



Oferta de Estágios: Ocupação Científica dos Jovens nas Férias

2004

1. Radiofármacos para Imagiologia Molecular

Responsável: Isabel Santos

Nº Alunos: 4 , **Anos:** 11º/12º, **Agrupamento** Outra

Data: de 05-07-2004 a 09-07-2004, **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Pretende-se com esta actividade mostrar aos jovens a importância da investigação em química, radioquímica e biologia no desenvolvimento de compostos radioactivos (radiofármacos) para diagnóstico precoce de diferentes patologias, tais como cancro e desordens do sistema nervoso central. Serão realizadas experiências que mostrarão as diferentes etapas envolvidas no desenvolvimento e avaliação de radiofármacos.

2. Experiência de Rutherford

Responsável: Eduardo Alves

Nº Alunos: 4 , **Anos:** 11º/12º, **Agrupamento** Física

Data: de 05-07-2004 a 16-07-2004, **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Experiências utilizando o acelerador de partículas Van de Graaff do ITN. Numa primeira fase será feita uma descrição do funcionamento do acelerador. Posteriormente os alunos utilizarão um feixe de partículas alfa para irradiar um alvo cuja composição irão determinar. Para isso terão que fazer uma interpretação clássica da colisão entre as partículas alfa e os núcleos dos átomos que constituem o alvo e aplicar os princípios de conservação de energia e momento linear.

3. Datação por radiocarbono

Responsável: Rosa Marques

Nº Alunos: 2 , **Anos:** 11º/12º, **Agrupamento** Química

Data: de 09-08-2004 a 13-08-2004, **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Com esta actividade pretende-se dar oportunidade aos jovens alunos de acompanhar e participar em diferentes fases inerentes ao método de datação. Dá-se especial destaque à preparação química dos diferentes tipos de amostras e linha de síntese de benzeno. Será também explicado o processo de medição de actividade das amostras, por cintilação líquida, e tratamento de dados para obtenção de datas.

2005

1. Radiofármacos para Imagiologia Molecular

Responsável: Isabel Santos

Nº Alunos: 4 **Anos:** 11º **Agrupamento** Outra

Data: de 04-07-2005 a 08-07-2005 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Pretende-se com esta actividade mostrar aos jovens a importância da investigação em química, radioquímica e biologia no desenvolvimento de compostos radioactivos (radiofármacos) para diagnóstico precoce de diferentes patologias, tais como cancro e desordens do sistema nervoso central. Serão realizadas experiências que mostrarão as diferentes etapas envolvidas no desenvolvimento e avaliação de radiofármacos.

Local de encontro: Departamento de Química ITN **Hora:** 09:00

Pessoa de contacto: Drº Isabel Rego dos Santos



2. Experiência de Rutherford

Responsável: Eduardo Alves

Nº Alunos: 2 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 04-07-2005 a 15-07-2005 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Experiências utilizando o acelerador de partículas Van de Graaff do ITN. Numa primeira fase será feita uma descrição do funcionamento do acelerador. Posteriormente os alunos utilizarão um feixe de partículas alfa para irradiar um alvo cuja composição irão determinar. Para isso terão que fazer uma interpretação clássica da colisão entre as partículas alfa e os núcleos dos átomos que constituem o alvo e aplicar os princípios de conservação de energia e momento linear.

Local de encontro: ITN **Hora:** 10:00

Pessoa de contacto: Carlos Marques

3. Experiências de Física das Radiações

Responsável: Isabel Ferro Gonçalves

Nº Alunos: 5 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 04-07-2005 a 15-07-2005 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Estudo da interacção da radiação ionizante com a matéria. Realização de experiências simples de Física das Radiações utilizando um detector Geiger-Muller (patamar do detector, fundo natural, absorção das radiações gama e beta, medição de radão no ambiente) e interpretação dos resultados. Medição do espectro de energia de neutrões do Reactor Português de Investigação com um detector de neutrões. Determinação de uma estrutura cristalina.

Local de encontro: ITN - Sacavém **Hora:** 09:30

Pessoa de contacto: Isabel Gonçalves

4. Fabricação e teste de detectores de neutrões

Responsável: Ana Rita Lopes Ramos

Nº Alunos: 2 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 18-07-2005 a 26-07-2005 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: O estágio proposto pretende familiarizar os alunos com a detecção de radiação ionizante, em particular neutrões, utilizando preferencialmente detectores de gotas superaquecidas (SDDs), fabricados pelos próprios alunos. O estágio iniciar-se-á com uma visita guiada ao Reactor Português de Investigação, que incluirá uma pequena abordagem à física de reactores. Seguir-se-á uma introdução teórica em que serão abordados tópicos básicos de física nuclear:

- tipos e origem da radiação ionizante.

- detectores de radiação.

Com vista à compreensão do funcionamento dos SDDs, a introdução teórica incluirá ainda formação básica nos seguintes tópicos:

- termodinâmica básica.

- sistemas metaestáveis.

- formas de detecção com SDDs.

Os alunos serão então convidados a fabricar os SDDs a utilizar durante o estágio. O processo de fabricação dura tipicamente 2 dias, participando os alunos em todas as fases do processo.

Os detectores fabricados serão testados utilizando um feixe de neutrões no RPI.

O teste incluirá a montagem de um pequeno circuito electrónico para detecção dos impulsos provocados pelos neutrões na sua passagem pelo detector.

Nota: Os detectores de gotas superaquecidas (SDDs) consistem numa dispersão uniforme de gotas de halocarbonetos super-expandidos suspensos em gel. Os SDDs funcionam com base em princípios semelhantes aos da câmara de bolhas.

Os SDDs são detectores utilizados em dosimetria pessoal e de área. Outras aplicações situam-se na área da física fundamental, em projectos ligados à busca de matéria negra no universo (www.itn.pt/Reactor/Or/en_proj4.htm).



A data de início pode ser alterada, por conveniência dos alunos, para qualquer data no período de 4 de Julho a 9 de Agosto.

Local de encontro: ITN **Hora:** 10:00

Pessoa de contacto: Dr. Ana Rita Ramos

5. Medidas de radioactividade em amostras ambientais por espectrometria gama

Responsável: Lúcia Silva

Nº Alunos: 3 **Anos:** 10º/11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 18-07-2005 a 29-07-2005 **Horário:** Tarde

Descrição: A radioactividade está presente na Natureza à nossa volta.

No entanto, ela não se "vê" da forma a que estamos habituados e por isso não damos pela sua presença diária: para a detectarmos precisamos de instrumentos que nos permitam "ver" as radiações. Neste estágio vão poder aprender um pouco sobre física nuclear e sobre a radioactividade natural presente em todos os materiais, saber como funcionam os aparelhos de detecção de radiação gama, preparar amostras de alimentos e solos, determinando depois a sua actividade. Vão também aprender um pouco sobre a utilização da radioactividade ao serviço do homem, quais são os perigos reais e os infundados da radioactividade e as medidas de protecção a tomar.

O estágio decorrerá no Laboratório de Espectrometria Gama do Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear do ITN.

Local de encontro: Portaria do ITN **Hora:** 14:00

Pessoa de contacto: Lúcia Silva

6. Determinação da actividade em Ra-226 em águas minerais

Responsável: Maria José Madruga

Nº Alunos: 1 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Química

Data: de 25-07-2005 a 29-07-2005 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Na natureza existem elementos que emitem radiação, os denominados elementos radioactivos. Esses elementos de origem natural estão presentes na constituição da crosta terrestre e podem ocorrer individualmente ou formando as famílias radioactivas do urânio, tório e actínio. De entre eles, destaca-se o Ra-226 que é um elemento da serie radioactiva do urânio e que possui elevada radiotoxicidade. O rádio sendo um elemento alcalino-terroso tem um comportamento no organismo humano semelhante ao cálcio, podendo acumular-se nos ossos. A determinação da quantidade de rádio existente na água é muito importante para se poder avaliar o efeito da sua ingestão na saúde humana.

Local de encontro: ITN **Hora:** 09:00

Pessoa de contacto: Engª Graciete Ferrador

7. Experiência de Rutherford

Responsável: Eduardo Alves

Nº Alunos: 4 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 01-08-2005 a 12-08-2005 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Experiências utilizando o acelerador de partículas Van de Graaff do ITN. Numa primeira fase será feita uma descrição do funcionamento do acelerador. Posteriormente os alunos utilizarão um feixe de partículas alfa para irradiar um alvo cuja composição irão determinar. Para isso terão que fazer uma interpretação clássica da colisão entre as partículas alfa e os núcleos dos átomos que constituem o alvo e aplicar os princípios de conservação de energia e momento linear.

Local de encontro: ITN **Hora:** 10:00

Pessoa de contacto: Carlos Marques



2006

1. Fabricação e teste de detectores de neutrões

Responsável: Ana Rita Lopes Ramos

Nº Alunos: 2 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 03-07-2006 a 11-07-2006 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: O estágio proposto pretende familiarizar os alunos com a detecção de radiação ionizante, em particular neutrões, utilizando preferencialmente detectores de gotas superaquecidas (SDDs), fabricados pelos próprios alunos.

O estágio iniciar-se-á com uma visita guiada ao Reactor Português de Investigação, que incluirá uma pequena abordagem à física de reactores.

Seguir-se-á uma breve introdução teórica em que serão abordados tópicos básicos de física nuclear:

- tipos e origem da radiação ionizante.
- detectores de radiação.

Com vista à compreensão do funcionamento dos SDDs, a introdução teórica incluirá ainda formação básica nos seguintes tópicos:

- termodinâmica básica.
- sistemas metaestáveis.
- formas de detecção com SDDs.

Os alunos serão então convidados a fabricar os SDDs a utilizar durante o estágio.

Local de encontro: ITN **Hora:** 10:00

Pessoa de contacto: Dr.^a Ana Rita Ramos

2. Experiências de Física das Radiações

Responsável: Isabel Ferro Gonçalves

Nº Alunos: 5 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 03-07-2006 a 14-07-2006 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Estudo da interacção da radiação ionizante com a matéria. Realização de experiências simples de Física das Radiações utilizando um detector Geiger-Muller (patamar do detector, fundo natural, absorção das radiações gama e beta, medição de radão no ambiente) e interpretação dos resultados. Medição do espectro de energia de neutrões do Reactor Português de Investigação com um detector de neutrões. Determinação de uma estrutura cristalina.

Local de encontro: ITN/Departamento de Física **Hora:** 09:30

Pessoa de contacto: Isabel Gonçalves

3. Experiência de Rutherford

Responsável: Eduardo Alves

Nº Alunos: 3 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 24-07-2006 a 04-08-2006 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Experiências utilizando o acelerador de partículas Van de Graaff do ITN. Numa primeira fase será feita uma descrição do funcionamento do acelerador. Posteriormente os alunos utilizarão um feixe de partículas alfa para irradiar um alvo cuja composição irão determinar, inserindo-se num projecto em curso do Laboratório de Feixes de Iões. Para isso terão que fazer uma interpretação clássica da colisão entre as partículas alfa e os núcleos dos átomos que constituem o alvo e aplicar os princípios de conservação de energia e momento linear. Serão ainda realizadas duas experiências onde a estrutura atómica e nuclear se revelam. Na primeira será feita uma descarga eléctrica numa ampola de gás rarefeito e na segunda utilizar-se-á uma câmara de nevoeiro, para visualizar a trajectória de partículas carregadas.

Local de encontro: ITN - Dep. Física **Hora:** 10:00

Pessoa de contacto: Carlos Marques



4. Experiência de Rutherford

Responsável: Eduardo Alves

Nº Alunos: 3 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 07-08-2006 a 18-08-2006 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Experiências utilizando o acelerador de partículas Van de Graaff do ITN. Numa primeira fase será feita uma descrição do funcionamento do acelerador. Posteriormente os alunos utilizarão um feixe de partículas alfa para irradiar um alvo cuja composição irão determinar, inserindo-se num projecto em curso do Laboratório de Feixes de Iões. Para isso terão que fazer uma interpretação clássica da colisão entre as partículas alfa e os núcleos dos átomos que constituem o alvo e aplicar os princípios de conservação de energia e momento linear.

Serão ainda realizadas duas experiências onde a estrutura atómica e nuclear se revelam. Na primeira será feita uma descarga eléctrica numa ampola de gás rarefeito e na segunda utilizar-se-á uma câmara de nevoeiro, para visualizar a trajectória de partículas carregadas.

Local de encontro: ITN - Dep. Física **Hora:** 10:00

Pessoa de contacto: Carlos Marques

2007

1. Experiência de Rutherford

Responsável: Eduardo Alves

Nº Alunos: 3 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 16-07-2007 a 27-07-2007 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Experiências de análise de materiais utilizando o implantador de iões e o acelerador de partículas Van de Graaff existentes no ITN. Numa primeira fase será feita uma descrição do funcionamento do acelerador e do implantador iónico. Posteriormente os alunos utilizarão um feixe de iões para irradiar um alvo (previamente implantado), com o objectivo de determinar a composição e a estrutura superficial, inserindo-se num projecto em curso do Laboratório de Feixes de Iões. Para isso terão que fazer uma interpretação clássica da colisão entre os iões e os núcleos dos átomos que constituem o alvo e aplicar os princípios de conservação de energia e momento linear.

Local de encontro: ITN - Dep. Física **Hora:** 10:00

Pessoa de contacto: Carlos Marques

2. Experiência de Rutherford

Responsável: Eduardo Alves

Nº Alunos: 3 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 30-07-2007 a 10-08-2007 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Experiências de análise de materiais utilizando o implantador de iões e o acelerador de partículas Van de Graaff existentes no ITN. Numa primeira fase será feita uma descrição do funcionamento do acelerador e do implantador iónico. Posteriormente os alunos utilizarão um feixe de iões para irradiar um alvo (previamente implantado), com o objectivo de determinar a composição e a estrutura superficial, inserindo-se num projecto em curso do Laboratório de Feixes de Iões. Para isso terão que fazer uma interpretação clássica da colisão entre os iões e os núcleos dos átomos que constituem o alvo e aplicar os princípios de conservação de energia e momento linear.

Local de encontro: ITN - Dep. Física **Hora:** 10:00

Pessoa de contacto: Carlos Marques



3. Fabricação e teste de detectores de neutrões

Responsável: Ana Rita Lopes Ramos

Nº Alunos: 2 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 23-07-2007 a 31-07-2007 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: O estágio proposto pretende familiarizar os alunos com a detecção de radiação ionizante, em particular neutrões, utilizando preferencialmente detectores de gotas superaquecidas (SDDs), fabricados pelos próprios alunos.

O estágio iniciar-se-á com uma visita guiada ao Reactor Português de Investigação, que incluirá uma pequena abordagem à física de reactores.

Seguir-se-á uma breve introdução teórica em que serão abordados tópicos básicos de física nuclear:

- tipos e origem da radiação ionizante.
- detectores de radiação.

Com vista à compreensão do funcionamento dos SDDs, a introdução teórica incluirá ainda formação básica nos seguintes tópicos:

- termodinâmica básica.
- sistemas metaestáveis.
- formas de detecção com SDDs.

Os alunos serão então convidados a fabricar os SDDs a utilizar durante o estágio. O processo de fabricação dura tipicamente 2 dias, participando os alunos em todas as fases do processo.

Os detectores fabricados serão testados utilizando um feixe de neutrões no RPI.

O teste incluirá a montagem de um pequeno circuito electrónico para detecção dos impulsos provocados pelos neutrões na sua passagem pelo detector.

Nota: Os detectores de gotas superaquecidas (SDDs) consistem numa dispersão uniforme de gotas de halocarbonetos super-expandidos suspensos em gel. Os SDDs funcionam com base em princípios semelhantes aos da câmara de bolhas.

Os SDDs são detectores utilizados em dosimetria pessoal e de área. Outras aplicações situam-se na área da física fundamental, em projectos ligados à busca de matéria negra no universo (<http://picassoweb.lps.umontreal.ca/>).

A data de início pode ser alterada, por conveniência dos alunos, para qualquer data no período de 1 a 25 de Julho.

Local de encontro: ITN **Hora:** 10:00

Pessoa de contacto: Dr.^a Ana Rita Ramos

4. Experiências de Física das Radiações

Responsável: Isabel Ferro Gonçalves

Nº Alunos: 4 **Anos:** 11º/12º **Agrupamento** Física

Data: de 30-07-2007 a 03-08-2007 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Estudo da interacção da radiação ionizante com a matéria. Realização de experiências simples de Física das Radiações utilizando um detector Geiger-Muller (patamar do detector, fundo natural, absorção das radiações gama e beta, medição de radão no ambiente) e interpretação dos resultados. Medição do espectro de energia de neutrões do Reactor Português de Investigação com um detector de neutrões. Determinação de uma estrutura cristalina.

1º dia de estágio

Local de encontro: ITN/Departamento de Física **Hora:** 09:30

Pessoa de contacto: Isabel Gonçalves



2009

1. Maquete Interactiva de um Reactor Nuclear

Responsável: António Falcão

Nº Alunos: 2 **Anos:** 12º **Área:** Outra

Data: de 29-06-2009 a 10-07-2009 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Os alunos, sob a tutela de investigadores do ITN, vão estar envolvidos no desenvolvimento de uma Maquete Interactiva de um Reactor Nuclear (baseada no funcionamento do Reactor Português de Investigação), pilotada a partir de computador por simulador a desenvolver para ambiente windows. Paralelamente, os alunos desenvolverão uma apresentação power-point em que explicarão os princípios físicos relevantes, o sistema de comando e a sua interacção com a maquete.

Observações: Área Vocacional: Física / Eng. Física / Robótica

Pretendem-se alunos engenhosos de preferência com apetência para a electrónica e/ou a programação.

Material necessário:

Placa de aquisição; software de diálogo com o sistema operativo; Bomba de circulação de água (tipo aquário); Resistência de aquecimento (tipo aquário); Placa e tubos de perspex.

Local de encontro: ITN **Hora:** 09:00

Pessoa de contacto: António Falcão

2. Introdução experimental às radiações: Experiências básicas de Física nuclear

Responsável: António Falcão

Nº Alunos: 4 **Anos:** 12º **Área:** Física

Data: de 29-06-2009 a 03-07-2009 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: Sob a orientação de investigadores do ITN, os alunos irão montar e realizar experiências simples que permitem uma primeira abordagem à temática das radiações nucleares.

As experiências a realizar são:

1. Medição da meia-vida de um isótopo de vida curta, com um detector Geiger. Usaremos o ^{116}mIn , com $T_{1/2} = 54$ min, produzido por irradiação de In natural no RPI.
2. Determinação da atenuação de diversos tipos de radiação ao passar por diversos absorvedores. Usaremos fontes alfa, beta e gama de baixa intensidade e absorvedores com gramagem conhecida, juntamente com um detector Geiger.
3. Calibração de um sistema de espectroscopia de raios gama, para o que é necessário medir o espectro de 2 ou 3 fontes gama (por ex. ^{137}Cs , ^{60}Co), interpretar os sinais observados nos espectros (linhas observadas e suas energias), e construir uma curva de calibração. Finalmente, propõe-se medir uma fonte desconhecida, identificar as energias medidas, e assim identificar o isótopo emissor.

Observações: Estas experiências permitem a familiarização com equipamento e procedimentos laboratoriais da física nuclear, tal como detectores, osciloscópio, unidades comuns de electrónica, analisador multicanal. Permitem ainda a introdução de conceitos transversais à ciência experimental tais como medida e sua incerteza, fontes de erro (estatística e não só). Os conceitos necessários (principalmente o decaimento radioactivo e sua lei), bem como os princípios de funcionamento dos detectores utilizados, serão explicados de forma associada à realização das experiências.

Material necessário: fontes diversas, absorvedores diversos, detector Geiger, detector gama cintilador, osciloscópio, fonte de alta tensão, rack, módulos de electrónica diversos, analisador multicanal, computador, papel, caneta, cérebro

Local de encontro: ITN **Hora:** 09:00

Pessoa de contacto: Nuno Barradas



2011

1. Uso da difracção de raios-X no estudo de nitretos semicondutores - 1º passo para o desenvolvimento de um dispositivo electrónico

Responsável: Sérgio Nuno Magalhães

Nº Alunos: 3 **Anos:** 11º/12º **Área** Física

Data: de 04-07-2011 a 08-07-2011 **Horário:** Manhã + Tarde

Descrição: A explosão de dispositivos optoelectrónicos recentemente desenvolvidos (IPOD, IPAD, etc) é consequência de um estudo aprofundado da Física e Química de materiais. Em particular, os nitretos semicondutores são responsáveis pelo desenvolvimento do Blue Ray e estudos preliminares indicam que é possível usar estes materiais na criação de transístores de alto desempenho. Estes transístores são o cerne dos computadores. Diversas técnicas são usadas no estudo das propriedades físicas e químicas dos materiais. Uma dessas técnicas é a difracção de raios-X. Usa luz de comprimento de onda dos raios-X, que ao interagir com as núvens electrónicas dos átomos que compõem o material em estudo, permitem descrever exaustivamente esse material. Este é o primeiro passo para a elaboração de um dispositivo electrónico. O objectivo é transmitir aos alunos a interligação entre o estudo de uma ciência fundamental (Física) com a componente de engenharia necessária para o desenvolvimento de um dispositivo electrónico útil para a Sociedade. Dar-se-à particular relevância ao estudo de nitretos semicondutores.

Observações: Este estágio será realizado fundamentalmente com o uso recorrente do difractómetro D8 Bruker AXS localizado na Unidade de Física e Aceleradores do Instituto Tecnológico e Nuclear. Assim, serão igualmente transmitidas ideias acerca do uso correcto e de forma segura de fontes potencialmente perigosas para a saúde individual dos interessados e mesmo para a saúde pública. Durante um dia do estágio (a definir), os interessados terão a oportunidade de ficar a conhecer o acelerador Van de Graaff que se encontra localizado no mesmo departamento. Assim terão a oportunidade de comparar resultados provenientes de técnicas diferentes mas complementares por forma a validar os respectivos resultados. Estágio com oferta de almoço.

Local de encontro: Instituto Tecnológico e Nuclear **Hora:** 09:30

Pessoa de contacto: Sérgio Nuno Magalhães