

# **RELATÓRIO DE ACTIVIDADES**

**de**

**Fernanda Maria Amaro Margaça**

Investigadora Principal do IST

**1 de Maio de 2017 a 30 de Abril de 2020**

Relatório trienal de actividades,  
em cumprimento da obrigação  
estabelecida no artº 41, nº1, do  
Decreto-Lei nº 124/99 de 20 de  
Abril.

## RELATÓRIO SUCINTO

### das Actividades no triénio 2017 – 2020

Actividades de I&D foram desenvolvidas, na área das Tecnologias de Radiação Ionizante, no âmbito dos projectos em curso, participando como membro de equipa multidisciplinar. O trabalho envolveu diferentes aplicações da Radiação Ionizante, dentre as quais destaco o tratamento de alimentos frescos por feixe de electrões, que reduz quase completamente as cargas bacteriana e viral aumentando a segurança alimentar e prolongando o seu tempo de prateleira. Grande parte desta investigação foi feita com o LINAC, instalado no campus, após o melhoramento da estabilidade e uniformidade do seu feixe de electrões, conseguido graças à assistência de um especialista da Agência Internacional de Energia Atómica. O objectivo do projecto é avaliar a eficácia e segurança do tratamento de descontaminação de alimentos, por feixes de electrões, no que respeita aos seus contaminantes ambientais naturais. Relativamente ao desenvolvimento de materiais híbridos preparados e/ou modificados por radiação, está em curso a definição do protocolo de preparação com o feixe de electrões do LINAC, havendo muita alteração a implementar relativamente ao protocolo anteriormente definido para a radiação gama. Está também em progresso o estudo da aplicação de radiação gama e de feixe de electrões aos resíduos dos lagares de azeite – bagaços com gordura e após extração do azeite residual – como tratamento, amigo do ambiente, para degradação dos compostos recalcitrantes e aumento do conteúdo de compostos fenólicos, com elevado poder antioxidante. Os trabalhos de I&D têm sido realizados no âmbito do Grupo Radiações, Elementos e Isótopos (GREI) do C2TN e desenvolvem-se nas suas instalações de irradiação e nos seus laboratórios de apoio. Os resultados têm sido publicados, em co-autoria, em revistas científicas internacionais da especialidade, com arbitragem científica.

Actividade de orientação e/ou acompanhamento de bolseiros recebidos ao abrigo do programa ERASMUS+, no âmbito do acordo plurianual entre o IST e a Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Roménia no âmbito da aplicação das radiações ionizantes à Física médica (2014 -2021).

Participação em Conferências e Encontros Científicos Internacionais, com apresentação de resultados dos trabalhos de I&D ou propostas de experiências.

Realização de outras actividades científicas, técnicas e de gestão, nomeadamente, *referee* de artigos científicos, investigadora do IST responsável pelo Laboratório de Ensaios Tecnológicos e Áreas Limpas (LETAL), Vice-Presidente do Centro de

Ciências e Tecnologias Nucleares, C2TN (desde Fevereiro 2017 até à presente data), entre outras.

## PARTICIPAÇÃO EM PROJECTOS

**Fostering e-beam food irradiation: Modelling and Validation.** Agência Internacional de Energia Atómica. Research Contract No. 19220, in the framework of the IAEA Coordinated Research Project CRP 2258 - Innovation of irradiation technologies on surface treatment of food commodities. Projecto liderado pelo IST. Investigador Responsável: Sandra Cabo Verde. (Novembro 2015- Outubro 2019). Financiamento: 6 000 €/ano. Membro da equipa.

**Enhancing the Beneficial Effects of Radiation Processing in Nanotechnology.** Agência Internacional de Energia Atómica. Research Contract No. 23186 in the framework of the IAEA Coordinated Research Project CRP F22070 - Nanostructured Hybrid Materials by Radiation Processing Assisted by Ionic Liquids. Projecto liderado pelo IST. Coordinator: L.M. Ferreira. (Janeiro 2019 - Junho 2022) Funding: 18.0 k€. Membro da equipa.

ERASMUS+ entre o IST e a Universidade Alexandru Ioan Cuza de Iasi, Iasi, Roménia: INTER-INSTITUTIONAL AGREEMENT LifeLong Learning Programme: HIGHER EDUCATION, (2014/2015 - 2020/2021). Promotora do acordo e responsável pelos estudantes (2 x 3 meses por ano) que vêm para formação e treino nos laboratórios do C2TN.

## PUBLICAÇÕES

### Artigos ISI

J. Madureira, M.I. Dias, J. Pinela, R.C. Calhelha, L. Barros, C. Santos-Buelga, F.M.A. Margaça, I.C.F.R. Ferreira, S. Cabo Verde (2020) *The use of gamma radiation for extractability improvement of bioactive compounds in olive oil wastes*, Science of the Total Environment Vol 727 (2020) 138706  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138706>

Pimenta, A.I, Margaça, F.M.A., S. Cabo Verde, S. (2019). *Virucidal activity of gamma radiation on strawberries and raspberries*. International Journal of Food Microbiology 304: 89-96. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2019.05.011

Madureira, J., Severino, A., Cojocar, M., Garofalide, S., Santos, P.M.P., Carolino, M.M., Margaça, F.M.A., Cabo Verde, S. (2019). *E-beam treatment to guarantee the safety and quality of cherry tomatoes*. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 55: 57-65. doi:10.1016/j.ifset.2019.05.013.

Madureira, J., Barros, L., Melo, R., Cabo Verde, S., Ferreira, I.C.F.R., Margaça, F.M.A. (2018). *Degradation of phenolic acids by gamma radiation as model compounds of cork wastewaters*. Chemical Engineering Journal, 341, 227–237. doi:10.1016/j.cej.2018.02.036.

Madureira, J., Melo, R., Cabo Verde, S., Matos, I., Bernardo, M., Noronha, J. P., Margaça, F.M.A., Fonseca, I.M. (2018). *Recovery of phenolic compounds from multi component solution by a synthesized activated carbon using resorcinol and formaldehyde*. Water Science and Technology, 77(2), 456-466. <https://doi.org/10.2166/wst.2017.555>

Santos, I., Pinto, J., Pimenta, A.I., Madureira, J., Matos, P., Viegas, C., Raposo, A., Margaça, F.M.A., Cabo Verde, S. (2017). *Use of gamma radiation in sheep butter manufacturing process for shelf-life extension*. International Dairy Journal, 71, 43-49. doi:10.1016/j.idairyj.2017.03.003.

Madureira, J., Melo, R., Cabo Verde, S., Matos, I., Bernardo, M., Noronha, J. P., Margaça, F.M.A., Fonseca, I.M.(2017). *Recovery of phenolic compounds from multi component solution by a synthesized activated carbon using resorcinol and formaldehyde*. Water Science and Technology, 76 (12). doi: 10.2166/wst.2017.555

Madureira, J., Ceriani, E., Pinhão, N., Marotta, E., Melo, R., Cabo Verde, S., Paradisi, C., Margaça, F.M.A. (2017). *Oxidation of clofibrac acid in aqueous solution using a non-thermal plasma discharge or gamma radiation*. Chemosphere, 187, 395-403. doi.org: 10.1016/j.chemosphere.2017.08.109.

Madureira, J., Pimenta, A.I., Popescu, L., Besleaga, A., Dias, M.I., Santos, P.M.P., Melo, R., Ferreira, I.C.F.R., Cabo Verde, S., Margaça, F.M.A. (2017). *Effects of gamma radiation on cork wastewater: antioxidant activity and toxicity*. Chemosphere, 169C, 139-145. Doi:10.1016/j.chemosphere.2016.11.064.

## COMUNICAÇÕES

Ferreira, L.M., Casimiro, M.H., Leal, J.P., Alves, L.C., Margaça, F.M.A., Santos, P.M.P.. *NanoRad-HIL - Nanostructured Hybrid Materials by Radiation Processing Assisted by Ionic Liquids*. 1st AIEA Research Coordination Meeting on Enhancing the Beneficial Effects of Radiation Processing in Nanotechnology, IAEA Headquarters, Vienna, Austria, 18-22 March 2019.

Cabo Verde, S., Madureira, J., Severino, A., Cojocar, M., Garofalide, S., Santos, P.M.P., Carolino, M.M., Margaça, F.M.A. (26– 30 May 2019). *E-beam treatment for safety and quality improvement of fresh foods*. 14<sup>th</sup> Tihany Symposium on Radiation Chemistry, Siófok, Hungary.

Ferreira, L.M., Casimiro, M.H., Leal, J.P., Rodrigues, G., Casal, D., Margaça, F.M.A.. *Research on Radiation Processing of Biomedical Materials at C2TN/IST*. IAEA Regional Workshop on the Status, Advances and Applications of Ionizing Radiation on Biomedical Materials - TC Project RER1019. Zagreb, Croatia, 11 - 14 June 2019.

Ferreira, L.M., Casimiro, M.H., Leal, J.P., Rodrigues, G., Casal, D., Margaça, F.M.A.. *Radiation Induced Functionalization of Polymeric Based Biomaterials: from Preparation to in vivo Assays*. IAEA Regional Workshop on the Status, Advances and Applications of Ionizing Radiation on Biomedical Materials - TC Project RER1019. Zagreb, Croatia, 11 - 14 June 2019.

Casimiro, M.H., Leal, J.P., Margaça, F.M.A., Falcão, A.N., Rodrigues, A.P., Cabo Verde, S., Santos, P.M.P., Ferreira, L.M.. *Current Research on Ionizing Radiation Technologies*. IAEA Technical Meeting on Recent Achievements in the Removal of Biohazardous Pollutants by Radiation, CTN/IST, Bobadela, Portugal, 08-12 July 2019.

Ferreira, L.M., Casimiro, M.H., Santos, P.M.P., Leal, J.P., Monteiro, B., Margaça, F.M.A., Falcão, A.N.. *Radiation Synthesis and Functionalization of Polymeric Based Materials - Content Considerations for a Web-based E-learning Module*. IAEA Consultancy Meeting on the Development of an E-learning Module on Material Modification by Radiation. IAEA Headquarter, Vienna, Austria, 26 – 29 August 2019.

Madureira, J., Dias, M.I., Barros, L., Santos-Buelga, C., Margaça, F.M.A., Ferreira, I.C.F.R., Cabo Verde, S. (9-11 December 2019). *Effect of gamma radiation on bioactive compounds of olive wastes*, 11º Encontro Nacional de Cromatografia (11ENC), Caparica, Portugal.

Ferreira, L.M., Rodrigues, A.P., Margaça, F.M.A., Casimiro, M.H., *Hybrid materials (gel/solid) by ionizing radiation for conservation of non-metallic inorganic historical materials*. Technical Meeting on Strategies for Preservation and Consolidation of Cultural Heritage Artefacts through Radiation Processing, Zagreb, Croatia, 4-8 June 2018.

Ferreira, L.M., Casimiro, M.H., Rodrigues, A.P., Leal, J.P., Margaça, F.M.A., *Radiation Processing for Advanced Polymeric Materials at Center for Nuclear Sciences and Technologies (C<sup>2</sup>TN)*. IAEA Regional workshop on Radiation Processing for advanced polymeric materials, in the frame of the Technical Cooperation Project RER1019, Enhancing Standardized Radiation Technologies and Quality Control Procedures for Human Health, Safety, Cleaner Environment and Advanced Materials, 15-19 October 2018, Warsaw, Poland.

Cabo Verde, S., Carreira, P., Madureira, J., Palma, C., Marcos, H., Nunes, D., Santos, P., Margaça, F.M.A., Araújo, F. *Recursos Hídricos – Impacto antropogénico: Avaliação, Tratamento e Reciclagem*. Encontro Ciência 2018, 2-4 July 2018, Lisbon, Portugal.

Casimiro, M.H., Rodrigues, A.P., Margaça, M.F.A., Falcão, A.N., Alves, L.C., Ferreira, L.M. *Radiation Processing for Advanced Macromolecular Materials at C<sup>2</sup>TN*. (11 December 2018) 2<sup>nd</sup> Workshop C<sup>2</sup>TN - Radiation for Science and Society, CTN-IST, Bobadela, Portugal.

Dias, M.F., Belchior, A., Fernandes, A., Paulo, A., Margaça, M.F.A, Mendes, F., Guerreiro, J., Ferreira, L.M., Gano, L., Santos, P., Teles, P., Vaz, P., di Maria, S., Cabo Verde, S. *Protons and ion therapy* (11 December 2018) 2<sup>nd</sup> Workshop C<sup>2</sup>TN - Radiation for Science and Society, CTN-IST, Bobadela, Portugal.

Isabel Paiva, Mário Reis, Maria José Madruga, Eva Andrade, M. Fátima Araújo, M. Isabel Dias, M. Isabel Prudêncio, Rosa Marques, Joaquim Marçalo, João Carlos Waerenborgh, Bruno J. C. Vieira, João Paulo Leal, Marta Santos, Pedro Valério, Leonor Maria, Bernardo Monteiro, José M. Carretas, Dulce Russo, Guilherme

Cardoso, Catarina Galinha, José Manuel Bénitez, Fernanda Margaça, Pedro Vaz. *Radioactive Waste: Research, Education And Training, Public Perception And Societal Acceptance*. (11 December 2018) 2<sup>nd</sup> Workshop C<sup>2</sup>TN - Radiation for Science and Society, CTN-IST, Bobadela, Portugal.

Ferreira, L.M., Casimiro, M.H., Lancastre, J.J.H., Rodrigues, A.P., Cabo Verde, S., Alves, L.C., Falcão, A.N., Gomes, S.R., Rodrigues, G., Margaça, F.M.A., Leal, J.P. Coroado, J., Correia, V.H., Araújo, M.F. *Distinct Polymeric Based Materials prepared/functionalized by gamma irradiation for biomedical applications and Roman Mosaics preservation*. ICARST 2017 – International Conference on Applications of Radiation Science and Technology, IAEA, Vienna, Austria, 24-28 April 2017, p. 371.

Ferreira, L.M., Margaça, F.M.A., Casimiro, M.H., Falcão, A.N., Miranda Salvado, I.M., Rodrigues, A.P., *Nanostructures hybrid materials prepared by gamma irradiation: development and applications*. International Atomic Energy Agency Meeting on radiation-driven processes in nanoscience/nanotechnology, Vienna, Austria, 2-6 October 2017.