luta¹

¹ Cape Peninsula University of Technology

Contact e-mail: lutad@cput.ac.za

ABSTRACT

The focus of our investigation is in assessing the effectiveness of fuel cell systems as a sustainable solution of enhancing energy access in rural areas. Despite continuous technological advancement, the challenge of energy access persists in several rural areas globally. Reliability, efficiency, and environmental sustainability are often compromised when relying on traditional energy sources. In contrast to traditional energy sources, fuel cell systems offer a promising alternative due to their high efficiency and low environmental impact. The paper thoroughly examines various fuel cell types, elucidating their operational principles, benefits, and possible limitations. Additionally, we examine the distinct difficulties encountered in delivering energy to remote locations and discuss how fuel cell systems can be adapted to overcome these obstacles. Through the analysis of various rural scenarios, we substantiate the viability and efficacy of fuel cell systems in meeting energy demands. Furthermore, we explore the technical and operational obstacles that arise when implementing such systems and suggest solutions. The paper ends by providing a glimpse into the future possibilities of fuel cell systems in rural development and proposing avenues for further investigation in this area. Based on our findings, fuel cell systems can serve as a key solution to address the energy disparity in rural areas, promoting sustainable development and enhancing the overall quality of life.

CYBER-ATTACKS IN SMART MICROGRID: A REVIEW

Felicidade P. K. Garcia¹, Atanda K. Raji¹, Khaled M. Abo-Al-Ez²

¹ Electrical, Electronics and Computer Engineering, Cape Peninsula University of Technology, Cape Town, South Africa

² Engineering Management University of Johannesburg, Johannesburg, South Africa

Contact e-mail: 217297188@mycput.ac.za

ABSTRACT

The idea of smart microgrids is perfect for incorporating renewable energy sources into communities, allowing for consumer involvement and astute communication. These microgrids monitor and manage the distribution of electricity using cyber-physical systems; but, because they depend on real-time communication, they are susceptible to cyberattacks. Destabilizing the system through such attacks frequently results in system shutdowns. To defend against attacks such as phishing and system overloading, network security is essential. For smart microgrids to function properly, cyberattacks must be effectively detected and mitigated. An outline of possible cyberattacks on smart microgrids will be given in this study, along with a discussion of defenses.

Keywords—Smart microgrid, Cyber-physical system, cyber-attacks, cyber security.

BURACOS NEGROS, FAKE NEWS E OUTRAS ILUSÕES

Ivo Sengo¹

¹ Universidade de Aveiro

E-mail de contacto: sengo@ua.pt

RESUMO

Em Abril de 2019, o mundo pôde, pela primeira vez, contemplar a fotografia de um buraco negro. A imagem obtida pelo telescópio da colaboração EHT é uma imagem bastante peculiar, na medida em que o seu maior fascínio não reside naquilo que nela podemos observar, mas, sobretudo, na luz que não chega até nós – a mancha escura a que chamamos sombra do buraco negro. Os resultados do EHT abriram novas possibilidades para, uma vez mais, colocar à prova a Teoria da Relatividade de Einstein. No entanto, é com muita cautela que devemos tirar conclusões a partir da imagiologia de buracos negros, pois a imagem de um buraco negro é, em certa medida, uma grande ilusão.

COMUNICAÇÕES EM PAINEL

CARACTERIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA SÍSMICA DE FEVEREIRO 2018 OCORRIDA EM S. MIGUEL, AÇORES

Soares. A¹, Custódio S.¹, Cesca S.², Silva R.³, Vuan A.^{4,5}, Mendes V.¹

¹ Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisbon, Portugal.

² GFZ German Research Center for Geosciences, Potsdam, Germany.

³ CIVISA Centro de Informação e Vigilância Sismovulcânica dos Açores, S. Miguel Island - Azores, Portugal.

⁴ OGS National Institute of Oceanography and Applied Geophysics, Trieste Italy

⁵ INGV National Institute of Geophysics and Vulcanology, Rome, Italy

E-mail de contacto: analdyne.soares@campus.ul.pt

RESUMO

Em fevereiro de 2018, ocorreu uma sequência sísmica na ilha de S. Miguel, no arquipélago dos Açores. O arquipélago é constituído por 9 ilhas habitadas, de origem vulcânica e situa-se na junção tripla entre as placas tectónicas América do Norte, Eurásia e África. S. Miguel é a maior, mais populosa, e a ilha mais sísmicamente ativa dos Açores. Neste trabalho, apresentamos um estudo detalhado do enxame sísmico de fevereiro de 2018, o mais recente episódio de instabilidade sísmica que ocorreu em S. Miguel.

Neste estudo efetuou-se uma análise automatizada de dados contínuos de forma de onda. A análise realizada inclui deteção e localização dos sismos usando a retroprojeção de funções características baseadas em formas de onda, cálculo da magnitude utilizando apenas uma estação, agrupamento dos eventos baseado na semelhança de formas de onda e *template-matching* para aumentar e completar o catálogo. Calculou-se também mecanismos focais para eventos selecionados. Efetuámos ainda uma análise espectral dos eventos.

Foram identificadas três famílias de sismos com formas de onda semelhantes. A primeira inclui eventos que ocorreram durante uma fase precursora de 7 dias. As formas de onda exibem ondas P e S de alta frequência, típicas de um falhamento de carácter frágil. Uma segunda família de eventos é ativada no dia 12 de fevereiro. Neste dia, a taxa sísmica aumenta significativamente e é registada a magnitude máxima ($M_l=3,4$) de toda a sequência e de seguida surge a terceira família. Embora tenham formas de onda distintas, a análise espectral não mostra diferenças significativas entre os espectros das três famílias, o que implica uma fonte sísmica semelhante.

Da primeira a última família, os sismos migram ligeiramente para camadas menos profundas (~15 km para 10 km) e para SE. Os mecanismos focais indicam maioritariamente falhas normais. Interpretamos o primeiro grupo de eventos como

uma fracturação frágil em profundidade seguida do desencadeamento de estruturas mais superficiais (2º grupo) e, finalmente, eventos que ocorrem já num ambiente rico em fluidos (3º grupo). Curiosamente, este enxame sísmico marcou o início de um período de deformação superficial assísmica que durou os 17 meses seguintes.

Este trabalho é financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P./MCTES através da bolsa SFRH/BD/147385/2019, de fundos nacionais (PIDDAC) – UIDB/50019/2020 (<https://doi.org/10.54499/UIDB/50019/2020>) e do projeto PTDC/CTAGEF/6674/2020 (RESTLESS).

MAGNETIC ORDERING IN THE $\text{Cu}(\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x)_2\text{Ge}_2$ SYSTEM

Phinifolo L.S. Cambalame ^{1,2}, José António Paixão¹

¹ CFisUC, Centre for Physics of the University of Coimbra, 3004-516, Coimbra, Portugal

² Eduardo Mondlane University, Av. Julius Nyerere, nr. 3453, Maputo, Mozambique

Contact e-mail: phinifolo@fis.uc.pt

ABSTRACT

CuFe_2Ge_2 is an intermetallic compound crystallizing in the orthorhombic system (space group 51, $Pmma$). Its crystal structure features sawtooth chains of Fe that lie within the ac plane. This compound has a complex magnetic behaviour, with a small ferromagnetic component appearing at $T_C = 228$ K, antiferromagnetic ordering developing at $T_N \sim 175$ K and an incommensurate spin-density wave (disclosed by neutron-scattering measurements) at ~ 125 K [1]. However, a recent Mossbauer spectroscopy study suggests that half of the Fe atoms behave paramagnetically in a large temperature scale (from 4.4 K to 296 K) while only the other half being magnetically ordered [2].

The possibility of near degeneracy of multiple magnetic orderings in these materials resembles that of iron-based superconductors [3]. Substitution studies are thus a perfect playground relevant to better understanding the magnetic ground states but also the mechanisms of unconventional superconductivity.

We have succeeded in preparing single-phase samples of $\text{Cu}(\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x)_2\text{Ge}_2$ by solid state synthesis up to 50% substitution of Fe by Ni. Preliminary studies of the evolution of magnetism, from low to half substituted samples, indicate a lowering of T_C as the Ni content increases. In the low temperature region distinct anomalies in the thermomagnetic curves show that the system is driven to the ground state through successive transitions of antiferromagnetic/ferrimagnetic character (Fig. 1).

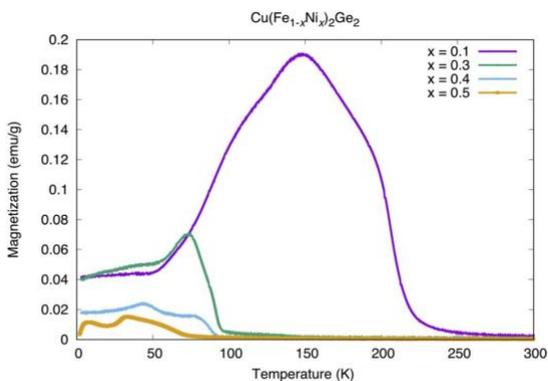


Fig 1 – ZFC thermomagnetic curves ($H = 100$ Oe) of $\text{CuFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{Ge}_2$ ($x = 0.2; 0.3; 0.5$).

The preferential substitution of Fe by Ni, creating more than one magnetic sublattice, adds to the complexity of the magnetic behaviour of the parent compound.

[1] May, A. F. et al, *Sci. Rep.* 6, 35325 (2016)

[2] S. L. Bud'ko, N. H. Jo, S. S. Downing, P. C. Canfield, *J. Magn. Magn. Mater.*, 446, 260 (2018)

[3] K.H.J. Buschow (Ed.), *Handbook of Magnetic Materials* 22, Elsevier, 381-463 (2014)

FOTO DE GRUPO

PARTICIPANTES