



# Livro de Resumos

8º Encontro de Professores de Física e Química

Escola de Ciências e Tecnologia  
Universidade de Évora

9 e 10 de setembro de 2021

## Livro de Resumos

8º Encontro de Professores de Física e Química

Escola de Ciências e Tecnologia  
Universidade de Évora

9 e 10 de setembro de 2021

## 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

Cristina Galacho

Departamento de Química da Universidade de Évora

Ângela Maria Costa

Sociedade Portuguesa de Física

Cristina Pinho

Divisão de Educação da Sociedade Portuguesa de Física

Maria Deolinda Campos

Divisão de Educação da Sociedade Portuguesa de Física

Paulo Carapito

Divisão de Educação da Sociedade Portuguesa de Física

Luís Afonso

Aggrupamento de Escolas de Benfica, 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

Alfred Stalder

Departamento de Física da Universidade de Évora, Sociedade Portuguesa Física

Cristina Galacho

Departamento de Química da Universidade de Évora

## Entidades Organizadoras



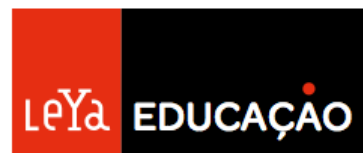
## Parcerias



## Patrocínios



**DISMEL, Lda**



**NUMWORKS**

# Índice

Comissão Organizadora e Comissão Organizadora Local	3
Entidades Organizadoras e Parcerias	4
Patrocínios	4
Índice	5
Nota introdutória	7
Programa	8
Programa detalhado das Oficinas	9
Sessão Plenária P1. Elvira Fortunato, <i>Celulose um material sustentável com aplicações que vão da electrónica aos biossensores.</i>	13
Sessão Plenária P2. Rui Salgado, <i>Sim, temos de falar sobre alterações climáticas</i>	14
Oficina F1. Maria João Costa & Rui Salgado, <i>Clima e alterações climáticas.</i>	15
Oficina F2. António Correia, <i>Convivendo com Pinguins: histórias de Cientistas na Antártida</i>	16
Oficina F3. Graça Carraça & Mariana Valente, <i>Fenómenos Ópticos Atmosféricos e outros meteoros</i>	17
Oficina F4. Alfred Stadler, <i>Visita guiada ao Modelo Padrão das partículas elementares</i>	18
Oficina F5. Luís Matias & Idalino Faísca, <i>A Física à Escuta da Terra</i>	19
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 & Penka Girginova, <i>Mãos às Argamassas</i>	24
Oficina Q2. Cristina Galacho & Margarida Figueiredo, <i>Doseamento do açúcar em bebidas refrigerantes. Simples, Seguro e Sustentável!</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

A Delegação do Sul e Ilhas da Sociedade Portuguesa de Física e a Universidade de Évora organizam em 2021 a 8ª edição do Encontro de Professores de Física e Química. Na sequência da edição de 2019, que teve uma enorme adesão por parte dos professores, esta 8ª edição terá lugar na Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, no Colégio Luís António Verney, nos dias 9 e 10 de setembro de 2021.

Embora com um número de participantes mais reduzido, para garantir que todas as regras de distanciamento e segurança serão mantidas, 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 e um conjunto diversificado de oficinas de trabalho. 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-111712/21 como Ação de Formação (16 horas) para Professores do 3º ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário - grupo 510.

Desejando que este Encontro constitua um enriquecimento pessoal e profissional e uma mais valia para a vossa prática científica e pedagógica e seja um espaço dinâmico de interação, científica e social, esperamos encontrar-vos em Évora!

## Programa

### 9 setembro

- 08:00-09:00 Receção dos Participantes
- 09:00-09:30 Sessão de abertura
- 09:30-10:00 Pausa para café
- 10:00-13:00 Oficinas de trabalho (Bloco I)
- 13:00-14:30 Almoço (Cantina CLAV)
- 14:30-16:00 Sessão Plenária P1 **“Celulose um material sustentável com aplicações que vão desde a electrónica aos biossensores”**  
Elvira Fortunato, CENIMAT/I3N e CEMOP-UNINOVA, Departamento de Ciência dos Materiais da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa.
- 16:00-16:30 Pausa para café
- 16:30-19:30 Oficinas de trabalho (Bloco II)

### 10 de setembro

- 08:00-09:30 Sessão Plenária P2 **“Sim, temos de falar sobre alterações climáticas”**  
Rui Salgado, Instituto de Ciências da Terra, Departamento de Física, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora
- 09:30-10:00 Pausa para café
- 10:00-13:00 Oficinas de trabalho (Bloco III)
- 13:00-14:30 Almoço (Cantina CLAV)
- 14:30-17:30 Oficinas de trabalho (Bloco IV)
- 17:30-18:00 Pausa para café
- 18:00-19:00 Avaliação do 8ºEPFQ pelos formandos / Sessão de encerramento



## Programa detalhado das Oficinas

Oficinas de trabalho – Bloco I 9 de setembro 10:00 - 13:00		
Local	Oficina	Formador(es)
Laboratório 061-C (Fase II CLAV)	OF3. Fenómenos Ópticos Atmosféricos e outros meteoros	Graça Carraça Mariana Valente
Sala 066 (Fase II CLAV)	OF5. A Física à Escuta da Terra	Luís Matias Idalino Faísca
Laboratório 059-A (Fase II CLAV)	OF6. O Sol, a fonte de energia que move o nosso mundo	Hugo Silva
Laboratório 061-E (Fase II CLAV)	OF7. Propriedades e movimento de fluidos -vamos falar de nascentes hídricas	Maria Rosa Duque
Sala 128 (Fase II CLAV) Laboratório HERCULES (Palácio do Vimioso)	OQ1. Mãos às Argamassas	Patrícia Moita Cristina Galacho Penka Girginova
Sala 131 (Fase II CLAV)	OQ4. Química em Jogos de Tabuleiro	Elmina Lopes
Laboratório 025 (Fase II CLAV)	OQ5. Química Forense	João Nabais
Laboratório 026 (Fase II 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 II 09 de setembro 16:30 - 19:30		
Local	Oficina	Formador(es)
Sala 133 (Fase II CLAV)	OF2. Convivendo com Pinguins: histórias de Cientistas na Antártida	António Correia
Sala 066 (Fase II CLAV)	OF5. A Física à Escuta da Terra	Luís Matias Idalino Faísca
Laboratório 059-A (Fase II CLAV)	OF6. O Sol, a fonte de energia que move o nosso mundo	Hugo Silva
Laboratório 061-E (Fase II CLAV)	OF8. Smartphone: laboratório portátil de Física Experimental	Bento Caldeira
Laboratório 025 (Fase II CLAV)	OQ2. Doseamento do açúcar em bebidas refrigerantes. Simples, Seguro e Sustentável!	Cristina Galacho Margarida Figueiredo
Sala 131 (Fase II CLAV)	OQ4. Química em Jogos de Tabuleiro	Elmina Lopes
Laboratório HERCULES (Palácio Vimioso)	OQ6. Têxteis à Lupa	Teresa Ferreira Ana Manhita Margarida Nunes
Laboratório. de Farmacologia e Toxicologia (Fase III CLAV)	OQ7. Frutos Antioxidantes e sua importância numa Alimentação Saudável	Maria do Rosário Martins

## Programa detalhado das Oficinas (cont.)

Oficinas de trabalho – Bloco III 10 de setembro 10:00 – 13:00		
Local	Oficina	Formador(es)
Sala 131 (Fase II CLAV)	OF1. Clima e alterações climáticas	Maria João Costa Rui Salgado
Laboratório 061-C (Fase II CLAV)	OF3. Fenómenos Ópticos Atmosféricos e outros meteoros	Graça Carraça Mariana Valente
Anfiteatro 1 (Fase II CLAV)	OF4. Visita guiada ao Modelo Padrão das partículas elementares	Alfred Stadler
Laboratório 061-E (Fase II CLAV)	OF8. Smartphone: laboratório portátil de Física Experimental	Bento Caldeira
Sala 128 Fase II (CLAV) Laboratório HERCULES (Palácio do Vimioso)	OQ1. Mãos às Argamassas	Patrícia Moita Cristina Galacho Penka Girginova
Laboratório A2 (Fase III CLAV)	OQ3. Polímeros Sintéticos e Naturais no Laboratório	Paulo Mourão
Laboratório 025 (Fase II CLAV)	OQ5. Química Forense	João Nabais
Laboratório 026 (Fase II 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 IV 10 de setembro 14:30 - 17:30		
Local	Oficina	Formador(es)
Sala 131 (Fase II CLAV)	OF1. Clima e alterações climáticas	Maria João Costa Rui Salgado
Sala 133 (Fase II CLAV)	OF2. Convivendo com Pinguins: histórias de Cientistas na Antártida	António Correia
Anfiteatro 1 (Fase II CLAV)	OF4. Visita guiada ao Modelo Padrão das partículas elementares	Alfred Stadler
Laboratório 061-E (Fase II CLAV)	OF7. Propriedades e movimento de fluidos -vamos falar de nascentes hídricas	Maria Rosa Duque
Laboratório 025 (Fase II CLAV)	OQ2. Doseamento do açúcar em bebidas refrigerantes. Simples, Seguro e Sustentável!	Cristina Galacho Margarida Figueiredo
Laboratório A2 (Fase III CLAV)	OQ3. Polímeros Sintéticos e Naturais no Laboratório	Paulo Mourão
Laboratório HERCULES (Palácio Vimioso)	OQ6. Têxteis à Lupa	Teresa Ferreira Ana Manhita Margarida Nunes
Laboratório Farmacologia e Toxicologia (Fase III CLAV)	OQ7. Frutos Antioxidantes e sua importância numa Alimentação Saudável	Maria do Rosário Caeiro Martins

## P1

### Celulose um material sustentável com aplicações que vão da electrónica aos biossensores

Elvira Fortunato

CENIMAT/i3N e CEMOP-UNINOVA, Departamento de Ciência dos Materiais, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

Nesta palestra discutiremos o estado da arte e potenciais direcções futuras na electrónica baseada em papel com especial ênfase para o trabalho desenvolvido no CENIMAT|i3N, abrangendo dispositivos electrónicos, ecrãs inteligentes, electrónica impressa, sensores e testes de diagnóstico.

Temos vindo a observar um interesse rápido e crescente relativamente à utilização de materiais biológicos para uma vasta gama de aplicações. Um dos exemplos mais representativos é a celulose, não só sob a forma de matéria-prima principalmente para a produção de pasta e papel, mas também no desenvolvimento de materiais/produtos avançados com propriedades à medida, especialmente os que se baseiam em nanoestruturas.

Há 10 anos atrás a electrónica do papel era pura ficção científica, mas hoje em dia já dispomos de várias aplicações baseadas em papel como sejam circuitos integrados, super condensadores, baterias, células de combustível, células solares, transístores, lógica/computação digital, ecrãs, assim como em novos testes de diagnóstico rápido. Estes dispositivos desempenharão um papel importante e relevante para os esforços contínuos da nossa sociedade em matéria de sustentabilidade ambiental, segurança, sistemas de comunicação e saúde.

## P2

### Sim, temos de falar sobre alterações climáticas

Rui Salgado

Instituto de Ciências da Terra, Departamento de Física, Escola de Ciências e Tecnologia,  
Universidade de Évora

Fala-se muito de alterações climáticas na comunicação e redes sociais. Há muitas notícias, muitos opinadores, muitas agendas. Nem sempre é fácil distinguir entre conhecimento e opinião, entre certezas e dúvidas e mesmo entre verdades e mentiras. É bom que a escola possa fornecer aos seus alunos ferramentas para ajudar a compreender o que está em causa e filtrar criticamente as notícias. Por isso, sim, temos de falar sobre alterações climáticas em contexto escolar. A Física fornece algumas ferramentas úteis à compreensão do funcionamento do sistema climático e da sua evolução.

Em primeiro lugar vamos falar de observações, físicas, lá está, e de como estas indicam que estamos a viver uma mudança climática. Serão apresentados dados muito recentes. De seguida vamos discutir as causas, revisitando os fenómenos, físicos, lá está, que forçam as alterações do clima, concluindo que a única teoria física que nos permite actualmente explicar o aquecimento global que observamos é a do aumento do efeito de estufa da atmosfera devido às emissões antropogénicas de CO<sub>2</sub> e de outros gases. Passaremos então a explicar como se podem utilizar as leis da física e de outras ciências, para estimar a evolução de um sistema tão complexo como o é o sistema Terra. Por último apresentaremos alguns dos resultados mais recentes, identificando certezas e incertezas e dando uma particular atenção à água e às estimativas existentes sobre a evolução da sua disponibilidade na nossa região.

# 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 Carraça<sup>1</sup> & Mariana Valente<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 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).

<sup>2</sup> 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

### Visita guiada ao Modelo Padrão das partículas elementares

Alfred Stadler

Departamento de Física da Universidade de Évora e Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP)

Desde os tempos da antiguidade, um objetivo central do pensamento humano é descobrir do que é feito o mundo à nossa volta, ao seu nível mais fundamental. Com o advento do método científico, a especulação foi substituída por teorias que fazem previsões quantitativas que podem ser testadas através de experiências cuidadosamente controladas. Ao longo dos séculos, as nossas noções sobre quais são os verdadeiros constituintes elementares da matéria mudaram várias vezes, e culminaram no que hoje é chamado o "Modelo Padrão da Física de Partículas".

Nesta oficina vou dar uma visão geral das principais características do Modelo Padrão. Vou falar sobre o papel essencial dos princípios de simetria e como eles nos permitem organizar a extraordinária variedade de partículas observadas e até mesmo explicar as suas interações mútuas. Encontraremos os léptões, quarks, e bósons de gauge, e aprenderemos como estas partículas fazem mesões, bárions, e os tetraquarks e pentaquarks recentemente descobertos; e iremos conhecer, claro, a famosa partícula de Higgs, e descobrir o que a torna tão especial. Alguns pré-conhecimentos da Mecânica Quântica e da Relatividade Restrita seriam úteis, mas em todo o caso irei rever o que é necessário no caminho.

O Modelo Padrão é uma teoria extremamente bem sucedida, que é capaz de fazer previsões com uma exatidão fantástica. No entanto, há indícios de que não é a palavra final. Falaremos das evidências que temos hoje que sugerem a existência de física para além do Modelo Padrão, e que manterá os físicos ocupados ainda durante muitos anos.

## OF5

### A Física à Escuta da Terra

Luís Matias<sup>1</sup> & Idalino Faísca<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Dom Luiz (IDL), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

<sup>2</sup> Agrupamento de Escolas Fernão do Pó, Bombarral

Os terremotos são gerados pela relaxação brusca da tensão que lentamente se acumulou por processos tectónicos ou vulcânicos. Eles são uma demonstração da dinâmica da Terra sólida e têm, por vezes, consequências dramáticas que afetam toda a sociedade. Devido à sua força poderosa e descontrolada, os terremotos têm o potencial para captar a atenção de pessoas de todas as idades e, naturalmente, prestam-se a envolver os alunos na sala de aula.

Nesta oficina pretendemos mostrar como é que podemos trazer a excitação de "gravámos um terremoto no nosso sismómetro" para o laboratório de Física, explorando o funcionamento interno do sensor sísmico. Ao fazer a ponte entre a Física e as Ciências da Terra nas Escolas, fomentamos também a curiosidade e o raciocínio sistemático necessários para os futuros cientistas, mas também para os futuros adultos numa sociedade baseada no conhecimento.

Usamos para este efeito dois modelos de sismómetro, um deles construído na Escola do Bombarral, que podemos classificar de horizontal omnidirecional, e um segundo, vertical, adquirido, semelhante aos que têm sido usados nas escolas para registar o movimento do solo. O sismómetro é um oscilador harmónico amortecido forçado pelo movimento do solo. É a inércia que está na base do seu funcionamento. A força de restituição do sismómetro do Bombarral é dada pela atração magnética. No segundo o detetor consiste num sistema de massa e mola que obedece à lei de Hooke. A atenuação dos osciladores é eletromagnética e baseia-se nas correntes do Foucault que são induzidas num condutor de acordo com a lei da indução de Biot-Savart. Em ambos o movimento da massa é convertido num sinal elétrico usando a lei de indução do Faraday. Um íman forte movendo-se dentro de um solenoide altera o fluxo magnético

gerando uma força eletromotriz (emf) nas extremidades da bobina que é proporcional à velocidade do movimento relativo da massa do sismómetro. Os sinais elétricos são amplificados e filtrados antes de serem convertidos em números por um conversor analógico-digital (ADC).

Na oficina será apresentada a receita para a construção dum sismómetro de baixo custo, mas muito eficaz na deteção dos pequenos movimentos sísmicos com origem local ou regional. Serão também apresentadas várias experiências de Física que se podem fazer em laboratório explorando as leis da Mecânica e Eletromagnetismo. Serão também apresentados os princípios básicos dos Sistemas de Aquisição de Dados necessários para o registo dos sinais dos sismómetros.

## OF6

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

Hugo Silva

Departamento de Física da Universidade de Évora

O Sol é a fonte primordial da vida no nosso planeta! A base da cadeia alimentar, ou seja, a vegetação, é um sistema biológico de conversão de energia solar em energia química, fundamental para o desenvolvimento da vida... De um ponto de vista tecnológico, existem, hoje, inúmeras aplicações directas da energia solar, desde da produção de combustíveis sintéticos à simples secagem de alimentos. Assim, nestes cursos, vamos abordar de forma didática, as duas aplicações mais comuns da energia solar: aquecimento de águas sanitárias com colectores solares e produção de electricidade com módulos fotovoltaicos. Adoptaremos, então, a visão do Prof. Rómulo de Carvalho, considerando o dia a dia como a melhor forma ensinar física. Por isso, esperamos não produzir apenas energia, mas produzir também novos métodos de ensino da física!

## OF7

### Propriedades e movimento de fluidos - vamos falar de nascentes hídricas

Maria Rosa Duque

Departamento de Física da Universidade de Évora

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 poderem individualmente explorar e adaptar o smartphone às suas práticas letivas.

## OQ1

### Mãos às Argamassas

Patrícia Moita<sup>1</sup>, Cristina Galacho<sup>2</sup> & Penka Girginova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geociências da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

<sup>2</sup> Departamento de Química da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

<sup>3</sup> Laboratório HERCULES e IIFA

*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].

Os principais objetivos desta oficina são dar a conhecer o que são argamassas históricas (composição, tipo e função), a metodologia de caracterização e os principais consolidantes usados na sua preservação.

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 preparação da amostra para análise por difração de raios X (DRX), análise termogravimétrica (ATG) e ataque ácido (AA).

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

### Doseamento do açúcar em bebidas refrigerantes. Simples, Seguro e Sustentável!

Cristina Galacho<sup>1</sup> & Margarida Figueiredo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

<sup>2</sup> Departamento de Química da Universidade de Évora e Centro de Investigação em Educação e Pedagogia

As bebidas refrigerantes ou refrigerantes são um dos produtos alimentares que mais contribuem para a ingestão de açúcar pela população portuguesa, assumindo a primeira posição nos adolescentes. Perante um consumo tão excessivo é fundamental aumentar a consciencialização da sociedade, em geral, e dos jovens, em particular, para este tipo de consumo e para os seus potenciais riscos!

Nesta oficina de Química é apresentado um trabalho prático laboratorial que visa o doseamento do açúcar em bebidas refrigerantes. Os principais objetivos são promover a aprendizagem de conceitos e competências relativos à medição de massas e volumes, enquanto operações basilares em química Laboratorial, e o traçado de gráficos e de curvas de ajuste aos resultados experimentais.

O trabalho apresentado contribui ainda para integrar o ensino da Química no âmbito do paradigma da Química Verde e para promover a reflexão e ação no âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, propostos na Agenda 2030 da ONU, envolvendo os estudantes e promovendo uma cidadania global ativa, e uma maior consciencialização do papel de cada um na construção de um mundo mais seguro, mais saudável e mais sustentável.

Cristina Galacho “Doseamento do açúcar em bebidas refrigerantes. Simples, Seguro e Sustentável!” Química - Boletim da Sociedade Portuguesa de Química (2020) 156, 60-67.  
<https://www.spq.pt/magazines/BSPQuimica/691/article/30002260/pdf>

## OQ3

### Polímeros Sintéticos e Naturais no Laboratório

Paulo Mourão

Departamento de Química da Universidade de Évora e Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento (MED)

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 Ciências Médicas e da Saúde, Escola da Saúde e Desenvolvimento Humano da Universidade de Évora e Comprehensive Health Research Center (CHRC)

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 Ferreira<sup>1</sup>, Ana Manhita<sup>2</sup> & Margarida Nunes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

<sup>2</sup> 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

Maria do Rosário Martins

Departamento de Ciências Médicas e da Saúde, Escola da Saúde e Desenvolvimento Humano 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 Galacho<sup>1</sup> & Margarida Figueiredo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Química da Universidade de Évora e Laboratório HERCULES

<sup>2</sup> 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 todas 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
<b>RedBull® Energy Drink</b>	<b>250 mL</b>	<b>80</b>
<b>Monster Energy®</b>	<b>250 mL</b>	<b>80</b>
<b>HELL Strong Red Grape®</b>	<b>250 mL</b>	<b>96</b>
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!**

Cristina Galacho “Extração e Doseamento da Cafeína em Bebidas Energéticas: A bebida TOP entre os adolescentes!”

Química - Boletim da Sociedade Portuguesa de Química (2020) 157, 141-145.

<https://www.spq.pt/magazines/BSPQuimica/692/article/30002280/pdf>