



Livro de Resumos

7º Encontro de Professores de Física e Química

Escola de Ciências e Tecnologia
Universidade de Évora

5 e 6 de setembro de 2019

Livro de Resumos

7º Encontro de Professores de Física e Química

Escola de Ciências e Tecnologia
Universidade de Évora

5 e 6 de setembro de 2019

Comissão Organizadora

José Pires Marques

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Sociedade Portuguesa Física

Adelino Galvão

Instituto Superior Técnico, Sociedade Portuguesa de Química

Margarida Figueiredo

Departamento de Química da Universidade de Évora

Alfred Stalder

Departamento de Física da Universidade de Évora, Sociedade Portuguesa Física

Bento Caldeira

Departamento de Física da Universidade de Évora

Ângela Maria Costa

Sociedade Portuguesa de Física

Carlos Portela

Divisão de Educação da Sociedade Portuguesa de Física

Luís Gaspar

Sociedade Portuguesa de Física

Comissão Organizadora Local

Margarida Figueiredo

Departamento de Química da Universidade de Évora

Bento Caldeira

Departamento de Física da Universidade de Évora

Mariana Valente

Departamento de Física da Universidade de Évora

Cristina Galacho

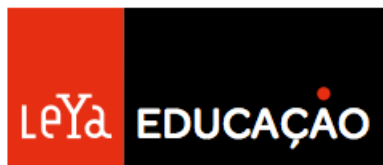
Departamento de Química da Universidade de Évora

Entidades Organizadoras



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Apoios e Patrocínios



DISMEL, Lda



Material/Equipamento Científico, Didático e de Laboratório

Índice

| | |
|--|----|
| Comissão Organizadora e Comissão Organizadora Local | 3 |
| Entidades Organizadoras | 4 |
| Apoios e Patrocínios | 4 |
| Índice | 5 |
| Nota introdutória | 7 |
| Programa | 8 |
| Programa detalhado das Oficinas | 9 |
| Sessão Plenária P1 – Teresa Peña, <i>Os princípios da Mecânica Quântica organizam o mundo</i> | 13 |
| Sessão Plenária P2 – João Paulo André, <i>Os Elementos Químicos Vão à Ópera - Uma celebração Musical da Tabela Periódica</i> | 15 |
| Oficina F1 – Maria João Costa & Rui Salgado, <i>Clima e alterações climáticas</i> | 16 |
| Oficina F2 – António Correia, <i>Convivendo com Pinguins: histórias de Cientistas na Antártida</i> | 17 |
| Oficina F3 – Graça Carraça & Mariana Valente, <i>Fenómenos Ópticos Atmosféricos e outros meteoros</i> | 18 |
| Oficina F4 – José Borges, <i>Física “low-cost”</i> | 19 |
| Oficina F5 – Luís Matias, <i>O Magnetismo Terrestre</i> | 20 |
| Oficina F6 – Hugo Silva, <i>O Sol, a fonte de energia que move o nosso mundo</i> | 21 |
| Oficina F7 – Maria Rosa Duque, <i>Propriedades e movimento de fluidos - vamos falar de nascentes hídricas</i> | 22 |
| Oficina F8 – Bento Caldeira, <i>Smartphone: laboratório portátil de Física Experimental</i> | 23 |

| | |
|--|----|
| Oficina Q1 – Patrícia Moita & Cristina Galacho, <i>Mãos às Argamassas</i> | 24 |
| Oficina Q2 – Jorge Teixeira, <i>Os materiais electrocrómicos e os mecaeletróquímicos: Materiais surpreendentes para uma Eletroquímica fascinante</i> | 26 |
| Oficina Q3 – Paulo Mourão, <i>Polímeros Sintéticos e Naturais no Laboratório</i> | 27 |
| Oficina Q4 – Elmina Lopes, <i>Química em Jogos de Tabuleiro</i> | 28 |
| Oficina Q5 – João Nabais, <i>Química Forense</i> | 29 |
| Oficina Q6 – Teresa Ferreira, Ana Manhita & Margarida Nunes, <i>Têxteis à Lupa</i> | 30 |
| Oficina Q7 – Maria do Rosário Martins, <i>Frutos Antioxidantes e sua importância numa Alimentação Saudável</i> | 31 |
| Oficina Q8 – Cristina Galacho & Margarida Figueiredo, <i>Extração e Doseamento da cafeína em bebidas energéticas A bebida TOP! TOP! TOP! entre os adolescentes</i> | 32 |

Nota introdutória

Na sequência das anteriores edições, que tiveram uma grande adesão, a Delegação do Sul e Ilhas da Sociedade Portuguesa de Física organiza a 7ª edição do Encontro de Professores de Física e Química, a decorrer na Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, no Colégio Luís António Verney, nos dias 5 e 6 de setembro de 2019.

Pretende-se, uma vez mais, aproveitar esta ocasião para discutir alguns temas associados aos programas das disciplinas de Física e Química, realizando duas sessões plenárias, diversas oficinas de trabalho e uma visita de estudo. As oficinas de trabalho incidirão sobre um conjunto de temas distintos sendo algumas de natureza interdisciplinar, de forma a permitir aos participantes a escolha das que melhor se adequam às suas necessidades formativas. Nelas, os participantes contactarão, de forma prática e interativa, com diversas áreas da Física e da Química, contribuindo para aprofundar o seu domínio nessas matérias.

O encontro está acreditado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, com o Registo CCPFC/ACC-103297/19, como Ação de Formação para Professores do 3º ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário - grupo 510, 16,5 horas acreditadas.

Esperando que este Encontro constitua uma mais valia para a vossa prática científica e pedagógica e seja um espaço dinâmico de interação, científica e social, aguardamos por vós em Évora!

Programa

5 setembro

08:00-09:00 Receção dos Participantes

09:00-09:30 Sessão de abertura

Intervenções: Vice-Reitor da Universidade de Évora, Vice-Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, Presidente da Delegação Regional Sul e Ilhas da Sociedade Portuguesa de Física, Secretário Geral da Sociedade Portuguesa de Química, Membro da Comissão Organizadora

09:30-10:30 Sessão Plenária P1 “Os princípios da Mecânica Quântica organizam o mundo”

Teresa Peña, Instituto Superior Técnico e Centro de Física Teórica de Partículas

10:30-11:00 Pausa para café

11:00-13:30 Oficinas de trabalho (Bloco I)

13:30-14:30 Almoço

14:30-17:00 Oficinas de trabalho (Bloco II)

17:00-17:30 Pausa para café

17:30-20:00 Oficinas de trabalho (Bloco III)

20:30 Jantar

6 de setembro

08:30-09:30 Sessão Plenária P2 “Os Elementos Químicos Vão à Ópera - Uma celebração Musical da Tabela Periódica”

João Paulo André, Departamento / Centro de Química da Escola de Ciências, Universidade do Minho

09:30-10:00 Pausa para café

10:00-12:30 Oficinas de trabalho (Bloco IV)

12:30-13:30 Almoço

13:30-17:00 Visita de Estudo

17:00-17:30 Lanche

17:30-18:00 Sessão de encerramento

Programa detalhado das Oficinas

| Oficinas de trabalho – Bloco I 5 de setembro 11:00 - 13:30 | | |
|---|--|------------------------------------|
| Local | Oficina | Formador(es) |
| Lab. Física-Sala 061-C (CLAV) | OF3 - Fenómenos Ópticos Atmosféricos e outros meteoros | Graça Carraça Mariana Valente |
| Sala 066 (CLAV) | OF5 - O Magnetismo Terrestre | Luís Matias |
| Herdade da Mitra (Autocarro) | OF6 - O Sol, a fonte de energia que move o nosso mundo | Hugo Silva |
| Lab. Física (CLAV) | OF7 - Propriedades e movimento de fluidos -vamos falar de nascentes hídricas | Maria Rosa Duque |
| Sala 125 (CLAV) e Laboratório HERCULES" | OQ1 - Mãos às Argamassas | Patrícia Moita Cristina Galacho |
| Laboratório D.2 - Fase III (CLAV) | OQ2 - Os materiais electrocrómicos e os mecaeletroquímicos: Materiais surpreendentes para uma Eletroquímica fascinante | Jorge Teixeira |
| Sala 131 (CLAV) | OQ4 - Química em Jogos de Tabuleiro | Elmina Lopes |
| Laboratório 025 (CLAV) | OQ5 - Química Forense | João Nabais |

Programa detalhado das Oficinas (cont.)

| Oficinas de trabalho – Bloco II 5 de setembro 14:30 - 17:00 | | |
|--|--|---|
| Local | Oficina | Formador(es) |
| Sala 133 (CLAV) | OF2 - Convivendo com Pinguins: histórias de Cientistas na Antártida | António Correia |
| Sala 066 (CLAV) | OF5 - O Magnetismo Terrestre | Luís Matias |
| Herdade da Mitra (Autocarro) | OF6 - O Sol, a fonte de energia que move o nosso mundo | Hugo Silva |
| Lab. Física (CLAV) | OF8 - Smartphone: laboratório portátil de Física Experimental | Bento Caldeira |
| Sala 131 (CLAV) | OQ4 - Química em Jogos de Tabuleiro | Elmina Lopes |
| Laboratório Hércules | OQ6 - Têxteis à Lupa | Teresa Ferreira Ana Manhita Margarida Nunes |
| Lab. de Farmacologia e Toxicologia | OQ7 - Frutos Antioxidantes e sua importância numa Alimentação Saudável | Maria do Rosário Martins |
| Laboratório 026 (CLAV) | OQ8 - Extração e Doseamento da cafeína em bebidas energéticas A bebida TOP! TOP! TOP! entre os adolescentes | Cristina Galacho Margarida Figueiredo |

Programa detalhado das Oficinas (cont.)

| Oficinas de trabalho – Bloco III 5 de setembro 17:30 - 20:00 | | |
|---|--|------------------------------------|
| Local | Oficina | Formador(es) |
| Sala 131 (CLAV) | OF1 - Clima e alterações climáticas | Maria João Costa Rui Salgado |
| Lab. Física-Sala 061-C (CLAV) | OF3 - Fenómenos Ópticos Atmosféricos e outros meteoros | Graça Carraça Mariana Valente |
| Lab. Física (CLAV) | OF4 - Física “low-cost” | José Borges |
| Lab. Física (CLAV) | OF8 - Smartphone: laboratório portátil de Física Experimental | Bento Caldeira |
| Sala 125 (CLAV) e Laboratório HERCULES" | OQ1 - Mãos às Argamassas | Patrícia Moita Cristina Galacho |
| Lab. D.2 Fase III (CLAV) | OQ2 - Os materiais electrocrómicos e os mecaeletróquímicos: Materiais surpreendentes para uma Eletroquímica fascinante | Jorge Teixeira |
| Laboratório 026 (CLAV) | OQ3 - Polímeros Sintéticos e Naturais no Laboratório | Paulo Mourão |
| Laboratório 025 (CLAV) | OQ5 - Química Forense | João Nabais |

Programa detalhado das Oficinas (cont.)

| Oficinas de trabalho – Bloco IV 6 de setembro 10:00 - 12:30 | | |
|--|--|---|
| Local | Oficina | Formador(es) |
| Sala 131 (CLAV) | OF1 - Clima e alterações climáticas | Maria João Costa Rui Salgado |
| Sala 133 (CLAV) | OF2 - Convivendo com Pinguins: histórias de Cientistas na Antártida | António Correia |
| Lab. Física (CLAV) | OF4 - Física “low-cost” | José Borges |
| Lab. Física (CLAV) | OF7 - Propriedades e movimento de fluidos -vamos falar de nascentes hídricas | Maria Rosa Duque |
| Lab. 033 (CLAV) | OQ3 - Polímeros Sintéticos e Naturais no Laboratório | Paulo Mourão |
| Lab. 025 (CLAV) | OQ5 - Química Forense | João Nabais |
| Laboratório Farmacologia e Toxicologia | OQ7 - Frutos Antioxidantes e sua importância numa Alimentação Saudável | Maria do Rosário Caeiro Martins |
| Lab. 026 (CLAV) | OQ8 - Extração e Doseamento da cafeína em bebidas energéticas A bebida TOP! TOP! TOP! entre os adolescentes | Cristina Galacho Margarida Figueiredo |

P1

Os princípios da Mecânica Quântica organizam o mundo

Teresa Peña

Instituto Superior Técnico e Centro de Física Teórica de Partículas

O ano internacional da Tabela Periódica é uma boa oportunidade para meditarmos nos princípios da Física que ela esconde e revela. Esses princípios só foram (re)conhecidos muitas décadas depois da sua apresentação, o que dá um valor especial ao trabalho de Mendeleev que organizou a sua primeira versão em 1869.

Um desses princípios é o da existência (real e não abstracta) de átomos, que só foi estabelecida pelos físicos no século XX, apesar das evidências prévias dadas pelas leis de balaço da massa nas reações químicas. Foi através do trabalho de Einstein sobre o movimento Browniano de grãos de pólen em água, e a determinação do número de Avogadro, que se afirmou a existência física de átomos

O segundo princípio também tem a ver com comportamento estatístico e de conjuntos com um grande número de partículas. Veio anos depois com o desenvolvimento da Mecânica Quântica e da Estatística Quântica de Fermi-Dirac: a lei de distribuição por estados de energia de partículas idênticas de “spin” $1/2$, que nunca as deixa conglomerar numa mesma energia a não ser que tenham “spins” diferentes (existindo apenas duas possibilidades projeção “up” e “down”). É do limite do número de partículas num estado de dada energia que resulta o número de electrões no nível de energia mais alto de um átomo. Este é o nível onde estão os electrões que determinam o comportamento químico desse átomo. Se esse nível de energia mais elevada estiver completo com o número máximo de electrões correspondente, o átomo tem uma estabilidade especial, sendo como inerte. Chamam-se electrões de valência os do nível de energia mais alto, e são eles apenas, e não os que estão nas camadas mais internas, que decidem como os átomos a que pertencem interagem com outros e formam moléculas.

A periodicidade de comportamento organizada na Tabela Periódica tem pois um “ritmo” (período) definido precisamente pelo enchimento de camadas internas até se ficar de

novo com o mesmo número de electrões de “valência”, depois de percorridas as “caixas” da tabela seguindo uma dada horizontal. Sem o princípio que está na base da estatística de Fermi-Dirac, o número de electrões num estado não teria limite, e a periodicidade de propriedades químicas dos átomos e dos seus estados excitados não ocorreria.

Com o desenvolvimento da Física Nuclear e a descoberta do núcleo, 100 mil vezes mais pequeno que o átomo, a Tabela de Mendeleev ganhou uma dimensão extra: um “segundo” eixo para lá do que mede o número de electrões Z (ou porque os átomos são neutros de protões, em número igual ao de electrões). Existe ainda um eixo onde se mede o número de neutrões N no núcleo dos átomos. Toda a matéria visível que existe está confinada numa ilha bem delimitada, definida por valores e mínimos de neutrões para um dado número de protões Z . A massa é agora proporcional a $Z+N$, que chamamos o número de massa A . Nessa ilha existe um vale de núcleos estáveis, de onde partem ravinas de átomos instáveis, que vivem mais um menos tempo, mas nunca vivem para sempre. São os núcleos radioactivos (que decaem ou se transformam). O mapa a duas dimensões Z e N chama-se Tabela de Nuclidos, e estende a tabela atómica de Mendeleev. Tal como os electrões, os nucleões arrumam-se em camadas de energia com um número finito de ocupantes, e as camadas “cheias” dão aos núcleos estabilidade. O interessante é que os núcleos da Tabela de Nuclidos também têm propriedades definidas quase só pelos seus nucleões de valência, os nucleões que estão nos níveis de energia mais elevados.

Finalmente, ainda a uma escala mais pequena da dos núcleos, ao nível dos quarks que formam o protão e o neutrão (os nucleões), de novo o comportamento efectivo de quarks “de valência” surge. Os pares “quark-antiquark” que podem surgir a partir de “campos” semelhantes aos das partículas de luz, multiplicam-se e organizam-se dando a massa e outras propriedades ao protão, formando estados de apenas 3 quarks de valência. São estes, como acontecia com os electrões de valência do átomo, que de facto explicam muitas propriedades dos nucleões, assim como dos seus estados excitados.

A organização da matéria visível é feita pela mão estranha da Mecânica Quântica. E a matéria/energia que não vemos, mas sabemos que existe, a chamada matéria e a energia escura, como se organiza?

P2

Os Elementos Químicos Vão à Ópera - Uma Celebração Musical da Tabela Periódica

João Paulo André

Departamento / Centro de Química da Escola de Ciências, Universidade do Minho

Ao longo de mais de quatro séculos de existência, o repertório operático tem-se maioritariamente constituído como um repositório de histórias de amor, sedução, ambição, traição e vingança. Os seus enredos, porém, não raramente contêm ideias, conceitos e mesmo personagens pertencentes ao domínio da ciência, ou que, pelo menos, nele são inspirados – com particular destaque para a química.

Dos elementos primordiais da cosmogonia à alquimia, e desta à química moderna e à fissão atómica, que é como quem diz das óperas barrocas dos quatro elementos a *Der Alchymist* de Spohr, assim como de *Madame Curie* de Sikora a *Doctor Atomic* de Adams, esta palestra, em pleno Ano Internacional da Tabela Periódica, é uma celebração operática dos elementos químicos, dos seus descobridores e, claro, de Dmitri Mendeleiev.

OF1

Clima e alterações climáticas

Maria João Costa

Rui Salgado

Departamento de Física da Universidade de Évora e Instituto de Ciências da Terra

Tópicos a abordar

- O Clima e o sistema climático;
- O balanço energético, a radiação, a composição e a estrutura vertical da atmosfera e o efeito de estufa.
- Novas técnicas de observação da Atmosfera e a detecção de alterações climáticas.
- Os modelos do sistema Terra e os cenários do clima do futuro.

Actividades

- Visita ao observatório de Física da Atmosfera do Instituto de Ciências da Terra e introdução a novos sistemas de observação da atmosfera
- Exemplos de como se pode modelar o comportamento da atmosfera e a sua resposta a forçamentos externos
- Debate sobre a evolução do clima no futuro: estado da arte e polémicas actuais.

OF2

Convivendo com Pinguins: histórias de Cientistas na Antártida

António Correia

Departamento de Física da Universidade de Évora e Instituto de Ciências da Terra

O aquecimento global é um fenómeno real e já está a ter algum impacto nas vidas de todos os cidadãos. Uma consequência desse aquecimento global é uma possível alteração climática na Terra e é nos seus pólos que ele se tem feito sentir com maior intensidade.

No Ártico, na Antártida e Gronelândia tem-se verificado um aumento da temperatura média do ar o que leva a uma aceleração do derretimento das grandes massas de gelo aí existentes. Contudo, os efeitos desse derretimento em cada um dos dois pólos terrestres e na Gronelândia têm consequências distintas que serão analisadas e explicadas à luz das propriedades físicas da água e do gelo.

Na oficina serão realizados cálculos simples de previsão do aumento da altura do nível médio das águas do mar para diferentes situações e com diferentes graus de certeza. Os processos físicos/termodinâmicos associados ao derretimento das calotes polares serão discutidos com vista a entender o problema geral do aquecimento global de um ponto de vista científico. Serão também realizadas algumas experiências simples mostrando por que razão o derretimento das calotes polares geladas e da calote gelada da Gronelândia tem consequências diferentes quanto à subida da água do mar. A oportunidade de realização e implementação destas experiências no ensino básico ou secundário serão discutidas.

Finalmente, alguns aspectos ligados à vida na Antártida e às investigações aí realizadas pelo formador e outros colegas serão mostrados sob a forma de diapositivos e pequenas histórias de vida.

OF3

Fenómenos Ópticos Atmosféricos e outros meteoros

Graça Carraça¹

Mariana Valente²

¹ Departamento de Física, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora e Centro de Estudos Geográficos - Grupo “Alterações Climáticas e Sistemas Ambientais”, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa (CEG-Zephyrus, IGOT, UL).

² Departamento de Física, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora e Instituto de História Contemporânea - Grupo “Ciência: Estudos de História, Filosofia e Cultura Científica” da Universidade de Évora (IHC-CEHFCi).

Porque é que o céu no horizonte é mais brilhante que o céu perto do zénite? Nunca reparou? Vai passar a reparar neste e em muitos outros fenómenos ópticos, complexos, atmosféricos, a partir da aplicação da Óptica à atmosfera. Nesta oficina, pretende-se enriquecer o sentido da importância de muitos conceitos que lhe são familiares, tais como: a refacção e a reflexão total, a difusão, a interferência, a difracção e polarização da luz. Serão abordados fenómenos como o brilho do ar, as cores do céu e das nuvens, o arco-íris solar e o arco-íris lunar, as miragens, os halos, as glórias, as coroas, o raio verde e outros.

Apresentaremos e discutiremos recursos disponíveis na internet, algumas sugestões de consulta bibliográfica e de experiências simples que possam reforçar e diversificar estratégias de ensino-aprendizagem.

Temos como objectivos principais: promover o gosto pela observação da Natureza; levar a reconhecer a importância da Óptica, e das Ciências em geral, na compreensão do meio ambiente; estimular o interesse para o estudo dos Fenómenos Ópticos Atmosféricos.

OF4

Física “low-cost”

José Borges

Departamento de Física da Universidade de Évora e Instituto de Ciências da Terra

A atividade experimental é uma componente fundamental no processo ensino de ensino-aprendizagem de uma qualquer ciência e em particular da Física. Os progressos em Física e na engenharia fazem-se em grande parte através da atividade experimental, logo, o progresso na aprendizagem científica só é possível se for acompanhado através da experimentação. Contudo esta abordagem experimental esbarra frequentemente com custos de aquisição, manutenção e reparação de equipamentos, bem como custos na reposição de consumíveis. Outra das dificuldades frequentemente apontada pelos professores de Física é a falta de tempo para a preparação de experiências. Na atividade Física Low Cost (FLC) pretende-se demonstrar, através da realização um conjunto de experiências básicas de mecânica, eletromagnetismo, termodinâmica, recorrendo a componentes de baixo custo tais como acelerómetros, sensores de luz, de som, de posição, magnéticos e outros, como é possível ultrapassar estas dificuldades.

Os elementos básicos são sensores conectados a uma placa eletrónica baseada no microprocessador do tipo ESP32, cuja programação é feita utilizando a popular linguagem de programação IDE do Arduino. Os sensores FLC podem ser controlados a partir de códigos abertos e simples, previamente disponíveis, ou adaptados pelos alunos e podem comunicar com telemóveis ou computadores através de uma rede sem fios, fornecendo deste modo em tempo real a informação numérica ou gráfica das recolhas de dados efetuadas nos sensores. Pretende-se que as experiências elaboradas com base nestes sensores sejam rápidas e simples de implementar em ambiente de sala de aula e sejam facilmente entendíveis pelos alunos, transformando assim a experimentação em física num processo atraente dinâmico e motivador.

OF5

O Magnetismo Terrestre

Luís Matias

Departamento de Engenharia Geográfica Geofísica e Energia da Faculdade de Ciências de Lisboa

O Campo Magnético é um dos campos básicos abordados no ensino da Física no Ensino Básico e Secundário. O seu estudo tem duas características contraditórias. Por um lado, é extremamente fácil a realização em laboratório de atividades experimentais com materiais simples e imanes, demonstrando-se o efeito dum campo como uma “ação à distância”. Por outro lado, a compreensão da interação magnética é mais complexa que a dos outros campos por não se traduzir numa força central como a que resulta do campo gravitacional ou do campo elétrico.

O planeta Terra tem um campo magnético próprio cujas propriedades permitem ilustrar e demonstrar as propriedades essenciais da Interação magnética, contribuindo ainda para a melhor compreensão da dinâmica da Terra. De facto, a tectónica de placas é hoje uma teoria conhecida por toda a sociedade como sendo o conceito agregador que permite interpretar o nosso planeta dinâmico, capaz de gerar vulcões, sismos e tsunamis destruidores.

A vitória da tectónica de placas nos anos 60 do século passado deve muito ao magnetismo terrestre que forneceu e fornece ainda hoje, provas irrefutáveis da dinâmica planetária. Nesta ação o magnetismo terrestre será explorado em duas vertentes complementares. A primeira mais identificada com as propriedades do campo magnético terrestre e do magnetismo em geral enquanto que a segunda vertente explora o magnetismo e a sua relação com a teoria da tectónica de placas.

OF6

O Sol, a fonte de energia que move o nosso mundo

Hugo Silva

Departamento de Física da Universidade de Évora e Instituto de Ciências da Terra

Não há dúvida alguma que o Sol é a fonte primordial da vida no nosso planeta! Basta ver que a base da cadeia alimentar, ou seja, a vegetação, é um sistema natural de conversão de energia solar em energia química útil para o desenvolvimento da vida... Porque será que a natureza evoluiu desta forma? Será que é por ser a fonte de energia mais abundante no planeta? Serão os humanos capazes de aprender com a natureza? Neste curso esperamos mostrar-lhes que sim somos capazes... Para tal, abordaremos a grande produção centralizada de eletricidade solar numa visita à nossa central solar e a pequena produção doméstica de calor com a construção dum forno solar; em poucas palavras, o alfa e o ómega do solar!

[1] Solar Energy Engineering Processes and Systems (second edition), ELSEVIER: Soteris Kalogirou.

[2] Active Solar Collectors and Their Applications (frist edition), Oxford University Press: Ari Rabl.

[3] Solar Engineering of Thermal Processes (fourth edition), Wiley-Interscience Publication: John A. Duffie, and William A. Beckman.

<http://www.emsp.uevora.pt/> (o site contém o local onde se realizará a formação)

OF7

Propriedades e movimento de fluidos - vamos falar de nascentes hídricas

Maria Rosa Duque

Departamento de Física da Universidade de Évora e Instituto de Ciências da Terra

O nosso trabalho consistirá em utilizar as nascentes hídricas para nos debruçarmos sobre o estudo do movimento e algumas propriedades termodinâmicas de fluidos.

Assuntos abordados:

Localização das nascentes

Movimento da água no solo devido à ação da gravidade. Poros e fraturas. Impermeabilidade. Princípio de vasos comunicantes. Diferenças de pressão e movimento da água.

Nascentes “fresquinhas” e nascentes “hidrotermais”. Transferência de energia térmica por radiação e por condução. Fluxo de calor proveniente do interior da Terra. A influência da temperatura no movimento da água.

Análise de alguns exemplos reais.

OF8

Smartphone: laboratório portátil de Física Experimental

Bento Caldeira

Departamento de Física da Universidade de Évora e Instituto de Ciências da Terra

Os Smartphones são uma potente ferramenta de comunicação que faz parte da nossa vida quotidiana, especialmente dos jovens que a utilizam com a maior das naturalidades. O que geralmente não nos apercebemos é que muitas das suas funcionalidades se devem aos múltiplos sensores que os equipa, como, acelerómetros, magnetómetros, giroscópios, sensores de luz, câmaras vídeo, sensores de posição, microfone, GPS..... Basicamente o conjunto de sensores que gostaríamos de ter nos laboratórios de Física das nossas escolas para realizarmos muitas das atividades práticas que não conseguimos montar. Isso abre a possibilidade de projetar e desenvolver laboratórios de baixo custo, onde materiais caros podem ser substituídos por smartphones. Os sensores dos smartphones são confiáveis e suficientemente precisos para permitir boas medições.

Nesta oficina vamos, numa primeira parte, explicar como podemos utilizar esses sensores como instrumentos de deteção, aquisição, armazenamento de vários tipos de dados e fornecer um conjunto de aplicações que nos permitem aceder aos dados dos sensores para utilização didática e, dando algumas indicações de como processar esses dados.

Numa segunda fase vamos sugerir um conjunto de atividades experimentais para explorar conceitos de cinemática, dinâmica, eletromagnetismo, óptica, ondas sonoras,...

Como temos a noção que duas horas são insuficientes para que se interiorizem todos os aspetos funcionais associados à exploração desta tecnologia, vamos organizar um pack de informação sobre as aplicações que existem disponíveis e ideias de exploração nos vários domínios da física, para que, mais tarde, os docentes possam individualmente explorar e adaptar o smartphone às suas práticas letivas.

OQ1

Mãos às Argamassas

Patrícia Moita¹

Cristina Galacho²

¹ Departamento de Geociências da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

² Departamento de Química da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

A preservação do Património é uma das mais nobres missões cometidas às sociedades contemporâneas. Conservando o legado e as manifestações do pensamento criativo produzidos nas mais diversas épocas e recorrendo aos mais distintos suportes, as comunidades mantêm vivos os elos com o passado e (re)elaboram permanentemente a sua identidade colectiva

Direção-Geral do Património Cultural

A deterioração do Património Cultural e Arquitetónico resulta da conjugação de fatores de natureza distinta tais como, antropogénicos e climáticos, assim como, das características intrínsecas dos materiais usados na edificação. A sua conservação é um tema de fulcral importância para as sociedades modernas e requer habitualmente uma abordagem multidisciplinar.

É neste contexto que se insere a caracterização dos materiais constituintes de monumentos históricos e arquitetónicos, como são exemplo as argamassas antigas. Os estudos envolvendo este material podem ser relevantes a vários níveis, nomeadamente pela necessidade de caracterizar globalmente os materiais utilizados, e posteriormente relacionar com os recursos existentes no local, na identificação da existência de várias fases construtivas no monumento em questão, na obtenção de informação acerca das técnicas construtivas empregues, e que foram sendo relegadas para segundo plano com o avanço da industrialização, e finalmente apoiar na avaliação do seu estado de conservação [1].

Importa referir que as argamassas históricas são materiais constituídos por um ligante, aéreo (ex: gesso ou cal) ou hidráulico (ex: cal hidráulica ou cimento), misturado com a ajuda de água com um agregado (ex: areia natural, fragmentos de rocha ou de cerâmica) [1].

O principal objetivo desta oficina é dar a conhecer o que são argamassas históricas, composição, tipo e função, e a metodologia de caracterização das referidas argamassas. Esta oficina inicia-se com uma breve introdução teórica sobre a temática, seguida de um percurso pelo centro histórico de Évora onde poderão visualizados, *in loco*, estes materiais, culminado no Laboratório HERCULES onde existe toda a infraestrutura analítica que permite a sua caracterização do ponto de vista químico, mineralógico e microestrutural.

A referida metodologia compreende diferentes fases, nomeadamente, o registo fotográfico, a observação à lupa binocular, a preparação de superfícies polidas para posterior análise por microscopia ótica (MO) e microscopia eletrónica de varrimento com espectroscopia de raios X por dispersão de energias (MEV-EDS), a moagem e preparação de amostra para análise por difração de raios X (DRX) e análise termogravimétrica (ATG) e o ataque ácido.

Serão demonstradas algumas destas técnicas de análise assim como o seu contributo para o estudo destes materiais.

[1] António Santos Silva A Química e a Caracterização de Argamassas Antigas Química-Boletim da Sociedade Portuguesa de Química (2015), 137, 37-41.

OQ2

Os materiais electrocrómicos e os mecaeletroquímicos: Materiais surpreendentes para uma Eletroquímica fascinante

Jorge Ginja Teixeira

Departamento de Química da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

Nesta oficina, a realizar no Laboratório de Eletroquímica do DQUIM/ECT/UÉ, começar-se-á por dar a conhecer o que são materiais electrocrómicos e materiais mecaeletroquímicos, e qual a sua importância e aplicações no contexto da nossa Sociedade, incluindo no ensino da Química [1]. Após a introdução do tema, a realização da oficina fundar-se-á sobretudo na preparação laboratorial dos dois tipos de material, bem como na exploração experimental das respetivas propriedades elétricas, óticas (no caso dos electrocrómicos) e mecânicas (no caso dos mecaeletroquímicos; também conhecidos por músculos artificiais eletroquímicos). A abordagem e desenvolvimento deste tema articulará a compreensão de processos redox e de condução elétrica em novos materiais, com fenómenos de alteração de cor (absorção de radiação no visível) e de modificação de forma e dimensões dos próprios materiais, em células eletroquímicas. Com a realização desta oficina demonstrar-se-á como a Eletroquímica e o seu ensino em Química podem ser fascinantes.

[1] Maria José Romão, Materiais electrocrómicos e mecaeletroquímicos: Contextualização e Experimentação na Disciplina de Química do 12º ano, Tese Mestrado em Química em Contexto Escolar, Universidade de Évora, julho 2010 (<http://hdl.handle.net/10174/19776>).

OQ3

Polímeros Sintéticos e Naturais no Laboratório

Paulo Mourão

Departamento de Química da Universidade de Évora e Centro de Química de Évora (LAQV-Requimte)

Nesta oficina aborda-se a temática dos polímeros, dos naturais aos sintéticos, e de uma forma breve, os participantes são convidados a fazer uma viagem pelo fascinante mundo destes materiais, focando aspetos como: tipo, propriedades, processos de obtenção e aplicações desta classe de materiais. Numa segunda fase, algumas atividades laboratoriais simples, passíveis de ser reproduzidas em sala de aula envolvendo estes materiais macromoleculares, serão realizadas em grupo, permitindo aprofundar o conhecimento sobre as suas potencialidades em inúmeras aplicações do dia a dia, nomeadamente, nos isolamentos térmico, acústico e elétrico, no tratamento de água, na remoção de poluentes, na filtração, na absorção, entre outras.

O impacto destes materiais, em particular o dos polímeros sintéticos na área do ambiente, a sua reutilização, reciclagem, e valorização em final de ciclo, serão sempre que possível abordados ao longo da oficina. Num outro extremo, os polímeros naturais, com origem em fontes renováveis e todo o seu potencial, serão alvo de atenção.

OQ4

Química em Jogos de Tabuleiro

Maria Elmina Lopes

Departamento de Química da Universidade de Évora

Nos dias de hoje os jovens e adolescentes ocupam parte significativa do seu tempo a jogar, principalmente isolados, mas também em grupo, na forma eletrónica. No entanto assiste-se a um ressurgimento do interesse por jogos de tabuleiro.

O jogo remete-nos para a infância, é uma ponte de comunicação intergeracional, gera dinâmicas que são extremamente úteis no processo de aprendizagem. Quando jogam, os alunos desenvolvem diversas competências, nomeadamente o pensamento estratégico e o trabalho em equipa. A competição gerada pelo jogo origina ainda uma motivação adicional.

Quando se joga os conceitos subjacentes ao jogo têm de estar bem aprendidos para se apresentar vantagem face aos restantes competidores.

Nesta atividade procuraremos explorar alguns jogos de tabuleiro adaptados ao contexto da química e que se debrucem sobre conteúdos do ensino básico e secundário, como conceitos básicos, nomenclatura ou estrutura eletrónica. Um dos critérios de seleção dos jogos foi o de serem de publicação recente.

[1] Antunes M, Pacheco MAR and Giovanela M. "Design and Implementation of an Educational Game for Teaching Chemistry in Higher Education". J. Chem. Educ. 2012, 89, 517–21.

[2] Kurushkin M and Mikhaylenko M. "Orbital Battleship: A Guessing Game to Reinforce Atomic Structure". J. Chem. Educ. 2016, 93, 1595–8.

[3] Angelin M and Ramstrom O. "Where's Ester? A Game That Seeks the Structures Hiding Behind the Trivial Names". J Chem Ed, 2010, 87 (4), 406-7.

OQ5

Química Forense

João Nabais

Departamento de Química da Universidade de Évora e CHRC - *Comprehensive Health Research Center*

Esta oficina tem como objectivo fornecer competências extra na área da Química Forense que permitam desenvolver actividades lectivas nesta área. A oficina tem início com uma breve apresentação sobre a ciência forense em geral, e a química forense em particular, e serão explicados os fundamentos das actividades experimentais a desenvolver na oficina.

A oficina termina com uma actividade experimental onde cada formando vai ter oportunidade de resolver um caso com base na análise de diversos tipos de evidências.

OQ6

Têxteis à Lupa

Teresa Ferreira¹

Ana Manhita²

Margarida Nunes²

¹ Departamento de Química da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

² Laboratório HERCULES

O ano de 1856 constituiu um marco na história da indústria tintureira. William Perkin, um jovem químico inglês, produziu em laboratório, a 23 de março desse ano, o primeiro corante sintético, a mauveína, que viria a revolucionar a indústria dos corantes naturais, única fonte de cor até então, e a própria indústria química. Desde tempos remotos, o homem usou bagas, plantas e insetos para tingir as fibras naturais, incolores, de origem vegetal, como o linho, o cânhamo ou o algodão, ou de origem animal, como a lã ou a seda. Nesta atividade pretende-se perceber a ação concomitante de mordentes e corantes na cor final do tingimento de lã de ovelha. As fibras tingidas serão depois avaliadas por microscopia ótica e colorimetria. A avaliação dos corantes, depois de extraídos das fibras, será feita por cromatografia líquida de alta eficiência com deteção por arranjo de fotodíodos e por espectrometria de massas.

OQ7

Frutos Antioxidantes e sua importância numa Alimentação Saudável

M. Rosário Martins

Departamento de Química da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

No nosso quotidiano, somos sujeitos à ação de radicais livres produzidos durante o funcionamento normal dos processos metabólicos, frequentemente sob a forma de espécies reativas de oxigénio. A manutenção do equilíbrio entre a produção de radicais livres e as defesas antioxidantes é essencial para o normal funcionamento do organismo. O stress oxidativo está frequentemente associado a diferentes tipos de patologias, tais como, doenças cardiovasculares, diabetes, cirrose, carcinomas e desordens do foro neurológico. Para além das defesas endógenas, existe um elevado número de moléculas naturais com propriedades antioxidantes.

Alguns frutos, como as ameixas, maçãs, morangos, framboesas, mirtilos e uvas apresentam propriedades antioxidantes essenciais para a promoção da nossa saúde, devido ao seu elevado teor em vitaminas e polifenóis. Vários estudos destacam os frutos antioxidantes como alimentos funcionais, os quais desempenham um importante papel na prevenção de doenças cardiovasculares, patologias neurodegenerativas, como as doenças de Alzheimer e Parkinson e na diminuição do risco de cancro.

Esta sessão inclui uma sessão sobre as principais propriedades funcionais de alguns frutos ricos em antioxidantes e uma atividade prática onde se avalia o conteúdo em compostos fenólicos de sumos destes frutos, com o objetivo de perceber a importância de incluir alimentos com propriedades nutracêuticas no nosso plano alimentar.

OQ8

Extração e Doseamento da cafeína em bebidas energéticas A bebida TOP! TOP! TOP! entre os adolescentes

Cristina Galacho¹

Margarida Figueiredo²

¹ Departamento de Química da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

² Departamento de Química da Universidade de Évora e Centro de Investigação em Educação e Pedagogia

O principal objetivo desta oficina de Química é extração e doseamento da cafeína em bebidas energéticas: Como técnicas principais serão usadas a extração por solventes (simples e múltipla) e espectrofotometria de Ultravioleta-Visível (UV-Vis).

Os aspetos relevantes de segurança serão igualmente tidos em consideração, nomeadamente, a análise dos Perigos Físicos, para a Saúde e para o Ambiente, as Advertências de Perigo e Recomendações de Prudência, e ainda os EPi e EPc, baseada nas FDS conforme o regulamento CE nº1272/2008.

Contextualização

O que têm em comum o café, o chá, a coca-cola® e o red bull®? Respondendo de forma imediata poderíamos dizer que são todos bebidas, mas há algo mais em comum... até podemos afirmar que há uma certa Química entre eles. Ah, pois há! **É a cafeína....**

A cafeína é um composto natural classificado como alcalóide do grupo das metilxantinas cujo nome IUPAC é 3,7-Dihidro-1,3,7-trimetil-1H-purina-2,6. Está presente de forma natural nos grãos de café e de cacau, nas folhas de chá e é adicionada a muitos outros produtos, incluindo, formulações farmacêuticas, refrigerantes do tipo “cola” e “bebidas energéticas” [1].

Uma das facetas mais conhecidas da cafeína é seguramente a de estimulante... Quem nunca bebeu um cafezinho para se sentir mais em forma?

Para além de potenciar o estado de alerta e a atenção prolongada, a cafeína apresenta numerosas vantagens reconhecidas pela ciência, tais como, ação antioxidante, efeito diurético, promoção da utilização da gordura corporal durante a prática de exercício físico, etc. A sensibilidade à cafeína varia muito de indivíduo para indivíduo e, quando consumida em excesso, pode causar efeitos indesejáveis, nomeadamente, ansiedade, agitação e inquietação, insónias, distúrbios gastro-intestinais, entre outros. Contudo, o seu consumo habitual pode minimizar muitos destes efeitos, uma vez que as suas propriedades estimulantes da cafeína afetam menos os consumidores habituais do que os ocasionais [2].

Na tabela seguinte apresenta-se, a título informativo, o teor de cafeína em diferentes bebidas presentes no nosso quotidiano, incluindo, o das **cada vez mais populares bebidas energéticas** [1].

| Bebida | Quantidade / mL | Teor em cafeína / mg |
|---------------------------------------|-----------------|----------------------|
| Café “curto” | 17 | 62 |
| Café “médio” | 28 | 72 |
| Café “cheio” | 47 | 88 |
| Chá preto saqueta (infusão 1– 3 min) | 150 mL | 15-35 |
| Chá preto saqueta (infusão 3 - 5 min) | 150 mL | 30-50 |
| Chá (folhas) | 150 mL | 20-30 |
| Refrigerantes tipo cola | 330 mL | 30-48 |
| RedBull® Energy Drink | 250 mL | 80 |
| Monster Energy® | 250 mL | 80 |
| HELL Strong Red Grape® | 250 mL | 96 |
| Chocolate Quente | 240 mL | 10 |

O consumo de bebidas energéticas, isoladas ou combinadas com álcool, tem vindo a aumentar de forma exponencial nos últimos anos e é cada vez mais popular entre os adolescentes que visam a obtenção de mais energia e o aumento da concentração, para diversos fins, como estudar, performance física e diversão.

Um estudo de 2011 da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA), realizado em 16 países Europeus, revelou que 68% dos adolescentes com idades compreendidas entre os 10-18 anos, 30% dos adultos e 18% das crianças com idade inferior a 10 anos consumiam bebidas energéticas [3].

Em Portugal o artigo “Bebidas Energéticas: Qual a realidade na adolescência?” publicado em 2017 na revista da Sociedade Portuguesa de Pediatria apurou que 76% dos adolescentes com idades compreendidas entre os 14-17 anos já tinham experimentado bebidas energéticas, tendo a primeira ingestão ocorrido entre os 12 e os 15 anos em 85% dos casos [4].

A realidade é que os jovens em todo o mundo consomem cada vez mais, e em quantidades excessivas, bebidas energéticas, apesar dos potenciais efeitos adversos! [3,4].

Extrair e Dosear para Consciencializar!

[1] C. Galacho e P.J. Mendes “A Cafeína” Semanário Registo. Edição 210. 08/06/2012 p10.

http://www.registo.com.pt/cultura/a-cafeina/#.UO_rSazDVks

[2] C. Galacho e P.J. Mendes “Mais Cafeína” Semanário Registo. Edição 212. 20/06/2012 p 8-9.

http://www.registo.com.pt/cultura/mais-cafeina/#.UO_riKzDVkt

[3] J. Breda *et al* “Energy drink consumption in Europe: a review of the risks, adverse health effects, and policy options to respond”

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2014.00134/full>, acessado a 7/12/2018

[4] Jornal Público <https://www.publico.pt/2017/06/05/sociedade/noticia/bebidas-energeticas-jovens-portugueses-bebem-muito-apesar-dos-potenciais-efeitos-adversos-1774604>, acessado a 7/12/2018