

RELATÓRIO DE ACTIVIDADES TRIENAL

Do Investigador Auxiliar

José Luís de Sousa Neves

Período de 1 de Maio de 2014 a 30 de Abril de 2017

(segundo o artº 41, nº1 do Decreto-Lei nº 124/99 de 20 de Abril)

I Enquadramento

O trabalho desenvolvido neste último triénio enquadrou-se essencialmente na atividade do núcleo de Instrumentação Nuclear (IN) inserido no Laboratório de Aceleradores e Tecnologias de Radiação (LATR) no Campus Tecnológico e Nuclear (CTN) do Instituto Superior Técnico (IST).

O núcleo IN é o herdeiro de um grupo multidisciplinar que durante muitos anos acumulou vasta experiência em diversas áreas das aplicações pacíficas das Tecnologias Nucleares, em particular no desenvolvimento de instrumentos, aparelhos e aplicações dirigidas aos vários setores da economia nacional, à indústria em primeiro lugar, mas também colaborando e apoiando grupos de investigação dentro e fora da instituição CTN, em Portugal e no estrangeiro.

Nos últimos anos o núcleo tem ficado cada vez mais reduzido, principalmente devido à aposentação natural de alguns dos seus elementos, estando agora reduzido a três elementos (1 investigador e 2 técnicos, um dos quais a 30%).

No período em avaliação estive envolvido em diversas atividades que envolveram a participação em Projetos com outros grupos de investigação, no entanto, posso dizer que a parte principal do meu trabalho se enquadrou na área da Instrumentação & Desenvolvimento Tecnológico, Assistência Técnica e Consultadoria.

Esta área pressupõe o Projeto e Desenvolvimento de Equipamentos, a manufatura de Protótipos eletrónicos necessários às atividades de I&D de outros grupos do CTN/IST e o fabrico e controlo de qualidade de Pequenas Séries de equipamentos e aparelhos para venda a clientes internos e externos.

Destas Pequenas Séries é de realçar o sucesso dos equipamentos de laboratório **6 Channel Micro-current Source** que no período em apreciação foram exportados para prestigiadas Universidades de França e dos EUA (ver foto abaixo).



II Atividades de I&D

a) Projetos de Investigação & Desenvolvimento Tecnológico

Durante o período em avaliação colaborei com outros grupos de investigação, nomeadamente com o GEDG (Grupo de Eletrónica e Descargas em Gases) do IPFN, em diverso trabalho experimental e de projeto eletrónico de protótipos dirigidos fundamentalmente à investigação em Plasmas não-térmicos.

Particpei em dois projetos de I&D considerados pela FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia), de elevado valor científico e com atribuição total das verbas projetadas:

“Increasing the energy efficiency of plasma conversion of methane”, PTDC/FIS-PLA/2135/2012, Total Funding: € 102.716,00 (2013-2015)

No âmbito deste projeto, estive envolvido no trabalho experimental necessário para a construção de um novo reator “Dielectric Barrier Discharge” (**DBD**), projetado para ensaios em altas temperaturas (de 20°C a 600°C).

Ao longo do tempo foram testadas diversas Fontes de Alta Tensão de CA. Um protótipo com alguma idade que permitiu desenvolver muito trabalho mas que já tinha bastantes limitações (uma das quais a fiabilidade) e outras duas fontes, modelos comerciais recentes, sendo que uma delas foi fornecida em Kit o que exigiu algum trabalho de *setup* e ensaio.

Desde a primeira hora se verificou a existência de altos níveis de ruído (EMI) no Laboratório onde foi instalada a experiência, ruído produzido como seria de esperar pelas Fontes de AT de CA e respetivos circuitos afetos à alimentação do reator DBD. Alguns dos equipamentos mais sensíveis e até PCs existentes no Laboratório bloqueavam a partir de valores não muito elevados de tensão de saída dos geradores em particular quando era utilizado o Gerador de Impulsos Ultra Rápidos de AT.

Foi levado a cabo um trabalho exaustivo na identificação e redução do intenso ruído EMI fazendo uso de técnicas de Blindagem e *Grounding* e de práticas de minimização de *loops & coupling*.

“Application of Ionizing Radiation for a Sustainable Environment “,
(Projecto ARIAS), RECI/AAG-TEC/0400/2012, Total Funding: € 499.469,00
(2013-2015)

Essencialmente este foi um grande projeto de Consolidação de Recursos.

Continuei a colaborar nas atividades de recuperação do Acelerador de Eletrões, LINAC, (que pode produzir feixes com energias de 4 MeV a 10 MeV), prestando apoio técnico e de consultadoria, com vista ao *restarting* deste grande e complexo equipamento.

Foi projetado e construído um equipamento eletrónico com alimentação redundante, destinado ao **Controlo da abertura e fecho da porta da Câmara de Irradiação** existente no laboratório IRIS do CTN/IST. De realçar que esta Câmara de Irradiação faz uso de uma potente fonte experimental de Cobalto-60 (cerca de 8 kCi de atividade), daí a exigência de elevados parâmetros de segurança. Este equipamento conta também com um bloco de alimentação e controlo de um motor de CC direcionado para a rotação uniforme e de muito baixa velocidade do sistema mecânico planetário que suporta o porta-amostras.

III Assistência Tecnológica Especializada

Esta é a área à qual dediquei a maior parte do meu tempo de trabalho. É uma área multidisciplinar que envolve desde a Consultadoria na área da instrumentação nuclear e eletrónica em geral até à Supervisão de produção e calibração de pequenas séries de equipamentos produzidos pelo núcleo, passando claro por atividades de manutenção e apoio técnico a alguns grupos do *Campus* de Sacavém.

A título de exemplo posso sublinhar que o núcleo IN faturou a clientes externos ao CTN/IST no âmbito do Projeto/Rubrica de “**Consultadoria, Projeto, Serviços Especializados e Equipamentos**”:

- No ano de **2014** um total de **53 889 €**
- No ano de **2015** um total de **39 748 €**
- No ano de **2016** um total de **33 743 €**

Nesta importante área de atuação **são de destacar**:

- A supervisão de produção e calibração de cerca de 17 Dosímetros Pessoais de Radiação, “**RADX100**”, encomendados por diversos clientes externos.
- O controlo de produção e calibração de quatro equipamentos de laboratório **6 Channel Micro-current Source** encomendados pela Columbia University, Department of Chemistry, New York, USA e pelo CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) de Lyon e pelo CNRS de Grenoble, France. Estes equipamentos de laboratório são utilizados em diversos campos da Química, em particular nas áreas da cristalização eletroquímica e eletrodeposição.
- Projeto e construção de um **Voltímetro Digital de Dupla Escala** para controlo e medida da voltagem (0 - 30 kV) de uma fonte de alta-tensão de CC (modelo MJ Series da empresa Glassman High Voltage INC), necessário para o trabalho de investigação do Grupo de Química Inorgânica e Organometálica (QIO) da UCQR. Foi igualmente efetuado o *setup* e o ensaio da referida fonte de AT comercial em conjunto com o Voltímetro.

- Controlo de produção, ensaio e calibração de quatro **Indicadores de Nível/Detector Gama, DNG-2** para clientes industriais e de um equipamento de controlo e medida **Triple Mass Flow Controller** para o Grupo QIO da UCQR
- O trabalho de supervisão de Assistência Técnica e calibração aos diversos aparelhos eletrónicos e instrumentos nucleares produzidos pelo CTN/ITN para clientes externos, nos períodos de garantia e pós-garantia, em particular dos inúmeros dosímetros pessoais de radiação **RadX100**, comercializados ao longo de +-17 anos e um equipamento **Portable Gamma Liquid Level Meter**.

IV Publicações

Publicações em Revistas Internacionais

- N. Pinhao, J. Neves *et al*, Influence of gas expansion on process parameters in non-thermal plasma plug-flow reactors: A study applied to dry reforming of methane, *International Journal of Hydrogen Energy*, Volume 41, Issue 22, Pages 9245–9255, 2016

Conferencias

- A. Moura, J. Neves, J. Branco, R. Snoeckx, N. Pinhão, “Conversão de CH₄ e CO₂ por Plasma: Influência da temperatura do Gás”, 19^a Conferência nacional de FÍSICA, Técnico, Lisboa, Portugal, 2014
- N. Pinhao, A. Moura, J. Branco and J. Neves, “Conversion, Selectivity, Yield and Specific Energy in DBD Reactors: Are they well measured?”, ISPC 22 - 22nd International Symposium on Plasma Chemistry, Antwerp, Belgium, 2015
- N. Pinhao, A. Moura, J. Neves, J. Branco, L. Redondo, H. Canacsinh, “Measurement of the gas temperature in DBD discharges in CH₄/CO₂/He mixtures: influence of power supply and helium concentration”, 23rd Europhysics Conference on Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases, Bratislava, Slovakia, 2016

Relatórios Internos:

- J. Manteigas, J. Neves, T. Jesus, N. Inácio, Consulting, Design and Technical Assistance in the Field of Engineering Applications of Radiation and Radioisotopes, LATR/CTN, Sacavém, Portugal, 2014
- J. Manteigas, J. Neves, T. Jesus, N. Inácio, Consulting, Design and Technical Assistance in the Field of Engineering Applications of Radiation and Radioisotopes, LATR/CTN, Sacavém, Portugal, 2015
- J. Manteigas, J. Neves, T. Jesus, N. Inácio, Consulting, Design and Technical Assistance in the Field of Engineering Applications of Radiation and Radioisotopes, LATR/CTN, Sacavém, Portugal, 2016

Sacavém, 31 de Março de 2017

O Investigador Auxiliar

(José Neves)