

EINSTEIN, FERMI, DRUMMOND E A BOMBA

Jader Beluzzi Martins

UERJ-Física

Ano de 1942:

Entra em funcionamento o primeiro reator nuclear, com uma reação em cadeia auto-sustentável, na Universidade de Chicago, estando presentes Enrico Fermi, Wigner e dezenas de nomes importantes da física internacional.

Aparece *Poesias* (“Alguma Poesia”, “Brejo das Almas”, “Sentimento do Mundo” e “José”), pela José Olympio, a primeira grande editora a reunir em volume livros publicados e inéditos de Carlos Drummond de Andrade.

Por que juntar acontecimentos tão diferentes? Por que unir dois Prêmios Nobel de Física com um dos maiores poetas brasileiros?

Vamos a nossa história, amigo leitor:

Os anos de 1936 e 1937 apresentaram uma atmosfera pesada no mundo e particularmente na Itália. A retórica de Mussolini, mesmo para pessoas apolíticas, como Enrico Fermi, ressoava de modo desagradável. A conquista da mísera Etiópia era para o fascismo a restauração do Império Romano. Veio, posteriormente, a aliança com a Alemanha que desgostou profundamente os intelectuais italianos.

*imperialismo
fascista*

A gota d'água foi, para Fermi, o “Manifesto Della Razza”, que representava a bandeira do anti-semitismo na Itália.

A esposa de Fermi, Laura, era semita e, como o marido, começou a pensar, cautelosamente, em se deslocar com a família para a América. A morte do Diretor do Instituto de Física da Universidade de Roma, Orso Mario Corbino, com a idade de 61 anos, talvez tenha contribuído bastante para esta decisão. Fermi era muito amigo de Corbino, que, por ser um homem de visão e ter influência política (foi senador da República), teve grande importância no desenvolvimento da

Física Moderna Italiana. Foi escolhido para substituí-lo na direção do Instituto de Física o Professor Lo Surdo, inimigo de Fermi e que apresentava completo apoio ao governo fascista de Mussolini.

FERMI e o prêmio Nobel

O Prêmio Nobel, ganho por Fermi, em Estocolmo, contribuiu de maneira decisiva para a sua ida para a América. Fermi recebera uma comunicação reservada de Niels Bohr (professor em Copenhague) no verão de 1938, de que seria agraciado com o Prêmio Nobel de Física pela produção de elementos transurânicos resultantes do bombardeamento de urânio por neutrons. A comunicação contrariava o sigilo que cerca o Prêmio Nobel. Foi feita, certamente, com a finalidade de evitar as represálias que haviam sido postas em prática, pelo governo da Alemanha, com outros pesquisadores, que tinham sido agraciados com o Prêmio Nobel e foram impedidos de recebê-lo.

No dia 10 de novembro de 1938, chegou a Fermi, por telefone, o convite oficial da Academia Sueca para receber o Nobel. Partiu de trem, da estação de Roma, no dia 6 de dezembro, juntamente com Laura e os dois filhos, Nella e Giulio. Compareceram ao embarque dois grandes colaboradores E. Amaldi e F. Rasetti, que viram naquela partida o final de uma época memorável da Universidade de Roma.

uma descoberta decisiva

Enquanto se desenrolavam, em Estocolmo, as cerimônias da entrega do Premio Nobel, na Alemanha, Otto Hahn e Fritz Strassman faziam uma das descobertas mais importantes da História da Física: a fissão do núcleo, que viria modificar os destinos da nossa civilização. A comunicação da mesma foi apresentada à revista *Natur wissenschaften* no dia 22 de dezembro de 1938.

Hahn e Strassman determinaram, sem qualquer sombra de dúvida, a presença de bário como produto do bombardeamento de urânio por neutrons. Antes de publicar o trabalho, os pesquisadores deram conhecimento da descoberta a Lise Meitner e seu sobrinho Frisch, que se encontravam na Dinamarca pois foram obrigados a fugir da Alemanha por serem judeus. Lise Meitner, que trabalhara muitos anos com Otto Hahn, concluíra, também, que o bário era um dos fragmentos que resultavam da fissão do urânio, tendo calculado a energia desenvolvida em cada fissão. Lise Meitner trabalhava com Niels Bohr em Copenhague. O relato destas descobertas a Bohr terá grande importância na história da energia nuclear.

Da Suécia, Fermi dirigiu-se a Copenhague, tendo sido recebido cordialmente na casa da família de Niels Bohr. Partiu, posteriormente, no navio Franconia e desembarcou, no dia 2 de janeiro de 1939, em New York. Disse, ao desembarcar, para sua esposa Laura: "Fundamos o ramo americano da família Fermi". Foi recebido, no desembarque,

pelo Professor G.B. Pegram, Chefe do Departamento de Física da Universidade de Columbia.

No dia 16 de janeiro de 1939, chegava à Universidade de Princeton o professor Niels Bohr. Conversando com Einstein, tinha-lhe comunicado os trabalhos de Lise Meitner e Frisch. Einstein, entusiasmado, pensara na utilização da energia liberada pela fissão. Numa Conferência na Universidade George Washington, Fermi e Bohr tiveram oportunidade de trocar informações sobre os problemas de fissão e, nessas trocas de conhecimentos científicos, foram iniciadas as primeiras idéias sobre a possibilidade de uma reação em cadeia, isto é, uma reação na qual um grande número de fissões fossem realizadas numa região confinada e houvesse grande produção de energia.

reação em cadeia

Em 27 de fevereiro de 1939, o canadense Walter Zinn e o húngaro Leo Szilard, começaram a estudar, na Universidade de Columbia, a emissão de neutrons na fissão do urânio. Paralelamente, Fermi e seus colaboradores H.L. Anderson e H.B. Hanstein, iniciaram também as pesquisas deste mesmo problema. Por que estudar esta produção de neutrons na fissão do urânio?

Porque estes neutrons seriam responsáveis por outras fissões e ter-se-ia, assim, a "reação em cadeia". Os resultados dessas duas experiências, realizadas por grupos diferentes, foram publicados, simultaneamente, na edição de abril de 1939 da revista americana *Physical Review* e ficou demonstrado que era possível realizar uma "reação em cadeia" utilizando os neutrons produzidos na própria fissão. Fermi e Pegram acharam que o governo norte-americano deveria ser informado do trabalho. No dia 16 de março de 1939, o Almirante Hooper, Assistente Técnico do Chefe de Operações Navais dos Estados Unidos da América, recebia uma carta de Pegram na qual ele e Fermi informavam que havia a possibilidade da produção de um novo explosivo de origem nuclear.

No dia 18 de março, dois dias após a carta, Fermi foi recebido no Ministério da Marinha e realizou uma conferência para pesquisadores militares e civis. Um cientista da marinha, Ross Gunn, conseguiu entusiasmar o seu superior, o Almirante Bowen, que destinou rapidamente a quantia de mil e quinhentos dólares para ajudar as pesquisas na Universidade de Columbia.

Com a finalidade de influenciar o Presidente Roosevelt, o Professor Szilard conseguiu um intermediário importante, Alexander Sachs, para ser portador de uma carta de Albert Einstein. Alexander Sachs era um grande economista que trabalhava na *Lehman Corporation* e sua família era composta de banqueiros e políticos influentes na alta administração dos Estados Unidos da América.

A carta de Einstein, datada de 2 de agosto de 1939 é a seguinte:

“ALBERT EINSTEIN
Old Grove Road
Nassau Point
Peconic, Long Island
August, 2nd, 1939

F.D. ROOSEVELT
President of the United States
White House
Washington, D.C.

Senhor Presidente

Algumas pesquisas desenvolvidas recentemente por E. Fermi e L. Szilard, cujas comunicações me foram entregues em manuscrito, induziram-me a considerar que o elemento urânio possa ser transformado num futuro próximo em uma nova e importante fonte de energia. Alguns aspectos da situação justificam uma certa vigilância e uma rápida intervenção por parte da administração estatal. Considero portanto que seja meu dever solicitar a V. Excia. grande atenção para os fatos e recomendações que se seguem:

Nos últimos quatro meses foi confirmada a possibilidade (graças aos trabalhos de Joliot Curie na França e os de Fermi e Szilard na América) de produzir em uma grande massa de urânio uma “reação nuclear em cadeia” capaz de gerar grande quantidade de energia e numerosos elementos com características semelhantes ao raio. Atualmente, temos quase que certeza que poderemos chegar a esses resultados num futuro imediato.

Esse novo fenômeno poderá permitir a construção de bombas extremamente potentes. Uma única bomba desse novo tipo, transportada por uma embarcação e explodindo num porto, poderá destruir inteiramente o porto e grande parte do território adjacente. Todavia, elas devem ser relativamente pesadas para serem transportadas por avião.

Os Estados Unidos dispõem de uma quantidade pequena de minério com baixo teor de urânio. Encontramos bom minério de urânio no Canadá e na Tchecoslováquia, sendo que o país que possui as melhores minas de urânio é o Congo Belga.

Em função de toda esta situação, seria interessante e oportuno um contato permanente entre a alta administração do governo e o grupo de físicos que estão estudando a “reação em cadeia” na América. Uma das maneiras de realizar tal ligação seria a escolha de uma pessoa que gozasse de sua confiança e que poderia agir de maneira não oficial. As suas atribuições seriam as seguintes:

- a) manter o governo informado dos desenvolvimentos recentes nesse campo e formular recomendações através de intervenções do Estado, para assegurar aos Estados Unidos o suprimento necessário de material uranífero.
- b) acelerar o trabalho no campo experimental que se desenvolve atualmente nos laboratórios das Universidades de maneira limitada, fornecendo mais financiamento, ou, caso seja necessário, mantendo contato com empresas privadas dispostas a colaborar com esta causa e procurando a participação de laboratórios industriais que disponham de aparelhagem necessária.

Sou conhecedor do fato de que a Alemanha efetivamente bloqueou a venda de urânio das minas da Tchecoslováquia, das quais tomou posse. Podemos explicar a decisão de agir rapidamente desta forma pelo fato de que o filho do subsecretário de Estado, Von Weizsacker, trabalha no Kaiser-Wilhelm-Institut de Berlim, onde estão sendo realizadas, em parte, as mesmas pesquisas sobre o urânio que se desenvolvem nos Estados Unidos.

Cordialmente
Albert Einstein”

Em virtude da invasão da Polônia pela Alemanha, poucos dias depois de escrita a carta por Einstein, a audiência só foi obtida por Sachs com o Presidente Roosevelt no dia 11 de outubro de 1939. Após a leitura da carta, no fim da audiência, o Presidente Roosevelt dirigiu-se a seu Adido Militar General E.M. Watson e declarou enfaticamente: DEVEMOS AGIR IMEDIATAMENTE. O Presidente nomeou o Dr. Lyman J. Briggs, que era diretor do *National Bureau of Standard*, para Presidente de uma “Comissão de Urânio”. Faziam parte da Comissão o Almirante Hoover e o Coronel Adamson. Foram convidados os cientistas Szilard, Wigner e Teller (o pai da bomba de hidrogênio), todos os três húngaros, e o italiano Enrico Fermi.

Em 1940, por sugestão de Vannever Bush, Presidente da Carnegie Institution, F.D. Roosevelt criou o N.D.R.C. (*National Defense Research Committee*) com a finalidade de desenvolver pesquisas associadas a problemas de defesa nacional. O Comitê deveria mobilizar a Ciência para as atividades bélicas. Bush foi nomeado Presidente do N.D.R.C. e a *Comissão de Urânio* foi colocada sob seu controle. Bush reorganizou a Comissão, mantendo Briggs na Presidência, mas, por questões de segurança, convidou os físicos Tuve, Pegram, Beams, Gunn e Urey, todos de nacionalidade norte-americana, para fazer parte do projeto, juntamente com os europeus. Fermi se interessava pouco pelos problemas de administração e planificação, pois estava totalmente absorvido pela idéia da concretização da solução da “reação em cadeia”. Ficava na sua mesa concentrado nos problemas técnicos e

ciência a serviço
da guerra

científicos e deixava os ativismos políticos e administrativo para Szilard, Teller e Wigner.

Em novembro de 1941, foi tomada uma decisão para acelerar o projeto nuclear e incentivar a atuação do N.D.R.C.. A.H. Compton, grande físico americano, apesar de não gostar dos físicos estrangeiros, foi até a Universidade de Columbia para recolher informações precisas com Fermi sobre o andamento da concretização da “reação em cadeia”. Compton estava encarregado de ativar o projeto. Tendo transferido os trabalhos da Universidade de Columbia para a Universidade de Chicago onde era professor, formou uma grande organização concentrada em Chicago que tomou o nome de “*Metalurgical Laboratory*”. Fermi iniciou, com Anderson na Universidade de Chicago, a construção de uma pilha nuclear de proporções maiores que as daquela que havia sido programada para a Universidade de Columbia. Esta pilha foi construída no estádio de atletismo da Universidade de Chicago, apesar das objeções de Compton e do General L.R. Groves. Este havia sido nomeado em setembro de 1942 Chefe do M.E.D. (*Manhattan Engineer District*) que tinha por finalidade dirigir os projetos de aplicação militares da energia nuclear.

No dia 2 de dezembro de 1942, entrou em criticalidade a primeira pilha nuclear, com uma “reação em cadeia” autossustentável. Após o sucesso da experiência, Wigner presenteou Fermi com uma garrafa de vinho Chianti. Com copos de papel, foi oferecido o vinho a todos os presentes que brindaram o início da ERA NUCLEAR que iria modificar os destinos de toda a Humanidade.

Depois desta etapa inicial, o ano de 1943 foi realmente crítico: os cientistas, envolvidos nos projetos militares, estavam preocupados com as conseqüências políticas, sociais e de sobrevivência da humanidade com as aplicações não pacíficas da energia nuclear.

Foi criado o *Projeto Manhattan* e sua sede foi localizada em Los Alamos. Depois de consultar importantes físicos do M.E.D., o General Groves escolheu Oppenheimer para a direção geral do Projeto. Naquela época, Oppenheimer era professor de Física Teórica da Universidade da Califórnia, em Berkeley, e no *California Institute of Technology*, em Pasadena. Esta combinação era provavelmente a única na estrutura universitária americana. Infelizmente para os destinos da humanidade, o *Projeto Manhattan* foi um completo sucesso.

Primeiro como consultor e depois como Físico residente em Los Álamos, Fermi funcionava como um “oráculo” ao qual todos os físicos empenhados no Projeto consultavam.

Finalmente, no dia 16 de julho de 1945, às 5 horas e 30 minutos, a primeira bomba nuclear explodiu. Na aurora desse dia, uma luz muito brilhante surgiu nos céus de Los Álamos. Logo após a luminosidade intensa, apareceu a já consagrada configuração do cogumelo atômico. Era uma bomba de alguns quilotons (mil toneladas de dinamite). Truman estava na Conferência de Potsdam com Churchill e Stalin, tendo sido logo comunicado do êxito da explosão.

A guerra já havia terminado com a Alemanha. Aguardava-se apenas a rendição do Japão. Os físicos se dividiam em relação ao lançamento dessa nova arma destruidora em território japonês. Venceram as forças mais reacionárias e o mundo assistiu horrorizado o genocídio em duas cidades japonesas: Hiroshima e Nagasaki. O Japão se rendeu. A guerra terminou, mas o olhar de Albert Einstein permaneceu triste até a sua morte, no dia 18 de abril de 1955.

“E agora José?

A festa acabou,
a luz apagou,
o povo sumiu,
a noite esfriou,
e agora José?”

O nosso poeta de Itabira sempre se interessou pela realidade social, como declarou Otto Maria Carpeaux, no livro *Origens e Fins*. Na sua obra poética, toda a miséria do arsenal atômico é retratada de maneira completa e despida de toda a sua artimanha pseudo-científica. Os homens de ciência não podem e não devem colaborar em projetos que visem a destruição da humanidade.

O poema de *Drummond, A Bomba*, diseca toda a perversidade do homem de ciência quando executa projetos para fins militares. *A Bomba* fala por nós, homens de ciência, que defendemos as aplicações pacíficas.

O Poeta declara:

“A BOMBA
É UMA FLOR DE PÂNICO APAVORANDO OS
FLORICULTORES

a bomba
é o produto quintessente de um laboratório falido
a bomba
é miséria confederando milhões de misérias”

.....
“a bomba
tem 50 megatons de algidez por 85 de ignominia”

.....
“a bomba
pondera com olho neocrítico o Prêmio Nobel”

.....
“a bomba
é câncer

.....
“a bomba
fede”

O Poeta de Itabira, apesar de tudo, ainda tem fé na humanidade, quando termina o seu poema:

.....
"a bomba
não destruirá a vida
o homem
(tenho esperança) liquidará a bomba."

REFERÊNCIAS

1. SEGRE, E. *Enrico Fermi, Físico*. Bologna, Zanichede. 1976.
2. ALLARDICE, C., TRAPNELL, E. R. *The First Reactor*. U. S. Atomic Energy Comission Division of Technical Information, 1946.
3. EINSTEIN, A. *Como vejo o mundo*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1938.
4. DRUMMOND DE ANDRADE, C. *Nova Reunião*. Rio de Janeiro, José Olympio, 1985.
5. DRUMMOND DE ANDRADE, C. *Obra Completa*. Rio de Janeiro, Aguilar, 1964.
6. ANDERSON, H. L., FERMI, E., HANSTEIN, H. B. Production of neutrons in uranium bombarded by neutrons. *Phys. Rev.* (797), 1939.
7. SZILARD, L., ZINN, W. H. *Instantaneous emission of fast neutrons in the interaction of slow neutrons with uranium*. *Phys. Rev.* 55 (799), 1939.