

# **UNIVERSIDADE DE LISBOA**

  

## **INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO**

**Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares**

**RELATÓRIO de ACTIVIDADES**

**Março 2011- Março 2014**

**Maria Isabel Flausino de Paiva**

**Investigadora Auxiliar**

**Março 2014**

# Índice

1. ACTIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO .....	1
1.1. Projectos em Curso .....	1
1.1.1. KADRWASTE .....	1
1.1.2. ACSEPT .....	2
1.1.3. METROMETAL .....	3
1.1.4. PETRUS II .....	3
1.1.5. PETRUS III .....	4
1.1.6. ARIAS .....	5
1.1.7. CMET .....	5
1.1.8. METRONORM .....	6
1.1.9. EAGLE .....	6
1.1.10. PREPARE .....	7
1.2. Projectos Submetidos .....	8
1.2.1. FOSFOSAFE .....	8
1.2.2. CLAYS4Cs .....	8
1.2.3. COMS-WD .....	8
1.2.4. ENVIREE .....	8
2. ACTIVIDADES TÉCNICO-CIENTÍFICAS .....	8
2.1. Agência Internacional de Energia Atómica (AIEA) .....	8
2.1.1. Joint Convention of the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management .....	8
2.1.2. Tratado Euratom/Grupo de Peritos do Artigo 37º .....	9
2.1.3 Grupo das Questões Atómicas (Working Party on the Atomic Questions/WPAQ) ..	9
2.1.4. Convenção OSPAR/ Radioactive Substances Committee (RSC) .....	9
2.4. Plataformas Tecnológicas .....	10
2.4.1 Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP) .....	10
3. ACTIVIDADES DE FORMAÇÃO .....	10
3.1 Formação Adquirida .....	10
3.2 Formação Ministrada e Organização de Cursos .....	11
3.3 Actividade de Docência em Faculdades .....	11
4. PARTICIPAÇÕES EM CONFERÊNCIAS, CONGRESSOS E OUTRAS REUNIÕES ...	12
5. OUTRAS ACTIVIDADES .....	13
5.1. Organização de Conferências e Participação em Comitês Científicos .....	13
5.4. Organizações Profissionais .....	13
6. PUBLICAÇÕES .....	13
6.1. Revistas Internacionais .....	13
6.2. Revistas Nacionais .....	14
6.3. Comunicações Orais .....	15
6.4. Comunicações em Poster .....	15

## INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objectivo dar cumprimento ao nº 1 do Artigo 41º do D.L. nº 124/99 de 20 de Abril que regula o Estatuto da Carreira de Investigação Científica e refere-se às actividades desenvolvidas por Maria Isabel Flausing de Paiva, Investigadora Auxiliar do Instituto Superior Técnico (IST) no Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares (DECN), no período decorrente entre Março de 2011 e Março de 2014.

Durante o período referido, a Investigadora Auxiliar desenvolveu actividades de investigação, integrada no Grupo de Protecção e Segurança Radiológica (GPSR) do Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares (C<sup>2</sup>TN) do IST e de prestação de serviços e assessoria técnico-científica no Grupo de Protecção radiológica e Gestão de Resíduos Radioactivos do Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica (LPSR) do Instituto Superior Técnico (IST).

## 1. ACTIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Durante este triénio, a Investigadora Auxiliar desenvolveu actividades de I&D, nomeadamente através da participação na elaboração de projectos para candidatura, coordenação e participação de projectos em curso e participação em artigos publicados, proceedings de conferências e comunicações orais. Desenvolveu também actividades de docência em pós-graduações e em cursos técnico-científicos, internos e para o exterior, assim como na organização de cursos nacionais e internacionais. A IA continuou a participar nos comités para os quais foi nomeada, elaborando relatórios, respondendo a inquéritos e documentos e apresentando a situação portuguesa em reuniões internacionais.

### 1.1. Projectos em Curso

#### 1.1.1. KADRWASTE

*Study of the adsorption mechanisms and kinetics in geomaterials and their structural characterisation: implications for processes of natural attenuation of heavy metal contamination and radioactive wastes confinement. Contrato N° PTDC/CTE-GEX/82678/2006. (2008-2011)*

O Projecto KADRWaste iniciou-se em 2008 e terminou em Junho de 2011 com a apresentação do relatório final. Procurou conciliar várias linhas fundamentais de investigação tais como a caracterização radiométrica de locais geológicos pré-seleccionados durante o projecto (Morais e Torre de Moncorvo), realizada com espectrometria gama in situ e recorrendo a sondas de NaI(Tl), amostras colhidas em vários pontos dos locais indicados, medidas em laboratório por espectrometria gama de alta resolução (detectores de GeHp), por INAA e por espectrometria de massa de alta resolução (ICP-MS), entre outras técnicas e a cinética e os mecanismos de adsorção/desorção de radionuclidos e metais pesados em minerais

de argila e matrizes argilosas naturais (raña, esmectites e ílites). Os dados recolhidos durante o projecto fizeram também parte de um estudo detalhado visando o apuramento da metodologia adequada à selecção e caracterização geológica e geoquímica de locais com potencial para receber um eventual repositório para resíduos radioactivos de baixa e média actividade e de períodos de semi-desintegração curtos e longos, (Low and Intermediate Level Wastes – Long-Lived and Short-Lived – LILW-SL,LL) em Portugal continental. Esta metodologia que inclui 5 etapas-chave aplica especificamente ao caso português, as regras e orientações dos organismos internacionais no que diz respeito à selecção e caracterização de locais para armazenamento de resíduos radioactivos de baixa e média actividade. Um relatório específico para a metodologia proposta foi também efectuado e entregue à FCT, ao MCTES e, mais tarde, ao Regulador COMRSIN. A IA participou em todas as missões de campo, no trabalho experimental (essencialmente na parte das argilas e radiocésio), na elaboração dos relatórios e dos artigos. A IA foi coordenadora do projecto KADRWaste pelo ITN e IST/ITN.

### **1.1.2. ACSEPT**

*Actinide recycling by SEparation and Transmutation*, FP7/EURATOM/Fission FP7-CP-2007-211 267. (2008-2012)

O projecto ACSEPT foi coordenado globalmente pelo CEA (França), e envolveu cerca de 27 instituições incluindo dos EUA, Japão, Coreia do Sul, Rússia, IAEA e empresas do sector privado. Neste projecto foram estudados processos de tratamento de resíduos radioactivos mais eficazes que os actuais, na separação de actínidos (An) de combustível nuclear gasto (spent fuel) por hidrometalurgia e pirometalurgia. A separação dos An é fundamental na estratégia futura de “Partition & Transmutation”, para reduzir a toxicidade dos resíduos de resíduos radioactivos associados ao combustível nuclear e futuros reactores com sistemas ADS. Do IST/ITN participaram a UPSR e a UCQR/QIO, tendo sido esta última unidade responsável pela parte experimental do projecto no IST/ITN. O IST/ITN realizou 9 relatórios de progresso e participou no relatório final. O trabalho experimental realizado pela UCQR através do seu Grupo de Química Inorgânica e Organometálica (QIO) desenvolveu, essencialmente o seguinte: Estudo de aspectos da química de coordenação de Ln e An, através da espectrometria de massa (Electrospray ionization quadrupole ion trap mass spectrometry ou ESI-QIT/MS); Estudos comparativos das afinidades, em fase gasosa, de Ln (III) (Am, Cm) e An (III) (La-Lu) e a formação de espécies em fase gasosa por ESI-QIT/MS e FTICR/MS foram realizados na QIO). Estudantes estagiaram nos Laboratórios ATALANTE com bolsas do ACSEPT e da rede ACTINET13. Foi também realizado em Lisboa a 2ª Reunião de Progresso Anual do Projecto ACSEPT e o 1º Workshop Internacional Rússia-EU/FP7 em “Radwaste and new fuel cycles”. A última reunião do ACSEPT foi em 2012, tendo sido o relatório final do projecto

aprovado nesse ano. A IA coordenou o projecto ACSEPT pelo ITN e IST/ITN, participou na elaboração dos relatórios de progresso e final, e foi membro do seu Governing Council.

### **1.1.3. METROMETAL**

***Ionising radiation metrology for the metallurgical industry. EMRP Project IND04. (2011-2014)***

Neste projecto, coordenado globalmente pelo CIEMAT (Espanha), participaram 14 instituições europeias. Dados recolhidos em questionários sobre os equipamentos usados para medida da actividade de radionuclidos na indústria metalúrgica (sucata metálica, aço, escória e poeiras) foram enviados a todos os parceiros. O IST/ITN, com a colaboração das duas siderurgias existentes em território nacional, contribuiu tanto para a elaboração do questionário como para o relatório resultante da análise do mesmo. O IST/ITN também definiu um modelo Monte Carlo para um espectrómetro gama para medição da actividade no aço e escória, “*shielding*” e a câmara de amostragem que foi proposto aos restantes parceiros. O IST/IST também caracterizou um detector tipo n-HPGe e determinou os seus parâmetros, criou um modelo para este detector usando o MCNP e fez a sua validação. A IA participou no projecto MetroMETAL.

A Investigadora Auxiliar participou nos dois *workshops* organizados no âmbito deste projecto: “*MetroMetal Workshop*”, IST/CTN, 3 Abril 2013 e “*1st Workshop for Stakeholders*”, IST/CTN, 6 Dezembro 2013. Participou também na reunião de projecto em Lisboa, IST/CTN, 23-24 Abril 2013.

### **1.1.4. PETRUS II**

***Towards a European training market and professional qualification in geological disposal. FP6 – Euratom/Coordination and support action/FP7-Fission/Grant agreement n° 232665 (2010-2012)***

O PETRUS II foi coordenado globalmente pelo INPL (Institut National Polytechnique de Lorraine, França) e era constituído por universidades, centros de investigação, agências, empresas, autoridades reguladoras, associações de E&T e indústria num total de 18 instituições europeias. O PETRUS II foi uma Coordination and Support Action em educação e treino, cujo objectivo foi permitir que actuais e futuros profissionais na área da gestão de resíduos radioactivos pudessem, qualquer que fosse o seu “background”, seguir programas de treino reconhecidos na União Europeia, no tema específico dos resíduos radioactivos e repositórios geológicos. Pretendeu também responder às necessidades dos produtores e organizações de gestão de resíduos radioactivos (“end-users”), através da criação de uma estrutura de aprendizagem que combinasse educação graduada e pós-graduada (formal) e desenvolvimento

profissional (não-formal), numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida. O desenvolvimento do “European Passport for Continuous Professional Development” e a implementação do “The European Credit system for Vocational Education and Training (ECVET)” facilitarão a mobilidade uma vez que são compatíveis com “The European Credit Transfer and Accumulation System” (ECTS). A IA participou na escrita dos termos de referência do “End-Users Advisory Group”, do qual fez parte, na produção e resposta a questionários específicos e na análise de documentos produzidos no âmbito das várias tarefas. Foi desenvolvido e implementado um mestrado-piloto de mestrado nesta área. O relatório final foi apresentado em 2012 após término do projecto. Um dos objectivos atingidos foi a realização do curso doutoral PETRUS, por videoconferência, envolvendo estudantes do INPL, UPM, Josef Institute, IST, Univ. Nova e a empresa EDM. Este curso teve duas semanas de teóricas e 2 semanas de práticas no laboratório subterrâneo do Instituto Josef Stefan da UTécnica de Praga. A IA foi responsável pelos cursos doutorais realizados na Alameda, no âmbito do PETRUS II. A IA coordenou o projecto PETRUS II pelo ITN e IST/ITN, foi membro do conselho de End-Users e do Governing Council deste projecto.

#### **1.1.5. PETRUS III**

***Implementing sustainable E&T programmes in the field of Radioactive Wastes Disposal – FP7/Euratom Fission Training Schemes (EFTS) in Nuclear Fission, Safety and Radiation Protection /Fission-2013 (Grant agreement N° 605265) (2013-2016)***

O PETRUS III, que se liga, nos seus objectivos, ao PETRUS II, é coordenado globalmente pelo INPL (Institut National Polytechnique de Lorraine, França) e tem 23 participantes. PETRUS III tem como principais objectivos a continuação da cooperação europeia nesta área incluindo a implementação prática dos programas de treino do PETRUS seguindo os princípios dos ECVET. Os resultados do PETRUS II serão usados para elaborar, experimentar e implementar módulos de treino definidos nos termos dos objectivos de aprendizagem atingidos no projecto anterior (“Competence based Curriculum”. Um dos principais objectivos é estabelecer a acreditação e o reconhecimento das qualificações acreditadas e reconhecidas em paralelo, seja do treino formal (profissional) seja dos programas de doutoramento. Também a elaboração de programas de investigação multidisciplinar especificamente para estudantes na área dos resíduos radioactivos e repositórios geológicos é um dos objectivos assim como a organização de “PhD workshops” periódicos. PETRUS II continuou a desenvolver iniciativas no sentido de fortalecer o plano estratégico global para a sua própria sustentabilidade. Colaborações com a plataforma IGD-TP, CMET e ENEN continuam para o desenvolvimento de actividades de I&D e E&T em resíduos radioactivos e repositórios. São objectivos também do PETRUS III a

continuação das ligações já estabelecidas com a plataformas da protecção radiológica (EUTERP e EFTS) e a continuação da cooperação internacional no domínio da ECNET através do fortalecimento das ligações feitas no PETRUS II, com a China e a AIEA. Foram já realizados 3 cursos doutorais (actualmente, também com o envolvimento da Univ. Linnaeus da Suécia). Estes cursos decorrem em Julho de cada ano e, para além de estar envolvida na coordenação dos mesmos este ano, a IA também deu aulas sobre protecção radiológica, gestão de resíduos radioactivos e bens de consumo contaminados. O PETRUS III iniciou a publicação de uma newsletter tendo sido publicado o 1º número em Setembro de 2014. A IA participou na reunião de kick-off no INPL, 2-3 Outubro 2013, Nancy, França. A IA é coordenadora do PETRUS III pela IST-ID.

#### **1.1.6. ARIAS**

***Application of Ionizing Radiation for a Sustainable Environment, FCT-2012 RECI/AAG-TEC/O400/2012 (2013-2015).***

Este projecto tem o IST/ITN como coordenador e envolve vários grupos de investigação do Campus de Loures. A IA esteve envolvida no WP4 relativo ao desenvolvimento de competências em protecção radiológica e implementação de uma cultura de segurança no âmbito do ARIAS. No âmbito da WP4, a IA coordenou a elaboração de um curso de protecção radiológica que foi dado a cerca de 20 participantes, todos membros do projecto ARIAS. A WP4 tinha como principal a implementação de programas de educação e treino centrados em providenciar o nível adequado de conhecimentos em física das radiações, protecção radiológica operacional, uso de equipamentos de medida de radiação, gestão de resíduos radioactivos, manipulação de matérias radioactivas, plano de protecção radiológica, princípios básicos de resposta à emergência e intervenção em caso de acidente, legislação, procedimentos para o licenciamento de equipamentos e actividades, etc. A IA foi responsável pelo syllabus do curso, docentes e organização geral do mesmo no sentido de cumprir o deliverable do WP4. Os resultados do curso foram analisados pelos alunos e docentes. Draft do relatório foi efectuado e aguarda correções e sugestões.

#### **1.1.7. CMET**

**Competence Maintenance, Education and Training,**  
FP7/EURATOM/E&T/IGD-TP, Platform/Secretariat Project SecIGD2, (2013-2016).

Neste projecto, coordenado globalmente pela POSIVA OY (Finlândia), participam 16 instituições europeias incluindo a ENEN, JRC e Univ. Pisa para além de muitos dos participantes do PETRUS III. Principais objectivos são: Reforçar os objectivos da visão estratégica da plataforma IGD-TP no domínio da

E&T, nomeadamente o desenvolvimento de procedimentos de qualidade e critérios para a acreditação voluntária do treino profissional em resíduos radioactivos e repositórios; o desenvolvimento de conteúdos relacionados com o curriculum de profissionais (incluindo “on job training”); providenciar a sustentabilidade das infraestruturas e conhecimentos necessários à manutenção das competências KSC (Knowledge, Skills and Competences) para as futuras gerações profissionais; promover a acreditação dos conceitos de treino usando ECVET e interagir com outros grupos relacionados (EHRO-N, EETI, PETRUS, ENEN, ENTRAP e CINCH). A IA participou nas reuniões de projecto em Nancy 2-3 Outubro 2013, Paris (16 Janeiro 2014) e Kalmar (27-30 Outubro 2014). Nesta última reunião, a IA participou na co-coordenação do Walk-About organizado pelo CMET em consonância com a reunião da Plataforma IGD-TP, tendo sido co-responsável com o CEA, pela Estação de Trabalho nº 7 (inquérito e análise relativo à implementação de cursos de treino para profissionais no sector nuclear).

Durante a reunião conjunta CMET/IGD-TP, a IA teve a oportunidade de participar na visita técnica ao Äspö Hard Rock Underground Laboratory. A IA coordena o projecto CMET pela IST-ID.

#### **1.1.8. METRONORM**

*Metrology for Processing Materials with High Natural Radioactivity. EMRP Project: JRP- IND57. (2013-2016)*

O projecto MetroNORM é coordenado globalmente pelo BEV/PTP (Áustria) e tem a participação de 13 instituições (CEA, CIEMAT, CMI, ENEA, IJS, IST, JRC, MKEH, NPL, NRPA, SMU, STUK). Este projecto que diz respeito às indústrias NORM/TENORM (naturally occurring radioactive materials) tem, como alguns dos seus principais objectivos científicos, técnicos e pedagógicos, o desenvolvimento de sistemas de medida, métodos e técnicas incluindo sistemas de medida “in-situ”, o desenvolvimento de matérias de referência e padrões assim como o teste de sistema já existentes nas indústrias NORM/TENORM, e ainda o desenvolvimentos de syllabus de cursos de formação profissional e graduada nas áreas primordiais do projecto. A IA participou na reunião de Madrid no CIEMAT, 19-20 Março 2014.

#### **1.1.9. EAGLE**

*Enhancing education, training and communication processes for informed behaviors and decision-making related to ionising radiation risks. FP7/EURATOM/ on Public Information, Education and Training in the Field of Ionizing Radiation (2013-2015)*

O projecto EAGLE teve como coordenador global o SCK-MOL (Bélgica) e envolveu cerca de 10 instituições. O envolvimento da IA através do IST-ID como *stakeholder* foi, sobretudo, na avaliação de documentos de estratégia relativos à



comunicação no âmbito do risco associado às radiações ionizantes, formas de utilização de linguagens comuns entre diferentes grupos de *stakeholders* (público, cientistas, ONG's, reguladores e media) e elaboração de novas metodologias. No término do projecto foi realizada uma conferência internacional e desenvolvido um *site* e uma newsletter. A IA coordenou este projecto pela IST-ID tendo participado na reunião de *stakeholders* em Paris, 26 de Dezembro de 2013.

#### **1.1.10. PREPARE**

***Innovative integrative tools and platforms to be prepared for radiological emergencies and post-accident response in Europe***  
FP7/EURATOM/Emergencies. Contrato nº 323287 (2013-2016)

O Projecto PREPARE é coordenado pelo Karlsruhe Institute of Technology (KIT, Alemanha) e participam nele 45 instituições europeias. A IA participa neste projecto e o seu trabalho tem-se focado nas Work Packages (WP) referentes à contaminação de bens de consumo (WP3) e na comunicação do risco (WP6). O PREPARE tem como objectivo estudar e propor soluções para colmatar lacunas, identificadas na sequência da primeira avaliação do desastre de Fukushima, relativas à capacidade de resposta e prevenção de emergências radiológicas e nucleares a nível internacional. O projecto foca-se na revisão de procedimentos operacionais existentes, na monitorização e segurança alimentar e tem também como objectivo desenvolver ainda mais funcionalidades, em falta, nos sistemas de apoio à decisão. Também a nível de recolha, troca de informações, dialogo entre os stakeholders envolvidos, comunicação com os media, as autoridades e o público em geral. No âmbito da WP3 “Contaminated goods” relativo à contaminação de alimentos quer de consumo humano quer animal, e outros bens de consumo, foram realizados dois painéis nacionais, um em Abril de 2014 relacionado com a gestão de alimentos contaminados para consumo humano ou animal, e outro relacionado com a gestão dos bens de consumo contaminados em Abril de 2015. A IA foi moderadora do painel “Gestão de Alimentos Contaminados após um Acidente Radiológico ou Nuclear” e colaborou na redação das conclusões desse painel. Com as principais conclusões das discussões foram elaborados dois relatórios. No âmbito da WP6 “Communication with the Public”: realizaram-se várias entrevistas a stakeholders nacionais que, devido às suas responsabilidades e actividades profissionais, estiveram, de algum modo, relacionados com os desenvolvimentos do acidente de Fukushima (autoridades, reguladores, professores e investigadores, técnicos e media). As entrevistas foram compiladas e deram origem ao deliverable “Emergency & post-emergency networks interactions: Portugal’s Report on the Interview Process” realizado em 2014. No âmbito desta WP, foi realizado o Workshop internacional intitulado “Managing complexity in nuclear accidental situations – Experts interacting with experts and society”, de 28-29 de Novembro

de 2013, em Lisboa. A IA foi moderadora de uma sessão neste workshop, participou na elaboração dos relatórios finais da IST-ID no WP6 e WP3 e na 1ª reunião do WP6 em Paris, 14-15 Março 2013.

## **1.2. Projectos Submetidos**

### **1.2.1. FOSFOSAFE**

*Phosphogypsum: Safe, sustainable solutions and alternatives of reuse.* PTDC/AAG-REC/0197/2014. IST-ID (Proponente), ISA/ULisboa, U.NOVA, IST-ID, FCT Lisboa. O projecto não teve financiamento da FCT.

### **1.2.2. CLAYS4Cs**

*Comparative study of caesium retention capacity on clay mineral surfaces under conventional and extreme experimental conditions: implications for L/ILW repository liners* – PTDC/GEO-FIQ/0091/2014. FFC/FC/UL (Proponente), IST-ID, CETEM. O projecto não teve financiamento da FCT.

### **1.2.3. COMS-WD**

*Coperation between Member States Responding to the Waste Directive* - (Proponente), COVRA (Holanda), ARAO, Ministry of Economy of Poland, Danish Decommissioning, Krsko NPP, EEAE, IST-ID, ENEA, BMLFUW, JNC-ITU, ARIUS Association. O projecto não teve financiamento do H2020.

### **1.2.4. ENVIREE**

*Environmentally friendly and efficient methods for extraction of Rare Earth Elements from secondary sources.* Este projecto, coordenado pela Universidade de Gotemburgo (Suécia), foi submetido no âmbito do HORIZONTE 2020 e no Programa ERAMIN 2014 (ERACall). O projecto ENVIREE foi financiado no ERAMIN de 2014. Início do projecto a 1 de Janeiro de 2015. A IA coordena este projecto pela IST-ID.

## **2. ACTIVIDADES TÉCNICO-CIENTÍFICAS**

A IA desenvolveu as seguintes actividades em representações internacionais através de nomeação:

### **2.1. Agência Internacional de Energia Atómica (AIEA)**

#### **2.1.1. Joint Convention of the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management**

Na sua qualidade de delegada nacional na “*Joint Convention of the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management*” (*Joint Convention*), a IA participou nas reuniões preparatórias em Paris e em

Viena (14 Maio 2012) da “*Fourth Review Meeting of the Contracting Parties*” e foi co-autora do 1º Relatório de Portugal sobre a implementação da Convenção em Portugal com o grupo de trabalho (GT) do IST/CTN. Este relatório, após aprovação pelo IST, foi avaliado pelos membros da *Joint Convention* e as 34 questões colocadas sobre os diferentes artigos desta, foram respondidas por escrito, no âmbito do GT do IST/CTN. A IA apresentou oralmente o relatório da situação nacional em relação à *Joint Convention*, na “*Fourth Review Meeting of the Contracting Parties*”, Viena, 14-23 Maio de 2012. Portugal fez parte do Grupo de Países nº 5 (Alemanha, Áustria, Chipre, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Portugal, Nigéria, República da Coreia do Sul e Suíça) cujos relatores foram a República Checa, os Emiratos Árabes Unidos, a Áustria e os EUA.

Com a transposição da Directiva nº 2011/70/EURATOM, do Conselho Europeu, de 19 de Julho de 2011, que estabelece um quadro comunitário para a gestão responsável e segura do combustível irradiado e dos resíduos radioactivos para a legislação portuguesa, esta representação passou a ser da competência da COMRSIN (Comissão Reguladora para a Segurança das Instalações Nucleares). A IA continuou, contudo, a assessorar este organismo, sempre que lhe foi solicitado.

### **2.1.2. Tratado Euratom/Grupo de Peritos do Artigo 37º**

A IA foi nomeada em 2012 para o grupo de peritos do Art.37º do Tratado Euratom que é um comité técnico-científico da União Europeia. Embora tenham ocorrido reuniões deste grupo desde a sua nomeação, a IA não esteve presente em nenhuma delas devido a constrangimentos financeiros. No âmbito deste grupo, a IA recebe do coordenador do grupo, relatórios de várias instituições europeias sobre “*decommissioning, dismantling and remediation*” de instalações radiológicas e nucleares para parecer.

### **2.1.3 Grupo das Questões Atómicas (Working Party on the Atomic Questions/WPAQ)**

A IA continuou a dar o seu apoio à REPER de Portugal em Bruxelas, nomeadamente no âmbito da Directiva 2011/70/EURATOM. A IA recebeu documentos draft desta directiva ao longo de vários anos para parecer e participou ainda em reuniões para a sua discussão, em Lisboa e Bruxelas (até 2011). Deu ainda parecer, sempre que solicitado, durante a revisão dos BSS.

### **2.1.4. Convenção OSPAR/ Radioactive Substances Committee (RSC)**

Portugal é signatário desta Convenção e a IA representa o IST no RSC. A função do RSC é facilitar a implementação da estratégia da Comissão OSPAR,

desenvolvendo e revendo, periodicamente, os critérios da qualidade ambiental para a proteção do ambiente marinho dos efeitos nocivos de descargas radioactivas (efluentes radioactivos), intencionais ou acidentais. O RSC identifica ainda as actividades humanas com impacto ambiental radiológico e avalia a implementação das melhores tecnologias existentes (BAT e BET) com o objectivo de reduzir descargas e emissões de substâncias radioactivas no emio marinho. Desde que foi nomeada, a IA esteve presente em apenas uma reunião do RSC (4-6 Fevereiro 2013, Haia, Holanda). Na reunião de Haia, a IA foi uma das proponentes do novo grupo de I&D do RSC com uma estratégia para 10 anos. A IA não esteve presente em reuniões posteriores, incluindo a relativa a I&D no RSC, devido a constrangimentos financeiros. A IA respondeu aos questionários recebidos e elaborou o relatório nacional sobre as descargas radioactivas referentes ao IST/CTN (dados do RPI e do LPSR) em 2012, para a Comissão OSPAR, de acordo com a recomendação PARCOM 91/4.

## **2.4. Plataformas Tecnológicas**

### **2.4.1 Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)**

A IA foi nomeada (2012) para representar o IST nesta plataforma de apoio ao I&D em resíduos radioactivos e repositórios geológicos, iniciada em 2009. Esta plataforma que inclui universidades, indústria, reguladores, empresas, centros de investigação, grupos técnicos em segurança nuclear e radiológica, associações privadas e governamentais, agências e outras, é suportada pela União Europeia (DG RTD - Research and Innovation, Unit K4-Nuclear Fission). Destina-se também ao lançamento de novas parcerias de investigação que elaborem candidaturas a projectos que se integrem na Strategic Research Agenda (SRA) da IGD-TP. A IA participou em duas reuniões da IGD-TP: 3ª IGD-TP's Exchange Forum, 29 Novembro, Paris e no IGD-TP 5º Exchange Forum em Kalmar, Suécia, 26 -30 Outubro 2014. Neste Forum, a IA participou nos grupos de trabalho WG2 (Microbiological studies) e WG4 (New ideas and proposals for projects and collaboration).

## **3. ACTIVIDADES DE FORMAÇÃO**

### **3.1 Formação Adquirida**

- ***“Setting up a Management System – A Course for Managers in the Nuclear Sector”***, FP7/TRASNUSAFE EuroCourse 2, SCK•CEN, Mol, 31 Março-2 Abril 2014.
- ***“Economic Relevance of Safety Culture in Medical Applications”***, FP7/TRASNUSAFE EuroCourse 3, Madrid 28-30 Abril 2014.

### 3.2 Formação Ministrada e Organização de Cursos

- “IAEA Regional Training Course on Identifying and Managing Uncertainty for Post-Closure Safety Assessments in Support of Repository Development Programmes”, (C7-RER-9.103-013). IST/CTN, 18-22 Junho 2012. A IA foi designada directora deste curso pela AIEA (Nuclear Fuel Cycle and Waste Technology Div.).
- “Gestão de Resíduos Radioactivos” e “Manipulação de Matérias Radioactivas em Laboratório” – Curso de Formação em Protecção e Segurança Radiológica, ARIAS/WP4 (Education & Training in RP), IST/CTN, 2-10 de Outubro 2014.
- “Gestão de Resíduos Radioactivos” – Curso de Formação em Protecção e Segurança Radiológica, IST/CTN/LPSR, 11-13 Novembro 2014.
- “Radiological Protection”, “Management of Radioactive Waste” and “Management of Contaminated Goods” – Cursos piloto PETRUS (futuro mestrado europeu na área dos repositórios geológicos. Duração de 2 semanas em Junho (2012-2014).

### 3.3 Actividade de Docência em Faculdades

- “Management of Radioactive Waste in Research and Biomedical Labs”. Aula/Seminário, Curso de Pós-Graduação em “Introduction to Lab Research with Radioisotopes, Safety and Good Practices”, Faculdade de Medicina, Universidade Nova, Departamento de Imunologia, Novembro 2011.
- “Introdução à Gestão de Resíduos Radioactivos”. Aula/Seminário no Mestrado em Engenharia Física, Cadeira de Física Nuclear, IST, Alameda. 19 Maio 2011.
- “Gestão de Resíduos Radioactivos na Biomédica”, Aula/Seminário no Mestrado em Biomédica, Cadeira de Física Nuclear, IST, Alameda, Outubro 2011
- “Gestão de Resíduos Radioactivos”. Aula/Seminário no Mestrado em Engenharia Física, Cadeira de Física Nuclear, IST, Alameda. 2012.
- “Management of Open sources and Radwaste in RIA”. Aula/Seminário, Curso de Pós-Graduação em “Introduction to Lab Research with Radioisotopes, Safety and Good Practices”, Faculdade de Medicina, Universidade Nova, Departamento de Imunologia, Outubro 2012.
- “Protecção Radiológica e Gestão de Resíduos Radioactivos”. Aula/Seminário no Mestrado em Engenharia Física, Cadeira de Física Nuclear, IST, Alameda, Setembro 2013.

- “*Manipulação de Matérias Radioactivas em Laboratório, Gestão de Resíduos Radioactivos de Origem Biomédica e Procedimentos em Caso de Acidente*”. Aula/Seminário, Curso de Pós-Graduação em “Introduction to Lab Research with Radioisotopes, Safety and Good Practices”, Faculdade de Medicina, Universidade Nova, Departamento de Imunologia, 2013.

#### **4. PARTICIPAÇÕES EM CONFERÊNCIAS, CONGRESSOS E OUTRAS REUNIÕES**

No triénio considerado, a Investigadora Auxiliar participou nos seguintes eventos:

- 4º Encontro Nacional da SPMet, Metrologia – Suporte da Competitividade na Indústria. C. Oliveira, L. Portugal, I. Paiva, M. Reis, R. Trindade. A Metrologia das Radiações Ionizantes na Indústria Metalúrgica, ITN/EURAMET, ISQ, Tagus Park, 11 Novembro 2011, Oeiras, Portugal.
- IAEA Regional Meeting on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste, A IA fez a Introdução desta reunião e foi moderadora da sessão 2 (apresentações do Burkina Faso, Costa do Marfim, Egipto, Quénia, Madagáscar, Mauritània, Maurícias, Sudão, Tunísia e Uganda), 16-18 Outubro 2012, Cidade do Cabo, África do Sul.
- Reunião do Grupo de Trabalho e Seminário “Lessons learnt in the Area of Stakeholder Dialogue to Strengthen National Competences for Radioactive Waste Disposal”. AIEA, TC RER 9-103-014, General Directorate for Environmental Protection and Institute of Nuclear Chemistry and Technology, , 18-24 Novembro 2012, Varsóvia, Polónia.
- Reunião do Grupo de Trabalho “Policy Formulation and Strategy Options for Radioactive Waste Management”, AIEA Regional Workshop RER9107 9001 01, 20-24 February, 2012 Viena, Austria.
- 9<sup>th</sup> International Symposium on Environmental Geochemistry, Effect of competitive ions on radiocaesium retention in clay mineral phases from raña deposits (NE Portugal), M.J. Madruga, I. Paiva, E. Andrade, M.A. Gonçalves, A. Mateus, Universidade de Aveiro, 15-21 Julho 2012, Aveiro, Portugal.
- 2º Encontro Riscos: Ambiente e Qualidade do Ar, *Gestão de Resíduos Radioactivos em Portugal: Fontes Radioactivas Seladas*, Fundação Calouste Gulbenkian, 23 Novembro 2012, Lisboa, Portugal.
- Let’s Communicate Ionizing Radiation – Conferência internacional organizada pelo EAGLE, IRSN, Fontenay aux Roses, 26 Novembro 2013, Paris, França.
- NUSHARE (FP7 Project) Stakeholders’ Meeting, Education, Training and Information Programmes to Strengthen Safety Culture Competences, 13-14 Março, 2013, Bruxelas, Bélgica.

- NESTet 13 – International Conference on Education and Training, 17-21 Novembro 2013, Madrid, Espanha.
- ASME/ICEM2013 – 15<sup>th</sup> International Conference on Environmental Radioactivity and Radioactive Waste, 8-12 Setembro 2013, Bruxelas, Bélgica.

## 5. OUTRAS ACTIVIDADES

### 5.1. Organização de Conferências e Participação em Comités Científicos

- Membro do Comité de Organização do *Workshop MetroMetal*, no âmbito do Projecto EMRP IND04 *Ionizing Radiation Metrology for Metallurgical Industry*, IST/CTN, 3 Abril 2013.
- Membro do Comité de Organização do *Workshop on Managing Complexity in Nuclear Accidental Situations*, no âmbito do Projecto Europeu PREPARE (*Work Package 6: Information and Participation of the Public*), IST/CTN, 27-29 Novembro 2013.
- Membro do Comité de Organização do *1st Workshop for Stakeholders*, no âmbito do Projecto EMRP IND04 *Ionizing Radiation Metrology for Metallurgical Industry*, IST/CTN, 6 Dezembro 2013.
- Organização dos cursos piloto *PETRUS* International Master on Geological Disposal and Radioactive Waste Management, por videoconference with IST/CTN (PT), INPL (FR) e University of Madrid (SP), IST-Alameda, Lisbon, Junho, (2013).
- Membro do Grupo de Organização de Seminários, do C2TN (2013-2014).

### 5.4. Organizações Profissionais

- Membro da Sociedade Portuguesa de Protecção Contra Radiações.
- Membro da Sociedade Portuguesa de Química.

## 6. PUBLICAÇÕES

No triénio relativo a este relatório de actividades, a Investigadora Auxiliar publicou ou participou na publicação dos seguintes trabalhos:

### 6.1. Revistas Internacionais

- Duarte, P., Mateus, A., Paiva, I., Trindade, R., Santos, P., (2011). Usefulness of systematic in-situ gamma-ray surveys in the radiometric characterization of natural systems with poorly contrasting geological features (examples from

- NE of Portugal). *Applied Radiation and Isotopes*, **69** 829, 463-474. doi: 10.1016/j.apradiso.2010.10.002.
- M. Reis, M.C. Freitas, H.M. Dung, A. Mateus, I. Paiva, M.J. Madruga, M.A. Gonçalves, L. Silva, I. Dionísio, (2012). Characterization of geomaterials from NE Portugal using k0 based instrumental neutron activation analysis (k0-INAA) and gamma spectrometry methods, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **294** (3), 363-369. doi:10.1007/s10967-012-1613-5
  - P. Duarte, L. Silva, A. Mateus, M.F. Araújo, M. Reis, R. Trindade, I. Paiva, (2013). Radiological and geochemical characteristics of an ultramafic massif (NE Portugal) and their significance in the assessment of the site aptness to host a near surface repository for low and intermediate level radwaste, *Environ. Earth Sci.*, **68** (2), 547-557. doi:10.1007/s12665-012-1758-0
  - Paiva, R. Trindade, M. Gonçalves and A. Mateus (2013), “*Development of a specific methodology to assess suitable sites to receive a repository for L/ILW in the Portuguese territory*”, *Proceedings of the ASME/ICEM 2013 15th International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management*, 8-12 Setembro, Bruxelasa, Bélgica.
  - M. Palmu, M-C. Cantone, I. Paiva and C.Vivalda (2013), “*Towards an European CMET strategy: The CMET Working group actions within IGD-TP*”, *Proceedings of EURADWASTE’13 Conference*, Vilnius, June (
  - I. Paiva, R. Trindade (2013). *The impact of council directive 2011/70/Euratom and IAEA Joint Convention on the ongoing establishment of the Portuguese regulatory framework and the future national radioactive waste national plan*. *Proceedings of the ASME/ICEM 2013 15th International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management*, Setembro 8-12, Bruxelas.
  - Palmu, M, Cantone, M.-C., Paiva, I., and Vivalda, C. (2013). *The CMET working group actions within IGD-TP. Feasibility of voluntary accreditation in geological disposal using ECVET approach*. *Proceedings of the Nuclear Education and Training International Conference, NESTet 2013*, 17-21 Novembro, Madrid.
  - P. Vaz, I. Paiva and L. Portugal (2013). *Status of the safety and security of radioactive sources in Portugal*. *Proceedings of the International Conference on the Safety and Security of Radioactive Sources: Maintaining Continuous Global Control of Sources throughout their Life Cycle*, Abu Dhabi, 27-31 Outubro.

## 6.2. Revistas Nacionais

- C. Oliveira, L. Portugal, I. Paiva, M. Reis, C. Cruz, R. Trindade, (2013). A metrologia das radiações ionizantes na indústria metalúrgica, *Medições e Ensaios*, **5**, 14-18.



### 6.3. Comunicações Orais

- I Paiva. (2012). *The Experience of Portugal as Contracting Party to the Joint Convention*. Regional Meeting on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste, Cidade do Cabo, África do Sul.
- I. Paiva (2012). *Gestão de Resíduos Radioactivos em Portugal: Fontes Radioactivas Seladas, 2º Encontro Riscos Ambiente e Qualidade do Ar*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal.
- I. Paiva (2012). *Strategies of Policies on Radwaste in Portugal*, Policy Formulation and Strategy Options for Radioactive Waste Management, AIEA Regional Workshop RER9107 9001 01, 20-24 February, 2012 Viena, Austria.
- I. Paiva, R. Trindade, M. Gonçalves, A. Mateus (2013). *Development of a specific methodology to assess suitable sites to receive a repository for L/ILW in the Portuguese territory*. ASME/ICEM 15<sup>th</sup> International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management, September 8-12, Bruxelas, Bélgica.
- I. Paiva, M. Reis, L. Portugal, C. Cruz and C. Oliveira, (2013). *Establishing an E&T platform on NORM related industries, Nuclear Education and Training International Conference - NESTet 2013*, Madrid, Espanha
- I. Paiva, R. Trindade, M. Gonçalves, A. Mateus (2013). *The impact of council directive 2011/70/Euratom and IAEA Joint Convention on the ongoing establishment of the Portuguese regulatory framework and the future national radioactive waste national plan*. ASME 15th International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management, September 8-12, Bruxelas, Bélgica.
- I. Paiva (2013). *Gestão de Resíduos Radioactivos em Portugal: Fontes Radioactivas Seladas*. Iniciativa Riscos: Riscos Tecnológicos, FCG, Lisboa, Portugal.
- I. Paiva (2013). *Incidentes e acidentes em Siderurgias, Workshop MetroMetal “Ionizing radiation metrology for metallurgical Industry”*, Projecto EMRP:IND04 MetroMetal, 3 Abril, IST/CTN, Sacavém, Portugal.
- I. Paiva (2014). *Bens de Consumo Contaminados, 2º Painel sobre Management of contaminated foodstuff and feedstuff after a radiological or nuclear accident*, organizado no âmbito do Projecto PREPARE, CTN/IST, Bobadela, Portugal.

### 6.4. Comunicações em Poster

- M. Reis, I. Paiva, L. Portugal, C. Cruz, G. Carvalhal, C. Oliveira, (2014). The establishment of an E&T platform as a key element to increase the metrological competences in NORM industries, *1st MetroNORM Workshop*, Praga, República Checa.

- A. Saraiva, C. Oliveira, M. Reis, L. Portugal, I. Paiva, C. Cruz, (2014). Characterization of an ORTEC GMX45 HPGe detector with a multi-radionuclide volume source using Monte Carlo simulations, *IRRMA9 – 9<sup>th</sup> International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications*, Valência, Espanha.

Sacavém, Março de 2014

A Investigadora Auxiliar

(Maria Isabel Flausino de Paiva)