

ANAIS DO  
IX SIMPÓSIO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DOS  
PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS DE HISTÓRIA

(Florianópolis, 17 a 23 de julho de 1977)

Organizados pelo Prof. Eurípedes Simões de Paula

Publicados pela Profa. Alice Piffer Canabrava  
Secretário Geral da ANPUH

# O HOMEM E A TÉCNICA

Volume I

SÃO PAULO - BRASIL

1979

## O HOMEM E A TECNOLOGIA NUCLEAR<sup>(\*)</sup> (Resumo)

---

SHOZO MOTOYAMA

*da Faculdade de Filosofia,  
Letras e Ciências Humanas da  
Universidade de São Paulo.*

Antes mesmo da descoberta do núcleo atômico, o Homem já utilizava as técnicas nucleares sobretudo no campo da Medicina. Quando Roentgen em 1895 e Becquerel em 1896 descobriram respectivamente o raio X e a radioatividade, eles não sabiam que estavam lidando com fenômenos nucleares. Entretanto, a aplicação técnica dos mesmos foi quase imediata. O próprio Roentgen inventou uma técnica rudimentar de radiografia no ano seguinte à sua grande descoberta. Nos 15 anos seguintes, até a constatação experimental da experiência do núcleo em 1911 por Rutherford, foram feitas muitas tentativas de utilização desses fenômenos em vários campos. Em particular, na Medicina poderíamos citar entre outras, o uso de raios X para o diagnóstico das fraturas ósseas por Edwin (1896), o sucesso de Stenboeck na cura de câncer de pele com a terapia de raio X (1899), o início da terapia radioativa com Danlos (1901), êxito de Rieder na radiografia de ôrgãos digestivos (1904), idéias de Dominici para infiltração do rádio (1907), introdução de sulfato de bário na radiografia de ôrgãos digestivos por Bachem (1910), etc. Ao lado desses sucessos expressivos a tecnologia nuclear também evidenciava efeitos deletérios marcantes. Assim, em 1900 Clausem falecia de câncer de pele provocada pela exposição excessiva ao raio X. Em 1905, Rheus morria vítima de queimaduras provocadas pela radioatividade. Três anos depois Clunet conseguiu provocar o aparecimento de câncer com o raio X. Logo no início da sua utilização, evidenciava-se que a tecnologia nuclear possuía duas faces opostas e contraditórias.

---

(\*) - Comunicação apresentada na 3a. Sessão de Estudos, Equipe A, no dia 20 de julho de 1977 (Nota da Redação).

Ao mesmo tempo, a medida em que a Física progredia através dos êxitos da Teoria da Relatividade, Mecânica Quântica e Física Nuclear, começava a patentear-se a existência de grandes quantidades de energia armazenada no núcleo atômico. Contudo, na década de 1920 quase ninguém acreditava seriamente na possibilidade de se poder liberar esse manancial energético para fins públicos. Essa convicção começa a ruir na década de 30 em função das descobertas da Física Nuclear. Em 1932, Chadwick descobre o neutron. Dois anos depois, Joliot Curie consegue produzir o isótopo radioativo artificial. O mais importante, porém, em termos de tecnologia nuclear foi a descoberta de fissão de urânio por Hahn, Strassmann e Meitner em 1938. Ela possibilitou a Fermi a construção do primeiro reator experimental em 1942. O conhecido "Projeto Manhattan" concebido em plena Segunda Guerra Mundial, sob a direção científica de Oppenheimer, aproveitando-se desses conhecimentos e mobilizando um complexo científico-industrial nunca dantes visto, conseguiu fabricar em 1945 a primeira bomba atômica. Era a aplicação da técnica nuclear para a guerra.

No caso das bombas nucleares, aconteceu uma coisa curiosa. Ao contrário do que acreditavam os políticos dos Estados Unidos elas não seriam estrategicamente absolutas como demonstrou Blackett em 1948. Todavia seriam veículos implacáveis de extermínio humano. Expliquemos, os efeitos primários da bomba atômica como o seu poder explosivo e térmico não seriam suficientes para ganhar uma guerra. Mas os seus efeitos secundários desencadeados pela explosão provocaria a poluição atômica com a conseqüente contaminação radioativa que com os seus efeitos orgânicos e genéticos destruiriam a vida da face da Terra.

A partir de 1949, ano da detonação da bomba atômica soviética instalou-se uma corrida nuclear. Ao mesmo tempo em que eram feitas experiências com bombas atômicas, os Estados Unidos e a União Soviética partiram para a construção da bomba de hidrogênio baseando-se no princípio de fusão termonuclear. Este é o princípio segundo o qual as estrelas emitem as suas energias como já haviam demonstrado Bethe e Weizsacker em 1938. Deste modo, já em 1952 os Estados Unidos fazia a sua primeira experiência com a B.H. e em 1953 a União Soviética já possuía a sua B.H. prática. Apesar de todos os pretextos que

se levantaram em todas as partes do Mundo, as experiências nucleares foram sendo realizadas de parte a parte. Essas experiências entretanto provaram à sociedade que os efeitos diretos da explosão eram terríveis, piores não poderiam ser os efeitos secundários da poluição nuclear. Os estudos sobre o ciclo radioativo, sobre o efeito biológico, sobre a geografia da queda das cinzas não deixavam nenhuma dúvida quanto aos efeitos catastróficos de uma guerra nuclear.

Enquanto isso a aplicação pacífica da energia nuclear também em contrava-se com as mesmas dificuldades agravadas com o envolvimento dos interesses econômicos. Em 1948, Joliot Curie construiu o primeiro reator atômico Zee na França com objetivos não exatamente militares. Outrossim, no ano de 1951, o reator Jeep de Oslo entrou em funcionamento, mantendo uma organização de pesquisa modelar sem o véu de segredo militar. Enquanto isso, era publicado em 1953 o projeto de construção britânica do gerador de Calder Hall. Esse reator tinha o objetivo duplo de servir para fins militares ao mesmo tempo que funcionava como um gerador de eletricidade. Em 1955, foi realizado o 1º Congresso Internacional de Uso Pacífico de Energia Nuclear em Genebra. A partir de então, tem-se o início da febre de construções de reatores nucleares. Contudo, do ponto de vista fundamental os perigos da utilização pacífica são os mesmos dos militares, somente numa escala menor. O problema do lixo atômico continua até hoje insolúvel.

Essa história da energia nuclear é obviamente importante, mas é singularmente interessante o fato dela ter evidenciado uma das características fundamentais da técnica mais ou menos obliterada das outras situações. A técnica age com algumas variáveis da Natureza com o objetivo de conseguir alguns resultados concretos. Aliada ao método científico moderno iniciado por Galileu de isolar as variáveis significativas para o problema, ela conseguiu resultados brilhantes. Todavia, como as variáveis estão de uma maneira ou de outra interligadas, a ação sobre uma delas deflagra um processo muitas vezes incontrollável nas outras. Até há pouco tempo, esses efeitos secundários eram desprezíveis quando considerada a Humanidade como um todo. A técnica nuclear traz à tona os problemas quando esses efeitos não são desprezíveis.