



9º Encontro de Professores de Física e Química

Universidade do Algarve
4 e 5 de setembro 2023

Livro de resumos do 9º Encontro de Professores de Física e Química.

ISBN: 978-989-9127-47-0 (formato digital)

DOI: <https://doi.org/10.34623/8knj-1r85>

Edição: Universidade do Algarve

Setembro 2023

Página do encontro:

<https://9enpfq.sci-meet.net/>

Conteúdo

Apresentação	4
História do ENPFQ	4
Objetivos e acreditação	4
Comissão organizadora	5
Horário	6
Segunda-feira, 4 de Setembro	6
Terça-feira, 5 de Setembro	6
Sumários	7
Oficinas de Física	7
Oficinas de Química	12
Plenárias	21
Lista de Posters	23
Lista de Participantes	26
Informações úteis	28
Como chegar?	28
Apoios e Patrocínios	29

Apresentação

História do ENPFQ

O Encontro de Professores de Física e Química está de regresso à sua origem, a Universidade do Algarve, que, em abril 2005, acolheu a sua 1.^a edição, a que se seguiu a 2.^a edição, em janeiro de 2006, então como Encontros Regionais. Após um interregno de 5 anos, ressurgiu em outubro de 2011, ainda como Encontro Regional mas já em parceria com a Sociedade Portuguesa de Física, no Instituto Politécnico de Beja, que acolheu também a edição seguinte. Em setembro de 2015 foi a vez de a FCT NOVA acolher a 5.^a edição do já Encontro Nacional, tendo também aí sido realizada a 6.^a edição. Em 2019 e 2021, rumou a Sul, tendo as 7.^a e 8.^a edições sido organizadas pela Universidade de Évora e, nos dias 4 e 5 de setembro de 2023, tem lugar a 9.^a edição na Universidade do Algarve.

Objetivos e acreditação

De cariz eminentemente prático, este evento é composto fundamentalmente por oficinas, onde é feita uma abordagem experimental a diversos temas de Física e de Química, mas também relacionados com o entrosamento entre estas áreas científicas e outras como a Biologia, a Geologia, o Ambiente ou a Informática, em linha com o espírito de interdisciplinaridade e de abordagem dos desafios sociais atuais, presentes nas aprendizagens essenciais dos ensinos básico e secundário. Conta ainda com três palestras, nas áreas da Física, Química e Tecnologias, nas quais são abordados temas relacionados com descobertas científicas e desenvolvimentos tecnológicos recentes, com relevância para o corpo de conhecimento destas ciências e impacto nas nossas vidas e no planeta. Este Encontro pretende ser um espaço onde docentes dos ensinos básico e secundário e do ensino superior possam partilhar experiências e discutir temas de ciência, num ambiente descontraído e de sã convivência.

O encontro está acreditado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, com o Registo CCPFC/ACC-120001/23, como Ação de Formação para Professores do 3º ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário do grupo 510, com 16 horas acreditadas

Comissão organizadora

Ana Maria Rosa da Costa	Universidade do Algarve	COL
Carolina Rio	Universidade do Algarve	COL
Dário Passos	Universidade do Algarve	COL
Jorge Martins	Universidade do Algarve	COL
José Pires Marques	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	SPF
Luís Afonso	Agrupamento de Escolas de Benfica	SPF
Maria da Conceição Abreu	Universidade do Algarve (Aposentada)	SPF
Orlando Camargo Rodríguez	Universidade do Algarve	COL
Paulo Relvas	Universidade do Algarve	COL
Paulo Sá	Universidade do Algarve	COL

COL - Comissão Organizadora Local

SPF - Sociedade Portuguesa de Física

Horário

PL: Plenária, SE: Sessão, OF: Oficinas.

Segunda-feira, 4 de Setembro

8:30-9:00		Receção	
9:00-9:30	SE	Sessão inicial Ed.1, anf. Teresa Gamito	
9:30-10:00		Coffee Break (Ed.1, sala 1.42-1.43)	
10:00-13:00	OF	Oficinas Bloco 1	
13:00-14:00		Almoço	
14:00-15:00	PL	Rui Costa Neto Ed. 1, anf. Teresa Gamito	Hidrogénio verde, vetor de segurança energética e dinamizador da indústria Portuguesa
15:00-15:30		Coffee Break (Ed.1, sala 1.42-1.43)	
15:30-18:30	OF	Oficinas Bloco 2	
18:30-20:30		Jantar	

Terça-feira, 5 de Setembro

8:30-9:30	PL	Adelina Machado & Pedro Coimbra Ed. 1, anf. Teresa Gamito	Para que servem os satélites?
9:30-10:00		Coffee Break (Ed.1, sala 1.42-1.43)	
10:00-13:00	OF	Oficinas Bloco 3	
13:00-14:00		Almoço	
14:00-15:00	PL	Paulo Sá Ed. 1, anf. Teresa Gamito	Últimas Notícias do Universo
15:00-18:00	OF	Oficinas Bloco 4	
18:00-18:30		Coffee Break (Ed.1, sala 1.42-1.43)	
18:30-19:30	SE	Sessão de encerramento Ed.1, anf. Teresa Gamito	

Oficinas de Física

OF1 - EM Cage - Experiências de Eletromagnetismo na Sala de Aula: carga elétrica, luz e espectros

Vitor Oliveira

OF Lab 3.37 (Ed. 2)

Cefema, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (vitor.oliveira@isel.pt)

Nesta oficina iremos mostrar um conjunto de demonstrações sobre carga elétrica, luz e espectros que podem ser transportadas numa caixa e não requerem uma aula em laboratório. Permitem ilustrar alguns dos conceitos lecionados no ensino secundário e podem ser facilmente replicadas pelos alunos.

OF2 - EM Cage - Experiências de Eletromagnetismo na Sala de Aula: Magnetismo, forças magnéticas e lei de Faraday-Lenz

António Casaca, Lab 2.34 (Ed. 2)

OF Lab 2.34 (Ed. 2)

BioSI, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (antonio.casaca@isel.pt)

Nesta oficina serão realizadas e analisadas experiências que envolvem o campo magnético gerado por magnetos permanentes ou por correntes elétricas, a visualização das respectivas linhas de força, a interação entre diferentes campos magnéticos e a utilização das forças magnéticas em diferentes aplicações. Serão igualmente realizadas e analisadas experiências que envolvem a lei da indução eletromagnética de Faraday-Lenz e discutidas as suas variadas aplicações, em geradores, travões magnéticos ou placas de indução.

OF3 - Princípios fundamentais do funcionamento de um painel solar

Rui Guerra

OF Lab 2.37 (Ed. 2)

FCT, Universidade do Algarve (rguerra@ualg.pt)

Nesta oficina vamos abordar os conceitos essenciais relativos ao funcionamento de um painel solar. Para isso basta usar um pequeno painel fotovoltaico, um conjunto de resistências, um amperímetro, um voltímetro e fios de ligação, material a que as escolas têm ou poderão facilmente ter acesso. A ideia fundamental é construir a chamada curva de característica do painel, que é o gráfico da corrente fornecida em função da voltagem aos seus terminais. Através desta curva pode determinar-se o ponto ideal de funcionamento, que é aquele em que o painel fornece a potência máxima ao circuito por ele alimentado. Investigar-se-á ainda a dependência da saída do painel na irradiância e na área e discutir-se-á o significado das várias curvas encontradas.

OF4 - Nos ombros de gigantes

Orlando Camargo Rodríguez

OF Sala 1.55 (Ed. 1)

FCT, Universidade do Algarve (orodrig@ualg.pt)

Num tratado excecional, ainda por traduzir para português, denominado "O contador de areias", o extraordinário Arquimedes de Siracusa especula sobre o tamanho do universo e a maneira como pode ser criado um sistema de números que permitisse contar os grãos de areia necessários para encher o universo. Numa época ainda distante da exploração espacial, Arquimedes apresenta no tratado valores do perímetro da Terra, da distância entre a Terra e a Lua e da distância entre a Terra e o Sol, que de facto não estavam muito longe dos valores reais. Numa época em que a internet permite servir de veículo ativo para o terraplanismo, o tratado de Arquimedes e os métodos usados pelos sábios gregos que o antecederam revestem-se de importância crucial como modelo de utilização do método científico e como ferramenta pedagógica de saudável ceticismo. Pretende-se com esta oficina fazer uma revisão básica dos métodos dos sábios gregos, baseados em observações geométricas e em trigonometria, e em reproduzir as observações a menor escala com atividades em grupo, recorrendo a simples cordas, fitas métricas, transportadores e balões. Se o tempo o permitir também será abordado o funcionamento da venerável régua de cálculo.

OF5 - Missão Ovonauta... no secundário

Emanuel Bettencourt

OF Lab 2.39 (Ed. 2)

A.E. Dr. Francisco Fernandes Lopes, Olhão (emanuelsantos@aeffl.pt)

Inserido no programa curricular das disciplinas de Física e Química A (11.ºano) e Física (12.ºano) desenvolve-se uma atividade com o intuito do estudo do movimento de corpos. Os participantes na ação serão desafiados, em modo de competição, a construir uma “missão espacial”. Um astronauta será lançado de uma base espacial escolar com a missão de exploração de um planeta com características muito idênticas ao planeta Terra. O modo de propulsão será um foguetão de água (mistura de água + ar a 75psi), o astronauta será um ovo cru de tamanho L e as condições do planeta Terra. O desafio implica o estudo do movimento, a aplicação das Leis de Newton, a construção de uma cápsula que impeça o ovo de rachar, o desenho e construção de um sistema de recuperação (por exemplo, um paraquedas). Os formandos contextualizarão a atividade no currículo da componente de física, terão uma noção da construção de tipos de rampas de lançamento; em grupo construirão um foguetão de água, uma sonda espacial com espaço para um ovo e um paraquedas; procederão ao lançamento em formato de competição onde registarão o tempo de voo. No final, proceder-se-á à exploração do movimento com o auxílio do Tracker, por exemplo, caracterizando o movimento, o tipo de trajetória, a determinação de grandezas como velocidades inicial e terminal e a altura máxima. Além de ser uma atividade prática motivante para os alunos, substituindo o ovo por uma montagem eletrónica, pode ser usada como uma simulação de um lançamento de um *cansat*. A atividade promove a aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das Aprendizagens Essenciais; promove a criatividade; desenvolve o pensamento crítico e analítico; mobiliza conhecimentos para questionar uma situação; incentiva a procura e aprofundamento de informação; promove a recolha de dados para análise da temática em estudo. Resumindo, promove-se uma atividade inserida no PASEO em articulação com as Aprendizagens essenciais, numa dinâmica de aprendizagem ativa.

OF6 - Python para a escola

Orlando Camargo Rodríguez

OF Sala 1.55 (Ed. 1)

FCT, Universidade do Algarve (orodrig@ualg.pt)

Tópicos de programação com o Python (uma linguagem de código aberto, simples e gratuita), com recurso ao PyGame, para a criação de material multimédia a ser aproveitado nos programas de Física e Matemática do ensino secundário.

OF7 - Uma onda de luz

Maria Margarida Cruz

OF Sala 2.40 (Ed. 2)

Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa (mmcruz@fc.ul.pt)

A luz visível pode ser descrita como uma onda eletromagnética, em que a perturbação que se propaga é uma oscilação de campo elétrico e magnético. No entanto, muitos dos fenómenos em que intervém podem ser descritos através de uma alteração da direção de propagação da onda, não se evidenciando o seu carácter ondulatório. É o caso da reflexão e refração da luz, bem como a sua absorção, que são descritos usando o conceito de raio luminoso. Nesta oficina pretendem-se explorar fenómenos que evidenciam a natureza ondulatória da luz, nomeadamente a difração e a interferência, através de experiências simples que podem ser reproduzidas em sala de aula. O seu objetivo é, através da experiência, clarificar os conceitos envolvidos na descrição das ondas em geral e dos fenómenos referidos em particular.

OF8 - Internet das Coisas com Arduinos e Sensores

Cristiano Cabrita¹, Jorge Semião² e Roberto Lam³

OF Sala 3.42 (Ed. 2)

¹ISE, Universidade do Algarve (ccabrita@ualg.pt), ²ISE, Universidade do Algarve (jsemiao@ualg.pt),
³ISE, Universidade do Algarve (rlam@ualg.pt)

Esta oficina pretende apresentar, em jeito de tutorial, um projeto de Internet-das-coisas com Arduinos e sensores. Este projeto é um exemplo de um projeto de monitorização de parâmetros com o recurso à internet, que pode ser desenvolvido nas aulas de Físico-química com os alunos. Será utilizado um microcontrolador Arduino com ligação à internet, ligado a um sensor de humidade e temperatura, para recolher os 2 dados ambientais, ou um sensor de ultrassons para medir distâncias, e enviar os dados para uma plataforma web de Internet-ofthings. A plataforma com acesso gratuito Thingspeak será utilizada para armazenar os dados enviados e disponibilizá-los em gráficos configuráveis, que poderão ser acedidos por qualquer computador ou telemóvel com ligação à internet. A oficina será conduzida em forma de tutorial, para que todos os participantes consigam utilizar o material, configurar a plataforma web e aprender pela experiência.

OF9 - Dinâmica do litoral e evolução costeira entre Vilamoura e Vale do Lobo (saída de campo)

Óscar Ferreira¹, Paulo Relvas²

OF Saída de campo

¹FCT, Universidade do Algarve (oferreir@ualg.pt), ²FCT, Universidade do Algarve (prelvas@ualg.pt)

Visita à zona costeira entre a Praia da Falésia (Vilamoura) e Quarteira, para identificação de processos da dinâmica costeira, incluindo noções e observação de transporte sedimentar pela ação de ondas e correntes, noção de deriva litoral e sua implicação para o balanço sedimentar, determinação de fontes sedimentares na região, noções sobre transporte eólico e formação dunar, observação de evidências de avanço/recuo da linha de costa. Discussão da ação antrópica nos processos costeiros bem como das alterações climáticas, nomeadamente associadas à subida do nível médio do mar. Observação de formas de gestão costeira e dos custos associados. Identificação de riscos costeiros e de medidas de mitigação em prática. Explicação dos mecanismos físicos de interação oceano-atmosfera que induzem os diferentes regimes de circulação observados no oceano costeiro, bem como da agitação marítima. Identificação das forças responsáveis pelos movimentos da água sobre a plataforma continental e as consequências no comportamento das variáveis termodinâmicas. A visita contará com duas paragens, nos seguintes locais: Praia da Rocha Baixinha (Falésia) e Praia da Gaivota (Quarteira).

Oficinas de Química

OQ1 - Preparação de medicamentos: Afinal, é mesmo química

Ana Grenha

OQ Lab 1.19 (Ed. 8)

FCT, Universidade do Algarve (amgrenha@ualg.pt)

Na Farmácia, a maioria dos medicamentos que se dispensam são produzidos na indústria farmacêutica. No entanto, em muitos casos surge a necessidade de os produzir na própria farmácia, como forma de responder a uma necessidade não coberta pela oferta da indústria. A esses medicamentos atribui-se a designação de medicamentos manipulados. São igualmente medicamentos, mas feitos a uma escala muito mais reduzida, aplicando operações realizadas manualmente e, geralmente, seguindo a fórmula e o procedimento descritos num formulário de referência na área farmacêutica. Nesta oficina serão preparadas duas formulações semissólidas onde os fenómenos químicos estarão bem patentes. Numa primeira abordagem será preparado um creme hidratante, que não é um medicamento mas sim um cosmético. A sua obtenção pressupõe a preparação de uma emulsão, um sistema em que se mistura uma fase aquosa com uma fase oleosa, utilizando um agente tensioativo como elemento estabilizador. A segunda abordagem consistirá na preparação de um gel de metronidazol, que é um agente antibacteriano, com aplicação no tratamento de acne e rosácea. O gel será produzido com base de carbopol®, um polímero sintético derivado do ácido acrílico, que gelifica em presença de trietanolamina. A última é um agente alcalino que induz uma alteração de pH com consequente alteração da conformação espacial das cadeias poliméricas, que se traduz num aumento da consistência e, assim, formação do gel. Em ambos os casos vemos a química no seu melhor.

OQ2 - Combinação inovadora de estratégias químicas e biológicas para a recuperação de metais de fontes secundárias

*Maria Clara Costa*¹, *Jorge Carlier*²

OQ Lab 2.19 (Ed. 2)

¹ FCT, Universidade do Algarve (mcorada@ualg.pt)

² CCMAR, Universidade do Algarve(jcarlier@ualg.pt)

A presença de metais no meio ambiente pode causar impactos negativos, situação que tende a agravar-se com a sua crescente procura e aplicação. Assiste-se simultaneamente ao esgotamento de algumas fontes primárias, as quais constituem um recurso limitado. Assim, o desenvolvimento de processos ambientalmente e economicamente sustentáveis com vista à recuperação de metais de fontes secundárias, nomeadamente de resíduos e de efluentes, afigura-se prioritário. A combinação da técnica de extração líquido-líquido, também conhecida por extração por solventes, com estratégias biológicas, tira partido da reconhecida capacidade separativa da primeira e da versatilidade das técnicas de bio-recuperação, que assenta nos mecanismos variados de atuação dos agentes biológicos e dos produtos decorrentes da sua atividade, que podem funcionar, nomeadamente, como agentes precipitantes ou redutores, permitindo que o metal seja recuperado no final diretamente sob na forma de valência zero, ou na forma combinada. A flexibilidade das estratégias biológicas também se traduz na possibilidade de obter produtos com partículas de diversos tamanhos, nomeadamente nanopartículas, dependendo do agente/material biológico (células, produtos extracelulares, etc.) e das condições experimentais, o que permite alargar a gama de materiais obtidos, as suas propriedades e funcionalidades. Nesta oficina será exemplificada a separação seletiva de cobre de uma água ácida da mina de São Domingos de concentração extrema por recurso à técnica de extração por solventes, seguida da sua recuperação na forma de nanopartículas de sulfureto de cobre pela ação biológica de bactérias redutoras de sulfato. A obtenção/recuperação de nanopartículas metálicas de soluções a partir de extratos de plantas é também uma possibilidade que será igualmente exemplificada. Ambas as técnicas demonstradas foram desenvolvidas no âmbito de um projeto de investigação (Projeto METALCHEMIBIO) e são um exemplo da importância da química no mundo atual e da relevância da combinação de processos químicos e biológicos para superar desafios ambientais do mundo atual, para os quais é cada vez mais importante a interação de diversas áreas do conhecimento e o envolvimento de equipas multidisciplinares.

OQ3 - O que nos diz a concentração de oxigénio da água do mar?

Alexandra Cravo¹, Paulo Relvas²

OQ Lab 0.12 (Ed. 7)

¹ FCT, Universidade do Algarve (acravo@ualg.pt)

² FCT, Universidade do Algarve (prelvas@ualg.pt)

O destino e o comportamento do oxigénio dissolvido são de importância crítica para os organismos marinhos, na determinação da severidade de impactos adversos. A concentração de oxigénio dissolvido na água do mar varia entre 0 mg /L (águas estagnadas) e 10 mg /L (regiões de supersaturação e em regiões de grande profundidade). É um dos parâmetros mais importantes na caracterização química da água e uma das razões mais importantes que levam à determinação deste parâmetro prende-se com o facto do seu teor permitir a existência de vida aquática, sendo fundamental à respiração. O teor de 4-5 mg/L em oxigénio dissolvido pode considerar-se como o teor mínimo necessário para a maioria dos organismos aquáticos sem que estes sofram danos. Em algumas águas, nos estuários e em águas costeiras estratificadas a inibição da mistura ajuda a estimular o potencial desenvolvimento de fenómenos de hipoxia (< 2 mg/L) e anoxia (< 0,5 mg/L) no fundo destes sistemas, particularmente no Verão, o que pode comprometer as respostas fisiológicas dos organismos que aí vivem. Dada a sua importância, a Directiva-Quadro da Água (WFD, 2000/60/CE) indica a medição do oxigénio dissolvido como um dos cinco " elementos químicos e físico-químicos de suporte aos elementos biológicos" para avaliar o Estado Ecológico da água, nomeadamente para as de transição e as costeiras. A Comissão OSPAR, na sua convenção (do mesmo nome), para a proteção do meio marinho, exige o reporte obrigatório das concentrações de oxigénio nas águas do Atlântico Nordeste. A troca gasosa de oxigénio atmosférico através do interface atmosfera-água e a produção in situ de oxigénio, através da fotossíntese, são as fontes primárias de oxigénio no ambiente marinho. A fotossíntese é realizada por plantas aquáticas, algas, e bactérias fotossintéticas. A maioria destes organismos utiliza a energia da luz para produzir oxigénio mas os organismos heterotróficos usam-no na respiração, nomeadamente as bactérias na degradação da matéria orgânica. O objetivo desta oficina é explicar a importância da determinação da concentração do oxigénio em águas costeiras, executar o seu procedimento laboratorial e perceber o grau de oxigenação das amostras recolhidas na Ria Formosa, e potenciais impactos nos organismos aquáticos. Neste contexto, serão recolhidas antecipadamente amostras de água da Ria Formosa em garrafas de Niskin, para posterior determinação laboratorial por titulação, usando o método de Winkler. A variabilidade do oxigénio dissolvido no oceano tem causas multidisciplinares. Para além dos processos biológicos, serão também explicados durante o trabalho laboratorial os mecanismos físicos que governam a variabilidade do oxigenio dissolvido no oceano.

OQ4 - Análise do teor em cafeína em formulações farmacêuticas por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC)

Luisa Barreira

OQ Lab 2.23 (Ed. 2)

FCT, Universidade do Algarve (lbarrei@ualg.pt)

A análise de medicamentos é realizada rotineiramente pelos laboratórios da indústria farmacêutica por ser crucial para garantir a qualidade do produto e para garantir a segurança dos consumidores. A cafeína (1,3,7-trimetilxantina) é utilizada como estimulante cardíaco e diurético e também produz um aumento do estado de alerta. O seu mecanismo de ação é semelhante ao das anfetaminas e à cocaína, agindo sobre os mesmos recetores do sistema nervoso central, sendo, no entanto, os seus efeitos mais fracos.

Neste trabalho prático pretende-se ilustrar a técnica separativa de cromatografia líquida e alta eficiência (HPLC) aplicando-a na determinação do teor em cafeína em formulações farmacêuticas de utilização corrente em estados gripais. A cromatografia por HPLC foi usada na análise de cafeína, pela primeira vez, na década de 70 do século XX. Nesta técnica o eluente é alimentado através de uma (ou mais) bomba(s), que assegura a passagem de um caudal controlado do eluente ao longo dos diversos componentes do sistema cromatográfico. A amostra é colocada num loop da válvula de injeção por meio de uma seringa e o eluente, que é continuamente bombeado, vai arrastar os componentes da amostra para a coluna onde decorre o processo de separação em função do valor de KD de cada soluto. Em seguida, os componentes da amostra separados na coluna passam por um detetor, que neste trabalho é um espectrofotómetro UV de comprimento de onda variável. O sinal produzido é registado em função do tempo sob a forma de um pico cromatográfico por um sistema de registo e tratamento de dados.

OQ5 - Química Computacional: Dos átomos e moléculas até à simulação em sistemas de reações complexas

*Carolina Rio*¹, *César Mogo*², *João Brandão*³ e *Wenli Wang*⁴

OQ Lab 3.42 (Ed. 2)

¹FCT, Universidade do Algarve (crio@ualg.pt), ²FCT, Universidade do Algarve (cfmogo@ualg.pt),
³FCT, Universidade do Algarve (jbrandao@ualg.pt), ⁴FCT, Universidade do Algarve (wwang@ualg.pt)

A Química Computacional é um ramo interdisciplinar da Química que consta do desenvolvimento e utilização de software dedicado à resolução de problemas químicos, bioquímicos, tecnológicos e industriais. Nesta oficina (ou laboratório de química computacional) são explicados aos formandos os fundamentos básicos dos cálculos computacionais sobre as propriedades atómicas, as propriedades moleculares e as reações químicas (em particular reações na atmosfera). Pretende-se também dar a conhecer alguns freewares disponíveis para cálculo e visualização da orbital atómica, da geometria molecular, e de reação química. Com a utilização destes freewares em contexto de aula, os formandos podem motivar os seus alunos a ter e usar estas novas e diferentes ferramentas para conseguir melhor aproveitamento na área da química. A química computacional pode ainda seguir o seu caminho na simulação de sistemas de reações complexas, deste modo serão apresentadas duas abordagens ao estudo de reações complexas: MReaDy e Kintecus, em particular a aplicação ao estudo da combustão de hidrogénio.

OQ6 - Química e Matemática da Maionese Caseira

*Isabel Cavaco*¹, *Susana Carreira*²

OQ Lab 2.19 + Sala 3.44 (Ed. 2)

¹IST, Universidade de Lisboa; FCT, Universidade do Algarve (icavaco@ualg.pt), ²FCT, Universidade do Algarve (scarrei@ualg.pt)

A maionese consiste na emulsão de ovo, um óleo, como o azeite, e um ácido, normalmente vinagre ou sumo de limão. O ácido, para além de adicionar sabor, é essencial para garantir a segurança da maionese contra o desenvolvimento de bactérias do tipo salmonela, frequentemente responsáveis por intoxicações alimentares por maionese caseira. Nesta atividade desenvolveremos um modelo matemático para decifrar qual a quantidade correta de vinagre que deve ser adicionado à maionese de forma a garantir a sua segurança para o consumo humano. Recolheremos dados experimentais no laboratório para suportar este modelo.

OQ7 - Nem estou com os azeites, nem me cheira a ranço: determinação de índices químicos num azeite

Maria da Graça Miguel

OQ Lab 1.38 (Ed. 8)

FCT, Universidade do Algarve (mgmiguel@ualg.pt)

Os óleos vegetais, como o azeite, são lípidos simples e são predominantemente constituídos por triacilgliceróis ou triglicéridos. Os triacilgliceróis resultam da esterificação de uma molécula de glicerol, glicerina ou propanotriol com três moléculas de ácidos carboxílicos de cadeia alifática longa, geralmente não ramificada (pode variar entre quatro a trinta e seis átomos de carbono). Os ácidos gordos que constituem os triacilgliceróis do azeite são o ácido oleico (56-83%), ácido linoleico (3,5-20%), palmítico (7,5-20%), esteárico (0,5-3,5%), palmitoleico (0,3-3,5%), linolénico (0-1,5%), entre outros. As alterações dos corpos gordos, como no caso do azeite, incluem a hidrólise e o ranço. A hidrólise resulta da actividade, em presença da água, de lipases contidas nas oleaginosas, em condições de acidez e temperatura convenientes. Este processo que ocorre num pequeno lapso de tempo, origina a libertação de ácidos gordos. Os índices químicos são importantes na caracterização dos corpos gordos. Cada índice tem um significado analítico. Os índices químicos baseiam-se nos reagentes gastos e não nas substâncias a dosearem. Por exemplo, o índice de ácido exprime o número de miligramas de hidróxido de potássio necessário para neutralizar os ácidos livres de um grama de corpo gordo. O índice de ácido é um índice de qualidade, pois depende directamente da hidrólise do corpo gordo, variável consoante circunstâncias diversas. O ranço resulta da oxidação ao ar e à luz dos corpos gordos originando compostos carbonílicos de pesos moleculares baixos, voláteis e que são detectados através do paladar e do olfacto como desagradáveis. Os ácidos gordos insaturados como o ácido oleico ocupam um papel importante no desenvolvimento do ranço. No processo de oxidação, há uma primeira fase caracterizada pela oxidação dos ácidos gordos originando hidroperóxidos, ainda inodoros e insípidos. Esta fase revela-se apenas por métodos físico-químicos. A seguir a esta fase, conhecida por período de indução do ranço, ocorre a fase de decomposição dos peróxidos, originando os compostos característicos do ranço. Os hidroperóxidos formados durante o período de indução do ranço podem ser quantificados quimicamente. O carácter oxidante dos peróxidos permite a sua determinação por iodometria, recorrendo-se à oxidação do iodeto a iodo pelos peróxidos, em meio acético, e titulação posterior do iodo formado com uma solução de tiosulfato. O índice de peróxido é uma expressão quantitativa dos peróxidos e é importante na avaliação do estado de conservação do corpo gordo e do seu potencial para o ranço. Para melhor apreciar o estado de conservação dos corpos gordos, deve determinar-se simultaneamente o conteúdo de peróxidos e um outro índice que avalie os compostos resultantes da degradação dos hidroperóxidos. O índice p-anisidina baseia-se no facto deste composto em meio acético, formar um complexo de cor amarela com os aldeídos que possuem duas duplas ligações conjugadas que tenham resultado da degradação dos hidroperóxidos. São muitas as técnicas possíveis para determinar o índice de ácido e o estado de oxidação de um corpo gordo. A escolha dessas técnicas depende do objectivo de análise bem como dos recursos laboratoriais.

OQ8 - O Uso de Jogos na Aprendizagem de Tópicos de Química

Custódia Fonseca

OQ Lab 3.43 (Ed. 2)

FCT, Universidade do Algarve (cfonseca@ualg.pt)

Hoje em dia são usadas como métodos pedagógicos, ferramentas com características de jogos, ou seja, contêm níveis de progresso e de conquistas que geram competitividade entre os participantes. A utilização destes recursos motiva e mantém os alunos envolvidos e ajudam a desenvolver capacidades de adaptabilidade e responsabilidade enquanto se divertem. A literatura dos últimos dez anos, na área da educação da química, reporta a utilização de jogos de diferentes tipos, como os de cartas, tabuleiro, presenciais, digitais em smartphones, tablets ou computadores e de fuga, onde é necessário que o estudante/jogador tenha aprendido os tópicos de química que estejam subjacentes. Nesta atividade iremos apresentar um resumo dos jogos publicados recentemente, que poderão ser utilizados na aprendizagem da química, nomeadamente os que se debrucem sobre os conteúdos programáticos do ensino básico da físico-química e do secundário da disciplina de Física e Química do 10º e 11º anos e da Química do 12º ano. Iremos pôr em prática 3 desses exemplos.

Referências

- [1] Fonseca, C.S.C; Zacarias, M.; Figueiredo, M. J. Chem. Educ. "Milage Learn+: A Mobile Learning App to Aid the Students in the study of Organic Chemistry," 2021, 98, 1017-1023.
- [2] Garcia-Ortega, H.; Lhardy, C.; Gracia-Mora, J.; Marin-Becerra, A.; Reina, M.; Reina, A. J. Chem. Educ. "MET-Organic: A Multilevel Card Game to Promote the Learning of Organic Chemistry Nomenclature". 2022, 99, 1948-1956.
- [3] Morris, T.A. J. Chem. Educ. "Go Chemistry: A Card Game to Help Students Learn Chemical Formulas". 2011, 88, 10, 1397-1399

OQ9 - Luzes, câmara, reação: uma performance musical com a reação relógio de iodo

Rui Borges

OQ Lab 2.26 (Ed. 2)

FCT, Universidade do Algarve (rmsantos@ualg.pt)

Uma das demonstrações de ciência com mais sucesso baseia-se na reação relógio de iodo, e na sua sincronização com momentos chave de músicas bem conhecidas, geralmente eruditas, como a abertura da ópera “Guilherme Tell” de Rossini ou a “Abertura 1812” de Tchaikovsky. As reações relógio são particularmente adequadas para este fim pelo suspense que conseguem provocar: depois de iniciada, há um período em que nada acontece até que, subitamente, ocorre uma dramática mudança de cor; é esta súbita e inesperada mudança que confere a estas reações o seu grande apelo visual. Ajustando as concentrações iniciais dos reagentes, o tempo da reação relógio de iodo é aproximadamente linear com o volume de água usado. Pode assim facilmente estabelecer-se uma relação entre os dois, de forma a permitir saber qual o volume de água necessária para a reação “terminar” num tempo pré-definido, passando de incolor para um azul forte. Este trabalho tem assim duas fases. Na primeira vamos estudar a reação para determinar aquela relação (entre o tempo até o aparecimento da cor e o volume de água utilizado), isto é, vamos “acertar o relógio”. Na segunda vamos “sincronizar o relógio”, usando essa equação para agora determinar os volumes de água a utilizar tais que, iniciando a reação ao mesmo tempo num conjunto de recipientes, a solução em cada um fique azul em sincronia com alturas igualmente dramáticas de uma música (como p. ex. os disparos de canhão do final da Abertura 1812 de Tchaikovsky, ou outros momentos chave duma música sugerida pelos participantes). A própria reação relógio de iodo tem algumas variações. Vamos começar por usar uma variação que pode ser realizada com reagentes e materiais comuns e seguros, podendo até ser feita em casa.¹ Para garantir melhores resultados, vamos depois usar uma outra variação, agora com reagentes e materiais de laboratório.² Apesar da segunda variação permitir determinações potencialmente muito mais precisas, deve ter-se em conta o aviso do proponente original deste trabalho, depois de ter realizado inúmeras demonstrações: “a (sua) beleza é que terá ainda que funcionar uma vez tal qual como previsto”.³ Será desta?

Referências

[1] Wright, S.W. J. Chem. Ed. 2002, 1, 41.

[2] SSERC Bulletin 256, Outono 2016, pp 8-10.

[3] Whitman, M. Treat 'Em to Tchaikovsky. J. Chem. Educ., 1983, 60, 229.

OQ10 - Produzir hidrogénio para auto-consumo

Ana Costa¹, José Moreira² e Rui Costa Neto³

OQ Lab 2.19 (Ed. 2)

¹FCT, Universidade do Algarve (amcosta@ualg.pt), ²FCT, Universidade do Algarve (jmoreira@ualg.pt), ³FE, Universidade Lusófona; IN+/IST, Universidade de Lisboa (costaneto@tecnico.ulisboa.pt)

Após a descoberta da eletrólise, em 1839, Sir William Grove colocou a hipótese de reverter o processo, obtendo uma corrente elétrica a partir da combinação de hidrogénio e oxigénio. Conseguiu, por este meio, produzir uma célula de combustível primitiva, a bateria voltaica a gás, precursora das atuais células de combustível. Nesta oficina será explorado o funcionamento de células de combustível de diversos tipos, determinando-se a sua eficiência. Serão também exploradas várias formas de produção de hidrogénio, para além da eletrólise da água.

OQ11 - Remoção de partículas coloidais no tratamento da água

Margarida Ribau Teixeira¹ e Vânia Sousa²

OQ Lab 0.12 (Ed. 7)

¹FCT, Universidade do Algarve (mribau@ualg.pt), ²CENSE, Universidade do Algarve (vssousa@ualg.pt)

A oficina “Remoção de partículas coloidais no tratamento da água” tem por objetivo demonstrar como funcionam os processos de tratamento coagulação/floculação/sedimentação no tratamento de águas para consumo humano. As águas doces naturais, que servem para abastecimento humano, possuem partículas de diferentes tamanhos, algumas das quais sedimentam por ação da gravidade (ex.: areias) enquanto que outras não (ex.: partículas coloidais). A coagulação e a floculação são processos químicos e físicos em têm por objetivo promover a agregação de pequenas partículas, que depois serão retiradas na água por sedimentação gravitacional. Estes processos destabilizam as partículas, pela adição de um coagulante, o que promove a sua agregação e o aumento de tamanho das partículas. Desta forma, irão ser realizadas experiências, reproduzíveis em qualquer laboratório, que explicam e demonstram como se retiram as partículas coloidais nas estações de tratamento da água para consumo humano.

Plenárias

Hidrogénio verde, vetor de segurança energética e dinamizador da indústria Portuguesa

Rui Costa Neto

PL Anfiteatro Teresa Gamito (Ed.1)

FE, Universidade Lusófona; IN+/IST, Universidade de Lisboa (costaneto@tecnico.ulisboa.pt)

Será feito um enquadramento do contexto internacional e nacional da energia, referindo as várias diretivas europeias que apoiam a transição energética e explicando o porquê de apenas agora o hidrogénio verde. Será abordada a importância dos hidrocarbonetos desde a revolução industrial até à atualidade. Será apresentada a história da eletrólise e das pilhas de combustível e discutidas as vantagens da geração de eletricidade verde renovável face à produção centralizada. Far-se-á ainda referência ao funcionamento de um eletrolisador e de uma pilha de combustível, ao cálculo da eficiência e do modo de transformação de eletricidade verde e água em gás renovável, e ainda como pode ser feito o dimensionamento de uma estação de abastecimento do hidrogénio e quais os custos envolvidos.

Últimas Notícias do Universo

Paulo Sá

PL Anfiteatro Teresa Gamito (Ed.1)

FCT, Universidade do Algarve (pmsa@ualg.pt)

Desde a inesperada descoberta de que o Universo se encontra em expansão acelerada, induzida por uma misteriosa energia escura, até à deteção de ondas gravitacionais produzidas em fusões cataclísmicas de buracos negros ou estrelas de neutrões, passando pela obtenção das primeiras imagens de buracos negros supermassivos existentes nos centros das galáxias, o nosso conhecimento sobre o Universo tem progredido, em anos recentes, de forma espetacular. Nesta palestra, abordarei alguns destes avanços, de uma perspetiva não técnica, mas que, mesmo assim, tentarei manter rigorosa na apresentação das ideias-chave.

Para que servem os satélites?

Adelina Machado¹, Pedro Coimbra²

PL Anfiteatro Teresa Gamito (Ed.1)

¹ Coordenadora Educativa do ESERO Portugal (amachado@cienciaviva.pt)

² Coordenador do ESERO Portugal

O desenvolvimento da exploração espacial melhorou tanto a quantidade de informação que podemos ter, em tempo quase real, sobre a Terra, como também proporciona uma base fantástica para os cientistas estudarem a Terra, o Sistema Solar, sendo também uma janela aberta para o Universo. No que diz respeito à vida quotidiana na Terra os satélites são sem dúvida equipamentos essenciais em vários sectores:

- Permitem comunicações em tempo real;
- Sincronização das transações bancárias e bolsistas;
- No âmbito da navegação e posicionamento;
- Monitorização da superfície para previsões meteorológicas, incluindo impactos das alterações climáticas, tais como o aumento da temperatura dos oceanos ou inundações.

Também o sector privado utiliza sistemas espaciais para atividades comerciais, transferências de dados e prestação de serviços a clientes como a televisão por satélite e o acesso à Internet. As nações de uma forma geral utilizam sistemas espaciais para a segurança nacional, e os militares utilizam sistemas espaciais para comunicações seguras e imagens de satélite para o reconhecimento e planeamento estratégico. E na educação? Como podemos tirar partido destes equipamentos na sala de aula? Nesta sessão serão explorados conceitos relacionados com o funcionamento dos diversos tipos de satélites assim como as suas potencialidades no campo da investigação e facilitação de projetos.



Lista de Posters

P1 - Desenvolvimento de uma atividade STEM para determinação da concentração de soluções de sulfato de cobre(II) penta-hidratado: explorando as potencialidade do Arduino no ensino experimental da Química

Marcos Lopes¹, José Luís Araújo², João Carlos Paiva³

¹ Universidade do Porto (hammetzor@gmail.com)

² Universidade de Aveiro, ³ Universidade do Porto

Numa sociedade fortemente marcada pelos avanços tecnológicos, torna-se fundamental desenvolver as literacias científica e tecnológica dos nossos jovens. Nesta linha, a Educação STEM é um caminho possível para capacitar os alunos para enfrentarem os desafios da sociedade contemporânea, que se encontra em mudança acelerada. Assim, a presente investigação descreve o desenvolvimento e implementação de uma atividade experimental inovadora de Química, assente numa abordagem STEM, para promover a aprendizagem de conteúdos desta ciência, assim como o desenvolvimento de competências digitais e tecnológicas. Para a realização desta atividade – preparação de soluções por diluição – os manuais escolares sugerem, habitualmente, a utilização de soluções de sulfato de cobre(II) penta-hidratado. As soluções deste sal absorvem radiações de comprimentos de onda no intervalo de 620 nm a 680 nm e este intervalo está compreendido na banda de emissão de radiação dos LED vermelhos tradicionais (610 nm a 760 nm). Neste sentido, o aparato experimental desenvolvido utiliza um LED vermelho e um sensor de luminosidade (TSL2561) acoplados a um microprocessador Arduino Uno R3 para determinar a absorvância de amostras de soluções deste sal com diferentes concentrações (de acordo com a lei de Beer-Lambert). Na ausência de outras radiações visíveis, faz-se incidir a radiação do LED vermelho numa amostra da solução e a sua absorvância é determinada pela intensidade da radiação que incide no sensor de luminosidade. Este é um procedimento muito comum em Química Analítica e análises laboratoriais (e também em Educação em Química), que fazem uso de espectrofotómetros mais sofisticados, mas cujo princípio de funcionamento é o mesmo do aparato experimental proposto. A atividade, centrada no contexto da diluição de detergentes de uso doméstico e enquadra-se nos documentos curriculares em vigor para o 10º ano, tendo sido implementada em duas aulas da disciplina de Física e Química A, de 100 minutos cada, numa turma do 10º ano de escolaridade com 23 alunos, numa escola secundária do distrito do Porto. Com base no guião de exploração desenvolvido, os alunos prepararam soluções com diferentes concentrações a partir de uma solução concentrada de concentração conhecida (usando diferentes fatores de diluição) e exploraram o aparato experimental de modo a determinarem a absorvância das soluções preparadas. Construíram um gráfico com os dados experimentais cuja reta de ajuste lhes permitiu aferir a concentração de uma outra solução deste sal, de concentração “desconhecida” (previamente preparada pelo professor). Após a implementação da atividade os alunos responderam a um questionário (desenvolvido para o efeito) por forma a avaliar a qualidade e o impacto da atividade no desenvolvimento de competências e interesses na área das STEM. Foram ainda avaliados os resultados experimentais para aferição do rigor científico e aplicabilidade da técnica utilizada. Os resultados experimentais apresentaram uma boa precisão e exatidão, o que sugere que o aparato experimental desenvolvido apresenta bom rigor científico e é adequado à sua utilização em contexto educacional. Além disso, as respostas dos alunos evidenciam que a atividade é mais entusiasmante e motivadora do que aquelas habitualmente realizadas, promovendo também o interesse dos alunos pelas áreas STEM. Em suma, esta abordagem permitiu mobilizar conteúdos de Química além daqueles definidos no currículo desta disciplina, com a Arduino a se evidenciar como uma ferramenta promissora para o ensino desta ciência, possibilitando o desenvolvimento de abordagens inovadoras, melhorando

o processo de ensino-aprendizagem e fazendo a ponte entre a Química, a Tecnologia e a Programação, preparando e motivando assim os alunos para carreiras transdisciplinares que o futuro demanda.

Lista de Participantes

Alexandra Fernanda Assucarinho Nunes	Escola Secundária João de Deus
Alexandre José da Costa Ferreira	A.E. João de Deus
Ana Carina Viegas Amaro Cabrita	A.E. D. Dinis
Ana Carolina L. Coimbra de Sousa	A.E. de Albufeira Poente
Ana Cristina Cordeiro Mariano	A.E. da Bemposta
Ana Margarida Cova Maria	Escola Secundária de Loulé
Ana Maria Melo Paulos	A.E. de Ferreira do Alentejo
Ana Paula Almeida e Silva Conde Conde	Escola Secundária de Loulé
Ana Paula Jerónimo Maquedones	Escola Secundária de Loulé
Ana Paula Soares Trindade	A.E. João de Deus
Anabela Carvalho Raiado	A.E. Sebastião da Gama
Andreia Cristina Cabecinha Rodrigues	Nobel British Int. School Algarve
Ângela Maria da Conceição C. Teixeira	A.E. José Belchior Viegas
Ângela Maria Rodrigues da Costa	A.E. de Carnaxide
Bárbara Cristina da Costa Faro Moiteiro	A.E. José Belchior Viegas
Berta Catarina G. da Costa Rodrigues	Escola D. Afonso III
Bruno José Rainha Da Ponte Tereza	A.E. de Albufeira
Carla Maria Dias Amélio	Escola Secundária Júlio Dantas
Carla Patrícia Viegas Amaro Mestre	Escola D. Dinis
Carlos Jorge Gomes B. Lima da Cunha	A.E. Sebastião da Gama
Carlos Manuel Mendes Teixeira	Escola Secundária Gil Eanes
Carmen Sofia Agostinho Brás Rodrigues	Colégio de Nossa Senhora do Alto
Catarina Cunha Monteiro Manso	A.E. Rainha D. Leonor
Catarina Isabel Borralho Duarte	A.E. de Ferreiras
Cátia Bento Cardoso	A.E. Júdice Fialho
Cidalia Luís Brás Romão	A.E. Dra Laura Ayres
Dina Alexandra Veríssimo Albino	A.E. Júlio Dantas
Dina Paula Furtado B. S. de Cintra	A.E. Gil Eanes de Lagos
Domitila Encarnação Coelho Alcaria	A.E. Dra. Laura Ayres
Dulce Helena Gaspar de Sousa Guerra	Escola Secundaria Tomás Cabreira
Elena Vieita Sousa	Escola Secundária de Loulé
Guilhermina Nogueira	Escola Secundária Luís Freitas Branco
Helena Margarida de Melo M. F. Neto	A.E. de Albufeira Poente
Ilda Maria de Sousa Miguel	Escola Secundária Pinheiro e Rosa
Inácia Florbela Mariano Capucho	A.E. Emídio Navarro
Isabel do Carmo Lemos F. Catarino	Escola Secundária de Loulé
Iva Maria Raposo Carvalho Silva	A.E. de Paço de Arcos
Ivete Miriam F. de Oliveira Neves	A.E. D.Dinis
João António Tolentino dos Reis Lucas	A.E. João de Deus
João Miguel Fernandes Neta	A.E. Dra Laura Ayres
José Lino Veríssimo Conde	A.E. Tomás Cabreira
Juliana Ferreira Salvado Sanches	A.E. de Albufeira

Lídia Goreti Ribeiro Novais	A.E. de Vila Real de Santo António
Luís Miguel dos Reis Varela	A.E. Silves Sul
Luísa Maria Semedo Parreira	A.E. D Dinis
Mafalda Sofia Ceia Nunes	A.E. Luísa Todi
Marcos António da Silva Lopes	FCUP
Maria Augusta Romeiro V. Palla Lizardo	A.E. de Viana do Alentejo
Maria Cristina Cravo Mota	A.E. Tomás Cabreira
Maria da Graça de Azevedo A. Pinotes	A.E. de Vila Real de Santo Antonio
Maria de Fátima Cravo Mota	A.E. Tomás Cabreira
Maria de Fátima Victor de Magalhães	Escola Secundária Rainha Dona Leonor
Maria Emília M. F. S. Alves Coelho	Escola Secundária Severim de Faria
Maria Gabriela Moreira Nabais Conde	Escola Secundária Luís de Freitas Branco
Maria João Gaspar de C. Nunes Simões	Casa Pia de Lisboa - CED Pina Manique
Maria João Tavares Garcia Gomes	Escola Secundária de Loulé
Maria José de Carvalho G. Samora	Escola Bas. e Sec. Padre Alberto Neto
Maria José Estevinha Cunha	Escola Secundária Luís de Freitas Branco
Maria José Simão Caetano	Escola António Gedeão
Maria Luísa Duarte Martins Contreiras	A.E. Dr. Jorge Augusto Correia
Maria Manuela Martinho P. P. Tavares	Escola Secundária José Gomes Ferreira
Maria Manuela T. C. Caetano Dias	Escola Secundária Luís de Freitas Branco
Maria Octávia da Cruz Santos	Escola Secundária Júlio Dantas
Maria Raquel Sarmiento Ribeiro da Silva	Escola Secundária Gil Eanes
Marisa Marques Manso	A.E. Gil Eanes
Marta Isabel Barriga Faustino Lourenço	Escola E.B. 2/3 D. Dinis Quarteira
Nuno Carlos Justino de Oliveira Botelho	Escola Sec. Padre António Macedo
Orlando Alho	Escola Secundária Tomás Cabreira
Paulo Renato Cláudio Martins	A.E. D. Dinis
Pedro Miguel Custódio Rodrigues Jorge	Colégio Valsassina
Pedro Rui da Silva Barros	A.E. de Castro Marim
Ricardo João Pereira Martins	Escola Secundária José Belchior Viegas
Rita Alves Rodrigues Bastos	A.E. de Ferreira do Alentejo
Rosa Lima Fernandes	Escola Secundária José Gomes Ferreira
Rosa Maria Candeias Brito	Escola E.B. D. Martim Fernandes
Rosvita Maria Sarmiento Bernardo	A.E. de Resende
Sandra Matias	Escola Secundária Tomás Cabreira
Sílvia Maria da Silva C. Albuquerque	A.E. Tomás Cabreira
Sílvia Maria Fernandes de Sousa	Escola E.B. 2/3 Júdice Fialho
Susana de Magalhães Seruca	Escola Secundária Tomás Cabreira
Susana Isabel Dias Ramos	Escola E.B. 2/3 Rio Arade
Suzi Paula Vicente	A.E. Dr. Francisco Fernandes Lopes
Teresa Isabel Gonçalves do Carmo	Escola Secundária Júlio Dantas
Teresa Rodrigues	A.E. D. Dinis
Vera Lúcia Correia Gomes	A.E. de Castro Marim

Informações úteis

Como chegar?

O Encontro terá lugar em Faro, no campus de Gambelas da Universidade do Algarve. Transportes Faro-Gambelas através de Autocarros “Próximo”:

- Linha 17
- Linha 18
- Linha 19



CAMPUS DE GAMBELAS

1,2,7,8,9 - Edifícios

CP - Complexo Pedagógico

C - Cantina

B - Biblioteca

A - Anfiteatro Teresa Gamito



Os coffee-breaks e a exposição dos posters terão lugar nas sala 1.42-1.43 do Ed. 1 (contíguas ao Anfiteatro Teresa Gamito). Os almoços e o jantar do Encontro terão lugar na cantina do campus (ed. C do mapa).

Acesso à rede Wi-Fi durante o encontro:

SSID: ualg-conferencias

user: 9epfq23

Password: 44527795

Apoios e Patrocínios

Este encontro conta com o apoio das seguintes entidades



Material/Equipamento Científico, Didático e de Laboratório

