

A EVOLUÇÃO DO ESTUDO DO ÁTOMO E O INÍCIO DA CORRIDA ARMAMENTISTA NUCLEAR

Por Alessandro Andrade de Lima*



Teste nuclear atmosférico conduzido pelos EUA em 18 de abril de 1953 em Nevada (Foto: US Government).

No primeiro de uma série de artigos sobre a questão nuclear, Alessandro Andrade de Lima aborda desde a descoberta do átomo e a evolução das pesquisas, até o desenvolvimento das armas nucleares e o início da corrida armamentista nuclear durante a Guerra Fria.

A PROFECIA

Como descrever algo que ainda não existe? Algo que ainda não foi nominado, que será conhecido quase 2.500 anos depois? O profeta Zacarias descrevia em seu livro os efeitos do átomo radioativo no ser humano.

“E esta será a praga com que o SENHOR ferirá a todos os povos que guerrearam contra Jerusalém: a sua carne apodrecerá, estando eles em pé, e lhes apodrecerão os olhos nas suas órbitas, e a língua lhes apodrecerá na sua boca”¹.

¹ BÍBLIA. Português. Bíblia Sagrada. (Trad.) Pe. João Ferreira de Almeida. rev. e atual. et al. Zc. cap. 12, vs. 14, ed. Vida: São Paulo, 1988.

É notório que a radioatividade produz o pior dos tipos de câncer conhecidos pelo homem, pois a extrema severidade com que ataca os tecidos humanos e os consome, aliado à rapidez com que isso ocorre na medida da exposição à radiação, bem como o fato de serem irreversíveis seus efeitos, faz com que não reste nenhuma dúvida sobre a veracidade da profecia sobre o juízo final acima referida, cujo singelo relato do profeta Zacarias retrata a dizimação da humanidade pelo holocausto nuclear.

Zacarias profetizou sobre os efeitos do átomo no ser humano cerca de 520 a.C., sendo que em agosto de 1945 pudemos ter uma pequena amostra do que seria a destruição da raça humana pela ação das armas atômicas, quando a US Air Force (Força Aérea dos Estados Unidos) lançou a primeira bomba atômica em Hiroshima, no Japão.

A DESCOBERTA E EVOLUÇÃO DO ÁTOMO

Porém, a radioatividade começou a ter destaque na ciência moderna em 1896, quando Henri Becquerel (1852-1908) intensificou estudos a respeito de materiais fosforescentes e fluorescentes a partir de sais de Urânio. O objeto deste estudo teve como seguidores vários cientistas de renome mundial tais como Kelvin, Beatle, Pierre e Marie Curie dentre outros, sendo que Marie Curie (França) e Schmidt (Alemanha) descobriram a semelhança radioativa entre o Tório e o Urânio quase que ao mesmo tempo. Com apoio do físico Bemont foram descobertos vários outros elementos radioativos tais como o Polônio, o Rádio e as radiações do tipo “alfa” e “beta”.

Enquanto Ernest Rutherford analisava o modelo atômico de J. J. Thomson, Albert Einstein apresentava ao mundo a sua Teoria da Relatividade, que entre outros parâmetros, teria como resultado a interação entre matéria e energia.

Após isso, Niels Bohr, aplicando os estudos realizados por Rutherford, começava a descobrir a denominada Mecânica Quântica, cujos estudos também foram seguidos e aperfeiçoados por William Braggs, Maurice e Louis de Broglie. Erwin Shrödinger e Werner Heisenberg também desenvolveram experimentos que aperfeiçoaram a Mecânica Quântica, ao passo que Klein-Gordon aplicou seus conhecimentos para o desenvolvimento da Mecânica Quântica Relativista.

Mas um dos mais importantes estudos do átomo já realizados foi atribuído a Paul Dirac, que deu origem a estrutura do átomo com núcleo positivo e carga externa negativa (prótons e elétrons), até que cientistas contemporâneos de Dirac, dentre eles Orme Masson, James Chadwic, Hideki Yukawa, juntamente com o brasileiro Cezar Lattes, aprofundaram os conhecimentos acerca da estrutura atômica, com a descoberta de uma partícula que estabilizava a estrutura do átomo: o nêutron.

A partir desses estudos a física nuclear caminhava a passos largos até que, em 1938, Otto Hahn e Fritz Strassman, cientistas alemães, descobriram a fissão nuclear, que viria mais tarde a dar suporte para a fabricação de um artefato de destruição em massa denominado “bomba atômica”.

A BOMBA ATÔMICA

Assim, em 1939, o físico Albert Einstein, que posteriormente viria a ser um dos “pais” da bomba atômica, escreveu uma carta² ao presidente americano Franklin Delano Roosevelt sugerindo a possibilidade de se construir tal arma.

Segue transcrição da missiva na íntegra.

Albert Einstein
Old Grover
Road Nassau Point
Peconic, Long Island
2 de agosto de 1939

Senhor Presidente,

Algumas pesquisas desenvolvidas recentemente por E. Fermi e L. Szilard, cujas comunicações me foram entregues em manuscritos, 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.Ex.a. 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 quantidade de energia e numerosos elementos com características semelhantes ao rádio. Atualmente temos quase certeza de podermos chegar a estes resultados num futuro imediato.

Este novo fenômeno poderá permitir a construção de bombas extremamente potentes. Uma única bomba deste 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 bons minérios 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:

- *manter o governo informado dos desenvolvimentos recentes neste campo e formular recomendações através de intervenções do Estado,*

² MARTINS, Jader Benuzzi. *A história do átomo: De Demócrito ao primeiro reator.*

para assegurar aos Estados Unidos o suprimento necessário de material uranífero.

- *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. A decisão de agir rapidamente desta forma pode ser explicada pelo fato de que o filho do subsecretário de Estado, Von Weizsäcker, 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*

Com o advento da 2ª Guerra Mundial e a expansão do nazifascismo pelas vitórias e conquistas dos países formadores do “Eixo” (Alemanha, Japão e Itália), os EUA deram início ao Projeto Manhattan³, que culminou com a construção da primeira bomba atômica utilizada como arma de destruição em massa.

O historiador Rainer Karlsch⁴ cogitou que Adolf Hitler teria obtido êxito em construir um artefato nuclear a base de plutônio durante a 2ª Guerra Mundial, mas não o teria usado pelo fato de não ter sido suficientemente aperfeiçoado para funcionar de forma adequada; porém outros historiadores, como Bernhard Fulda, professor da Cambridge University, contestam a versão.

AS MODIFICAÇÕES CAUSADAS PELAS GUERRAS

A primeira e segunda Guerras Mundiais mudaram o contexto geopolítico mundial em todos os sentidos: territorial, social, jurídico, político, tecnológico, econômico, científico e militar. Para Quincy Wright⁵, a guerra decorre de quatro fatores principais, ao passo que discorre sobre as possíveis causas e consequências do conflito armado:

“A redução nas distâncias do mundo; A aceleração da história; O progresso nas invenções bélicas; e o advento da democracia.

Assevera que, com a tecnologia moderna, o avanço dos meios de transporte e comunicações possibilitaram a premente redução do tempo que outrora se gastava para atingir o objetivo de levar alguém ou alguma informação a determinado local específico, influenciando na interdependência entre

³ Projeto Manhattan foi o programa liderado pelos EUA que produziu as primeiras bombas atômicas. O primeiro dispositivo foi detonado no Novo México, em 16 de julho de 1945. Depois disso, as bombas Little Boy e Fat Man foram usadas nos bombardeios de Hiroshima e Nagasaki, no Japão.

⁴ Ensino Médio. Geografia geral e do Brasil. Sala de Leitura. Disponível em: <http://www.geografiaparatodos.com.br/index.php?pag=sl151>.

⁵ WRIGHT, Quincy. A guerra. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1988, p. 2.

nações que estejam em conflito armado ou não, ao tempo em que, uma guerra em qualquer lugar do mundo, hoje interfere no dia-a-dia de todos.

Por sua vez, o progresso da ciência, as intervenções e o rápido intercâmbio de ideias e de técnicas contribuíram para acelerar o ritmo das mudanças sociais. Que antigamente uma pessoa podia admitir que a técnica e as práticas econômicas, os códigos comerciais e morais durariam por toda a vida; hoje em dia, cada um destes aspectos pode mudar várias vezes durante uma existência. A educação enfatiza mais os processos de aprendizagem e de vida do que as técnicas e dogmas tradicionais.

Mas mesmo com a educação moderna, as rápidas e radicais mudanças exigidas são difíceis, tanto para as pessoas quanto para os indivíduos. As mutações divergem entre regiões, classes e grupos, gerando tensões maiores e mais guerras e conflitos do que em séculos mais tranquilos.

A introdução no mundo moderno, a partir do século XVIII do serviço militar universal, de eficiente propaganda nacional, de governos com totalitarismo centralizado e também a industrialização de equipamentos e transportes militares e a invenção de submarinos, aviões, mísseis e artefatos nucleares, tornaram o comércio, as indústrias e a população dos diversos países, de uma maneira geral, mais vulneráveis a ataques, dando à guerra um caráter totalitário sem precedentes na história. Em consequência desta alteração da natureza da guerra e da crescente interdependência econômica dos povos, a guerra tende a se propagar mais rapidamente, a destruir em maior amplitude a vida e a propriedade e a desorganizar a economia dos Estados com maior extensão do que outrora. Também a preparação, a condução e a recuperação da guerra tendem a dominar a vida política, econômica e social dos povos.

O desenvolvimento das comunicações, o aumento da alfabetização e a melhoria no nível de vida, em geral, propiciam o surgimento de uma consciência nacional entre os diversos povos. Isto tem significado que uma opinião pública favorável se tornou uma condição necessária a uma política externa bem sucedida e que se tem insistido bastante numa crescente participação popular no governo.

A política externa e a guerra deixaram de ser mistérios e se tornaram atividades em que o povo pode influir e até mesmo controlar.

Embora seja difícil precisar a responsabilidade por sua eclosão, a guerra é comumente vista como uma atividade desencadeada pelos homens, mais do que um castigo de Deus ou obra do diabo.

A democracia tem estimulado a vontade do povo em eliminar a guerra, embora não tenha ainda dado lucidez suficiente para encontrar meios de bani-la.

Já que o mundo se tem tornado menor, já que as mudanças ocorrem com mais rapidez, já que as guerras são mais destruidoras e já que os povos têm mais consciência da responsabilidade humana sobre a guerra, a ocorrência dos conflitos bélicos tornou-se um problema para um número maior de pessoas, das quais uma proporção crescente acredita que a eliminação da

guerra das relações internacionais é não apenas desejável como também possível.”

A DIVISÃO DOS BLOCOS COMUNISTA E CAPITALISTA

Com a utilização da bomba atômica na 2ª Guerra Mundial, criou-se uma divisão entre o bloco dos países aliados, principalmente Estados Unidos e, à época, União Soviética, formada por países do leste europeu e Ásia, cujo comando central pertencia a Rússia.

“Em abril de 1949⁶, diversos países ocidentais, sob a liderança dos Estados Unidos, criaram a OTAN, Organização do Tratado do Atlântico Norte. A aliança consagrava, no aspecto militar, a divisão da Europa em dois blocos antagônicos. Os primeiros países a integrar a OTAN foram Estados Unidos, França, Grã-Bretanha, Canadá, Bélgica, Dinamarca, Islândia, Itália, Luxemburgo, Holanda, Noruega e Portugal. Em 1952, entraram a Grécia e a Turquia. Em 1955, a Alemanha, e em 1982, a Espanha. A situação esquentaria ainda mais em agosto de 1949, quando a União Soviética faria seu primeiro teste nuclear bem sucedido. O antagonismo na Europa ficou mais evidenciado com a divisão da Alemanha em dois países, ainda em 1949. A área ocupada pelo Exército soviético tornou-se a República Democrática da Alemanha e passou a integrar o bloco socialista. Sua capital era a parte oriental da cidade de Berlim, também dividida em duas.

O ano de 1949 foi conturbado também no continente asiático. Em outubro, o Partido Comunista Chinês, liderado por Mao Tsé-tung, tomou o poder e proclamou o nascimento de mais um país socialista, a República Popular da China. Um gigante continental com uma população, na época, de mais de 500 milhões de habitantes. Os americanos, com a Doutrina Truman, não estavam alheios ao avanço da esquerda na Ásia e reforçaram a presença militar na bacia do Pacífico, procurando preservar sua influência no sudeste asiático. Dessa forma, a revolução chinesa levou para a Ásia as fronteiras da Guerra Fria. Havia o receio de que o Japão, pela proximidade com a União Soviética e a China, fosse engolido pelo bloco socialista.

Uma das primeiras consequências dos acontecimentos na China foi a invasão da Coreia do Sul pelos vizinhos norte-coreanos, de governo pró-soviético. Eles queriam reunificar o país sob a bandeira do socialismo. A ofensiva, em junho de 1950, desencadeou uma ação enérgica dos Estados Unidos, que aprovaram na ONU uma ajuda multinacional à Coreia do Sul. Era tudo o que os americanos queriam. Em algumas semanas, sua indústria bélica produzia uma quantidade expressiva de armamentos para uso na Guerra da Coreia. Além disso, Washington estimulou a participação do Japão no chamado “esforço de guerra”. A indústria japonesa passou a produzir o material de apoio aos soldados no front, como roupas, remédios e alimentos sintéticos. Com isso, o Japão tentou resolver o problema do desemprego por meio de compromissos econômicos com o bloco capitalista. No final do conflito, em 1953, a rígida divisão entre capitalistas e socialistas na bacia do Pacífico estava cristalizada.” Fonte: TV Cultura, Alô Escola.

⁶ TV Cultura. Alô Escola. Guerra Fria. 17 de abril de 2008.

A divisão da Alemanha no pós-guerra, a influência do comunismo no mundo e o crescimento desmedido dos arsenais americanos e russos foram o ponto crucial para que Estados Unidos e União Soviética se tornassem inimigos em potencial.

Enquanto os EUA investiam pesadamente na produção de novas armas, convencionais e nucleares, a Rússia exibia em desfiles militares, o poderio impressionante de seu arsenal, chegando a gastar cerca de 40% do seu PIB (Produto Interno Bruto) com o orçamento militar no apogeu da Guerra Fria.

A EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA BÉLICA

A corrida armamentista fez com que a tecnologia industrial militar caminhasse a passos largos e em 1955 os Estados Unidos colocaram em atividade seu primeiro submarino movido a energia nuclear (o *Nautilus*), sendo que dois anos depois, a Rússia também apresentava ao mundo o seu primeiro protótipo de submarino nuclear. Com a corrida armamentista, teve início também à chamada “corrida espacial” entre ambos países com o lançamento do *Sputnik* em 1957, a pretexto de estudar o espaço e possível lançamento de voos tripulados, escondendo a principal estratégia de ambos os países, que seria o uso militar de satélites.

A partir de 1972, houve uma limitação do poder bélico através da assinatura dos tratados entre Estados Unidos e União Soviética denominados SALT (*Strategic Arms Limitation Treaty*, Tratado de Limitação de Armas Estratégicas). Foram dois tratados com essa denominação, sendo que o primeiro, em 1972, limitou o sistema de mísseis antibalísticos de ambos os países. Houve também a assinatura de um tratado que proibia testes nucleares subterrâneos com potência superior a 150 quilotons. O segundo SALT estabelecia a redução de mísseis e bombardeiros estratégicos.

A partir do final dos anos 1970 e início dos anos 1980, alguns dos satélites militares americanos eram produzidos para destruir mísseis balísticos intercontinentais equipados com ogivas nucleares, que ao atingirem o ponto crítico da curvatura de lançamento, poderiam ser atingidos e destruídos através de feixes de laser ou partículas iônicas, e até mesmo de energia cinética. Porém, este assunto não será aprofundado neste artigo.

**Alessandro Andrade Lima é advogado graduado em Direito pelas FACES (Faculdades Cathedral de Ensino Superior) e pela UFRR (Universidade Federal de Roraima) e pós-graduado em Direito Militar pelo CESDIM (Centro de Estudos de Direito Militar) em convênio com as Universidades Federal Fluminense, Castelo Branco e Fundação Trompowski. Possui experiência profissional na área judiciária como servidor efetivo dos quadros de pessoal do Tribunal de Justiça de Roraima e Tribunal Regional Federal da 1ª Região. É professor do Curso de Direito da Faculdade Estácio Atual da Amazônia e advogado militante em Pouso Alegre – MG.*
