

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares

RELATÓRIO de ACTIVIDADES

Março 2014- Março 2017

Maria Isabel Flausino de Paiva

Investigadora Auxiliar

Março 2017

Índice

1. ACTIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO	1
1.1. Projectos internacionais.....	1
1.1.1. <i>PETRUS III</i>	1
1.1.2. <i>CMET</i>	3
1.1.3. <i>ARIAS</i>	4
1.1.4. <i>METROMETAL</i>	5
1.1.5. <i>METRONORM</i>	5
1.1.6. <i>EAGLE</i>	6
1.1.7. <i>PREPARE</i>	6
1.1.8. <i>ENVIREE</i>	7
1.2. Projectos Submetidos.....	9
1.2.1. <i>RUN</i>	9
1.2.2. <i>ENVIRONORM</i>	9
1.2.3. <i>IBERIAN</i>	9
1.2.4. <i>CONFIDENCE</i>	9
2. PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS.....	10
2.1 <i>Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)</i>	10
3. ACTIVIDADES TÉCNICO-CIENTÍFICAS E PARTICIPAÇÕES EM COMITÉS	10
3.1. <i>IAEA-MedNET</i>	10
3.2 <i>Tratado Euratom/Grupo de Peritos do Artigo 37º</i>	11
3.3. <i>Convenção OSPAR para a Protecção do Ambiente Marinho no Atlântico Nordeste /</i> <i>Radioactive Substances Committee (RSC)</i>	11
3.4. <i>IAEA TC Project “Enhancing Radioactive Waste Management Capabilities (RER9143)</i>	12
3.5 <i>Grupo de Trabalho do IST/CTN/LPSR</i>	13
4. ACTIVIDADES DE FORMAÇÃO.....	13
4.1 <i>Organização de Cursos, Formação Avançada Ministrada e Participação em Júris</i>	13
5. ACTIVIDADE DE DOCÊNCIA NO 1º MESTRADO EM PROTECÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA EM PORTUGAL, MPSR 2016-2017, IST/DECN.....	15
6. ORIENTAÇÃO DE TESES DE MESTRADO	15
7. ORGANIZAÇÃO/PARTICIPAÇÃO EM CONFERÊNCIAS, CONGRESSOS E WORKSHOPS .	15
8. OUTRAS ACTIVIDADES.....	16
9. PUBLICAÇÕES	16
9.1. <i>Revistas Internacionais</i>	16
9.2. <i>Proceedings de Conferências e Comunicações Orais</i>	17
9.3. <i>Comunicações em Poster</i>	18

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 Flausino de Paiva, Investigadora Auxiliar do Instituto Superior Técnico (IST) no Departamento de Engenharia e Ciências Nucleares (DECN), no período decorrente entre Março de 2014 e Março de 2017.

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 (C²TN) 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, através da elaboração e participação na elaboração de projectos para candidatura, na coordenação e participação de projectos em curso e na participação em artigos publicados e submetidos, proceedings de conferências e comunicações orais. Desenvolveu também actividades de docência num mestrado e em cursos técnico-científicos, internos e para o exterior, assim como na organização de cursos internacionais. A IA continuou a participar nos comités para os quais foi nomeada, elaborando relatórios, respondendo a inquéritos e documentos sobre Portugal em reuniões internacionais.

1.1. Projectos internacionais

1.1.1. *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, coordenado globalmente pelo INPL (Institut National Polytechnique de Lorraine, França) e com 23 participantes, terminou em 31 Agosto 2016. Este projecto, na continuação do PETRUS II onde a IA também participou e coordenou pelo IST-ID, teve como principais objectivos a continuação da cooperação europeia na área da implementação académica e prática (*education for life*) dos programas de treino do PETRUS seguindo os

princípios ECVET. Principais resultados obtidos no PETRUS III: **1. “Elaboration of the PhD training programme using ECVET model”** - Estabelecimento de um MoU entre PETRUS III, end-users, agências, organismos internacionais e universidades que participam na elaboração e implementação voluntária de um programa de E&T na área dos resíduos radioactivos no sentido da obtenção de qualificações que permitam a mobilidade e a transferência de créditos incluindo “units of learning outcomes” (ULO); Providenciar a validação e o reconhecimento dos Learning Outcomes (knowledge, skills and competences, KSC) no sentido de facilitar a mobilidade de estudantes e pessoal já integrado no mercado de trabalho (ex.: European certification for continuous professional development with appropriate passport based on learning outcomes and the EQF levels). **2. “Actual implementation of the PD training programme”** - IA coordenou, no IST, os 3 cursos, por videoconferência, envolvendo, IST, UPM, ULorraine, CTUPrague e Univ. Linnaeus), desde que se iniciaram (2012). Addressing the challenge of multidisciplinary skills at PhD level foi e é o objectivo global do programa de treino de suporte ao desenvolvimento de “career skills” de jovens investigadores no âmbito do “disposal of radioactive waste e estabelecimento de pontes de contacto e diálogo permanente entre todos os que participam em I&D&T na área das soluções de tratamento para os resíduos radioactivos. Assim, e adicionalmente aos cursos anuais referidos antes, o PETRUS desenvolveu e implementou duas novas modalidades, as “PETRUS PhD Conferences/Events”. Estas conferências permitiram aos estudantes de doutoramento e post-doc encontrarem-se num palco comum, apresentarem os seus trabalhos em diferentes campos dos resíduos radioactivos, oralmente e em poster, para uma audiência lata e questionarem-se uns aos outros sobre os avanços efectuados e a implementar no futuro. Um júri composto por membros convidados avaliou os melhores trabalhos e atribuiu prémios. O 1º PETRUS PhD evento ocorreu em Nancy de 22-26 Junho de 2015, organizado pela ULorraine, contou com a presença de 73 participantes (15 papers escolhidos para apresentações orais) e ainda 7 apresentações convidadas (UChalmers, MICANS, CIEMAT UCardiff, ULorraine, École des Mines de Nantes, SKB and UPM). O 2º PhD evento foi denominado PETRUS-OPERA PhD Conference e decorreu na Universidade de Tecnologia de Delft (TUDelft), Delft, Holanda, de 27 Junho -1 Julho de 2016. Teve o apoio da ULorraine e do programa OPERA. Esta conferência teve 70 participantes, 17 orais convidadas por especialistas (TUDelft, IAEA, COVRA, MICANS, OECD-NEA, IAEA,QUINTESSA Lda., TNO, UJulich, UMainz,NRG, GRS, UAntwerp, TUClausthal, ENEN e SCK-CEN) e duas visitas de campo: HADES underground research lab (SCK-CEN, Bélgica) e Delft Research Reactor (COVRA, Holanda).

A IA participou neste PETRUS –OPERA-TUDelft PhD Event em 2016, e fez parte do júri de avaliação para a escolha das melhores orais e posters. **3. “Think-thank activities with IGD-TP”** – No sentido de reforçar e implementar os objectivos da visão estratégica da plataforma IGD-TP, realizaram-se 3 reuniões envolvendo PETRUS III membros, end-user council, a IGD-TP (projecto CMET), a 1º em Kalmar, Suécia (Outubro de 2014), e a 2ª, em Lisboa, Portugal, (Abril de

2016), tendo sido ponto central de acordo a necessidade de avançar, no âmbito da “strategic research agenda” (SRA), com programas mais ambiciosos (EU “Joint Programmes”), com vista ao aparecimento de novos tipos de “empregabilidade” e à necessidade de novas metodologias KSC para diferentes stakeholders (estudantes, docentes, investigadores, técnicos, reguladores, sociedade civil, ONG’s, agências ambientais, empresas privadas e estatais no nuclear, desmantelamento, especialistas em avaliação de impactos ambientais e sociais, transportes e comunicação). A implementação da EURATOM Waste Directive 2011/70 veio, de certo modo, justificar os esforços desenvolvidos nos objectivos atingidos e a importância da continuação das actividades PETRUS no futuro da SRA da IGD-TP. A IA representou o IST em ambas as reuniões.

4.”Sustainability, external collaborations and link with ENEN “- As ligações existentes entre o PETRUS Consortium e a ENEN (como membro do mesmo) vieram a ser fundamentais para a ligação do consórcio PETRUS a outros projectos e plataformas em E&T no âmbito do ENEN II (JOPRAD, SITEX II, ANNETTE, MELODI e ENETRAP). O IST juntou-se como membro da ENEN em 2016, através do DECN.

Os objectivos principais do projecto PETRUS foram plenamente atingido através dos resultados obtidos e dos que ainda estão em progresso. Em termos de disseminação, o PETRUS III elaborou 5 Newsletters, tendo a IA participado na elaboração da newsletter #3 (Novembro 2015). A IA, que coordenou o PETRUS III pela IST-ID, esteve presente em 6 reuniões de progresso deste projecto e co-organizou a 6ª reunião PETRUS III, em Lisboa, no Centro de Congressos do IST, Alameda, 22-23 Abril 2015, que contou com duas apresentações convidadas (Management Systems for RWM da ARAO e Leadership and Safety Culture in RWM – Development, assessment, and managing interfaces, da IAEA). A IA participou também na 7ª e última reunião deste projecto em Pisa, Itália, 28-29 Agosto 2016.

1.1.2 CMET

Competence Maintenance, Education and Training, P7/EURATOM/E&T/IGD-TP, Platform/Secretariat Project n° 323260 SecIGD2, (2013-2016).

Neste projecto, coordenado globalmente pela POSIVA OY (Finlândia), participaram 16 instituições europeias incluindo a ENEN, JRC e Univ. Pisa para além de muitos dos participantes do PETRUS III. Principais objectivos atingidos foram o reforçar da visão estratégica 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 geológicos; o desenvolvimento de conteúdos relacionados com o curriculum de profissionais (incluindo “on job training”) no sentido da sustentabilidade das infraestruturas e conhecimentos necessários à manutenção das competências KSC para as futuras gerações, 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 na co-coordenação do evento Walk-About organizado pelo CMET, em consonância com a reunião da Plataforma IGD-TP e PETRUS III, 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), em Kalmar (27-30 Outubro 2014). Durante a reunião conjunta, a IA teve a oportunidade de participar na visita técnica ao Äspö Hard Rock Underground Laboratory. A IA, que coordenou este projecto da IGD-TP pelo IST-ID, participou em 7 das reuniões de progresso do CMET (isoladas como em Paris, 26-27 Novembro 2014, 23-24 Abril 2015 e Ljubljana 12 Abril 2016 ou em simultâneo com o PETRUS III), e co-organizou a 7ª reunião CMET no Centro de congressos do IST, Campus da Alameda, Lisboa, de 21-22 Abril 2016. Um short course sobre “ Brainstorming + Gamestorming”, “Overview of Social Media in the EU” e “Online training Tools and Techniques, foi dado ao CMET, pela empresa pela FISSION Strategy, sob os auspícios do FP7. A IA participou também na 8ª e última reunião deste projecto em Pisa, Itália, 28-29 Agosto 2016.

1.1.3. ARIAS

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

Este projecto teve o IST/ITN/CTN como coordenador e envolveu 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 tarefa 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 co-responsável pelo syllabus do curso, escolha dos docentes e organização geral do mesmo no sentido de cumprir o deliverable do WP4. Os resultados do curso foram analisados pelos alunos e docentes. Está em desenvolvimento o design de um certificado de presença, conteúdo curricular e nota de formação final do curso desenvolvido no âmbito do WP4 para entrega aos formandos como se de um curso independente se tratasse.

1.1.4. METROMETAL

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

Neste projecto, coordenado globalmente pelo CIEMAT (Espanha), participaram 14 instituições europeias (BEV/PTP, CEA,CMI, ENEA, IFIN-HH, IJS, JRC, MKEH POLATOM, PTB, SMU, STUK e IST). Objectivos principais foram o desenvolvimento de novos métodos de medida rastreáveis, desenvolvimento de materiais de referência e aplicação prática dos mesmos para controlo na indústria metalúrgica (sucata, escória e fumos), entre outros objectivos do projecto. A IA participou neste projecto (que terminou a 30 de Novembro de 2014) através da elaboração de questionários, recolha e análise de respostas recebidas especificamente da indústria metalúrgica portuguesa (Siderurgia Nacional na Maia e Paio Pires) sobre equipamentos e procedimentos técnicos usados na detecção e medida da actividade de radionuclidos em sucata metálica, aço, escória e poeiras. A IA participou na última reunião deste projecto no CIEMAT, Madrid, 18-19 Novembro 2014.

1.1.5. METRONORM

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

O projecto MetroNORM, coordenado pelo BEV/PTP (Áustria) teve a participação de 13 instituições (CEA, CIEMAT, CMI, ENEA, IJS, IST, JRC, MKEH, NPL, NRPA, SMU, STUK). Neste projecto desenvolveram-se sistemas, procedimentos e técnicas de medida para suporte do processamento de matérias-primas subprodutos e resíduos relacionados com as indústrias NORM (naturally occurring radioactive materials) na EU. A IA participou na elaboração de questionários, colecta e análise de dados recolhidos das indústrias NORM identificadas em Portugal (mineração (SOMINCOR), petróleo e gás (GALP), produção de energia (EDP), tratamentos de águas (EPAL), materiais de construção e cimentos (CIMPOR). A IA participou também em reuniões de apresentação do projecto na GALP e EDP. No âmbito deste projecto e relativo ao WP5 (E&T), a IA com outros membros da equipa do IST, produziu módulos-base para o draft de um curso profissional na área dos NORM para as indústrias do petróleo, gás e tratamento de águas tendo o IST sido responsável pelo delinear básico do curso e de alguns materiais na forma de word, ppt e criação de banco de imagens. A IA participou na reunião de kick-off em Madrid, CIEMAT, 19-20 Março 2014 e de progresso em Praga, SURO, 8-9 Setembro 2014, Budapeste, 9-10 Setembro 2015, Ljubljana, Eslovénia, 23-24 Fevereiro 2016 e final, com workshop, Bruxelas, Bélgica, 21-22 Junho 2016.

1.1.6. 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 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), na elaboração de novas metodologias de comunicação. No término do projecto foram realizadas 2 conferências internacionais (RICOMET Conferences), suportadas por 4 projectos EURATOM: EAGLE, OPERRA, CONCERT e PLATENSO, desenvolvido um *site* e a newsletter PLATENSO. A IA coordenou este projecto pela IST-ID como stakeholder e apoiou, através da IST-ID, a RICOMET Declaration de 2015 e 2016 sobre as futuras bases para a criação de uma futura plataforma virada para projectos em temas SSH (Social and Human Sciences) (relacionados com informação da sociedade civil, comunicação com os vários stakeholders incluindo reguladores, policy-makers e ONG's), no âmbito do nuclear, emergências, proteção radiológica e resíduos radioactivos. Discussões sobre o funcionamento desta plataforma SSH no actual quadro de financiamento de projectos no EURATOM continuam em progresso. A IA participou com 2 orais na First International Conference on Risk Perception, Communication and Ethics of Exposures to Ionising Radiation (RICOMET 2015, Eslovénia) e na Second International Conference on Risk Perception, Communication and Ethics of Exposures to Ionising (RICOMET 2016, Roménia).

1.1.7. 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 participação da IA neste projecto focou-se nas WP3 (Contaminated goods) e WP6 (Information and Participation of the Public). No âmbito da WP3, foram organizados em Lisboa, dois painéis nacionais, com a presença de stakeholders do Continente e Ilhas, relativos à gestão de alimentos contaminados para consumo humano e animal (Abril de 2014) e à gestão de bens de consumo contaminados (Abril 2015). A IA

foi moderadora de uma das sessões do painel de Abril 2014 e colaborou na realização dos relatórios de ambos os painéis (*WP3 Portuguese Report*). 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). A IA participou activamente na elaboração dos questionários, numa entrevista (Protecção Civil), na análise dos resultados e na compilação do relatório final do IST sobre WP6 “Emergency & post-emergency networks interactions: Portugal’s Report on the Interview Process”, realizado em 2014. Também relativamente ao WP6 do PREPARE, a IA apresentou uma comunicação oral na conferência RICOMET 2015. A IA participou na reunião final do PREPARE e na Assembleia Geral da plataforma NERIS que aprovou a criação de um novo working group (WP) sobre informação e comunicação e discutiu o futuro das iniciativas desenvolvidas no âmbito do PREPARE, 19-20 de Janeiro de 2016, Bratislava, Eslováquia.

1.1.8. ENVIREE

Environmentally Friendly and Efficient Methods for Extraction of Rare Earth Elements from Secondary Sources. ERAMIN/FCT (ERA Call 2014).

Consórcio de 27 instituições, coordenado pela Universidade de Gotemborgh (Suécia), foi submetido no Programa ERAMIN 2014 (ERACall) tendo obtido financiamento. A IA coordena este projecto pela equipa da IST-ID que inclui os seguintes Grupos do C²TN: GPSR, NET, REI, QEf. Portugal participa nos WP1, WP3, WP4 e WP5 (coordena este último) e é responsável também por algumas tasks e deliverables destes WP’s: WP1, Tasks 1.1, 1,2 (AICU, IST-ID); WP3, Task 3.2 (IST-ID); WP5 Task 5.1 (IST-ID).

O projecto iniciou-se a 1 de Janeiro de 2015 embora só tenha sido homologado pela FCT a 1 de Junho de 2015. De acordo com o projecto, a IST-ID elaborou 4 PIRs (Partner Interim Report) que são responsabilidade da IA (com o apoio dos restantes membros da equipa portuguesa) e 3 WIR (Workpackage Interim Report) que, no caso do IST-ID, são responsabilidade da IA por coordenar o WP5 no projecto. Apresentam-se aqui apenas as conclusões resumidas de acordo com os relatórios originais efectuados.

WP1: Assessment of available and suitable materials and their characterization for REE extraction (AICU, IST-ID, PIPAS, EDM, CHALMERS, CEA, CGS). Field trips were conducted with the collaboration of EDM (13-15 May 2015) to collect samples in the North of Portugal (soils, rocks and wastes from tailings of old mining and milling exploitation of zinc, tungsten, uranium, tantalum and niobium). Seven 7 site samples from initial 20 materials for REEs evaluation were considered and analysed at IST-ID by INNA (irradiation in the Portuguese Research Reactor, RPI for determination of major and trace elements), ⁵⁷Fe

Mössbauer spectroscopy and XRD. IST-ID data, also complemented with other partners data, of the selected samples, has shown that the most promising materials in terms of REE concentration are those from New Krankberg (Sweden) and Covas (Portugal). These two sites provided the samples with the highest content of REE, making them the best candidates for the following steps (concentration and extraction of REE). Mossbauer analysis at IST-ID suggested that New Krankberg could have the highest concentration of REE in the primary ore. Therefore, the site from Sweden is the best candidate for REE concentration and extraction. Covas site is still under consideration, giving its high REE content, but the concentration approach has to be decided by WP2 team. IST-ID is also analysing samples from South Africa. **WP3 – Development of efficient and environmental friendly separation processes for REEs (CHALMERS, KIT, PIPAS, CEA).** Despite the fact this task started only beginning of 2017, IST-ID already started experiments in 2016 with artificial media (10-3 M in Pr, Sm, Ho; 10-2 M in Na, Ca, Fe; pH between 1 and 5) and ionic liquids bought and synthesized in the lab at Campus de Loures. IST-ID preliminary data within WP3 work has shown that one of the ionic liquids tested seems to be able to extract 100% for the lanthanides studied but further experiments need to be developed to confirm it. This WP is still in need of WP2 inputs. **WP4: Evaluation of environmental impact and economic feasibility (AGH, CHALMERS, IST-ID, CEA, CGS).** IST-ID has received info that is being organized by AGH but this WP will have its most important phase in the next months of the project. **WP5: Training, Education, Dissemination and Market Uptake (IST-ID, Chalmers, AGH, EDM, PIPAS, CEA, BRGM, Evalion, ALL).** The IA coordinates this WP. *Organization of two ENVIREE Courses:* 1. Course on REE-bearing minerals sampling and dissolution, October 9 2015, CEA Marcoule, França (lectures from CEA, EDM and BRGM); 2. Introductory course on REE-bearing metals solvent extraction techniques, April 19 2016, Praga, República Checa. (lecture from TUChalmers). *Organization of one international workshop:* 1st ENVIREE International Workshop on Rare Earths Supply, Separation and Processing, November 9, 2016, IST, Campus of Alameda, Lisbon, Portugal. Invited speakers: Portugal (Mário Gonçalves, ERECON network member and ULisboa), Suécia (Kerstin Forsberg, Royal Institute of Technology, Stockholm) and Greece (Thymis Balomenos, Coordinator of EURARE, TUAthens). **WP5** was also involved in the co-organization of the Hydrometallurgy seminar/course in Trondheim, March 2016 under a collaboration of ENVIREE (Chalmers, CEA and PIPAS) with HYDROMET project, the Industry (Yara, Glencore Nikkelverk, Boliden Odda), University of Oslo (UiO), Norwegian University of Technology (NTNU), Institute of Energy Technology (IFE), and SINTEF. *Dissemination activities:* ENVIREE project was publicized during the presentation “Recover strategic metals in a green way”, presented by J.P. Leal in the Workshop “Geoprocesses, Strategic Resources and Global Change” that took place in IST-Loures Campus on September 22, 2016. *Participation and organization of meetings:* IST-ID team also organized the 3rd progress meeting of project ENVIREE, Lisbon, 7-8 November 2016, IST, Campus of Alameda. The IA participated, together with

other team members in all meetings of ENVIREE (Berlim 2015, Marcoule 2015, Prague 2016 and Lisbon 2016). Oral presentations were made at those meetings (I. Dias, J.P. Leal and I. Paiva).

1.2. Projectos Submetidos

1.2.1. RUN

“Reducing Uncertainties of risk assessment for Norm sites by enhancing understanding and improving modelling of key processes” (*CONCERT2016-005*), EJP-CONCERT European Joint Programme for the Integration of Radiation Protection Research H2020 – 662287. Coordenador: CIEMAT. O projecto não teve financiamento.

1.2.2. ENVIRONORM

“Metrology for the management of the environmental impact of natural occurring radioactive material (NORM)”. *EMPIR Call 2016*. Coordenador: BEV. O projecto não teve financiamento.

1.2.3. IBERIAN

“Predicting Contamination Levels and Dose from Food Ingestion in an Iberian Mediterranean Ecosystem, EC-FP7-COMET Call 2014. Coordenador: CIEMAT. O projecto não foi financiado.

1.2.4. CONFIDENCE

“*CO*ping with *u*Ncertainties For Improved modelling and *DE*cision making in Nuclear emergen*CiEs*”. Consórcio com 36 instituições coordenado pelo Karlsruhe Institute of Technology (KIT, Alemanha) e duração de 36 meses com início em Janeiro de 2017. A IST-ID está nos WP3 e WP6 deste projecto. A reunião de kick-off decorreu no KIT, 17 Fevereiro de 2017. Resumo: “*This proposal aims to close existing gaps in several areas, concentrating on the early and transition phase of an emergency but also dealing with longer term decisions made during these phases...addressing model uncertainties, improvements in emergency management, decision support, fast and reliable monitoring, early and transition phase, stakeholder engagement*”. Projecto financiado pelo EJP-CONCERT Call 2016 for Radiation Protection Research in Europe.

2. PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS

2.1 Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform (IGD-TP)

A IA foi nomeada em 2012 para representar o IST nesta plataforma (iniciada em 2009), de apoio a I&D em resíduos radioactivos e repositórios geológicos. 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, Nuclear Fission). Destina-se também ao lançamento de novas parcerias de investigação que elaborem candidaturas a projectos que se integrem na SRA da IGD-TP. A IA participou no 5º IGD-TP Exchange Forum em Kalmar, Suécia, 26-30 Outubro 2014 nos WG2 (Microbiological studies) e WG4 (New ideas and proposals for projects and collaboration). A IA não participou em reuniões específicas da IGD-TP em 2015 e 2016, por falta de verba mas manteve contactos com membros desta plataforma através de projectos e de outras reuniões/conferências.

3. ACTIVIDADES TÉCNICO-CIENTÍFICAS E PARTICIPAÇÕES EM COMITÉS

3.1. IAEA-MedNET

The Mediterranean Transport Safety Network (MedNet) foi um dos principais objectivos estabelecidos pelo projecto da IAEA C.3 “Strengthening of an effective compliance assurance regime in transport of radioactive material in the European Southern neighborhood region (Mediterranean Sea) and associated shipping states of EC-IAEA”. Este projecto resulta da cooperation entre a IAEA (Dpt. of Nuclear Safety and Security) e a UE (Cooperation in the Field of Nuclear Safety, The FAFA Partnership Managing Projects with EC Funds (Contribution Agreement 2013/313-757). Nesta network actualmente em funcionamento, estão presentes várias entidades reguladoras e competentes no âmbito dos transportes de matérias radioactivas de vários países. Presentes nas reuniões têm estado: “Albania, Algeria, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Egypt, Greece, Jordan, Lebanon, Malta, Montenegro, Morocco, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, The former Yugoslav Republic of Macedonia, The Syrian Arab Republic, Tunisia and Turkey”. Estes estados-membros da IAEA têm participado em reuniões presenciais e virtuais. Portugal, como membro da União Europeia, cumpre as directivas e os regulamentos internacionais (ADR, IMO, etc.) relativos ao transporte de matérias radioactivas mas pode também incluir nos seus procedimentos e legislação, as recomendações da IAEA. Neste caso específico da MedNET, a harmonização de procedimentos no controlo marítimo de mercadorias perigosas da Classe 7 na bacia do Mediterrâneo é

fundamental devido ao elevado tráfego marítimo existente entre os grandes portos que ligam o Mediterrâneo ao Atlântico (e que, por sua vez, se ligam ao transporte por estrada nos países com fronteiras marítimas nesta área geográfica) e à cada vez maior preocupação com a segurança e o controlo das cargas Classe 7 em trânsito. Embora a network tenha começado em 2012/2013, a IA (que foi nomeada pelo IST para representar PT) só começou a ir às reuniões e a trabalhar nesta network em 2015, com o suporte da IAEA e da FCT. Assim, a IA participou no TR-49561 Second Workshop on the Safe Transport of Radioactive Materials for Mediterranean Network Countries, Turkish Atomic Authority, Istanbul, Turquia, de 5-9 Outubro 2015, onde apresentou a situação portuguesa em termos reguladores e operacionais e ainda deu conhecimento das diligências efectuadas pelo país (IST/CTN/LPSR) no seguimento da entrada no Porto de Lisboa de um contentor vazio mas contaminado com Cs-137 devido a acidente ocorrido em outro país, em 2015. Também neste workshop, a IA participou na discussão do novo modelo de manual para “guidance for import/export/transit requirements” (aprovado pela IAEA em Fevereiro de 2017), na análise de RASIMS e TSA-7 entregues pelos membros da network, na discussão sobre o lançamento da website da MedNET, na discussão sobre os planos nacionais e análise Swot, nas futuras necessidades de treino e na preparação de um artigo a submeter à conferência PATRAM 2016. A IA participou na escrita do artigo que foi aceite para oral e publicação como proceeding. A IA participou ainda na última reunião, TR-52149 Final Workshop - Developing an Effective Compliance Assurance Regime for the Transport of Radioactive Material, RABAT, Marrocos, 10-14 Outubro 2016 para balanço das actividades em término, discussão de futuros projectos para o desenvolvimento efectivo de “Effective Compliance Assurance Regime for the Transport of Radioactive Material in Mediterranean Coastal States and Associated Shipping States”. A rede MedNET teve já uma reunião virtual sobre candidaturas a novos projectos onde a IA participou (Fevereiro 2017).

3.2 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 e empresas europeias sobre “*decommissioning, dismantling and remediation*” de instalações radiológicas e nucleares, para parecer técnico-científico. São recebidos, numa média anual, cerca de 7 relatórios para análise.

3.3. Convenção OSPAR para a Protecção do Ambiente Marinho no Atlântico Nordeste / Radioactive Substances Committee (RSC)

Portugal é signatário desta Convenção. Uma das funções do comité RSC é facilitar a implementação da estratégia da Comissão OSPAR, desenvolvendo e

revedo, 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 meio marinho. A IA que representa o IST/CTN/LPSR neste comité desde 2012, esteve presente na reunião desse ano em Haia, Holanda e agora, em Génova, Suiça, de 14-16 Fevereiro 2017. Portugal tem enviado os dados solicitados, nomeadamente as actividades e os volumes anuais das descargas dos tanques do CTN, Campus de Loures, no exterior. Portugal reporta também, sempre que se observam alterações nas actividades e nos procedimentos de controlo de acordo, de acordo com a Recomendação PARCOM 91/4. Nesta reunião, foram reavaliados os mecanismos de reportar com sugestão da ICG-BAT para a revisão da recomendação PARCOM, informação nacional a ser incluída e o programa de I&D para o futuro.

3.4. IAEA TC Project “Enhancing Radioactive Waste Management Capabilities (RER9143)”

A IA foi designada pelo IST como “counterpart” para este projecto. O objectivo do projecto é “to enhance radioactive waste management capabilities by leveraging regional cooperation, knowledge sharing and infrastructure development”. Este projecto durará 4 anos terminando em 2019. As actividades do projecto são conhecidas através do sistema PCMF mas é essencialmente através do NCP (FCT) e da gestão do CTN, que as mesmas são disseminadas. Até ao fim de 2016, foram implementadas as seguintes actividades em que participaram técnicos e investigadores portugueses:

- Workshop on Radioactive waste management program alignment with national policy, disposal options and waste acceptance criteria, Vienna, Austria 4-8 April 2016;
- Workshop on Waste Acceptance Criteria Development and Use, Vienna, Austria 23-27 May 2016;
- Workshop on Selection and deployment of technical options for processing, packaging, transporting and storage of radioactive waste, Vienna, Austria 31 May – 3 June 2016;
- Seminar on preparation of waste management strategic plans (small programme/inventory countries), Tbilisi, Georgia 17-21 October;

A IA, como counterpart do RER9143, enviou candidatura de técnico superior do IST/CTN/LPSR ao curso RER9143/9008/01, “Processing of problematic radioactive waste streams”, Russian Federation, Moscow, 24-28 April 2017 a qual foi aceite.

3.5 Grupo de Trabalho do IST/CTN/LPSR

A IA participa ainda no grupo de avaliação do IST/CTN/LPSR, de pedidos de licenciamento e elaboração dos respectivos pareceres técnicos desde 2015. Estes pareceres são baseado nos artigos seguintes: art.5º, ponto 2 e art. 12º, alínea b, do referido Decreto-Lei nº 184/2015, segundo os quais o IST é considerado autoridade competente relativamente aos requisitos técnicos nas áreas da protecção radiológica e da calibração de equipamentos, uma vez que sucede ao extinto ITN integrado no IST, de acordo com o Decreto-Lei nº 29/2012 de 09 de Fevereiro.

4. ACTIVIDADES DE FORMAÇÃO

4.1 Organização de Cursos, Formação Avançada Ministrada e Participação em Júris

- Participação como docente convidada no Mestrado em Engenharia Física, Cadeira de Física Nuclear, com o tema “*Repositórios de Profundidade: Uma solução Real para a Questão dos Resíduos Radioactivos*”, IST, Campus da Alameda, 28 de Maio de 2014.
- Participação como docente convidada no Mestrado em Engenharia Biomédica, Cadeira de Física Nuclear, com o tema “*Brief Introduction to the Management of radwaste and research labs procedures*”, IST, Campus da Alameda, 6 de Novembro de 2014.
- Participação como docente convidada no âmbito do Programa Doutoral *RabbiT* (radiation biology and biophysics), com o tema “*Radiological Protection and Safety: Labs Radwaste management*”, Workshop Laboratory and Radiation Safety 2014, FCT/UNL, 26 de Junho de 2014.
- 2º PETRUS PhD Event (PETRUS-OPERRA-TUDeft), Delft, Holanda, 27 Junho – 1 Julho 2016. Participação e elemento do Júri (ULorraine, TUChalmers, IST) de avaliação de apresentações orais e posters previamente seleccionados de trabalhos de PhD e Post-Doc.
- Co-organização e participação como docente no curso - piloto internacional “*PETRUS European Master Course on “ Education, Training and Research on Underground Storage*”, com a UC “*Introduction to Radiological Protection*” via videoconferência do Campus da Alameda do IST para UPM, INPL, ULorraine, EMNantes e TUPrague, 16-27 de Junho de 2014.
- Co-organização e participação como docente no curso - piloto internacional “*PETRUS European Master Course on Education, Training and Research on Underground Storage*), com as UCs “*Management of Radioactive Waste*” and “*Management of Contaminated Goods*”, via videoconferência do Campus da

Alameda do IST para UPM, INPL, ULorraine, EMNantes, TUPrague e ULinnaues, 22-26 de Junho de 2015.

- Co-organização e participação como docente no curso - piloto internacional “PETRUS European Master Course on Education, Training and Research on Underground Storage”, com as UCs “Introduction to Radiological Protection and Sealed Sources Management as Radioactive Waste” via videoconferência do Campus da Alameda do IST para UPM, INPL, ULorraine, EMNantes, TUPrague e ULinnaues, 19 de Junho de 2016.
- Organização e participação como docente no Curso Avançado de “Formação em Protecção e Segurança Radiológica”, integrado no WP4 do projecto FCT ARIAS, com as UCs “Gestão de Resíduos Radioactivos” e “Manipulação de Matérias Radioactivas em Laboratório”, IST/CTN, Campus de Loures, 2-10 de Outubro 2014.
- Organização do programa de 1º Curso ENVIREE “REE-bearing Minerals Sampling and Dissolution”, CEA Marcoule, França. Participação de docentes de Portugal (EDM) e França (CEA e BRGM), 23 Outubro 2015.
- Organização do programa do 2º Curso ENVIREE “Introductory Course on REE-bearing Metals Solvent Extraction Techniques”, Praga, República Checa. Participação de docente da TUChalmers (Suécia), 19 Abril 2016.

4.2 Formação in-house e para empresas

- Participação, como docente da disciplina “Gestão de Resíduos Radioactivos”, no Curso de Formação Continuada e *Refreshment* em “Protecção e Segurança Radiológica”, IST/CTN/LPSR, Campus de Loures, 11-13 Novembro 2014.
- Participação, como docente da disciplina “Gestão de Resíduos Radioactivos”, no Curso de Formação Continuada e *Refreshment* em “Protecção e Segurança Radiológica”, IST/CTN/LPSR, Campus de Loures, 17-20 Março 2015.
- Participação, como docente da disciplina “Procedimentos na Gestão Incorrecta de Resíduos Radioactivos, Fontes Órfãs e Bens Contaminados”, no Curso em “Protecção e Segurança Radiológica em Radiografia Industrial”, IST/DECN, Campus de Loures, 17-20 Março 2015.

4.3 Formação recebida

- “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.

5. ACTIVIDADE DE DOCÊNCIA NO 1º MESTRADO EM PROTECÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA EM PORTUGAL, MPSR 2016-2017, IST/DECN.

A IA participou no grupo (P. Vaz, L. Ferreira, I. Sá-Correia, O. Monteiro Gil, M-Reis, I. Paiva) que elaborou a proposta de lançamento de um novo mestrado no IST, Departamento de Engenharias e Ciências Nucleares (DECN) do IST/CTN, com o documento “*Proposta para o estabelecimento de um Grau de Mestrado em Protecção Radiológica no IST/DECN*”, 2014. O MPSR iniciou-se em Outubro de 2016. A IA é responsável e docente na UC “*Resíduos Radioactivos*”, do 2º Semestre que se iniciou a 20 de Fevereiro de 2017. Esta UC é obrigatória, tem 6 ECTS e cerca de 62 h semestrais (4,5h semanais). Nesta UC, participarão ainda outros docentes convidados. Onze estudantes têm frequentado aulas teóricas, teórico-práticas e práticas na Campus da Alameda e no Campus de Loures.

6. ORIENTAÇÃO DE TESES DE MESTRADO

Nélia Maria Rolo Soares - “*Radionuclidos em Águas Residuais Hospitalares*”, Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente - Perfil de Engenharia dos Sistemas Ambientais. Orientadora: Maria Isabel Flausino de Paiva (IST), Co-orientadora: Leonor Miranda Monteiro, (FCT/UNL), Setembro de 2016.

7. ORGANIZAÇÃO/PARTICIPAÇÃO EM CONFERÊNCIAS, CONGRESSOS E WORKSHOPS

- 7ª Reunião de Progresso do Project IGD-TP/CMET e Workshop sobre Comunicação, IST, Campus da Alameda, Lisboa, 21-22 Abril 2015.
- 6ª Reunião de Progresso do Project FP7 PETRUS III e End - Users meeting, IST, Campus da Alameda, Lisboa, 22-23 Abril 2015.
- Reunião conjunta do encerramento do projecto PREPARE e da Assembleia Geral da plataforma NERIS, Bratislava, Eslováquia, 19-21 Janeiro, 2016.
- Radiation Protection Week 2016, supported by established European platforms MELODI, EURADOS, NERIS and ALLIANCE, EURAMED, Public Health England and CONCERT EJP, Mathematical Institute, University of Oxford, Andrew Wiles Building, Oxford, UK, 19-23 Setembro, 2016.
- 1ª Reunião do WG em “Information, Participation and Communication” da plataforma NERIS, Oxford, UK, 19 Setembro, 2016.
- Reunião geral da ALLIANCE e no WG em E&T, Oxford UK, 22 Setembro, 2016.

- 3º Seminário Científico da PROMETIA (Mineral Processing and Extractive Metallurgy for Mining and Recycling Innovation Association), Berlim, 14-15 Dezembro, 2016.
- 1ª Conferência Internacional on Risk Perception, Communication and Ethics of Exposures to Ionising Radiation, RICOMET 2015, Ljubljana, Brdo Castle, Eslovénia, 15-17 Junho, 2015.
- 2ª Conferência Internacional on Risk Perception, Communication and Ethics of Exposures to Ionising Radiation, RICOMET 2016, Bucareste, Roménia, 1-3 Junho 2016.
- IAEA TR-49561 Second Workshop on the Safe Transport of Radioactive Materials for Mediterranean Network Countries. Comunicação oral, Turkish Atomic Authority, Istambul, Turquia, de 5-9 Outubro 2015.
- IAEA TR-52149 Final Workshop - Developing an Effective Compliance Assurance Regime for the Transport of Radioactive Material in Mediterranean Coastal States and Associated Shipping States. Rabat, Marrocos, 10-14 Outubro 2016.

8. OUTRAS ACTIVIDADES

- Oradora convidada para o lançamento do livro "A Herança de Fermi – Reflexões sobre os Resíduos do Nuclear no Século XXI, do Professor António Campos, da Universidade de Estocolmo, Suécia, e que ocorreu no dia XX de XXX, na Editora Chiado, Lisboa.
- Membro da Sociedade Portuguesa de Protecção Contra Radiações.
- Membro da Sociedade Portuguesa de Química.
- Membro do Grupo de Organização de Seminários do C²TN desde 2013.

9. PUBLICAÇÕES

9.1. Revistas Internacionais

- A. Saraiva, C. Oliveira, M. Reis, L. Portugal, I. Paiva and C. Cruz (2016). "Study of the response of an ORTEC GMX45 HPGe detector with a multi - radionuclide volume source using Monte Carlo simulations", *Applied Radiation and Isotopes*, 113, pp.47-52, doi:10.1016/j.apradiso.2016.04.016.
- S. Charron, S. Lafage, E. van Asselt, M. Baptista, M. van Bourgondiën, P. Brandhoff, T. Cabianca, J. Camps, B. Cessac, P. Crouail, V. Durand, E.

Gallego, O. Gil, S. Holmes, C. Hourdakakis, K. Jones, V. Kamenopoulou, J.F. Lecomte, A. Liland, I. Lopes, M.J. Madruga, J.O. Martins, C. Mc Mahon, M. Montero, C. Murith, G. Olyslaegers, C. Organo, I. Paiva, T. Peltonen, L. Portugal, C. Potiriadis, A. Prades, M. Reis, N. Rossignol, T. Schneider, R. Sala, V. Smith, V. Tafili, P. Teles, Y. Tomkiv, C. Trueba, C. Turcanu, T. Turtiainen, C. Twenhöfel and P. Vaz (2016). “Overview of the PREPARE WP3: management of contaminated goods in post-accidental situation – Synthesis of European stakeholders' panels”, *Radioprotection 51(HS2), S83-S91*, doi: 10.1051/radiopro/2016038.

9.2. *Proceedings de Conferências e Comunicações Orais*

- S. Vogiatzi, A. Lagumdžija, J. Cremona, H. Bsar, S. Zeroual, I. Paiva (2016), Mediterranean Network (MedNet) - Overview of the regulatory infrastructure for the safe transport of radioactive material. *Proceedings of the 18th International Symposium on the Packaging and Transportation of Radioactive Materials, PATRAM 2016, Kobe, Japan 18-23 September 2016.*
- I. Paiva et al., *Communication of risk and public perception during Fukushima crisis in a European non-nuclear country: experts, non-experts and media. Comunicação oral e proceeding*, Conferência RICOMET 2015, Brdo Castle, Eslovénia, 15-17 Junho 2015.
- I. Paiva, O. Monteiro Gil, M. Baptista, M. Reis, P. Vaz. (2016). *An innovative vision on education and training programs in radiological protection, nuclear and radiation safety. Comunicação oral e proceeding*, RICOMET 2016, Bucharest, June 1-3. Book of abstracts, pp 52, SCK CEN-BA_0076 publication.
- I. Paiva, *Bens de Consumo Contaminado (2014). Comunicação oral no 2º Painel sobre Management of contaminated foodstuff and feedstuff after a radiological or nuclear accident*, organizado no âmbito do Projecto PREPARE, IST/CTN, Bobadela, Portugal, 9 de Abril 2015.
- Vaz, P., Paiva, I., & Portugal, L., *Status of the safety and security of radioactive sources in Portugal*. (2015). IAEA Proceedings Series (ISSN: 0074-1884), STI/PUB/1667, pp. 493-498, ISBN: 978-92-0-105214-8. (2015). In: *Proceedings of the International Conference on Safety and Security of Radioactive Sources: Maintaining Continuous Global Control of Sources throughout Their Life Cycle*, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 27-31 October 2013.
- I. Paiva, *Introdução à Gestão de Resíduos Radioactivos. 2º Workshop Ibérico “Energia Nuclear e Proteção Civil no distrito de Portalegre”*, Alter do Chão Portugal, 21 de Outubro de 2016.

- I. Paiva, *NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials) na indústria portuguesa*. 3º Encontro Sectorial de Ambiente, organizado pelo IST/CTN e Câmara Municipal de Loures, IST, Campus de Loures, 10 de Abril 2015.

9.3. Comunicações em Poster

- M. Reis, I. Paiva, L. Portugal, C. Cruz, G. Carvalhal, C. Oliveira. 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, 2014.
- A. Saraiva, C. Oliveira, M. Reis, L. Portugal, I. Paiva, C. Cruz. Characterization of an ORTEC GMX45 HPGe detector with a multi-radionuclide volume source using Monte Carlo simulations, *IRRMA9 – 9th International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications*, Valência, Espanha, 6-11 Julho 2014.

Sacavém, Março de 2017



A Investigadora Auxiliar
(Maria Isabel Flausino de Paiva)