

## ENERGIA

# NUCLEAR\*

### HISTÓRIA DA ENERGIA NUCLEAR

SEGUNDO SEMESTRE DE 1958

Os preparativos e a realização da segunda Conferência Internacional para a Utilização Pacífica da Energia Atômica, reunida em Genebra em Setembro de 1958, polarizaram em larga medida as atenções do grande público e, particularmente, de todas as personalidades e instituições directamente interessadas no estudo e desenvolvimento da energia nuclear. Mais de 5000 delegados e observadores de 69 países assistiram às sessões de carácter técnico e as exposições científica e comercial foram visitadas por muitos milhares de pessoas. Se outro mérito não tivesse esta Conferência, como a que a precedeu em 1955, teria pelo menos o de dar larga publicidade a questões que, de outro modo, correriam o risco de ficar estérilmente confinadas no silêncio dos gabinetes e laboratórios, longe do alcance e da compreensão do público cuja vida será profundamente influenciada pela orientação que vier a imprimir-se à resolução dos problemas da utilização da energia nuclear. Trata-se de resto da melhor forma de publicidade, com uma margem mínima de deformação das realidades, pois é informada pelos melhores especialistas de todo o mundo neste domínio. As recentes revelações feitas por russos e ingleses sobre a fusão termonuclear faziam esperar, como aliás sucedeu, que este aspecto assumisse uma grande importância na Conferência; simplesmente, o balanço a que se procedeu acerca das realizações efectivas deixou a convicção de que, embora de grande interesse e convidando a um estudo profundo, a utilização da fusão para produção de energia faz parte ainda das perspectivas longínquas. Foram, no entanto, relatadas experiências sobre a contracção rápida, a contracção estabilizada e as técnicas de confinamento, lidas comunicações sobre a física dos plasmas e revelados pormenores sobre as máquinas de fusão — Zeta e Sceptre (inglesas), OGRA (soviética) e DCX (americana).

Para os observadores americanos tiveram especial interesse os pormenores fornecidos pelos russos no que respeita ao seu programa de reactores. Ficou-lhes a impressão de que este programa abrange uma gama de possibilidades tão vasta como a do plano dos Estados Unidos embora, ao que lhes pareceu, essas possibilidades não sejam exploradas tão completamente e a fundo como no caso americano. Em pleno funcionamento da Conferência os russos anunciaram espectacularmente a divergência de um reactor de 100 MW na Sibéria, versão em escala industrial da sua primeira central de 5 MW.

Para alguns a Conferência não apresentou grandes motivos de interesse pois não foi revelado um único novo conceito de reactor e, por outro lado, a selecção das comunicações apresentadas não teve o rigor suficiente para eliminar as de valor mais escasso o que permitiria aligeirar as sessões, excessivamente sobrecarregadas, sem qualquer vantagem.

Deve no entanto notar-se que a comparação com a Conferência de 55 revela um nível técnico mais elevado justificando-se o menor sensacionalismo pela ausência do efeito de surpresa que caracterizou a primeira reunião em que foram desvendados conhecimentos até então mantidos secretos. A publicação de muitos resultados e estudos entre as duas conferências, inevitavelmente diminuiu o número de factos novos revelados. Pelo estímulo que representam, pelos trabalhos de «mise au point» que suscitam e pela oportunidade de contactos pessoais que oferecem, sempre as reuniões deste tipo são muito úteis e desejáveis, embora deva esperar-se que, à medida que a tecnologia nuclear se vai tornando mais familiar, vá diminuindo o aspecto sensacional que rodeou sobretudo a primeira das duas Conferências até hoje realizadas.

Continuaram neste período as negociações para assinatura de um acordo bilateral entre os Estados Unidos da América do Norte e os países do Eurátomo. Em torno das cláusulas desse acordo e do próprio programa daquela organização estabeleceram-se discussões. A construção de centrais nucleares com a potência total de um milhão de quilowatts até 1962 foi julgada como um objectivo demasiado ambicioso, preconizando-se a data de 1965 como mais próxima das possibilidades reais. As negociações chegaram a um ponto em que se considerou a constituição de uma comissão de representantes dos Estados Unidos da América do Norte e dos países do Eurátomo destinada a resolver em conjunto os problemas que fossem surgindo e se previu que o acordo entraria em vigor em 1959.

Entretanto prosseguiram os estudos para a escolha dos tipos de reactores e das potências respectivas e discutiu-se a localização das futuras centrais desta organização internacional. Uma comissão técnica dirigiu-se a Washington tendo estabelecido contacto com a AEC, com o Departamento de Estado e com o Export-Import Bank com o fim de definir os critérios técnicos, económicos e financeiros a seguir na planificação do programa a realizar pelo Eurátomo. Um dos aspectos importantes deste programa diz respeito à investigação, sendo destinados, nos primeiros cinco anos, 215 milhões de dólares à fundação de um Centro de Investigação Comum, ao financiamento de contratos de investigação e à participação em realizações nucleares de diferentes países que não figuram necessariamente entre os países do Eurátomo.

O concurso internacional para o fornecimento de uma central nuclear de 150 MW promovido pela Società Elettro-nucleare Nazionale (SENN) italiana foi ganho por uma

\* Transcrito de «Engenharia Nuclear», boletim informativo da COMPANHIA PORTUGUESA DE INDÚSTRIAS NUCLEARES

proposta apresentada pelas firmas americanas International General Electric Co. e Ebasco Services, Inc. A escolha, realizada por uma comissão de peritos de várias nacionalidades, baseou-se na possibilidade, oferecida pelo projecto preferido, de se conseguirem custos de combustível mais baixos e foi interpretada como significando que os reactores de água fervente e urânio enriquecido do programa americano tinham atingido um nível que lhes permitia entrar em competição económica com reactores de urânio natural e arrefecimento por anidrido carbónico do programa inglês.

Em França entraram em funcionamento a pilha Mélusine, de piscina e de -2 MW de potência (em calor), no Centro de Investigação Nuclear de Grenoble, e o reactor de potência G-2 de Marcoule. Os elementos de combustível da primeira, de urânio enriquecido, foram importados dos

Estados Unidos da América do Norte. Aquele país decidiu, ainda, a construção de uma instalação de produção de urânio enriquecido por difusão gasosa em Pierrelatte, perto de Marcoule.

Na Alemanha Federal iniciou-se a construção de um reactor de 15 MW em Jülich, na região de Colónia, que virá a ser o primeiro reactor totalmente projectado e construído por firmas alemãs.

Na Jugoslávia, num acidente no reactor do Instituto de Energia Nuclear de Boris Kidric, seis trabalhadores receberam uma dose excessiva de radiação. Conduzidos a Paris para tratamento foram salvos, com excepção de um, tendo sido utilizada a técnica recente do enxerto da medula.

Nos Estados Unidos da América do Norte divergiu o protótipo dos reactores que virão a equipar o cruzador *Long Beach* e o porta-aviões *Enterprise*, de propulsão nuclear.

## ENSAIOS E COMENTÁRIOS

### NÃO HÁ TEMPO A PERDER . . .

(1976 . . . 1971 . . . 1968 . . . . . 1962)

Conforme os jornais noticiaram, a Companhia Portuguesa de Indústrias Nucleares, entregou ao Governo, na pessoa de Sua Excelência o Ministro da Economia, Prof. José Ferreira Dias, uma exposição e requerimento, acompanhado de um conjunto de Estudos e de Notas Técnicas, reunindo em cerca de 4000 páginas, agrupadas em 40 volumes, o essencial dos trabalhos realizados pela C.P.I.N. no quadro da 1ª fase da consecução dos seus objectivos sociais.

Este conjunto de trabalhos é precedido de uma Memória Descritiva que procura cumprir as suas funções próprias num resumo de 27 páginas apenas. Nela pode ler-se, na Introdução, a seguinte passagem

«... esta Memória Descritiva e Justificativa tem por fim apresentar de um modo resumido:

- 1º) — Os factos primários que constituíram a base da orientação da Companhia Portuguesa de Indústrias Nucleares pelo que diz respeito aos estudos relativos à instalação de centrais nucleares
- 2º) — A justificação daqueles estudos e os resultados dos mesmos
- 3º) — As consequências derivadas daqueles resultados, examinadas numa visão de conjunto».

E, para terminar, de acordo com a promessa desta 3ª alínea, apresentam-se as conclusões gerais, numa síntese que também se julga de interesse reproduzir neste Boletim:

«Este conjunto de estudos diversos — ainda que unidos por uma superior orientação comum e desenvolvidos com alguma coordenação — apesar de extensos, representam uma parte apenas da actividade geral da Companhia Portuguesa de Indústrias Nucleares, durante o período da primeira fase dos seus trabalhos.

Que concluir — em síntese — deste esforço de mais de 3 anos, em que intervieram cerca de 40 engenheiros e durante o qual se gastaram cerca de nove mil contos?

Pois parece que se poderá afirmar que:

- 1º) As perspectivas, desvendadas em bases sólidas, de mostram a responsabilidade dos problemas que temos a resolver e definem os limites, actuais e potenciais, em que a Companhia Portuguesa de Indústrias Nucleares e as empresas suas accionistas podem participar nas soluções que venham a ser preconizadas superiormente.
- 2º) O problema da satisfação dos aumentos de consumo de electricidade a partir de 1975 é de um relevo talvez sem precedentes para a nossa economia e deverá ser enfrentado num plano nacional, tendo em conta todas as consequências económicas e sociais que se podem antever desde já.
- 3º) O estudo e o desenvolvimento de um programa nuclear — industrial e de abastecimento de electricidade — deve ser iniciado com a maior urgência, como condição de uma participação nacional máxima em projectos, realizações e serviços, sem prejuízo de se procurar coordená-lo com os de outros países, ou grupos de países.
- 4º) As empresas accionistas da Companhia Portuguesa de Indústrias Nucleares mostraram a possibilidade de uma coordenação produtiva de esforços, sem sacrifícios de legítimos interesses individuais, com perspectivas de uma eficiência excepcionalmente elevada uma vez que os Serviços Oficiais competentes — designadamente a Junta de Energia Nuclear, a Direcção-Geral dos Serviços Eléctricos e a Direcção-Geral dos Serviços Industriais — as ajudem a desenvolver agora os seus esforços preparatórios em bases concretas, mais sólidas e sob a sua superior orientação.
- 5º) A consagração oficial da sugestão de se estudar imediatamente um projecto definitivo de pequena central nuclear experimental, seria sólido esteio de um conjunto de actividades, envolvendo e interessando a totalidade do País, susceptível como nenhuma outra decisão de favorecer os benéficos efeitos de uma audiência interna-

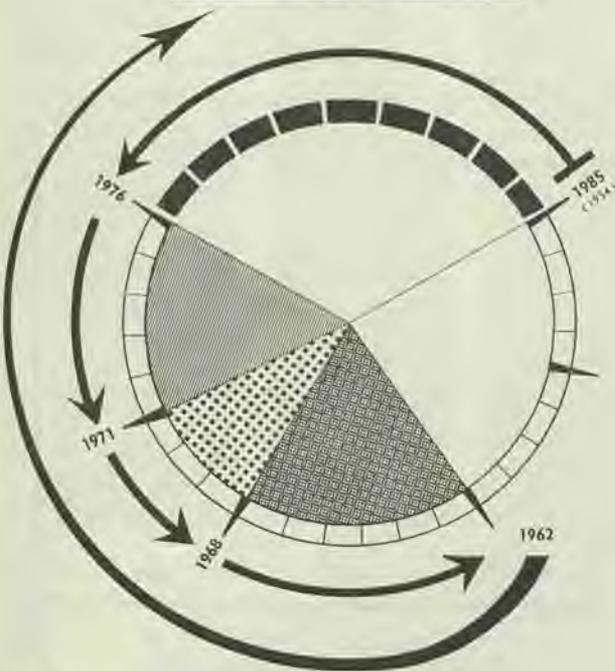
cional no sector nuclear e de uma preparação nacional profunda e planeada, escorvando os estudos gerais e as deliberações a que importa prestar atenção imediata».

Queremos destacar aqui, procurando fazê-lo na forma simbólica da figura junta, mais adequada às comodidades da memória, o significado da urgência que transparece destas afirmações.

As nossas reservas hídricas, se forem totalmente utilizadas sem diferimento dos últimos escalões (o que não se afigura nada provável, como se apresenta claramente num dos Estudos da C.P.I.N.), estarão esgotadas em 1975 o que implica o arranque no início do ano de 1976 da primeira central nuclear de potência industrial (sendo esta data antecipada de dois ou três anos, se houver aquele diferimento de utilização dos mesmos recursos hidroeléctricos).

Segundo o esquema adoptado pela C.P.I.N., deveria ser de 460 MW (eléctricos) a potência dessa primeira central, que teria 2 reactores nucleares.

### 2600 MW NUCLEARES



- 1962 Início do projecto de uma central nuclear experimental
- 1964 Início dos trabalhos no campo
- 1967 Arranque da central nuclear experimental
- 1968 Início do projecto definitivo das primeiras centrais nucleares industriais
- 1971 Início da construção da primeira central nuclear industrial
- 1976 Plena potência da primeira central nuclear industrial

As necessidades do consumo no decénio 1976-1985 (supondo muito conservativamente uma taxa de crescimento da ordem de 7% a 8%) exigem a construção em dez anos de 6 centrais semelhantes.

Em resumo, teremos, em média; um ano e meio de intervalo entre o arranque de cada central e menos de um ano a separar entre si as finalizações dos 12 reactores necessários.

Nestas obras gastar-se-ão cerca de 19 milhões de contos e com elas poderemos esperar alcançar uma economia de divisas (relativamente à solução de centrais térmicas com

combustíveis fósseis) de cerca de um milhão de contos por ano (isto é, como valor médio a partir de 1976 em relação às 6 centrais previstas).

Por outro lado, esta estimativa é feita atribuindo à indústria nacional uma participação de 30% apenas na construção das referidas centrais nucleares. Podemos contudo, sem optimismo exagerado, admitir que aquela participação poderá subir para 50% desde que as nossas indústrias mais representativas e todo o País, se preparem convenientemente e isto só pode significar aquisição de experiência própria e treino de projecto e construção.

Será de aceitar que se corra o risco de não dispender um esforço máximo na tentativa de criar condições que garantam o alcance do nível desejado?

Julga-se que não, e assim toma relevo particular a determinação da época em que deve estar realizada aquela preparação geral indispensável e do que se poderá fazer, no intervalo disponível, para a conseguir.

Mas há ainda outro problema que afecta grandemente as disposições a tomar para a nossa preparação nuclear, designadamente — e não será demais reforçar o carácter essencial dessa condição — quanto à garantia da sua realização em tempo e ao nível indispensável: é o problema da aquisição de experiência e responsabilidade operacional por parte dos futuros engenheiros e técnicos diversos necessários à exploração das referidas centrais.

Como é evidente, essa preparação não pode ser feita senão numa central nuclear e, por ser necessário preparar alguns centos de técnicos qualificados, está excluído que ela possa realizar-se (ou pelo menos, que possamos ter neste momento a garantia de ela ser realizável) em centrais nucleares estrangeiras.

Para mais: trata-se de formar «equipes» e não indivíduos para trabalhar isolados; seria muito difícil o recrutamento entre nós de pessoal suficientemente habilitado em línguas estrangeiras para poder ir especializar-se lá fora; parece muito pouco provável que essa preparação seja viável em centrais estrangeiras e, se o for, há-de sempre ser, directa ou indirectamente, mais dispendiosa do que numa central nossa; as poucas centrais nucleares existentes no mundo, em 1970, com o fim e os meios de dar instrução ao pessoal das centrais comerciais, estarão superlotadas, quer com os programas próprios dos países possuidores dessas centrais, quer com a procura maciça que hão-de ter então por todos os países em desenvolvimento.

Em conclusão, a não existência próxima, em Portugal, de uma central nuclear experimental (pequena ou grande, não é o que aqui está em causa) pode privar-nos por algumas décadas de quaisquer veleidades de independência no sector nuclear e pode até amarrar-nos, no jogo circunstancial da oferta e da procura, ao tempo das decisões, a soluções menos interessantes, eventualmente até dispersas, para resolver o problema iniludível da garantia de formação do pessoal operacional, independentemente das vantagens de ordem económica-industrial já antes assinaladas.

Estudemos pois, e desde já, o projecto dessa central experimental!

Decisões sem riscos, não há!

Mas assumir riscos decorrentes da ausência de realizações, é que não pode ser...

No nosso caso, para o evitar, não há tempo a perder!

ARMANDO GIBERT

Doutor em Física (E, T, H., Zurich)

COMPANHIA PORTUGUESA DE INDÚSTRIAS NUCLEARES