

Outros Centros de Investigação e Desenvolvimento

Nos vários departamentos do Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (LNETI), nomeadamente no Instituto de Ciências e Engenharia Nucleares (ICEN) e no Departamento de Protecção Segurança Radiológica (DSPR), há equipamento de detecção de radiações de relevância que passamos a referir.

A instalação do equipamento de medida do Serviço de Radioactividade Ambiente do DSPR, obedece aos requisitos habituais. Nos sistemas de medida de baixo fundo são utilizados fundamentalmente detectores gasosos, tipo Geiger-Mueller e detectores proporcionais que medem a actividade beta e alfa total em amostras de ambiente, e câmaras de ionização com grelhas usadas para espectrometria alfa. Existem também outros sistemas dos quais alguns usam detectores de cintilação, nomeadamente um deles para controlo de águas que mede a actividade alfa total, onde é usado um detector de ZnS. Têm ainda, para a determinação de actividades gama, 5 sistemas em que o detector é NaI (Tl), um dos quais instalado numa estação móvel; estes sistemas estão equipados com *software* de análise específico para o controlo de alimentos. Neste Serviço há equipamento para experimentação em radiobiologia onde é usado um detector de NaI(Tl), tipo poço, e três sistemas para a medição da actividade de aerossóis e para controlo, com cristais de antraceno. Estes três sistemas encontram-se instalados na estação móvel já citada.

No domínio do uso de detectores de semicondutor estão instalados vários sistemas de espectrometria gama para medição de amostras de ambiente, dois dos quais utilizam detectores de Ge(Li) e 6 utilizam detectores de Ge(hiperpuro); para espectrometria alfa, em medições de amostras de ambiente, designadamente do meio marinho, existem 18 sistemas que utilizam detectores de Si.

No Departamento de Energia e Engenharia Nucleares, integrado no ICEN, e do qual faz parte o Reactor Português de Investigação, RPI, os vários sistemas de detecção de radiações estão, na sua grande maioria, associados ao RPI, nomeadamente: quatro câmaras de ionização e uma câmara de cisão integradas no sistema de comando e controlo do reactor; um coletrão («self-powered neutron detector»), para monitorização em contínuo do fluxo de neutrões; sistemas com cristais de NaI(Tl) e Ge(hiperpuro), para análise por activação com neutrões, utilizados, por exemplo, no estudo do campo de neutrões; três calorímetros e uma câmara de ionização, utilizados para dosimetria de radiação gama; para além dos dosímetros do tipo termoluminescente (fluoreto e tetraborato de *lítio*, sulfato e fluoreto de cálcio) ou plásticos (perspex, mylar, celofane) e correspondentes sistemas de medição utilizados, respectivamente, na dosimetria da radiação gama e de campos mixtos (neutrões + gama) e apenas na dosimetria da radiação gama.

No Departamento de Química do ICEN, o equipamento para detecção de radiações é utilizado, em geral, em aplicações da técnica de análise por activação com neutrões, e consta essencialmente de três espectrómetros: um espectrómetro de radiação gama que integra um detector de Ge(Li) coaxial e dois detectores de Ge intrínseco; um espectrómetro de radiação gama que usa um detector de NaI(Tl) e um espectrómetro de raios X que integra um detector de Si(Li).

No grupo da Física do Estado Sólido Nuclear, integrado no Departamento de Física do ICEN, o qual possui um acelerador Van de Graaff, devem referir-se, fundamentalmente, três sistemas: um destinado à utilização da técnica de dispersão de Rutherford associada à canalização iónica, e que integra detectores semicondutores de silício (barreira de superfície); um sistema de detecção de radiação gama, destinado também a estudos de física do estado sólido, usando reacções nucleares de ressonância do tipo (p, γ), e que usa detectores de Ge(Li) e detectores de NaI(Tl); um sistema de detecção de raios X, destinado a estudos ambientais, análise de amostras biológicas, etc., onde é utilizada a técnica «PIXE, proton induced XR emission». Este grupo trabalha em colaboração com o Centro de Física Nuclear e o Centro de Física

Atómica do Departamento de Física da Universidade de Lisboa.

Em finais de 1978, no Departamento de Física do ICEN, inicia-se um projecto de desenvolvimento de detectores para radiação gama, tipo Geiger-Mueller, com enchimento gás raro-halogénio, para aplicações industriais. Presentemente, melhorada a reprodutibilidade das características dos detectores, preparam-se protótipos comerciais destes contadores selados, incluindo contadores de janela de mica para radiação beta e alfa. Deve ainda mencionar-se a instrumentação nuclear produzida no referido Departamento utilizando como detectores, fundamentalmente, tubos de Geiger-Mueller, cristais de NaI(Tl), câmaras de faísca e contadores proporcionais de ^3He ; e, como fontes radioactivas, fontes de radiação gama e fontes de neutrões de Am-Be. O equipamento produzido destina-se a instituições várias, universidades e escolas superiores, institutos de investigação e empresas industriais das mais variadas. Tem sido produzido, para além de dosímetros pessoais para medição de doses de radiação gama e X (Rad X50), equipamento indicador de nível de enchimento e do teor de água em matérias primas (humicoque), espectrómetros gama para controlo do desgaste de revestimentos refractários (gamacontrol) e para medição do teor em água em provetes (humigama), etc.

Ainda no ICEN, o Departamento de Radioisótopos, que se dedica fundamentalmente à produção de Radiofármacos e conjuntos para radioimunoensaios, possui alguns sistemas de detecção destinados a medições de actividade de amostras, onde são usadas câmaras de ionização, monitores de radiação tipo Geiger-Mueller e outros, e dois contadores de ^{125}I , um que permite a contagem de 16 amostras simultaneamente e outro automático que permite a contagem de 300 amostras.

Em Institutos Agronómicos e afins, é corrente o uso de sondas de neutrões e outro equipamento destinado à medição de perfis de teor em água e de densidade de solos (humiterra), alguns com elevada resolução espacial (densolos), os quais usam detectores de Geiger-Mueller e fontes de radiação gama. Parte deste equipamento e desenvolvido pelo Departamento de Física do LNETI e existe, por exemplo, na Estação Agronómica Nacional e Instituto Superior de Agronomia, bem como nas Escolas Superiores Agrárias de Beja e Coimbra e nas Universidades de Évora e Algarve.

Nota Biográfica:

Departamento de Física da Universidade de Coimbra.

In "Detectores de Radiação em Portugal no Século XX", História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal no Séc. XX, Academia das Ciências, Vol. I, 13-17/11/1989, pp. 141-143.