

FREDERICO JOSÉ DA SILVA DA GAMA CARVALHO

Em 17 de Fevereiro de 1960 ingressei no Laboratório de Física e Engenharia Nucleares que viria a ser oficialmente inaugurado cerca de um ano mais tarde (27 de Abril de 1961). Fui admitido com a categoria de Assistente Especialista de 3ª Classe, posição que correspondia à base do grupo de categorias (não se tratava então, propriamente, de uma carreira estruturada) pelas quais se distribuía o “pessoal de investigação” ao serviço do Laboratório. No LFEN e, depois, nas instituições que lhe sucederam (LNETI, INETI, ITN), desenvolvi a minha actividade profissional, em regime de exclusividade, com presença física permanente, excepto durante um período de quatro anos, entre 1962 e 1967, durante o qual, ao serviço do Laboratório, trabalhei no Centro Nuclear de Karlsruhe, num estágio de especialização que me permitiu defender tese e obter o grau de doutor na então designada Technische Hochschule daquela cidade alemã. Ao longo do tempo, tive oportunidade de desenvolver uma actividade diversificada, embora sempre nos domínios da Física Aplicada e da Engenharia, que se desdobrou em tarefas enquadráveis, pela sua natureza, na categoria de actividades de I,D&D (investigação, desenvolvimento e demonstração). Mas fui também chamado a desempenhar, por várias vezes, funções consultivas, de direcção e coordenação. Destaco as de Adjunto do Director-Geral do LFEN, entre 1969 e 1974, as de responsável pelo Departamento de Física, entre 1979 e 1996, e, desde 2000, as de Presidente do Conselho Científico do ITN.

Será natural pensar que as circunstâncias expostas acima tenham proporcionado uma vivência rica, conhecimentos e informação respeitantes à génese e trajectória de uma instituição de características únicas entre nós e que poderão ser úteis aos vindouros. Neste sentido alinho a seguir algumas observações e comentários de natureza essencialmente qualitativa que podem ajudar a compreender melhor os objectivos que presidiram à fundação do LFEN e as circunstâncias em que procurou afirmar-se.

Estratégia

Quando se procura averiguar das razões que terão determinado a criação da JEN e do LFEN terá de ter-se em conta o profundo impacte da revelação da magnitude dos efeitos da libertação da energia contida no núcleo atómico, nos meio políticos e nos círculos dirigentes das principais nações e também na opinião pública mundial. Além disso há que ter em conta, igualmente, a situação e os condicionalismos específicos do nosso País tal como se configuravam em meados do século transacto. E nesta contabilidade há que reter como elemento influente o facto de a nova fonte de energia e suas aplicações energéticas e não energéticas, em boa parte apenas adivinhadas, de forma mais ou menos consistente consoante os conhecimentos de cada um, aparecerem justamente associadas ao trabalho científico e de engenharia de investigadores e técnicos especializados e a novas formas de organização dessa actividade, em grandes centros. Assim, estes e o trabalho científico aparecem aos olhos de muitos como factor indispensável da aquisição pelas nações e pelos Estados de admiráveis novos instrumentos de progresso mas também de poder, para o bem e para o mal.

Nota-se em Portugal nos anos subsequentes ao fim da guerra de 1939-45, melhor seria dizer, nos anos imediatamente posteriores ao rebentamento dos primeiros explosivos nucleares, uma preocupação com a incipiência das nossas estruturas científicas e a pobreza dos nossos recursos humanos afectos ao trabalho científico, em sentido lato, isto é, ciência pura, ciência aplicada, engenharia. São anos que vêem surgir em diversos países, na Europa e fora dela, pela mão do Estado, entidades dirigidas para a I&D em vários domínios, designadamente para as questões energéticas nucleares. Esta política que nalguns casos já vinha de antes do deflagrar da guerra (CNRS em França, CSIC em Espanha, nomeadamente) reconhecia a necessidade de implantar grandes estruturas científicas exteriores ao mundo das universidades para tirar partido de forma eficaz e rápida do potencial de inovação contido nos conhecimentos novos e menos novos da ciência fundamental, de forma a desenvolver os sectores produtivo e dos serviços da economia e as capacidades de defesa. Esta última vertente ganhava naturalmente particular relevo no contexto da chamada “guerra fria”.

A este propósito, tem interesse referir algumas passagens de intervenções feitas por deputados à

Assembleia Nacional, no mês de Março de 1950, e que podem ler-se nos correspondentes Diários das Sessões.

Assim, no dia 9 de Março, o deputado António Cortês Pinto, usou da palavra no período “antes da ordem do dia” para chamar “a atenção do Governo para os problemas da energia atómica” e propôs “a criação de uma comissão para contactar com os organismos internacionais ligados a estes problemas”. Considera inadiável a necessidade de desenvolver no País os “estudos de energia atómica” e explica que é errado considerar que tais estudos, porque excederiam as possibilidades, nomeadamente orçamentais, dos pequenos países, deveriam considerar-se fora do âmbito dos seus interesses. E diz: “Ora é aqui justamente que se labora em grande confusão. Por um lado, a ciência atómica não se resume à fabricação de bombas destrutivas, e, apesar da grande disparidade entre os benefícios e os malefícios, reveste-se de uma altíssima importância no campo da investigação científica e ainda no das realizações utilitárias imediatas, quer nos domínios da Medicina, quer nos domínios das outras ciências biológicas, da Física, das indústrias e da agricultura.” E defende, por outro lado, que mesmo as nações que não tenham meios para fabricar “a bomba” têm a obrigação de se não alhear do problema, já que “se a nação não pode atacar, pode o país ser atacado”, cumprindo-lhe a previdência de estar preparado para a defesa das vidas e da saúde e ainda para o tratamento das vítimas de uma agressão atómica. Mais adiante elabora as suas afirmações sobre as aplicações à medicina em diagnóstico como em terapêutica e a importância dos radioisótopos artificiais “já hoje imprescindíveis quer no campo das investigações quer no das utilizações científicas, as mais variadas”, para concluir que se imporá, “mais ou menos brevemente”, a instalação no País duma “pilha atómica” para produzir, designadamente, isótopos de vida curta.

O outro aspecto, que é o da insuficiência dos recursos e estruturas nacionais de investigação científica existentes à época, é bem reflectido nas intervenções do deputado António Sousa da Câmara¹, no decorrer do debate “sobre a forma como tem sido conduzido em Portugal o problema da investigação científica” que foi durante quatro sessões (de 15 a 17 de Março de 1950) tema único (!) da Ordem do Dia da Assembleia Nacional.

Do debate respigamos as seguintes passagens.

Parafraseando António Vieira (“Quereis conhecer o que é a alma? Olhai para um corpo sem alma”) afirma: “Quereis conhecer o que é a investigação científica? Pois vede um país sem ela.” Referindo-se obviamente a Portugal, enumera depois um a um o que considera serem os males que experimenta um país “em que não há investigação, onde não há o hábito de trabalhar com normas científicas (...)”. Nas “universidades sem rejuvenescimento, anquilosadas (...) vereis entronizada uma falsa ciência, o respeito pela sebenta arcaica, a indiferença perante o trabalho original”. “Vereis num país sem investigação (...) uma técnica balbuciante, impotente mas cheia de petulância (...), uma técnica à solta que desconhece as suas limitações (...) cometendo os maiores erros, que custam rios de ouro (...) “. Citando Agostinho de Campos, que defende que “a função investigadora e criadora de ciência deve ser entregue a institutos especiais, escrupulosamente dotados de pessoal, largamente dotados de material de trabalho”, reservando para as escolas superiores a função de preparar os jovens para as “carreiras utilitárias”, Sousa Câmara sublinha que “a Ciência faz-se em laboratórios. Laboratório é sítio onde se trabalha. Logo se os laboratórios, entre nós, são muitas vezes locais vazios de trabalho, poderão ser tudo quanto quiserem menos laboratórios”.

Esta visão das coisas e estas afirmações devem ser apreciadas à luz das condições geralmente vigentes, na altura, na universidade portuguesa, universidade que foi aliás significativamente atingida pelas medidas repressivas tomadas pelo regime contra professores e assistentes que se contavam entre os mais brilhantes e produtivos. De qualquer modo, a situação seria então essencialmente conforme com a descrição de Sousa da Câmara, facto que tenderia naturalmente a fazer aceitar a ideia de que os novos centros de ciência e tecnologia por cuja criação alguns se batiam, deveriam ser criados fora do âmbito da universidade embora sem prejuízo de com esta manterem uma ligação adequada.

¹ Era na altura, director da Estação Agronómica Nacional, criada em 1936. O Prof. Eng^o António Sousa da Câmara viria a ser um dos membros nomeado para a Comissão encarregada de produzir um relatório sobre os grandes equipamentos a adquirir para o LFEN (1955).

A par da ideia, recorrente no debate, da necessidade imperiosa de aumentar os meios humanos e financeiros afectos ao trabalho de I&D, criar novas estruturas executivas e de coordenação do esforço científico (chegou a ser proposta uma Fundação Nacional para a Ciência, na Presidência do Conselho de Ministros) foi lembrada a importância do papel das instituições públicas a que hoje chamaríamos, laboratórios do Estado.

Assim, Sousa da Câmara: “Que admira não existam entre nós investigadores em número bastante nos domínios da engenharia civil, por exemplo, se só há pouco se criou (...) o laboratório de investigação científica para tais problemas? Que admira haja tão poucos investigadores interessados nos assuntos industriais, se não existe entre nós nenhuma organização que forme cientistas para problemas industriais?” E prossegue referindo os domínios da investigação agrária, da agricultura colonial e ainda das ciências do mar, referindo a pobreza de meios das instituições que em duas dessas áreas já existiam (a EAN e a Estação de Biologia Marítima).

Tendem as notas anteriores a suportar o ponto de vista de que, em meados do século XX, cinco anos depois da demonstração de força dos EUA com o lançamento sobre o Japão de duas bombas nucleares, estariam criadas nos círculos dirigentes nacionais condições subjectivas para a aceitação da ideia de que não só estaria ao nosso alcance desenvolver uma competência mínima no domínio da energia atómica como haveria vantagens políticas a retirar desse desenvolvimento em especial no quadro do relacionamento internacional do país. Para tanto terá contribuído significativamente o conhecimento da existência de recursos uraníferos no subsolo do nosso País em quantidade, à época, significativa.

Neste contexto, importa recordar os seguintes marcos.

A partir de 1941, a Companhia Portuguesa de Rádio, controlada por interesses britânicos, proprietária de várias concessões mineiras de jazigos uraníferos na Beira Alta e que até aí apenas exportava rádio, passa a interessar-se pela exploração do urânio que deixa de ser descartado como resíduo. Entre 1941 e 1954, não há dados fiáveis sobre as quantidades de materiais radioactivos exportadas. Note-se que este é um período crucial para o abastecimento de urânio exigido pelo processo de desenvolvimento e fabrico dos primeiros explosivos nucleares nos EUA.

Em 1952, é criada uma Comissão Provisória de Estudos de Energia Nuclear, no âmbito do Instituto de Alta Cultura, para a promoção e desenvolvimento da investigação científica no domínio nuclear.

Em 1954, é criada a Junta de Energia Nuclear, na dependência directa da Presidência do Conselho, dotada de personalidade jurídica e autonomia administrativa e financeira.

Em Agosto de 1955, tem lugar a primeira conferência das Nações Unidas, em Genebra, sobre as aplicações pacíficas da energia atómica, em que Portugal participou e na qual as potências vencedoras da guerra de 39-45 e em especial os EUA procuram mostrar a face brilhante da moeda enegrecida pelo fogo de Hiroshima e Nagasaki, que os últimos atearam, oferecendo ao mundo os benefícios de uma cooperação para o desenvolvimento que se afirma desinteressada.

Em Julho de 1957, é fundada a Agência Internacional de Energia Atómica, contando-se Portugal entre os países fundadores.

Entre 1955 e 1959 desenvolve-se em Portugal um vasto programa de prospecção sistemática do urânio que leva à descoberta de diversas jazidas, na Beira Alta e no Alto Alentejo.

Num país em que tantas vezes se afirmam propósitos inconsequentes, o processo de estruturação da JEN, no qual se inseriu a concretização material do LFEN, aparece como uma singularidade merecedora de especial atenção. No Decreto-Lei de criação da JEN há uma definição adequada de objectivos a atingir no que respeita à utilização da energia nuclear em Portugal, englobando aplicações energéticas e não energéticas. É claro que, na altura, aparecia como economicamente mais significativa “a introdução na economia nacional dos reactores nucleares como fonte de energia” (Relatório sobre os grandes equipamentos a adquirir para o LFEN). Ao explicitar este desiderato, que por razões que nada têm a ver com o esforço então desenvolvido ainda não teve, até hoje, concretização, a comissão encarregada de estudar a aquisição de “aceleradores de partículas e de reactores” no quadro da definição dos meios fundamentais de investigação do laboratório, teve a inteligência de pensar e escrever o seguinte:

“Há que seguir (...) a investigação estrangeira e que utilizar a experiência obtida em países mais bem apetrechados técnica e economicamente. No entanto dada a complexidade das técnicas envolvidas, a execução de qualquer projecto, por mais modesto que seja, de utilização da Energia Nuclear, tem de fundamentar-se na existência de um grupo numeroso de técnicos especializados em campos diversos, nomeadamente nos da Física Nuclear, da Electrónica e nos da Física, da Química e da Engenharia dos reactores nucleares.”

E acrescentou ser seu entendimento “não existirem presentemente, quer nas Universidades, quer nos Centros da Comissão de Estudos de Energia Nuclear do Instituto de Alta Cultura, por deficiência dos meios apropriados, as condições para que se obtenha o grau de especialização necessário”. Sendo assim “importa que se criem esses meios”, mas tal implicará um esforço financeiro “muito maior do que aquele que até agora se considerou conveniente fazer nas referidas instituições”, incluindo portanto as universidades. A Comissão propõe “que se faça tal esforço” e se crie na JEN um Laboratório de Física e Engenharia Nucleares”.

O Relatório tem data de Novembro de 1955. Em Janeiro de 1957, menos de 14 meses depois, estava definido o tipo e as características técnicas do reactor nuclear de investigação a adquirir e autorizada a adjudicação do fornecimento ao construtor AMF Atomics Inc.²

Regressando às orientações estratégicas que marcam o Relatório da Comissão, verifica-se a preocupação em sublinhar que, “para a Junta poder levar a cabo as tarefas que lhe incumbem, reconhece-se ser indispensável que sejam facultados às Universidades do País os meios adequados para uma melhor preparação de físicos e de químicos” o que manifestamente estava longe de acontecer. Nesta situação, a criação de um laboratório com as características do que se propunha mostra-se não apenas “extremamente importante para que a Junta de Energia Nuclear alcance os fins que norteiam a sua actividade” como, sublinhava-se, “constituirá também um serviço prestado às Universidades portuguesas pois criará as condições para que se melhore a preparação de físicos, de químicos e de engenheiros, e constituirá um centro posto à sua disposição no qual será possível a especialização dos licenciados e de membros dos seus corpos docentes”.

Para que não restasse qualquer dúvida, afirma ainda o Relatório, que “nas reuniões da Comissão foi bem claro o desejo de que as Universidades portuguesas colaborem num empreendimento como este, particularmente no que se refere ao envio para o Laboratório, por tempo conveniente, dos cientistas de que dispõem”.

A ênfase assim posta, em nosso entender, correctamente, na importância do relacionamento e da colaboração com as universidades, deve ser apreciada tendo em conta a presença na Comissão de uma maioria de professores universitários conhecedores do seu meio e geralmente respeitados³.

O Relatório referia ainda expressamente a intenção de promover cursos de especialização para a formação do seu pessoal e de solicitar a colaboração de especialistas e organismos estrangeiros. Finalmente, não se excluía que a experiência do funcionamento do Laboratório e os resultados obtidos viessem a “aconselhar a criação doutros laboratórios”.

O Relatório, embora curto, é conciso e concreto mostrando que se sabia muito bem o que se pretendia e para quê. São estimados os encargos financeiros e proposto um quadro de pessoal científico e técnico. De notar que ao discriminar funções do pessoal licenciado se referia explicitamente, na área dos estudos médico-biológicos, um “investigador, que além de fazer investigação, servirá de elemento de ligação com os Centros médico-biológicos” e , na área dos estudos de interesse para a Agricultura, se propunha “um investigador, que além de fazer investigação, servirá de elemento de ligação com os Centros de Agricultura interessados”.

Cabe sublinhar o facto de no Relatório estar devidamente contemplada a necessidade de infra-estruturas técnicas, designadamente oficinas e pessoal técnico, cujos efectivos estimados à partida eram mesmo um pouco superiores aos do pessoal de investigação e técnico superior. Estes aspectos só por si marcavam a diferença, e uma diferença fundamental, entre o que se propunha e o que podia ser encontrado,

² A autorização é do punho do Presidente do Conselho, António de Oliveira Salazar (21 de Janeiro de 1957).

³ Cinco dos oito membros da Comissão eram professores universitários.

na altura nas universidades.

Pode assim afirmar-se que a necessidade da criação do LFEN foi estabelecida com inteiro fundamento no contexto da definição de objectivos da JEN ao mesmo tempo que os transcendia no quadro de uma teorização do desenvolvimento científico e técnico do País como instrumento de modernização da sociedade. Não se trata de vagas declarações de intenção mas de uma estratégia delineada com conhecimento de causa por um grupo restrito de pessoas dos meios académicos e científicos num momento em que, por um conjunto complexo de circunstâncias internas e exteriores ao País, encontraram uma janela de oportunidade, como hoje se diz, para levar á prática um empreendimento que corresponderia certamente a um desejo forte de realização própria mas, também, com certeza de dar uma contribuição importante para a modernização do País.

O desenvolvimento económico e social do País, exigia, então como hoje, a importação de tecnologia. Porém não basta importar tecnologia: é necessário ser capaz de assimilar a tecnologia que se importa. Para tanto, há que possuir uma capacidade científica e tecnológica própria, isto é, recursos humanos com capacidade para criar, desenvolver e adaptar tecnologia.

Esta perspectiva está presente nas palavras do Director-Geral do LFEN proferidas na sessão comemorativa do décimo aniversário do Laboratório⁴ quando, chamando a atenção para a “diversidade de tarefas e de tipos de actividade que este Laboratório comporta”, refere que há “investigação de base, investigação aplicada, desenvolvimento, aplicações, trabalho de rotina, actividades quase fabris, planeamento, etc.” e justifica: “Basicamente tudo aponta a um objectivo último: importação esclarecida de tecnologia e, onde possível, desenvolvimento de tecnologias próprias”.

No despontar do empreendimento que nos ocupa, pode dizer-se que “uma das dificuldades iniciais de maior vulto era a deficiência em pessoal especializado, que se notava no País, naqueles domínios da Ciência e da Tecnologia directa ou indirectamente ligados com as utilizações da energia nuclear”. Reconhecidamente, “uma das razões” da construção do Laboratório, foi, “afinal, a de criar condições para a resolução desse problema”. Era impensável atingir o objectivo da introdução na economia nacional “por forma conveniente e em momento oportuno” dos reactores nucleares como fonte de energia, sem atacar o problema dos quadros. Isto tinha que ser feito e feito numa fase em que era ainda incerta a forma e o momento daquela introdução⁵.

Entretanto, nos primeiros dez anos de vida o LFEN, apesar de sérias dificuldades e restrições, nomeadamente financeiras, conseguiu crescer significativamente em todos os aspectos e desenvolver uma actividade importante⁶. O Laboratório contava com 74 funcionários quando foi inaugurado e possuía cerca de 500, dez anos depois. Nesse mesmo período, e respeitando os objectivos fixados superiormente, foi desenvolvida uma actividade importante em domínios directamente relacionados com a utilização da energia nuclear, actividade, envolvendo o desenvolvimento e a assimilação de tecnologias, que tinha todo o sentido numa fase de preparação para a eventual (e esperada, na altura) introdução no País da produção de electricidade por via nuclear. Destacam-se as seguintes linhas de trabalho: tratamento de minérios uraníferos e estudo experimental de outras fases do ciclo de combustível; funcionamento de reactores nucleares e segurança nuclear; protecção contra radiações.

Não se excluía a aquisição de tecnologias de fabrico de elementos de combustível de tipo semelhante aos correntemente utilizados na indústria”. E esclarecia-se que no mínimo “tal nos habilitaria à realização de algumas tarefas de inspecção”. Tudo isto tem sentido e deve ser recordado.

Também a capacidade de desenvolvimento e fabrico de equipamento, nomeadamente, de electrónica nuclear, foi incentivada com resultados notáveis que tiveram reflexos fora do Laboratório não só pelo fornecimento de equipamentos fabricados no LFEN como também pela acção de elementos formados em

⁴ In “Dez anos de vida do LFEN”, Carlos Madeira Cacho, Abril 1971.

⁵ Idem, *ibid.*, todas as citações deste parágrafo.

⁶ Para tal contribuiu o facto de a JEN ter mantido ao longo dos anos um estatuto de algum modo privilegiado no quadro político então vigente. Mas deveu-se sobretudo à acção invulgarmente inteligente e capaz do Director-Geral do LFEN, Carlos Madeira Cacho.

Sacavém e que se transferiram, nomeadamente, para as universidades.

É claro que a participação de um laboratório nacional num programa nuclear está dependente da existência de uma política nuclear nacional e dos termos em que ela for definida. Importa lembrar que desde a criação do Laboratório até ao presente nunca esta questão foi resolvida e que a responsabilidade por esta situação não é imputável nem ao LFEN nem à própria JEN, enquanto existiu.

Quanto à investigação científica, ela aparece considerada, claramente, como uma actividade indispensável à prossecução dos objectivos estratégicos do Laboratório e é impulsionada desde a criação do LFEN. Logo na primeira fase, na escolha dos grandes equipamentos (aceleradores e reactor experimental), as potencialidades da respectiva utilização para realizar trabalho de investigação são tidas em conta e consideradas como determinantes nas opções a fazer. A leitura do Relatório acima referido é a este respeito inteiramente elucidativa. Esta orientação não fica por aqui, é mantida ao longo dos anos seguintes. Marca, nomeadamente, escolhas feitas quando o Laboratório envia pessoal seu ao estrangeiro para se especializar, e, no regresso, quando são estabelecidos os seus programas de trabalho.

O relacionamento externo do Laboratório

Na área das ciências e das tecnologias, à parte honrosas excepções, o meio universitário apresentava-se em meados do século passado de uma confrangedora pobreza. Hoje é menos pobre, talvez remediado. Aquela situação, que já foi comentada atrás e ilustrada com algumas citações, criaria naturalmente sérias dificuldades ao estabelecimento de laços de colaboração científica com as universidades e mesmo simplesmente a receber docentes que desejassem utilizar os meios de trabalho do Laboratório. Naturalmente, à partida, esses meios não existiam ainda ou não estavam operacionais mas, à medida que os anos passavam, passaram a estar e foram surgindo os núcleos ou grupos de investigação que poderiam atrair aquelas colaborações.

Em nossa opinião, o Laboratório procurou, por norma, tirar partido das oportunidades, que se foram apresentando, de estabelecer laços de colaboração com as universidades em condições mutuamente vantajosas. Esta atitude tem perdurado ao longo do tempo e mantém-se hoje. Entretanto deve reconhecer-se que, mesmo hoje, a presença de docentes e investigadores universitários profissionalizados (excluindo, portanto, os jovens em processo de graduação) não é tão assídua quanto seria desejável e possível.

Repete-se o que já foi sublinhado mais acima, ou seja que a importância da ligação às Universidades foi considerada desde o início (v. Relatório citado) como muito relevante. Nos primeiros anos de vida do LFEN, o Laboratório contou com a colaboração de um certo número de professores universitários distintos que aceitaram o encargo de contribuir para a formação do pessoal de investigação recrutado pelo laboratório e para a orientação de actividades nos seus domínios de especialidade⁷.

Também os contactos internacionais e o relacionamento com centros estrangeiros, e em particular as relações de cooperação técnica com a Agência Internacional de Energia Atómica, tiveram um papel de relevo na vida do Laboratório, desde os seus primeiros anos e mesmo nos anos que precederam imediatamente a sua fundação. Esse relacionamento e contactos revestiram diversas formas sendo uma das mais importantes o envio de funcionários do Laboratório para estágios de especialização em instituições estrangeiras, em muitos casos por vários anos, verificando-se o estabelecimento de relações de cooperação com alguns dos centros onde os estágios tiveram lugar, que se prolongaram no tempo com vantagens para o Laboratório. Foi também possível contar com o apoio de peritos estrangeiros que se deslocaram a Sacavém e aqui permaneceram por períodos mais ou menos longos⁸.

Merece menção especial o acordo com o CEA francês que contribuiu para o apetrechamento do Laboratório em instrumentação electrónica de detecção e medição de radiações⁹, contra o fornecimento de

⁷ Nos primeiros dez anos da vida do Laboratório, J. Sebastião e Silva, J. Moreira Araújo, J. Veiga Simão, F. Pinto Coelho, R. Guedes de Carvalho, J. Delgado Domingos, entre outros.

⁸ Nos primeiros dez anos da vida do Laboratório, A. G. Maddock, G. Brunson, H. Pomerance, G. Whan, K-H. Beckurts, entre outros.

⁹ Este apetrechamento ocorreu numa fase anterior àquela em que a estrutura de fabricação local de equipamento electrónico nuclear se encontrava já operacional.

urânio metálico de elevado grau de pureza produzido no LFEN a partir dos concentrados de óxido de urânio proveniente de jazidas nacionais. O bom relacionamento com a autoridade nuclear e centros de investigação franceses manteve-se ao longo dos anos e dura até hoje.

A inserção do Laboratório no País: colaboração e prestação de serviços

Criar condições adequadas nos planos científico e técnico para a introdução bem sucedida no País da produção nuclear de electricidade aparece como o factor determinante da fundação do LFEN. A par disso, outros objectivos e impactes significativos da infra-estrutura que se projectava construir estiveram presentes *ab initio* no espírito dos seus obreiros. Objectivos e impactes de diversa natureza mas frequentemente não separáveis apresentando-se como faces da mesma moeda. Assim, no que respeita à formação de quadros, não só a formação de quadros próprios como a disponibilização de instalações e equipamentos, logo a oferta de condições de trabalho anteriormente inexistentes que poderiam ser aproveitadas por estudantes e docentes universitários. Assim também, no que respeita à criação de condições para a utilização em segurança de fontes de radiação nas múltiplas actividades em que são úteis (da saúde à agricultura), em virtude da necessidade de montar, para a prossecução dos objectivos próprios do Laboratório, um serviço eficaz de protecção radiológica, dispondo de pessoal competente, técnica e cientificamente actualizado. Assim, ainda, no que respeita ao desenvolvimento de uma capacidade de concepção e de projecto e construção de equipamentos tecnologicamente evoluídos, necessária para os fins próprios mas igualmente útil para servir outros utilizadores, designadamente, no domínio das técnicas de monitoração e controlo de processos industriais com fontes radioactivas.

Há aqui um vasto campo de aplicação onde tirar partido das aptidões e competências especializadas de um corpo de investigadores e técnicos como o que se desejava que existisse no Laboratório e é certo que havia à partida clara consciência disso. Nota-se a propósito que este importante aspecto conferiria só por si razão de ser a uma estrutura com as características do LFEN, isto é, mesmo na ausência de um programa nacional de centrais nucleares.

A afectação de recursos e a orientação de actividades no sentido de prestar apoio a utilizadores externos de técnicas que utilizam radiações e radioisótopos, em diversas áreas de actividade económica, está documentada, nomeadamente, na intervenção do Director-Geral do LFEN já referida. Assim, refere-se na intervenção um “programa de produção e distribuição de isótopos radioactivos para aplicações diversas (em medicina, em biologia, em agricultura, na indústria, em hidrologia)” ; no campo da Medicina Nuclear, o estudo, da “constituição de um Centro de Medicina Nuclear, adequadamente apetrechado para diagnóstico e terapêutica por utilização de radiações e de isótopos radioactivos”, em colaboração com o “Ministério da Saúde e Assistência”; “a esterilização de seringas e agulhas para injeções, suturas, instrumentos cirúrgicos, etc., por irradiação”; “o problema da conservação de alimentos por irradiação”; o combate à mosca da fruta pela técnica da esterilização dos machos por irradiação; “a esterilização de rolhas de cortiça por radiação”. No que respeita às chamadas “tecnologias de radiação”, o Director-Geral fazia notar que a JEN aderira ao “Projecto Internacional no Domínio da Irradiação de Produtos Alimentares”, patrocinado pela AIEA e pela Agência de Energia Nuclear da OCDE, e assinalava ainda que tinham sido empreendidos estudos no LFEN sobre a viabilidade económica do processo relativamente à batata e a pescado. Informava ainda de que se receberia proximamente um pequeno irradiador de cobalto para ensaios experimentais e previa-se a necessidade de, ulteriormente, vir a instalar no Laboratório um irradiador de “envergadura industrial”. É interessante observar a actualidade que de uma forma ou de outra mantêm estas preocupações e estas perspectivas, 32 anos depois.

No domínio da Protecção Radiológica, refere-se o apoio técnico à “Comissão de Protecção contra as Radiações Ionizantes (criada) na Junta de Energia Nuclear, sob a Presidência do Director-Geral de Saúde” e cuja acção se estendia a todo o território nacional. A acção do Laboratório neste campo alargou-se assim igualmente a todo o País, englobando o controle dosimétrico e por vezes a vigilância médica de trabalhadores profissionalmente expostos a radiações (a cobertura abrangia cerca de 2000, em 1971). Referia-se ainda a medição da poluição radioactiva do meio ambiente e o controlo de outra poluição,

designadamente, pela técnica da análise por activação, com neutrões do reactor nuclear experimental.

Uma outra área de trabalho relevante, que veio a ter desenvolvimento apreciável a partir dos fins da década de 70, foi o desenvolvimento e aplicação de instrumentação nuclear para fins de monitoração e controlo em processos industriais e em Agronomia, designadamente no estudo de características de solos.

Nalguns casos as actividades descritas ficaram-se por um desenvolvimento incipiente e muitos planos não se concretizaram. Isso não se deveu ao seu mérito ou demérito intrínsecos mas antes a vicissitudes com origem na ausência de um rumo firme das políticas governamentais sem o qual não é possível um planeamento consistente e se gera enorme desperdício de esforços e o desgaste de vontades. A prova disto é o facto de ainda hoje se continuar a perseguir objectivos que estavam na ordem do dia já há 30 anos.

A “fuga de cérebros”

Uma das contribuições que o LFEN e as instituições que lhe sucederam deram ao País reside no facto de ao longo dos anos um conjunto de especialistas de apreciável valor aí formados se ter transferido para outras instituições, designadamente para as universidades. Os motivos que levaram essas pessoas a mudar-se não foram sempre os mesmos e pensamos que teria interesse conhecê-los para uma melhor compreensão de fenómenos sociais específicos que neste contexto nos interessam. Não se exclui que, em alguns casos, tenha havido problemas de relacionamento pessoal; noutros, a procura legítima de condições de remuneração mais aliciantes e de uma actividade mais motivadora para o interessado.

Certo é que se tratou quase sempre de pessoas de grande qualidade que vieram a marcar uma posição destacada nas instituições para onde transitaram e mesmo no plano nacional. Esta realidade é também abonatória da orientação e da acção desenvolvida pelo LFEN, instituição que a seu tempo acolheu essas pessoas e lhes proporcionou uma especialização profissional adequada.

A minha actividade no RPI

Entre Setembro de 1962 e Fevereiro de 1967 estagiei no Centro Nuclear de Karlsruhe. O estágio surge no seguimento de uma visita a Sacavém do Dr. Karl-Heinz Beckurts que acabou por ficar algum tempo entre nós por aqui ter encontrado condições para trabalhar num livro cuja preparação tinha entre mãos (*Neutron Physics*, em co-autoria com K. Wirtz, Springer Verlag, 1964). Durante a sua permanência em Portugal, Beckurts deu algumas lições em Sacavém sobre Física de Neutrões e prestou apoio de consultoria à direcção do LFEN. Entendeu-se que uma conveniente utilização do RPI não se faria sem que fossem criadas condições para o trabalho com feixes de neutrões que poderiam ser extraídos dos tubos para tal existentes. Esta orientação começou a tomar corpo com a minha ida para Karlsruhe, tendo sido concordante com ela o programa de formação e a actividade que aí foi por mim desenvolvida. Essa actividade incluiu uma componente importante de desenvolvimento de equipamento e de sistemas (detectores de neutrões, electrónica de processamento de sinais, sistemas de aquisição e registo de dados; utilização de monocristais monocromadores de neutrões, sistemas de espectrometria de tempo-de-voo; materiais de blindagem e concepção de blindagens). No plano da Física da Matéria Condensada, a ênfase foi posta no estudo da utilização da dispersão neutrónica para obter informação sobre a estrutura e a dinâmica de redes cristalinas.

No regresso, encontrei uma direcção disposta a apoiar decididamente a instalação de experiências de tubo de feixe no RPI. A primeira dificuldade era a escolha do tipo de instalação mais adequado para o efeito, tendo em atenção não só as características do reactor como também as dificuldades técnicas do projecto (exigências de apoio oficial, nomeadamente) e os custos. Nesta fase, o apoio de Karlsruhe foi decisivo. O instrumento a instalar foi sugerido pelo Prof. Wolfgang Glaeser que fora o meu orientador de tese: um difractómetro de tempo-de-voo de neutrões. Os planos do “chopper” que era a peça principal do sistema foram cedidos por Karlsruhe, bem como algumas unidades de electrónica e diversos esquemas de circuitos. A colaboração das Oficinas Mecânicas e de Electrónica, do LFEN, foi muito boa para o que contribuiu o apoio da Direcção. A instalação ficou operacional em cerca de dois anos. Os anos de 1970 e 1974, foram consumidos em inúmeros ensaios sem valor científico mas que foram considerados necessários para um completo domínio das características operacionais da instalação. Foram realizadas alguns trabalhos de

licenciatura, e trabalho de desenvolvimento de equipamento auxiliar (criostato) e de tratamento de dados. Nesta fase o ritmo de progresso foi baixo por causas diversas que são as que tipicamente afectam as actividades de I&D no nosso País. Escassez de mão-de-obra qualificada, designadamente, pessoal técnico, limitação dos recursos financeiros, gestão administrativa muito burocratizada. Estas são questões recorrentes tal como uma outra que é a dificuldade em encontrar problemas científicos que possam ser tratados numa instalação que foi montada, montagem tantas vezes demorada, consumidora de grandes esforços e onde se investiram recursos consideráveis. É frequente entre nós não serem concedidos os meios necessários para se tirar partido de uma instalação uma vez terminado o investimento. Isto é sobretudo grave no caso de instalações que exigem a disponibilidade de infra-estruturas de apoio para o seu funcionamento normal. Isto acontece, nomeadamente, quando as instalações exigem modificações regulares da sua configuração e a capacidade para projectar e construir novos equipamentos e componentes ou alterar alguns dos que já existem. Se isto não puder ser feito com presteza a utilidade da instalação é posta em causa. Estas situações ocorrem naturalmente em reactores de investigação, em aceleradores de partículas e noutras instalações que têm do ponto de vista em que nos colocamos, características semelhantes.

Em 1974, entrou-se num período de transição para o que se desejava fosse um futuro melhor, e nessa medida altamente mobilizador, o que provocou um deslizamento de prazos dos programas que existiam mas também levou muitas pessoas a reorientar as suas prioridades de trabalho.

Pessoalmente, em matéria de trabalho voltei-me para a instrumentação nuclear para fins de monitoração e controlo, correspondendo esta atitude ao sentimento da necessidade de procurar desenvolver a capacidade de intervenção no exterior tirando partido das competências específicas existentes no LFEN.

Na década de 80 foram retomados os esforços com vista à utilização de feixes de neutrões do RPI, no difractómetro de tempo-de-voe de neutrões, pela mão sobretudo do António Falcão, que introduziu melhoramentos importantes na instalação, e à preparação de um novo instrumento, o Espectrómetro de Pequenos Ângulos (EPA), com a participação da Fernanda Margaça. Nesta fase, o José Salgado (que regressara em 1974 de Karlsruhe, onde se doutorou) e eu próprio demos a nossa colaboração. Já na segunda metade da década de 90, surge o projecto de instalação no RPI de um difractómetro de neutrões do tipo de "dois eixos", sob a responsabilidade do António Falcão. Cerca de sete anos depois de ter sido iniciado o projecto, o instrumento está, espera-se, prestes a poder ser considerado efectivamente operacional. A demora não se deve a menos dedicação de quem se empenhou na aventura que é, nas condições do nosso País, um empreendimento deste tipo, mas antes ao quadro de dificuldades, já referido, em que o investigador é obrigado a mover-se.

Do EPA, pode dizer-se que é um exemplo particularmente eloquente da falência do sistema de gestão de recursos para a I&D (e não só) que vamos tendo em Portugal. Os recursos financeiros indispensáveis para adquirir os equipamentos necessários foram sendo reunidos, por fracções, ao longo de quase 20 anos! A ponto de se justificar o receio de alguns componentes virem a ficar obsoletos ou irremediavelmente degradados antes de se poder iniciar a instalação do conjunto. Junte-se a isto novamente a escassez ou mesmo a ausência absoluta de pessoal técnico e também a falta de investigadores, fazendo com que os que existem se tenham de desdobrar por diversas tarefas com prejuízo dos projectos que lhes estão confiados.

Importa referir que, ao longo dos anos, sempre esteve no meu horizonte a constituição no Laboratório de um grupo de investigação que se dedicasse ao trabalho com feixes de neutrões utilizando o RPI e também, naturalmente, outras fontes de neutrões com melhores condições de fluxo, nomeadamente, em centros estrangeiros. Esse grupo deveria constituir uma âncora para assegurar a colaboração científica com outros grupos, designadamente, das universidades portuguesas. Assim, com o apoio da Direcção do LFEN e mais tarde do LNETI e INETI, foi possível conseguir estágios de doutoramento no estrangeiro para vários colaboradores: José Salgado, António Vallêra, Fernanda Margaça e António Falcão. Destes apenas o Vallêra não se manteve no Laboratório, indo ocupar um lugar de docente na FCL.

Finalmente, como utilizador do RPI, considero que o funcionamento do reactor não trouxe, ao longo de todos estes anos, dificuldades dignas de nota. Dada a incipiência do trabalho com feixes de neutrões não foram sequer sentidas limitações decorrentes de um regime de turnos que não se encontra em reactores

congéneres onde se desenvolve uma actividade de experimentação normal, isto é, funcionamento contínuo pelo menos durante a semana.

Nota biográfica

Nasceu em Lisboa (1936). Licenciado em Engenharia Electrotécnica (Porto, 1959). Doutorado em Física (Karlsruhe, R. F. Alemanha, 1967).

Bolseiro do Instituto de Alta Cultura no Centro de Estudos de Física Nuclear e Electrónica (Porto, 1958-1960). Admissão na JEN (Fevereiro de 1960). Investigador do LFEN (1968). Adjunto do Director-Geral do LFEN (1969-1974). Investigador Coordenador do Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (1979). Responsável pelo Departamento de Física do Laboratório de Sacavém (1979-1996). Presidente do Conselho Científico do Instituto Tecnológico e Nuclear (desde 2000).

Janeiro de 2004

In J.C. Oliveira, O REACTOR NUCLEAR PORTUGUÊS: Fonte de Conhecimento, Editora O Mirante, Coleção SABER, Santarém, 2005.