

Na 22.^a Feira Internacional de Salônica, realizada em Setembro de 1957, uma das secções do pavilhão americano foi dedicada à exposição de modernos aparelhos de utilização de energia solar e teve a colaboração técnica duma Comissão dos Membros da AFASE (Associação para a Aplicação da Energia Solar).

Estiveram expostas diversas aplicações da energia solar desde as mais antigas até às possíveis e futuras utilizações, como a cultura das algas, a decomposição da água e geradores de electricidade.

Citam-se em particular, três destiladores, um pequeno aquecedor que facilmente aquecia a água até 160° F com um sol brilhante, um forno solar da AFASE que servia para a demonstração de aplicações de altas temperaturas, e um solrádio Hoffman que, funcionando apenas à noite graças à sua bateria solar, constituía uma das atracções

nocturnas. Porém, o que mais despertou a atenção dos gregos, foi os dois fornos e um fogão solares, dada a sua natural carência de combustíveis.

O acesso ao «Solário» (Solar Plateau) — onde teve lugar a exposição — era dominado por um gigantesco aquecedor solar de água conhecido como «Colosso de Thessaloniki». Consistia num absorvente de calor com cerca de 15 m de comprimento e 1,20 m de largura, operando a 45° numa estrutura de alumínio, coberto com uma simples folha de «Mylar». A superfície absorvente do cobre era pintada com um «negro solar» especial; o isolamento era constituído por almofadas de algodão em rama, e as chapas onduladas de alumínio davam a necessária rigidez aos painéis pretos.

Este «Colosso» constituirá o tema principal do 2º Simpósio Internacional de Energia Solar Aplicada, a reunir em Phoenix em Novembro de 1960.

ENERGIA NUCLEAR

PROGRESSOS EM ENERGIA NUCLEAR

No dia 24 de Janeiro foram tornados públicos simultaneamente em Inglaterra e nos Estados Unidos alguns trabalhos muito recentes no campo das reacções de fusão controladas.

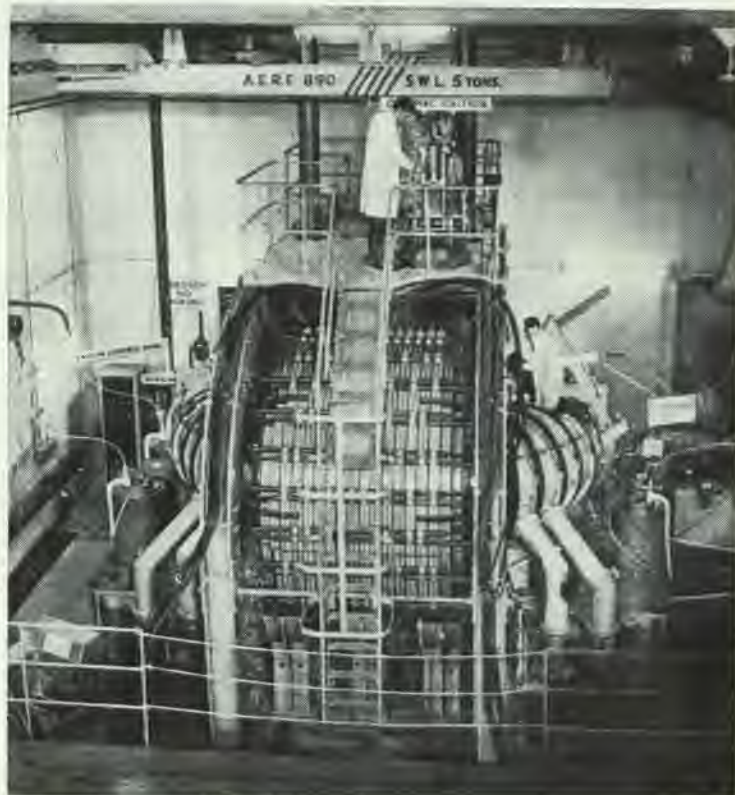
O facto foi rodeado de uma publicidade muito legítima, não só porque inicia a desclassificação¹ de documentos em domínio até agora altamente secreto, mas também porque anuncia progressos reais na resolução de um dos problemas científicos mais fascinantes do nosso tempo.

A libertação controlada de energia da fusão à escala industrial tem o atractivo de constituir uma das soluções definitivas (por milhões de anos) para satisfação das necessidades crescentes de energia, mesmo pondo de parte a possibilidade de ser economicamente competitiva com as fontes tradicionais de energia — incluindo a nuclear — facto que certamente se dará mais tarde ou mais cedo dado o crescimento do custo de extracção dos combustíveis tradicionais em comparação com a tendência decrescente que quando muito se tornará estacionária do custo de extracção do combustível termonuclear (referimo-nos à extracção de deutério da água do mar).

A energia produzida nas reacções de fusão de núcleos leves e na cisão de núcleos pesados baseia-se no mesmo princípio fundamental, embora do ponto de vista nuclear sejam totalmente diferentes os processos que a libertam.

O gráfico apresentado no número anterior² que dá as energias de ligação por nucleão põe em evidência um máximo de estabilidade para os núcleos de massa média e dada a tendência dos sistemas complexos para estruturas que tenham energias de ligação máximas, tanto a cisão de núcleos pesados como a fusão de núcleos leves produzirá núcleos mais estáveis, havendo em ambos os casos libertação de energia. A energia libertada por partícula nestas reacções (3 a 20 MeV) é muito inferior à energia libertada pela cisão de urânio (200 MeV) mas a comparação deve fazer-se entre massas idênticas que são na fusão cerca de 50 vezes menores.

Conhecem-se muitas centenas de reacções de fusão que produzem energia, no entanto as de maior interesse são as que se realizam entre núcleos de número atómico Z muito baixo (isótopos do hidrogénio, hélio e lítio) porque para núcleos de carga superior as forças eléctricas de Coulomb que se opõem à interacção dos núcleos são muito altas. Interessa também que as reacções sejam possíveis



O aparelho termonuclear Zeta de Harwell

¹ Esta palavra resulta da terminologia empregada pelos ingleses e americanos, que usam as seguintes expressões acerca dos trabalhos feitos sobre os assuntos nucleares ou termonucleares:

Classified — secreto; *Declassified* — passou de secreto a público; *Unclassified* — sem importância sob o ponto de vista de segredo político ou militar.

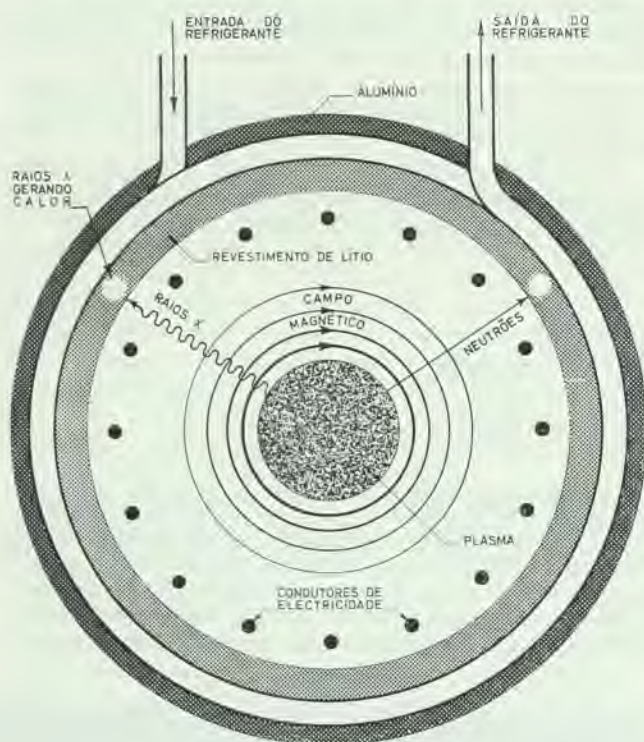
² Ver fig. II, 2, pág. 113.

quando as partículas reagentes estão animadas de energias cinéticas relativamente pouco elevadas.

Deste modo algumas das reacções de fusão de maior interesse são



No estudo do problema de fornecimento de energia cinética aos núcleos reagentes por aumento da agitação



Corte transversal do tubo

térmica, define-se o *plasma nuclear* como um estado particular da matéria no qual os núcleos têm grandes velocidades e toda a matéria está completamente ionizada.

O problema da realização de uma reacção termonuclear controlada consiste em levar o combustível até temperaturas da ordem dos 100 000 000 de graus e manter essa temperatura durante um tempo suficientemente longo — alguns segundos — para permitir que a reacção se dê num volume suficientemente grande de plasma.

Nos trabalhos agora tornados públicos, relata-se o funcionamento em Harwell, Inglaterra, do aparelho ZETA que utiliza o fenómeno de constrição, isto é, o auto estrangulamento da corrente de plasma fazendo passar uma corrente de grande intensidade — da ordem dos 200 000 ampères — através de um tubo circular com gás ionizado de deutério, o que lhe provoca grande aumento de temperatura. A constrição permite aumentar a densidade de corrente no eixo do tubo, mantendo-se a descarga afastada das paredes deste. O fenómeno é auxiliado por um campo magnético adicional paralelo ao eixo do tubo. O sistema funciona de uma maneira descontinua sendo a corrente fornecida em impulsos a intervalos de dez segundos.

As temperaturas conseguidas são da ordem dos cinco milhões de graus durante tempos que vão até cinco milésimos de segundo e tudo leva a crer que os neutrões durante a operação da Zeta provenham de reacções de fusão e não sejam produzidos por reacções nucleares clássicas dos iões acelerados sobre as paredes do tubo.

Embora ainda longe de se ter atingido a solução do problema, não há dúvida que o progresso realizado permite previsões optimistas quanto à sua evolução.

Há ainda um longo caminho de investigação a percorrer e nele certamente intervirão apaixonadamente os cientistas tanto mais que não são de prever ensaios que impliquem o dispêndio de verbas astronómicas sempre difíceis de obter. O atractivo reside mais na repercussão dos resultados e na elegância intelectual necessária para os obter — como se verifica na ZETA — baseando-se quase exclusivamente em princípios básicos de ciência pura.

NOÇÕES DE FÍSICA NUCLEAR

Por motivo de força maior não publicamos a terceira lição de física nuclear de que é autor o Engenheiro Ricardo Cabrita, esperando porém poder fazê-lo no próximo número.

O RIO ZAMBEZE (continuação da pág. 13)

que elas foram conhecidas de viandantes entre 1 600 e 1 700 ²⁶.

CAPELO e IVENS andaram na bacia do Zambeze, mas não seguiram o seu curso, cruzaram-no, como cruzaram muitos dos seus afluentes, subiram para o Norte até a região de Catanga e voltaram depois a ele, chegando ao Zumbo.

Diga-se, de passagem, que a tal tribo «Tonga» a que se refere o conferencista é, nem mais nem menos, do que a dos Ba-Tonga.

E, para terminar, menciona-se ainda que há lapso quando se diz que «os pioneiros de há 150 anos trilharam nos seus *ox-wagons* estes terrenos». Os primeiros carros desse tipo saíram da, então, Colónia do Cabo em 1834, com os três pequenos grupos dos *Trekkers*, que chegaram à Damara-

lândia, no Sudoeste Africano, e ao Zoutpansberg, no norte do Natal ²⁷.

Alguns dos mais audaciosos emigrantes boers, muito mais tarde, «conseguiram atravessar o deserto e atingir o lago Ngami e daí o rio Cunene, tendo percorrido 2 000 quilómetros»; e chegaram às fronteiras de Angola em 1880 ²⁸.

²⁶ «The Year-book and Guide to Southern Africa», editado por A. Gordon-Brown — Edição de 1950 — Sampson Low, Marston & Co., Ltd., — Londres. A seguir a tal indicação, que os ingleses consideram «but without probability», pretende-se «it is more likely that the map represents the rapids above Tete». Pois se os Portugueses andaram lá muito antes, por que não aceitar que eles passaram primeiro que outros nas cataratas?

²⁷ M. S. GREEN — «The making of the Union of South Africa» — «A brief History, 1487-1939» — Longmans, Green and C.^o — Londres, Nova Iorque, Toronto, — 1947.

²⁸ Obra já citada de GASTÃO DE SOUSA DIAS.