

## O nosso reator

### Nuclear na Bobadela, às portas de Lisboa

O único reator nuclear de investigação da península Ibérica funciona no concelho de Loures. Da medicina à eletrónica, as aplicações da radioatividade são inúmeras.

Para muita gente, será uma surpresa saber que Portugal tem um reator nuclear, mas é a verdade. Pertence ao Instituto Superior Técnico (IST), está instalado na Bobadela (Loures) e não serve para produzir energia. Ali, o que se cria é conhecimento: dezenas de investigadores utilizam diariamente este equipamento único na península para fazer datação de artefactos antigos, analisar rochas lunares ou desenvolver radiofármacos, entre outros fins.

Por resolução do Conselho de Ministros aprovada em dezembro de 2011, o IST passou a integrar as competências, as instalações e o pessoal do antigo Instituto Tecnológico e Nuclear (ITN), até então proprietário das instalações da Bobadela e agora oficialmente extinto. A funcionar desde 25 de Abril de 1961, o reator do IST é o único equipamento do género dedicado à investigação em toda a península Ibérica. Permanentemente monitorizado, está instalado num pavilhão próprio, com pressão interna ligeiramente inferior à pressão atmosférica, para que, em caso de acidente, não haja libertação de radioatividade para o exterior.

Como se destina exclusivamente à investigação, para a qual interessa a criação de radiação e não de calor, o reator atinge uma potência máxima de 1 megawatt, o equivalente a mil aquecedores domésticos, mas cerca de três mil vezes menos do que um equipamento semelhante destinado à produção de energia eléctrica. "É como comparar um coelho com um elefante: ambos são mamíferos de quatro patas, mas as semelhanças ficam-se por aí, tal é a diferença de massa entre eles", refere José Marques, responsável pela unidade de Reatores e Segurança Nuclear do ITN.

### Nada de resíduos

O equipamento consiste numa piscina com nove metros de profundidade e paredes de betão com dois metros de espessura. No interior, estão 450 mil litros de água desmineralizada, que ajudam a arrefecer o reator e funcionam como escudo para evitar que a radiação atinja o exterior. No fundo do tanque, encontra-se o núcleo do reator, constituído por uma grelha onde é colocado o combustível: urânio pouco enriquecido, proveniente da América: "Depois de utilizado durante vários anos, é devolvido aos Estados Unidos. Não estamos a gerar resíduos radioativos."

Sempre que a equipa do ITN pretende estudar determinada substância, coloca uma amostra no interior de um cilindro metálico, que é descido até ao núcleo do reator e irradiado com neutrões. Estes são capturados pelos núcleos dos átomos da amostra, que se tornam radioativos. A radiação emitida por estes elementos funciona como uma espécie de impressão digital e pode ser medida para determinar a composição de um material com grande detalhe.

O grau de exatidão deste método chega a ser da ordem da parte por milhão (ppm). Ou seja, é possível, por exemplo, identificar um micrograma de mercúrio existente no meio de um grama de água. Dado o seu rigor, esta técnica toma-se extremamente útil em áreas tão diversas como a saúde, a arqueologia ou a eletrónica. Se a utilizamos numa ânfora romana, por exemplo, podemos identificar os chamados "elementos de traço", a partir dos quais é possível descobrir de onde veio a argila utilizada para fabricar a peça.

Uma das aplicações mais comuns do reator é o controlo da poluição. Para isso, os cientistas utilizam amostras de substâncias que são bons marcadores ambientais, como os líquenes, que absorvem facilmente metais pesados. Depois de expostos ao ar durante semanas no local que se pretende estudar, os líquenes são transportados para o ITN, moídos e colocados num contenedor para serem irradiados dentro do reator. A partir da análise dos resultados, é possível determinar a natureza e o nível de poluentes existentes no local de amostragem.

### Analisar rocha lunar

Numa das suas investigações mais recentes, os cientistas do ITN analisaram a alimentação nacional: "Cada pessoa do departamento trazia um pouco daquilo que tinha comido ao longo do dia e depois analisávamos essa amostra. No fim do estudo, que fez parte de uma tese de doutoramento, concluiu-se que a quantidade de selénio na dieta portuguesa é baixa e que é aconselhável ingerir um complemento."

Embora de forma indireta, o reator do ITN desempenhou um papel importante no desenvolvimento do LHC, o acelerador de partículas mais potente do mundo, que está a tentar simular os primeiros milésimos de segundo do universo e encontrar o bóson de Higgs, uma peça fundamental da física teórica. A função do ITN no projeto consistiu em testar e certificar componentes eletrónicos utilizados no acelerador: "Numa semana, expusemos os componentes à radiação que se espera que eles suportem em dez anos no LHC", revela José Marques.

Uma das investigações mais curiosas do ITN está a ser desenvolvida atualmente e consiste na datação de minérios lunares, a partir de amostras provenientes da Universidade de Heidelberg (Alemanha). Poucos laboratórios no mundo fazem este tipo de datação, que pode classificar elementos com idades até cinco mil milhões de anos. "É emocionante saber que temos à nossa frente material que veio de uma sonda espacial", confessa o responsável.

### 269 graus negativos

O equipamento de ponta do ITN não se esgota no reator. O instituto dispõe também do único liquefator de hélio do país. "O hélio é a substância com o ponto de ebulição mais baixo e é utilizado em estudos a baixa temperatura ou que envolvem a criação de campos magnéticos intensos", explica o vice-presidente cessante do ITN, Manuel Almeida.

Capturado em jazidas de gás natural, o hélio é transportado, ainda em estado gasoso, até ao ITN, onde é liquefeito, pela ação de um compressor, e guardado em botijas, a -269 °C, uma temperatura muito próxima do zero absoluto (-273,15 °C). No interior destes recipientes, podem fazer-se experiências combinando condições extremas de baixas temperaturas (até -272,85 °C) com campos magnéticos intensos que podem atingir 18 teslas (cerca de 400 mil vezes o valor do campo magnético terrestre à latitude da Bobadela).

Na unidade de Física do ITN, as "estrelas" são os dois aceleradores de partículas: o Van de Graaf, com um potencial máximo de 2,5 megaeletrões-volt, e o Tandem, com 3 MeV. Embora difiram na forma como operam, as duas máquinas desempenham funções idênticas: criam um



Eu sou PAI!

Um site PAIS & Filhos

+ LIDOS + VOTADOS

- Campanha nacional contra
- Inteligência nacional
- Planeta habitável descoberto
- No rasto das trilobites
- Mentes em chamas

**EF Escola em Inglês**  
Escola EF acreditada  
grátis e oferta de voo!  
[www.ef.com](http://www.ef.com)

**Portas Blindadas**  
Marcas FICHET, TES  
Instalação e Assistência  
[www.guardamor.pt](http://www.guardamor.pt)

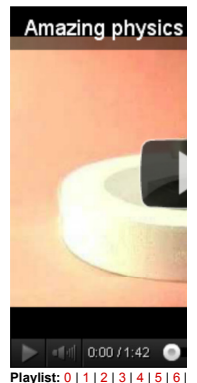
**Painéis solares**  
Projecto e instalação  
microgeração. Consultoria  
[www.sintra2001.pt](http://www.sintra2001.pt)

### GuiaTV

Escolha abaixo o canal.

Canal: Escolha

Data: Hoje



feixe de partículas carregadas de alta energia que, ao incidir no material em análise, provoca a emissão de partículas e radiação secundária.

No fundo, é como se o feixe de iões fosse um dedo que, ao passar pela amostra que se pretende estudar, percebe as características do material a partir da forma como ele interage com a pele. Com uma diferença: os aceleradores têm uma sensibilidade muitíssimo superior ao tato humano. De acordo com o responsável pela unidade de Física do ITN, Eduardo Alves, esta técnica permite "detetar um determinado átomo no meio de um milhão de outros átomos".

#### Identificar picassos

A utilização dos aceleradores de partículas é particularmente útil para realizar datações por carbono 14, um tipo de análise que já era feita no setor de Química do ITN mas que, quando conjugada com a ação dos aceleradores de partículas, se torna mais rápida e requer amostras significativamente mais pequenas, com apenas alguns microgramas. Como se sabe que a presença de carbono 14 num ser vivo vai decaindo após a sua morte, basta uma pequena amostra (um osso, um fóssil ou qualquer tipo de material orgânico) para se poder medir a concentração daquele isótopo e determinar a idade do objeto em análise.

Da mesma forma, é possível perceber se uma obra de arte ou uma moeda antiga é verdadeira ou viciada, despistando a presença de materiais atuais a partir da medição dos elementos de traço presentes no objeto: "Se usar um quadro de Picasso à frente do feixe de iões, consigo garantir que não se trata de uma falsificação atual sem provocar qualquer dano na obra de arte", exemplifica Eduardo Alves. "Além disso, posso descobrir exatamente quais os materiais utilizados para criar a obra, o que é muito útil caso se pretenda restaurá-la."

Os aceleradores também são utilizados na área da eletrónica, nomeadamente para controlar as propriedades óticas de materiais utilizados na construção de díodos emissores de luz, os LED. "Estamos a desenvolver muita investigação nesta área, que as empresas poderão depois usar para criar protótipos", refere o responsável pela unidade de Física.

#### Nuclear no coração

A biomedicina é outra das aplicações dos aceleradores. Um dos casos estudados pelos investigadores do ITN foi a hemocromatose, uma doença provocada pela acumulação excessiva de ferro no organismo. Fígado, pâncreas, coração e hipófise são os órgãos mais afetados e podem perder progressivamente as suas funções: "Até agora, o diagnóstico era feito com uma biópsia ao fígado, um tratamento invasivo", explica Eduardo Alves. "No futuro, será possível detetar a doença e avaliar a evolução do tratamento analisando uma amostra de pele."

Na unidade de Química, também se faz investigação de ponta na área da saúde, sobretudo ligada à medicina nuclear. O trabalho dos investigadores da química radiofarmacéutica consiste na conceção, síntese e avaliação biológica de compostos radioativos com uma de duas funções: diagnóstico ou terapia.

No primeiro caso, procura-se obter um composto químico (sonda) integrando um elemento instável do ponto de vista nuclear que, quando injetado no paciente, se fixe num determinado órgão e produza radiação que o permita visualizar com recurso a equipamento adequado. A leitura desta emissão de partículas pode indicar, por exemplo, que uma artéria está entupida ou determinar o estado de desenvolvimento de um cancro. Importa, por isso, que a sonda radioativa seja o menos destrutiva possível mas tenha um bom poder de penetração, de forma a que a radiação atravessasse os tecidos do corpo humano e possa ser facilmente analisada no exterior. Ao nível do diagnóstico, "as técnicas nucleares de imagem têm a vantagem de ser muito sensíveis", explica Isabel Santos, responsável pelo grupo de Ciências Radiofarmacéuticas do ITN. "Esta sensibilidade permite aos clínicos diagnosticar patologias, ao nível molecular, antes que haja alterações anatómicas ou fisiológicas."

Ao contrário do que sucede com as sondas de diagnóstico, quando trabalham ao nível terapêutico os investigadores procuram compostos que emitam radiação com grande capacidade destrutiva e baixo poder de penetração. Assim, após captação seletiva destes compostos pelos tecidos alvo, é possível eliminar células malignas, não afetando os tecidos saudáveis.

Os radiofármacos têm aplicação na deteção e no combate a problemas cardíacos e do foro oncológico, além de males neurodegenerativos relacionados com o envelhecimento, como as doenças de Parkinson e de Alzheimer. Na área da cardiologia, por exemplo, a equipa de Isabel Santos desenvolveu uma sonda que permite obter imagens do coração com elevado contraste, diminuindo a interferência de órgãos adjacentes, como o fígado e os pulmões. Já na área da oncologia, os investigadores estão a procurar um composto que permita efetuar rádio e quimioterapia em simultâneo, para que o doente beneficie dos dois tipos de tratamento com uma única ida ao hospital.

L.G.

#### Portas abertas à ciência

Criado em 1957, na altura com o nome de Laboratório de Física e Engenharia Nucleares, o ITN dispõe atualmente de cerca de 160 funcionários. A estes, junta-se uma população flutuante de mais de 100 pessoas, entre estudantes, bolseiros e investigadores visitantes, dado que as instalações são utilizadas por muitos professores e alunos universitários que ali encontram equipamento de ponta inexistente nas suas faculdades e indispensável para realizar os seus projetos de investigação e desenvolvimento.

Em dezembro, o governo aprovou a extinção do ITN enquanto organismo na esfera do Ministério da Educação e da Ciência, passando as suas competências, missão, património e pessoal a integrar o Instituto Superior Técnico. Segundo o presidente do IST, António Cruz Serra, o trabalho de investigação, com recurso ao reator nuclear e restante equipamento, manter-se-á, enquadrado agora numa nova estrutura.

Além da investigação, a atividade do ITN possui uma significativa componente de prestação de serviços externos e missões de interesse público, como a recolha de resíduos radioativos e a análise de águas e alimentos potencialmente contaminados. "Entre outros resíduos, recolhemos muitas pontas de para-raios e detetores de incêndio que tinham fontes radioativas", exemplifica o vice-presidente cessante, Manuel Almeida.

O ITN desenvolvia também uma componente de prevenção e controlo radiológico, que deverá implicar agora a criação de uma entidade independente para a regulação das questões nucleares. Os técnicos do instituto asseguraram a vigilância radiológica nacional, recolhendo, por todo o país, amostras de alimentos, águas, solos e outros materiais, para analisar o seu grau de radioatividade. Mediam, por exemplo, o nível de radão existente em milhares de habitações, sobretudo no Norte, nas Beiras e no Alto Alentejo, regiões em que os solos graníticos têm um maior teor de urânio. Isto leva a que, em algumas casas, haja uma concentração de radão superior ao aconselhável, podendo originar doenças como o cancro do pulmão.

Era ao ITN que competia estudar e avaliar instalações médicas e industriais para poderem ser licenciadas, assim como assegurar o controlo dosimétrico permanente de milhares de profissionais expostos a radiações ionizantes, como técnicos de radiodiagnóstico e operadores industriais.

O controlo radiológico inclui até a monitorização e a vigilância de veículos em trânsito no país. Por exemplo, sempre que um porta-aviões ou submarino com propulsor nuclear passa por Portugal, uma equipa desloca-se ao local para medir a radioatividade da zona envolvente.

Esporadicamente, o ITN prestava serviços mais curiosos, como a certificação de vinho do Porto, através da datação por carbono 14, ou a desinfeção de rolas e materiais cirúrgicos utilizando radiações gama.

#### SUPER 166 - Fevereiro 2012

( 1 Voto )

Partilhar |

Comentar

3 Comments

#### Últimas publicações

##### O que fazer a um telemóvel molhado?

Não se deve deixar que a humidade evapore progressivamente, pois a corrosão pode causar danos. ...

##### Qual é o material mais escuro?

No início de 2008, uma equipa de investigadores da Universidade Rice (Houston, Estados Unidos) e...

#### Publicações relacionadas

##### Engenharia do Porto cria Registo de Saúde Electrónico

O Ministério da Saúde e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) assinaram hoje ...

##### Mentes em chamas

Levados por uma irreprimível pulsão, os pirómanos reduzem a cinzas florestas, bens e proprieda ...