



6º Encontro de Professores de Física e Química

**Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa**

7 e 8 de setembro de 2017

Título:

6º ENCONTRO DE PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA

Coordenação:

CARLA QUINTÃO

PAULO SILVA

setembro de 2017



6º Encontro de Professores de Física e Química

7 e 8 de setembro de 2017



Sociedade Portuguesa de Física

Comissão Organizadora

Carla Quintão (Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e Sociedade Portuguesa de Física)

Paulo Silva (Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa)

Francisco Serafim (Agrupamento de Escolas de Ferreira do Alentejo, Escola Secundária com 3º Ciclo José Gomes Ferreira e Sociedade Portuguesa de Física)

João Antunes (Escola Secundária Padre Alberto Neto e Sociedade Portuguesa de Física)

Comissão Organizadora Local

Carla Quintão (Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e Sociedade Portuguesa de Física)

Isabel Catarino (Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa)

Marta Corvo (Departamento de Materiais da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa)

Marco Silva (Departamento de Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa)

Organizações Participantes

Sociedade Portuguesa de Física

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa



Apoios/ Patrocínios



<https://www.casio-europe.com/pt/>

6º ENCONTRO DE PROFESSORES DE FÍSICA E QUÍMICA

Programa

Quinta-feira (07/09/2017)

- 8:00-8:30** Recepção dos participantes
Átrio do edifício IV
- 8:30-9:00** Sessão de abertura
Grande Auditório
- 9:00-10:00** Sessão plenária “A transversalidade da radioatividade na ciência”
(SP1)
Conceição Abreu
Sociedade Portuguesa de Física
Grande Auditório
- 10:00-10:30** *Pausa para café*
Átrio do edifício IV
- 10:30-13:30** *Oficinas de Trabalho (sessão I)*
- Da lei de Ohm aos LED de alto brilho (OT01)
Grégoire Bonfait
Departamento de Física, Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física das Radiações, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
Laboratório 104, edifício I
 - Efeito fotoelétrico e a determinação da constante de Planck (h) (OT02)
Isabel Catarino
Departamento de Física, Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física das Radiações, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
Laboratório 103, edifício I
 - Oficina de aquisição de dados e controlo com Arduino - iniciação (OT03)
José Luís Ferreira
Departamento de Física, CENIMATi3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
Laboratório 209, edifício I
 - Ultramicroscopia por sonda próxima em Nanofísica (OT04)
Rui Lobo
Departamento de Física, Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
Laboratório 101 e 102, edifício I
 - Determinação da concentração total de cálcio e magnésio no leite por complexometria (OT05)
Cristina Costa

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

Laboratório 423, edifício departamental - Química

- Efeito de Tyndall (OT06)

João Carlos Lima

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

Laboratório 425, edifício departamental – Química

- Reações redox: a equação de Nernst (OT07)

Madalena Dionísio

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

Laboratório 525, edifício departamental - Química

13:30-14:30 *Almoço*

14:30-17:00 *Oficinas de Trabalho (sessão II)*

- Da lei de Ohm aos LED de alto brilho (OT01)

Grégoire Bonfait

Departamento de Física, Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física das Radiações, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Laboratório 104, edifício I

- O painel fotovoltaico no ensino secundário (OT08)

Francisco Serafim¹, Augusto Moisés²

¹Agrupamento de Escolas de Ferreira do Alentejo – Escola Secundária com 3º Ciclo José Gomes Ferreira, Sociedade Portuguesa de Física

²Escola Secundária com 3º Ciclo D. Manuel I - Beja

Laboratório 103, edifício I

- Oficina de ótica (OT09)

Paulo Ribeiro, Fátima Raposo

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

Laboratórios 101 e 101B, edifício I

- Estudo de uma reação fotoquímica (OT10)

António Jorge Parola

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

Laboratório 423, edifício departamental - Química

- Reinventando o laboratório de química (OT11)

Marta Corvo

Departamento de Ciência dos Materiais, Cenimat|3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Laboratório 325, edifício departamental – Química

- Síntese de ácido acetilsalicílico (aspirina); análise por TLC do produto obtido (OT12)

Paula Branco, Ana Lourenço

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

Laboratório 327, edifício departamental - Química

17:00-17:30 *Pausa para café*
Átrio do edifício IV

17:30-20:00 ***Oficinas de Trabalho (sessão III)***

- Instrumentação nuclear (**OT13**)

João Cruz

Departamento de Física, Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física das Radiações, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Laboratório 101, edifício I

- O painel fotovoltaico no ensino secundário (**OT08**)

Francisco Serafim¹, Augusto Moisés²

¹Agrupamento de Escolas de Ferreira do Alentejo – Escola Secundária com 3º Ciclo José Gomes Ferreira, Sociedade Portuguesa de Física

²Escola Secundária com 3º Ciclo D. Manuel I - Beja

Laboratório 103, edifício I

- Transferências de energia em fenómenos mecânicos, termodinâmicos e eletromagnéticos (**OT14**)

Célia Henriques

Departamento de Física, CENIMATi3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Laboratório 104, edifício I

- Preparação de um sabão (**OT15**)

Luísa Ferreira

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

Laboratório 327, edifício departamental - Química

- Propriedades de oxidação-redução de metais de transição – o vanádio (**OT16**)

Ricardo Franco

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

Laboratório 423, edifício departamental - Química

- Purificação no estado líquido: destilação simples e fracionada de uma mistura de 3 componentes (**OT17**)

Marco Silva

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

Laboratório 325, edifício departamental - Química

20:00 Jantar (Convento dos Capuchos)

Sexta-feira (08/09/2017)

8:30-9:30 Sessão plenária “**Da Polónia com Amor - 150º Aniversário de Marie Skłodowska Curie**” (SP2)

João Paulo André

Escola de Ciências da Universidade do Minho
Grande Auditório

9:30-10:00 - *Pausa para café*
Átrio do edifício IV

10:00-13:00 *Oficinas de Trabalho (sessão IV)*

- **A magia da luz (OT18)**

Alexandre Cabral

Departamento de Física, Laboratório de Óptica, Lasers e Sistemas, Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Anfiteatro Manuel Laranjeira, edifício I

- **As ondas eletromagnéticas e as telecomunicações (OT19)**

José Figueiredo

Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve

Laboratório 209, edifício I

- **Oficina de ótica (OT09)**

Paulo Ribeiro, Fátima Raposo

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

Laboratórios 101 e 101B, edifício I

- **Transferências de energia em fenómenos mecânicos, termodinâmicos e eletromagnéticos (OT14)**

Célia Henriques

Departamento de Física, CENIMATi3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Laboratório 104, edifício I

- **Aplicação de reações redox: determinação da matéria orgânica de um solo (OT20)**

Ana Pardal

Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas, Instituto Politécnico de Beja

Laboratório 325, edifício departamental

- **Síntese de ácido acetilsalicílico (aspirina); análise por TLC do produto obtido (OT12)**

Paula Branco, Ana Lourenço

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

Laboratório 327, edifício departamental - Química

13:00-14:30 *Almoço*

14:30 - 17:30 *Visita ao CENIMAT*

17:30-18:00 Sessão de encerramento
Grande Auditório

Sessões Plenárias:

SP1 “A transversalidade da radioatividade na ciência”

Conceição Abreu
Sociedade Portuguesa de Física

SP2 “Da Polónia com Amor - 150º Aniversário de Marie Skłodowska Curie”

João Paulo André
Escola de Ciências da Universidade do Minho

Oficinas de Trabalho:

OT01 “Da lei de Ohm aos LED de alto brilho”

Grégoire Bonfait
Departamento de Física, Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física das Radiações, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

OT02 “Efeito fotoelétrico e a determinação da constante de Planck (h)”

Isabel Catarino
Departamento de Física, Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física das Radiações, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

OT03 “Oficina de aquisição de dados e controlo com Arduino - iniciação”

José Luís Ferreira
Departamento de Física, CENIMATi3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

OT04 “Ultramicroscopia por sonda próxima em Nanofísica”

Rui Lobo
Departamento de Física, Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

OT05 “Determinação da concentração total de cálcio e magnésio no leite por complexometria”

Cristina Costa
Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

OT06 “Efeito de Tyndall”

João Carlos Lima
Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

OT07 “Reações redox: a equação de Nernst”

Madalena Dionísio
Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

OT08 “O painel fotovoltaico no ensino secundário”

Francisco Serafim¹, Augusto Moisés²

¹ Agrupamento de Escolas de Ferreira do Alentejo – Escola Secundária com 3º Ciclo José Gomes Ferreira, Sociedade Portuguesa de Física

² Escola Secundária com 3º Ciclo D. Manuel I - Beja

OT09 “Oficina de ótica”

Paulo Ribeiro, Fátima Raposo

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

OT10 “Estudo de uma reação fotoquímica”

António Jorge Parola

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

OT11 “Reinventando o laboratório de química”

Marta Corvo

Departamento de Ciência dos Materiais, Cenimat3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

OT12 “Síntese de ácido acetilsalicílico (aspirina); análise por TLC do produto obtido”

Paula Branco, Ana Lourenço

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

OT13 “Instrumentação nuclear”

João Cruz

Departamento de Física, Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física das Radiações, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

OT14 “Transferências de energia em fenómenos mecânicos, termodinâmicos e eletromagnéticos”

Célia Henriques

Departamento de Física, CENIMATi3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

OT15 “Preparação de um sabão”

Luísa Ferreira

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

OT16 “Propriedades de oxidação-redução de metais de transição – o vanádio”

Ricardo Franco

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

OT17 “Purificação no estado líquido: destilação simples e fracionada de uma mistura de 3 componentes”

Marco Silva

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

OT18 “A magia da luz”

Alexandre Cabral

Departamento de Física, Laboratório de Óptica, Lasers e Sistemas, Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

OT19 “As ondas eletromagnéticas e as telecomunicações”

José Figueiredo

Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve

OT20 “Aplicação de reações redox: determinação da matéria orgânica de um solo”

Ana Pardal

Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas, Instituto Politécnico de Beja

A transversalidade da radioatividade na ciência

Conceição Abreu
Sociedade Portuguesa de Física

A radioatividade é, sem dúvida, um fenómeno físico, uma vez que na sua génese se encontram forças com origem no interior do núcleo de alguns átomos. A sua descoberta foi mesmo responsável pelo aparecimento de um novo domínio, denominado por Física Nuclear.

Mais de um século passado após os estudos de Madame Curie verificamos que, desde o início, a radioatividade se espalhou por imensos e dispersos canais navegáveis, como uma Ria Formosa. Ainda não entendíamos profundamente a sua física e já tinha implicações profundas na área da química. Com o passar dos anos fomos vendo-a estender-se, não só como aplicação, mas também na interpretação de fenómenos em geologia ou em astrofísica, para dar apenas dois exemplos. Quanto às suas múltiplas aplicações, elas excederam em muito as expectativas iniciais, tendo tido, desde cedo, importantes contribuições da biologia, à literatura, da medicina, à economia, passando pela produção de energia, pela agricultura, arqueologia, sociologia, arte e design.

Assim, como toda a moeda tem duas faces, como a todo o Dr. Jekyll está associado um Mr. Hyde, ou como Victor Frankenstein criou a Criatura que todos conhecemos, pudemos também assistir ao ‘lado negro’ da radioatividade.

Nesta palestra, dou à transversalidade da radioatividade na ciência um sentido lato que vai das ciências ditas exatas, às humanas, sociais e políticas.

Da Polónia com Amor - 150º Aniversário de Marie Skłodowska Curie

João Paulo André

Escola de Ciências da Universidade do Minho

No ano do 150º aniversário do nascimento de Marie Skłodowska Curie, recorda-se como, ao dar continuidade à investigação de Henri Becquerel sobre as emanações de minérios de urânio, não só descobriu dois novos elementos químicos como interpretou o fenómeno da radioatividade.

Se as recém-descobertas radiações tiveram consequências imediatas ao nível do conhecimento da estrutura atómica, hoje apresentam uma variedade de aplicações em que se destacam as de natureza clínica, tal como Pierre Curie cedo anteviu.

Da lei de Ohm aos LED de alto brilho

Grégoire Bonfait

Departamento de Física, Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física das Radiações, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Nesta oficina, determinaremos as características Tensão-Corrente de vários dispositivos destinados à iluminação das nossas casas. Aproveitaremos para comparar a temperatura do filamento duma lâmpada de incandescência e de halogénio. Discutir-se-á sobre a maneira de implementar, a baixo custo, este tipo de experiência no ensino básico ou secundário.

Efeito fotoelétrico e a determinação da constante de Planck (h)

Isabel Catarino

Departamento de Física, Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física das Radiações, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

O efeito fotoelétrico consiste na libertação de electrões da superfície de um material exposto à radiação eletromagnética (luz), estando a energia desses electrões relacionada com a frequência da luz (ν) que ilumina a superfície mas não com a sua intensidade.

Uma das experiências possíveis de fazer para observar este efeito consiste em montar um circuito colector da corrente dos fotoelectrões onde se pode aplicar um campo eléctrico retardador para os electrões. Iluminando a amostra com luz monocromática e variando a diferença de potencial entre o emissor e o coletor dos electrões, que regula o campo eléctrico, é possível observar-se um potencial de paragem para o qual a corrente eléctrica se extingue.

O potencial de paragem ($V_{paragem}$) é independente da intensidade luminosa, o que leva ao reforço do conceito da existência de fotões e respectiva quantização da energia transferida pela luz para a superfície emissora: $E = hf$, onde h representa a constante de Planck ($h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-1}$). Cada electrão emitido terá então absorvido um mesmo quantum de energia (hf), que usa em parte para se libertar da superfície metálica (a “função de trabalho”, ϕ) e a restante na forma de energia cinética. A energia cinética destes fotoelectrões pode ser perdida por razões várias, sendo que na situação mais favorável apenas perdem energia cinética contra o campo eléctrico retardador aplicado. Nesse caso, para os electrões de máxima energia cinética:

$$h \times f = e \times V_{paragem} + \phi$$

Nesta oficina pretende determinar-se o potencial de paragem para várias frequências (f) usando filtros sobre a luz ambiente. Para tal mede-se a corrente de fotoelectrões para um filtro, em função do potencial retardador, que se vai aumentando até que a corrente se extinga. Esse potencial de paragem deverá ser independente da intensidade luminosa: para o observar repetir-se-á a experiência reduzindo e/ ou aumentando a intensidade luminosa ambiente. Trocando de filtro altera-se o comprimento de onda e poderá medir-se um novo valor de potencial de paragem. Um conjunto de medidas de frequência da luz que ilumina a amostra e respectivos potenciais de paragem permite observar num gráfico a linearidade entre estes dois parâmetros e a partir dela inferir o valor da constante de Planck.

Oficina de aquisição de dados e controlo com Arduino - iniciação

José Luís Ferreira

Departamento de Física, CENIMATi3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Os microcontroladores são pequenos circuitos eletrónicos integrados, programáveis, capazes de medir tensão eléctrica e de gerar sinais para, por exemplo, controlar a intensidade da luz de um LED ou fazer atuar um motor.

As placas Arduino foram concebidas para permitirem ao utilizador aceder, de uma forma fácil, a todas as funcionalidades dum microcontrolador. A programação, que permite instruir o microcontrolador sobre as ações a executar, é feita num ambiente de programação simples, com funções muito completas que facilitam a programação mesmo a quem nunca aprendeu uma linguagem de programação.

Por ser uma plataforma eletrónica em licença de código-aberto as placas Arduino têm um custo muito baixo e o ambiente de programação é distribuído gratuitamente, estando disponível um vasto conjunto de recursos que facilitam a tarefa de aprendizagem de quem se está a iniciar.

Numa primeira fase da atividade vai dar-se a conhecer as características principais dos microcontroladores ATmega328 instalados em placas Arduino e o ambiente de desenvolvimento da programação. Depois os participantes irão criar programas de controlo com base em exemplos fornecidos, por forma a interagir com alguns componentes eletrónicos como LEDs, potenciómetros, resistências, etc., que serão instalados em placas de ensaio. Pretende-se que estes exemplos possam ser usados tanto em ambiente de sala de aula, como num contexto de clubes de ciência.

Ultramicroscopia por sonda próxima em Nanofísica

Rui Lobo

Departamento de Física, Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias, Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade Nova de Lisboa

Os microscópios de varrimento por sonda próxima criados nos finais do século XX e aperfeiçoados neste início de século constituíram um passo decisivo em Nanofísica e Nanotecnologia. Eles permitem obter imagens da superfície de amostras com resoluções que variam de técnica para técnica podendo mesmo em alguns casos atingir resolução atómica. Ao contrário dos métodos de microscopia eletrónica, as amostras não precisam na maior parte dos casos de ser analisadas em condições especiais de pressão e temperatura. Existe atualmente uma grande família de técnicas, mas pode dizer-se que todas elas se baseiam nas interações existentes entre uma sonda e a superfície da amostra, as quais são registadas durante o varrimento da primeira a muito curtas distâncias da segunda. Está previsto na sessão mostrar-se o funcionamento básico de duas das principais técnicas: a Microscopia de Força Atómica (AFM) e a Microscopia de Efeito Túnel Quântico (STM).

Determinação da concentração total de cálcio e magnésio no leite por complexometria

Cristina Costa

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

O EDTA, ácido etileno-diaminatetracético, é um ácido tetraprótico, sendo um ligando hexadentado, formando complexos, sempre na proporção 1:1 com grande número de catiões, por exemplo com Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} e com outros catiões polivalentes, ou mesmo com alguns monovalentes. Os complexos de EDTA têm a grande vantagem de serem estáveis, solúveis e de se formarem rapidamente. Nas volumetrias de complexação, os indicadores utilizados, na deteção do ponto final, são reagentes orgânicos que originam com o ião metálico a dosear compostos de cores diferentes. Estas cores diferem bastante da cor própria do indicador. A estes indicadores dá-se o nome de metalocrómicos e têm a propriedade de, em muitos casos, serem também indicadores ácido-base. Esta característica pode exigir a fixação do valor de pH das soluções. Neste trabalho pretende-se determinar por titulação complexométrica o teor de Ca^{2+} mais Mg^{2+} no leite. Usa-se como agente complexante o ácido etileno-diaminatetraacético, vulgarmente designado por EDTA.

Efeito de Tyndall

João Carlos Lima

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

A luz é uma onda eletromagnética que consegue propagar-se na ausência de um meio material. Contudo a luz interage com o meio que atravessa. Quando luz atravessa um meio contendo partículas de dimensões muito pequenas é possível visualizar o trajeto que a luz percorre porque as partículas presentes interagem com a luz e dispersam-na em todas as direções, inclusive na direção dos nossos olhos. Em resultado disso, quanto maior for o efeito dispersante das partículas, mais nitidamente se observa o feixe de luz atravessando o meio a partir de uma posição lateral de observação, simultaneamente menos luz atravessa em frente. A este efeito da dispersão dá-se o nome de efeito de Tyndall. Este trabalho tem por objetivo exemplificar o efeito da presença de partículas de dimensões nanométricas nas propriedades observáveis da luz que atravessa um meio.

Reações redox: a equação de Nernst

Madalena Dionísio

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

A equação de Nernst descreve a relação entre o potencial aplicado (numa célula eletrolítica) ou lido (numa célula galvânica) e a concentração das espécies redox à superfície do eletrodo. Neste trabalho pretende-se a familiarização com a equação de Nernst, recorrendo a tratamento de dados, em folha de cálculo ou máquina gráfica, que implica a linearização dos pares de valores (potencial lido, razão de concentrações), aplicando os conceitos de regressão linear, declive e ordenada na origem. A substituição dos valores na expressão $-2,303RT/nF$ pode ser diretamente comparada com declive obtido. É importante notar que a ordenada na origem vai corresponder ao valor de E_0' mas diferente do valor tabelado para o par Fe^{3+}/Fe^{2+} devido ao facto do ião ferro se encontrar coordenado no sistema ferri/ ferrocianeto. O potencial vem assim alterado relativamente ao valor do par iões ferro livre.

O painel fotovoltaico no ensino secundário

Francisco Serafim¹, Augusto Moisão²

¹Agrupamento de Escolas de Ferreira do Alentejo – Escola Secundária com 3º Ciclo José Gomes Ferreira, Sociedade Portuguesa de Física

² Escola Secundária com 3º Ciclo D. Manuel I - Beja

Uma das atividades experimentais do currículo do 10º ano aborda a obtenção da energia elétrica a partir da luz solar. Utilizando um painel fotovoltaico, investigam-se propriedades como a potência máxima disponibilizada pelo painel, o eletrodoméstico (representado por uma resistência variável) que permite o melhor rendimento, a inclinação do painel em relação aos raios luminosos e o respetivo rendimento.

Nesta oficina propomos realizar a atividade investigando todas as propriedades que constam do programa disciplinar e ainda simular e analisar a influência da nebulosidade na eficácia dos painéis.

Oficina de ótica

Paulo Ribeiro, Fátima Raposo

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

A oficina de ótica integra dois aspetos fundamentais: a formação de imagem e a natureza da luz. A oficina em si consiste em atividades que envolvem experimentação, observação e concetualização no sentido da aplicação. Assim, na formação de imagem, serão experimentalmente observadas as características das imagens obtidas por refração em lentes esféricas, verificadas as leis que as regem e os princípios subjacentes, os quais serão utilizados para demonstração de fenómenos como a projeção de imagem e a visão. Do ponto de vista da natureza da luz os enfoques serão a difração da luz por obstáculos e o espectro das luzes. No caso da difração será feita a observação experimental do fenómeno, a verificação das leis que o regem e dos princípios subjacentes, os quais serão utilizados para a determinação duma distância física. Serão observados os espectros de diferentes fontes de luz utilizadas no dia a dia e feita a sua comparação com as sensações que produzem.

Estudo de uma reação fotoquímica

António Jorge Parola

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

As reações fotoquímicas são as que ocorrem usando a luz como fonte de energia. A luz solar é uma fonte de energia limpa e acessível que pode ser mais explorada em reações químicas. Um exemplo comum de uma reação fotoquímica vem da natureza onde agora, enquanto lê este texto, a incidência de fotões nas células da retina provoca a fotoisomerização de *trans*-retinal a *cis*-retinal o que leva a uma alteração na conformação das proteínas envolventes e, a partir daí, a uma série de eventos que terminam na perceção destas palavras que está a ler.

Neste trabalho, faz-se uso de radiação na região do visível para demonstrar o que é uma reação fotoquímica e como a podemos controlar. Parte-se de uma solução de Fe(III) e adiciona-se citrato (cit^{3-}) para formar o complexo $[\text{Fe}(\text{cit})_2]^{3-}$. Este complexo é fotoreativo, e decompõe-se por ação da luz, formando Fe(II) e CO_2 . Como a cor da solução não muda significativamente, adiciona-se ferricianeto que se liga ao Fe(II) para formar um composto azul facilmente detetável (Azul da Prússia), permitindo assim concluir se houve ou não reação fotoquímica. Usando um conjunto de variáveis experimentais nas condições reacionais (luz, escuro, filtros de diversas cores), introduz-se o conceito de rendimento de uma reação fotoquímica (rendimento quântico) que depende da quantidade de luz absorvida. São ainda abordados os conceitos de: absorção de luz, cor, reações redox, sensor molecular.

Reinventando o laboratório de química

Marta Corvo

Departamento de Ciências dos Materiais, Cenimat@3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Os telefones inteligentes (*smartphones*) e os *tablets* fazem cada vez mais parte do nosso dia-a-dia. As inúmeras aplicações disponíveis permitem-nos fazer uso deles em diferentes contextos tais como em atividades desportivas, na saúde e na segurança. No ensino da química estes aparelhos também já conquistaram o seu lugar com o acesso facilitado à tabela periódica ou a publicações. No entanto, o seu verdadeiro potencial ainda está longe de ser completamente explorado. A variedade de sensores existente na maioria dos *smartphones* abre um vasto número de possibilidades, já que podemos utilizá-los como instrumentos de medição devido aos seus sensores e interfaces de comunicação.

Nesta oficina de trabalho propõe-se a execução de uma aula prática com recurso ao *smartphone* e aplicações para medição de cor. A colorimetria *móvel* permitirá ilustrar conceitos relacionados com a determinação da concentração de compostos desconhecidos, equilíbrio químico e equilíbrio ácido-base. Esta atividade pretende apresentar uma aula experimental alternativa que é fácil de implementar relativamente a materiais e equipamentos.

Traga o seu *smartphone* ou *tablet* e venha fazer uma aula de química!

Síntese de ácido acetilsalicílico (aspirina); análise por TLC do produto obtido

Paula Branco, Ana Lourenço

Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

A esterificação de um álcool ou fenol pode ser catalisada por uma variedade de ácidos ou bases. Nesta experiência será utilizado o ácido acético para esterificar o ácido salicílico para preparar ácido acetilsalicílico (aspirina) por reação com anidrido acético. É importante que o material de vidro utilizado esteja bem seco uma vez que uma pequena quantidade de água poderá reverter a reação, conduzindo aos materiais de partida. O produto é insolúvel em água e será isolado por precipitação. A verificação da síntese de ácido acetilsalicílico será efetuada com recurso a TLC e o produto purificado por recristalização.

Instrumentação nuclear

João Cruz

Departamento de Física, Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física das Radiações, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Nesta atividade, a realizar no Laboratório de Física Nuclear, trabalhar-se-á com sistemas de deteção de radiação ionizante emitida por fontes radioativas. Cada um destes sistemas é constituído por um detetor que converte a energia cinética da radiação ionizante num impulso elétrico que é posteriormente processado por uma cadeia de módulos eletrónicos que permitem obter um espectro de energia da fonte radioativa em estudo. Estarão em operação cinco sistemas diferentes dado que o detetor de radiação e eletrónica associada a utilizar dependem do tipo de radiação que se pretende medir (partículas alfa, beta, gama e também raios-X).

Transferências de energia em fenómenos mecânicos, termodinâmicos e eletromagnéticos

Célia Henriques

Departamento de Física, CENIMATi3N, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Nesta oficina são propostas várias atividades previstas nos programas atuais. Previamente à realização das atividades por parte dos participantes dar-se-á início à monitorização da variação da temperatura de um corpo quente (experiência enquadrada no programa do 10º ano). As restantes atividades serão realizadas pelos participantes em grupos de 2. A seguir indicam-se as experiências que estarão disponíveis bem como tempos indicativos para a sua realização.- Ressonância de uma bola (10º ano): aquisição de dados em tempo real com recurso a um sonar (15 min).- Descarga de um condensador (12º ano): utilização do multímetro e do osciloscópio para a análise da curva de descarga (35 min).- Indução eletromagnética (11º ano): análise do fenómeno com recurso ao osciloscópio (40 min). Adicionalmente estará disponível material que permitirá aos participantes proceder à caracterização de resistências, díodos e pilhas (30 min). Os participantes poderão gerir o tempo de dedicação às experiências de acordo com as suas preferências. Todas as experiências disporão de um guião onde serão sugeridos procedimentos de montagem e recolha de dados. No final da oficina os resultados das experiências serão discutidos com o conjunto dos participantes (45 min).

Preparação de um sabão

Luísa Ferreira

Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

Os óleos e gorduras animais e vegetais são esteres de ácidos carboxílicos de elevada massa molecular e do triol, glicerol (glicerina). Quimicamente, estas gorduras e óleos são designadas como triglicéridos. Os principais ácidos das gorduras animais e vegetais podem ser preparados a partir de triglicéridos naturais através de uma hidrólise alcalina (saponificação). Numa determinada gordura ou óleo raramente se encontram ácidos de um único tipo. De facto, uma única molécula de triglicérido pode conter até 3 tipos de grupos acilo e, para além disso, nem todos os triglicéridos numa substância são iguais. Cada óleo tem uma distribuição estatística característica dos vários tipos de grupos acilo possíveis. Neste trabalho será preparado um sabão a partir de uma gordura animal (banha de porco) ou vegetal (azeite) através de hidrólise alcalina - saponificação.

Propriedades de oxidação-redução de metais de transição – o vanádio

Ricardo Franco

Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

Todos os elementos de transição (bloco d) possuem mais do que um número de oxidação. A razão pela qual os números de oxidação máximos para K, Ca, Sc, Ti, V, Cr e Mn são, respetivamente, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, é que, se outro eletrão fosse removido este teria de vir da estrutura estável do árgon. Este processo envolveria muito mais energia do que para ionizar os eletrões externos das camadas 3d e 4s. O estado de oxidação mais importante destes elementos é aquele que envolve a ionização de todos os eletrões 3d e 4s isto é, 4 para o titânio, 5 para o vanádio, etc. Depois do manganês o aumento da carga nuclear vai exercer uma força maior sobre os eletrões d, mais próximos e o estado de oxidação mais importante passa a ser aquele que envolve os eletrões 4s mais distantes, que não estão tão fortemente ligados, isto é, 2 para o Fe, Co e Ni e 1 para o Cu. Neste trabalho pretende-se investigar os estados de oxidação do ião vanádio caracterizados por vários números de oxidação. Estes estados de oxidação variáveis são reflexo da grande variabilidade redox presente em metais de transição.

OT17

Purificação no estado líquido: destilação simples e fracionada de uma mistura de 3 componentes

Marco Silva

Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

A destilação é uma técnica geralmente utilizada para remover um solvente, purificar um líquido ou para separar os componentes de uma mistura de líquidos, ou ainda separar líquidos de sólidos. O ponto de ebulição de um líquido (que pode também ser utilizado como critério de pureza de um líquido) pode ser definido como a temperatura à qual a sua pressão de vapor iguala a pressão exterior (ou seja, aquela exercida em qualquer ponto, sobre sua superfície). O líquido entrando em ebulição, ou seja, ao vaporizar, forma bolhas que se desenvolvem no seio do líquido, constituindo esse facto a manifestação visual do “borbulhamento” do líquido. As bolhas assim formadas não são mais que o composto na fase de vapor. Com líquidos de pontos de ebulição muito próximos, o destilado será uma mistura destes líquidos com composição e ponto de ebulição variáveis, contendo um excesso do componente mais volátil (menor ponto de ebulição) no final da separação. Os tipos mais comuns de destilação são: destilação simples, destilação fracionada, destilação a pressão reduzida e ainda a destilação azeotrópica.

Neste trabalho será efetuada a destilação de uma mistura de 3 componentes por destilação simples e destilação fracionada, sendo os 2 métodos comparados quanto à sua eficiência.

A magia da luz

Alexandre Cabral

Departamento de Física, Laboratório de Óptica, Lasers e Sistemas, Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Esta Oficina tem como objetivo desenvolver diversas experiências, com materiais do dia-a-dia, e com elas explorar os diversos fenómenos da luz, desde a simples reflexão à complexa difração.

Cada um dos fenómenos será trabalhado em conjunto por todos os participantes para que, por um lado, se mostre o lado mágico dos fenómenos luminosos e, por outro, seja possível demonstrar de forma fácil a física por detrás de cada um deles.

As ondas eletromagnéticas e as telecomunicações

José Figueiredo

Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve

Todos os processos de comunicação mais correntes envolvem, de uma forma ou de outra, a transdução dos sinais que carregam a informação. A emissão de um programa de televisão em direto, por exemplo, implica a transformação, em tempo real, de sinais sonoros, inicialmente na forma de ondas acústicas, e de sinais luminosos, na forma de padrões de intensidade luminosa (imagens), em sinais elétricos usando microfones, no caso do som, e sensores óticos, no caso dos padrões luminosos. Estes sinais elétricos que carregam a informação de áudio e de imagem são usados para modular ondas eletromagnéticas, as ondas portadoras, cujas frequências são da ordem de centenas ou milhares de megahertz (MHz). Os sistemas de comunicação mais modernos envolvem quase sempre o uso de fibras óticas como o canal de transmissão de ondas portadoras nas bandas do infravermelho e/ ou do visível (ondas eletromagnéticas com frequências na ordem de centenas de terahertz). Nesta oficina discute-se as formas mais comuns de gerar e detetar ondas eletromagnéticas nas bandas das micro-ondas/ ondas milimétricas, do infravermelho e do visível, e descrevem-se as funcionalidades essenciais dos diferentes blocos de um sistema de comunicação, os processos de transdução, de modulação, desmodulação, através da realização de demonstrações de sistemas de comunicação com fios (fibras óticas) e sem fios (através do ar) que empregam portadoras nas bandas visível e das micro-ondas do espectro eletromagnético.

Aplicação de reações redox: determinação da matéria orgânica de um solo

Ana Pardal

Departamento de Tecnologias e Ciências Aplicadas, Instituto Politécnico de Beja

O carbono do solo provém, principalmente, da matéria orgânica a qual pode ser definida como uma soma de todas as substâncias orgânicas, composta por uma mescla de resíduos animais e vegetais, em diversos estádios de decomposição. A matéria orgânica de um solo é um dos seus constituintes fundamentais, influenciando as suas características físicas, químicas e biológicas.

O método, designado por método de Walkley-Black, baseia-se na oxidação da matéria orgânica existente com um excesso de dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) e na titulação do excesso com sulfato ferroso amoniacal $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$. Com este processo consegue-se determinar a matéria orgânica ativa, que é aquela que tem maior significado.

Pretende-se com esta oficina exemplificar a metodologia utilizada na determinação do teor em matéria orgânica de várias amostras de solos, utilizando reações de oxidação-redução.

Lista de Participantes

Nome	Instituição
Alexandra Maria Pacheco António Coelho da Silva	Escola Tecnológica do Litoral Alentejano
Ana Cristina Rijo Simões Monteiro	Colégio do Sagrado Coração de Maria
Ana Irene Carvalho Moreira da Silva Gomes	Escola Secundária Rocha Peixoto
Ana Maria da Silva Alves	Agrupamento de Escolas de Arganil
Ana Maria Dias Antunes	Escola Secundária Vergílio Ferreira
Ana Maria Matos Vicente Figueiredo	Escola Secundária de S. João do Estoril
Ana Maria Salgueiro Verdasca	Agrupamento de Escolas Augusto Cabrita
Ana Maria Santos Lima	Escola E.B 2,3 D.Afonso III - Faro
Ana Paula Almeida Vicente	Escola Básica e Secundária de Ourém
Anabela Grou Bicoito Vargas Moniz	Escola Secundária Dr.José Afonso - Seixal
anabela maria baldaia correia de morais	Agrupamento de Escolas António Correia de Oliveira
Ângela Custódia Gouveia	Agrupamento de Escolas Pinhal de Frades
António Carlos Gomes Cintrão Gonçalves	ES Madeira Torres, Torres Vedras
António Pedro de Oliveira Alves	Secundária de Peniche
Armando José Romão Gomes Vivas	Agrupamento de Escolas Braamcamp Freire
Bárbara Cristina da Costa Faro Moiteiro	Agrupamento de Escolas José Belchior Viegas
Carla Rute Calvão Alves	Colégio Campo de Flores
Carlos Jorge Gomes Barranha Lima da Cunha	Escola Secundária Dom Manuel Martins
Carlos Manuel Esteves Bernardino	Colégio Manuel Bernardes
Carmen Helena Carvalho Oliveira	Agrupamento de Escolas de Casquilhos
Carmen Sofia Agostinho Brás Rodrigues	Coégio de Nossa Senhora do Alto
Carolina Alemão Noronha	Colégio do Bom Sucesso
César Alexandre Baptista Marques	Escola Profissional de Almada
Cidália Maria Arrocho Madeira	Agrupamento de Escolas de Benavente
Clara Manuela Pereira Monteiro Ferreira	AE-Almeirim
Cristina Isabel Correia de Jesus	Agrupamento de escolas Rio Arade
Cristina Pereira Castilho	Ag. Escolas Dr. Jorge Augusto Correia - Tavira
Edite Blanchard Feteira	Escola Secundária de S. João Estoril
Edite Maria Penha Franco Fiuza	Escola Secundária de Fonseca Benevides
Ernesta da Conceição Parreira	Escola Secundária Quinta das Palmeiras Escola Secundária do Cartaxo - Agrupamento de Escolas Marcelino Mesquita do Cartaxo
Esperança Maria Faria Alfaiate	
Eugénia Maria Vicente Santos Madeira	Escola Secundária Emídio Navarro
Fernando José de Moraes Sayal	Sec Poeta Al Berto, Sines
Fernando Tavares Silva	Escola Secundária de Peniche
Filipa Aires Jorge da Silva Lopes	Agrupamento de Escola Professor Agostinho da Silva
Filipa Nazaré Pedroso Batalha	Colégio Vasco da Gama

6º Encontro de Professores de Física e Química

<u>Francisco João Gomes Mota Marques</u>	Escola Secundária de Raul Proença
<u>Helena Maria Gonçalves da Silva Mendes Trigo Teixeira</u>	Secundária Maria Amália Vaz de Carvalho
<u>Henriqueta de Freitas Casimiro da Silva Costa</u>	Escola da APEL
<u>Inácia Florbela Mariano Capucho</u>	Escola Secundária de António Gedeão
<u>Isabel Maria Mota Heitor Lourenço</u>	Secundária Dr. José Afonso
<u>Jacinto António Rolha Castanho</u>	Agrupamento de Escolas de Coruche
<u>João Pedro Pereira Gonçalves</u>	Escola Secundária de Palmela
<u>Lília Maria Salgado da Costa Duarte</u>	Colégio Efanor
<u>Luis Fernando Alves Gonçalves</u>	Salesianos do Estoril - escola
<u>Luis Filipe Pereira Franco Afonso</u>	Escola Secundária José Gomes Ferreira
<u>Luís Miguel dos Reis Varela</u>	Escola Básica Rio Arade, Parchal
<u>Luís Miguel Teixeira Gaspar</u>	Agrupamento de escolas de Benfica
<u>Margarida de Jesus Marino Capaleve</u>	Secundária Cacilhas-Tejo
<u>Margarida Maria Queirós Magno Leitão Ribeiro</u>	Escola Secundária de Ermesinde
<u>Maria Alexandrina Rosa Lopes Borges Martins</u>	Agrupamento de Escolas Emídio Navarro
<u>Maria Cecília Martins Ferreira da Silva</u>	Agrupamento de escolas de Paço de Arcos
<u>Maria Cristina da Silva Palma</u>	Escola Básica do Catujal
<u>Maria da Conceição Belo Duarte Silvério</u>	Escola Secundária de Palmela
<u>Maria da Luz Abreu Ova</u>	E. Secundária Cacilhas- Tejo
<u>Maria de Fátima de Oliveira</u>	Escola Secundária de Emídio Navarro Almada
<u>Maria do Anjo Albuquerque</u>	Escola Secundária de Casquilhos
<u>Maria do Céu Ramos Guerreiro Soares</u>	Escola Secundária D.João II
<u>Maria do Céu Romão Eusébio Freitas</u>	Secundária de Vergílio Ferreira
<u>Maria Emília Rosa Freitas Gaspar Saramago</u>	Agrupamento de Escolas de Benavente
<u>Maria Gabriela Moreira Nabais Conde</u>	Agrupamento de Escolas de Paço de Arcos
<u>Maria Gabriela Soares da Veiga Gonçalves</u>	Secundária de Cacilhas-Tejo
<u>Maria Goreti Frias Pereira Matos</u>	Professor Reynaldo dos Santos
<u>Maria Helena Santos Cristina</u>	Agrupamento de Escolas de Alcochete
<u>Maria José lourenço Passareira</u>	Escola Secundária de Emídio Navarro-Viseu
<u>Maria José Pereira de Almeida Gervásio</u>	Secundária Dom Manuel Martins
<u>maria José Simão Caetano</u>	António Gedeão
<u>Maria Leonor Chagas Marques</u>	Escola Secundária de Peniche
<u>Maria Luísa Duarte Martins Contreiras</u>	Agrupamento de Escola Dr. Jorge Augusto Correia
<u>Maria Manuela Figueiredo da Silva</u>	Escola Secundária de Fonseca Benevides
<u>Maria Manuela Martinho Pinto Pereira Tavares</u>	Escola Secundária José Gomes Ferreira - Agrupamento de Escolas de Benfica
<u>Maria Margarida Andrade Tavares</u>	Leya - Texto Ed
<u>Maria Teresa Lopes de Oliveira</u>	Escola Secundária Madeira Torres
<u>Maria Virgínia de Almeida Mousaco</u>	Agrupamento de Escolas Emídio Navarro
<u>Marina da Rocha Pinto Ferreira</u>	Agrupamento de Escolas Augusto Cabrita
<u>Paula Celeste Baptista Silvestre</u>	Escola Secundária Fernão Mendes Pinto

<u>Paula Cristina Ferreira Braga Fernandes de Sá</u>	Agrupamento de Escolas de Alcochete
<u>Paula Maria Mendes Esteves Bandarra das Neves</u>	Agrupamento de Escolas de Casquilhos
<u>Sandra Cristina de Carvalho Jorge</u>	Colégio Campo de Flores
<u>Sandra Cristina Gonçalves Viegas</u>	Agrupamento Escolas de Benfica
<u>Sandra Isabel Ferreira Sobral Correia</u>	Escola Secundária António Gedeão
<u>Sandra Maria Domingues Lopes</u>	Secundária Augusto Cabrita
<u>Sandra Peres Gonçalves Ribeiro</u>	Colégio do Sagrado Coração de Maria de Lisboa
<u>Sofia Viana de Ceia Simões</u>	Agrupamento de Escolas de S. João do Estoril
<u>Sónia do Carmo Couceiro Marques</u>	Agrupamento de Escolas de Condeixa-a-Nova
<u>Sónia Maria de Menezes Mesquita</u>	Escola Secundária António Damásio
<u>Susana Cristina Maranhã de Paiva Cunha</u>	Agrupamento de Escolas de Silves
<u>Susana Isabel dos Santos Varela</u>	Agrupamento de Escolas Rio Arade
<u>Tânia Fernanda dos Santos Ramos</u>	Escola Secundária de Rocha Peixoto
<u>Telma Isabel Tavares Espírito Santo</u>	Colégio do Sagrado Coração de Maria
<u>Vânia Maria Sá Eiras de Barros Parente</u>	Escola Secundária do Cartaxp
<u>Vera Maria Petrucci gil de Nobre Júlio</u>	Agrupamento de Escolas de Vendas Novas
<u>Yolanda Maria Gonçalves Pinto</u>	Secundária de Vergílio Ferreira

ÍNDICE

Comissão Organizadora.....	2
Organizações Participantes.....	3
Patrocinadores	3
Programa.....	5
Sessões Plenárias	9
Oficinas de Trabalho	9
SP1	13
SP2.....	14
OT01	15
OT02	16
OT03	17
OT04	18
OT05	19
OT06	20
OT07	21
OT08	22
OT09	23
OT10	24
OT11	25
OT12	26
OT13	27
OT14	28
OT15	29
OT16	30
OT17	31
OT18	32
OT19	33
OT20	34
Lista de Participantes.....	35

