



HIROSHIMA & NAGASAKI – MARCAS DO PASSADO

JHONY YAMADA
Acadêmico

O INÍCIO

Em 1895, o alemão e engenheiro mecânico Wilhelm K. Röntgen trabalhando como professor de Física na Universidade de Würzburg, na Alemanha, observou um fenômeno surpreendente ao fazer experimentos com um tubo de raios catódicos. Alguns materiais ficaram luminescentes com a presença de radiação, que foi comprovada na primeira experiência. Concluiu-se que além dos raios catódicos, outra radiação era emitida que foi denominada como Raio X. A medicina usou a tecnologia pela primeira vez para observar o interior do corpo no caso de fraturas e de outras doenças.

Sabe-se que altas doses de Raio X podem causar danos irreparáveis em organismos vivos.

Em 1896, o físico francês Henri Becquerel tentou provar o contrário da fluorescência do Raio X sobre certos materiais. Becquerel trabalhou com um composto de urânio juntamente com uma chapa fotográfica. Na experiência, provou-se que a radiação emitida pelo composto de urânio não dependia da incidência de luz. Alguns materiais têm propriedades de emissão de radiação por si mesmos.

Em 1898, Pierre Curie e Marie Curie denominariam as descobertas do físico francês como raios de Becquerel, que se tornaria futuramente em Radioatividade.

Pierre e Marie casaram-se em 1895. Apoiando-se na descoberta do efeito piezoelétrico de Pierre Curie, Marie criou um método para medir a intensidade das emissões radioativas de materiais diversos.

Trabalhando com diferentes compostos de urânio, conseguiu também demonstrar que as emissões eram diretamente proporcionais à quantidade de urânio nelas presente. Isso provava que os átomos desse elemento eram os únicos responsáveis pela radioatividade daquelas substâncias.

Em 1898, os Curie isolaram o elemento Polônio e Rádio. Em 1902, obtiveram 1 g de sal de Rádio purificando toneladas de um minério denominado pechblenda.

Em 1903 ganharam o Prêmio Nobel de Física, juntamente com Becquerel.

Em 1906, Pierre Curie faleceu num infeliz atropelamento de carroça. Marie Curie, então, assumiu o seu cargo de professor na Universidade de Sorbonne e em 1911 ganharia o Prêmio Nobel de Química.

Em 1934, Marie Curie faleceu de leucemia devido ao uso e exposição excessiva à radiação.

A RADIOATIVIDADE

É um fenômeno atômico nuclear, em que núcleos instáveis emitem radiações para se tornarem mais estáveis.

As radiações, quando submetidas a um campo eletromagnético, podem ser detectadas através de uma tela fluorescente, em três tipos.

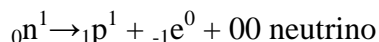


Academia Maçônica Ribeirão Pretana de Letras

Estrada Municipal José de Almeida, 270 - Bonfim Paulista - Ribeirão Preto - SP - CEP 14001-970

- Alfa (${}^4_2\alpha$): de natureza corpuscular, é positiva, possuindo 2 prótons e 2 nêutrons (núcleo do átomo de Hélio). Embora seja ionizante, possui um baixo poder de penetração.

- Beta (${}_{-1}^0\beta$): é uma partícula de média penetração. É um elétron acelerado que sai do núcleo, quando um nêutron se transforma em próton segundo o esquema:



- Gama (${}^0_0\gamma$): são ondas eletromagnéticas de altíssima penetração. Esta emissão é da mesma natureza da luz visível, ultravioleta e Raio X.

EFEITOS DAS RADIAÇÕES

- Elétricos: as radiações ionizam gases do ar atmosférico, tornando-o condutor de eletricidade, por exemplo, o Contador *Geiger* (aparelho usado para medir intensidade de radiações na atmosfera, baseando-se na sua condutividade elétrica).

- Luminosos: muitos elementos radioativos apresentam luminosidade permanente (fosforescência) ou luminosidade temporária enquanto durar suas emissões (fluorescência). Esta propriedade faz com que certas substâncias, por exemplo, o sulfeto de zinco, sejam utilizadas na fabricação de ponteiros de relógios luminosos, tornando-os visíveis no escuro.

- Químicos: produzem reações químicas ou afetam seus equilíbrios, por exemplo, expondo às radiações podemos transformar o oxigênio (O_2) em oxigênio (O_3) ou decompor sais de prata em revelações fotográficas.

- Térmicos: as emissões radioativas são acompanhadas de desprendimento de calor que pode ser aproveitado na produção de energia elétrica.

- Biológicos: as radiações, dependendo da intensidade são extremamente perigosas aos seres vivos, podendo destruir seus tecidos. Por sua vez, quando bem dosadas e localizadas podem ser utilizadas no tratamento de tumores cancerígenos, pois estas células reproduzem muito rapidamente e as células filhas produzidas são muito sensíveis às radiações, morrendo antes das normais. Esse tratamento é feito utilizando emissões gama obtidas através do Cobalto 60 ou do Césio 137 e é conhecido por Radioterapia.

Um outro tratamento conhecido como Quimioterapia é feito injetando-se substâncias que percorrem o corpo inteiro do paciente, provocando efeitos colaterais (queda de cabelo, enjôo, diarreia) em células que se reproduzem rapidamente. Muitos diagnósticos de doenças também podem se valer da radioatividade. É o caso dos "traçadores", pois certos elementos aparecem concentrados em órgãos predeterminados como I_{131} (funcionamento da tireóide), Hg_{197} (tumores cerebrais), Tc_{99} (tumores pulmonares), Na_{24} (problemas circulatórios), Mn (tumores no fígado), P (ossos), etc.

Modernamente a indústria mecânica tem utilizado de emissões radioativas para detectar trincas, corrosões em peças.

A indústria alimentícia mede determinados teores protéicos com radiações, que também agem como bactericidas.

PERÍODO DE SEMIDESINTEGRAÇÃO E VIDA MÉDIA

Período de semidesintegração ($T_{1/2}$) é o tempo necessário para que a massa radioativa inicial se reduza a 50 %: por exemplo, Cs_{137} (30 anos), Co_{60} (5,6 anos), C_{14} (5580 anos), Rn (3,8 dias), etc.



Academia Maçônica Ribeirão Pretana de Letras

Estrada Municipal José de Almeida, 270 - Bonfim Paulista - Ribeirão Preto - SP - CEP 14001-970

Vida Média (V_m) é o tempo médio de vida de um átomo radioativo. Estatisticamente $V_m = (T_{1/2})/0,7$.

PROJETO MANHATTAN

O Projeto Manhattan foi o codinome para o projeto secreto do governo dos EUA que foi estabelecido antes da Segunda Guerra Mundial e culminado no desenvolvimento da bomba nuclear sob comando do Gal Leslie Groves e do físico J. Robert Oppenheimer. A idéia de formar uma equipe de pesquisa para criar uma arma nuclear foi endossado numa carta que Einstein enviou a Franklin Roosevelt, o presidente dos EUA em 1939. Em 1942, Enrico Fermi, um físico, controlou com êxito uma reação nuclear no reator chamado CP-1 localizado na Universidade de Chicago.

Mais tarde, a primeira bomba atômica foi detonada em Los Alamos. Isto era no dia 16 de julho de 1945. O diretor de Los Alamos disse ao testemunhar a primeira prova de uma arma nuclear:

"Soubemos que o mundo não seria o mesmo. Algumas pessoas riram, algumas pessoas choraram, a maioria das pessoas estavam silenciosas. Lembrei-me da linha da escritura Hindu, o Bhagavad-Gita. O Vishnu tenta convencer o Príncipe que ele deve fazer seu dever e o impressiona tomando outra forma e diz: "Agora, tornei-me Morte, destruidor de mundos".

J. Robert Oppenheimer

Um mês depois que a primeira bomba foi testada, duas armas nucleares foram detonadas sobre o Japão, em Hiroshima e Nagasaki. Havia muitas razões para isto. A razão oficial é que imediatamente acabaria a guerra, assim poupando a vida de milhares de militares americanos. O número de mortes das bombas foi calculado em aproximadamente 100.000 vítimas fatais. Este número surpreende. Entretanto, é comparável ao número calculado de mortes que teria resultado em uma invasão aliada às ilhas japonesas. Entretanto, a escolha de derrubar as bombas no Japão é muito discutível e há muitas pessoas que acharam desnecessário e que o Japão teria se rendido de qualquer jeito.

Indubitavelmente, a bomba atômica é a força destrutiva mais poderosa que a humanidade manejou. Muitos cientistas, entretanto, defendem sua participação:

"Em Los Alamos durante a Segunda Guerra Mundial não havia moral em trabalhar na bomba atômica. Todo mundo concordou na necessidade de parar Hitler e os japoneses de destruírem o mundo livre. Não era uma pergunta acadêmica, nossos amigos e parentes estavam mortos e nós, estávamos desesperadamente amedrontados."

Joseph O. Hirschfelder - Químico

HIROSHIMA E NAGASAKI

Por volta da meia-noite do dia anterior ao lançamento da bomba em Hiroshima, um locutor da estação de rádio da cidade, noticiava a aproximação de cerca de duzentos B-29 ao sul de Honshu e aconselhava seus 343 mil habitantes, entre civis e militares, a recolher-se em áreas de segurança. Às 2h30 daquela madrugada o aviso foi reiterado.

Muita gente, no entanto, não deu ouvidos às prevenções tantos eram os alarmes falsos. Às 8h15 do dia 6 de agosto de 1945, a luz da matança brilhou extraordinariamente sobre a cidade.

– Meu Deus! O que fizemos? – foi o comentário de um dos tripulantes do B-29 *Enola Gay*, depois de despejar sobre Hiroshima o *Little Boy* com 20 quilotons⁽¹⁾, apelido da



Academia Maçônica Ribeirão Pretana de Letras

Estrada Municipal José de Almeida, 270 - Bonfim Paulista - Ribeirão Preto - SP - CEP 14001-970

bomba atômica de Urânio 235. A explosão foi a 600 metros de altura e o rastro, um imenso cogumelo ou uma rosa, matou instantaneamente 70 mil pessoas e mais de 140 mil até 31 de dezembro daquele ano.

(1)um quiloton equivale a explosão de mil toneladas de TNT (dinamite).

– Porque já anoiteceu? – perguntavam-se apavorados e desesperados os sobreviventes.

A devastação foi causada pelos escombros inflamados que se chocavam contra os fios elétricos e as casas. Como se não bastasse, precipitou-se em seguida uma chuva pesada com gotas anormalmente grandes (*black rain*) e a cidade foi mais uma vez devastada por um turbilhão que levou para os ares cinzas, poeira atômica, a mixórdia.

Conta-se que, na ponte próxima ao Museu de Ciência e Indústria, no centro da explosão, a sombra de um homem, que fazia menção ao chicotear seu cavalo e sua carroça, foram revelados no chão.

O desconhecimento sobre a dimensão dos estragos e a quantidade de feridos levou a população ao caos. O socorro às vítimas só foi possível com a ajuda de profissionais de outras cidades, tal a dimensão da destruição. Podiam-se ver corpos carbonizados, pessoas mutiladas e com vísceras à mostra. Mal sabiam os sobreviventes, os *hibakushas*, que todos eles levariam em seus corpos as consequências da alta dose de radiação a que foram expostos.

Só uma semana depois, quem sobreviveu foi vagamente informado de que a cidade fora dizimada por uma *genshi bakudan*, nome que grosseiramente pode ser traduzido por pequena bomba nova.

Três dias após, 9 de agosto de 1945, às 11h02, a tragédia repetiu-se no mesmo Japão. O B-29 *Bockscar* desovou sobre Nagasaki o *Fat Man*, uma bomba atômica de Plutônio 239 com 22 quilotons. Se bem muito mais devastadora que a Little Boy, a população menor e os acidentes de relevo acabaram por minorar as vítimas, cerca de 39 mil, instantaneamente, e de 74 mil até o fim daquele ano.

Em 14 de agosto de 1945, a voz monótona do Imperador Hiroito, que, pela primeira vez na história, falava a uma estação de rádio, anunciava a rendição do Japão.

CONSEQUÊNCIAS DA RADIAÇÃO

São muitas as consequências da radiação quando em doses intensas sobre o organismo biológico, principalmente na mutação genética de células.

Muitos sobreviventes, os *hibakushas*, foram a óbito semanas depois ao lançamento das bombas atômicas e outros tiveram diagnóstico de cânceres e tumores muitos anos depois.

Sadako Sasaki, que em 1945 possuía dois anos de idade, em 1955 foi diagnosticada com leucemia, consequência da radiação emitida pela bomba atômica e que assolava os vários sobreviventes. Sua história difundiu-se associada com a lenda do tsuru, uma ave sagrada para o povo japonês e é considerada símbolo de sorte, paz, felicidade e longevidade. Diz-se que se alguém estiver doente e fizer mil dobraduras desta ave será curada.

Desde então, o tsuru tornou-se um símbolo internacional da paz. Um das versões relata que um amigo, ao visitá-la no hospital, contou-lhe a antiga lenda japonesa que quando uma pessoa fizesse mil origamis de tsuru que um desejo seria realizado.

Então ela começou a fazer as pequenas dobraduras, mas faleceu em 25 de outubro de 1955, antes de completar a milésima dobradura.



Academia Maçônica Ribeirão Pretana de Letras

Estrada Municipal José de Almeida, 270 - Bonfim Paulista - Ribeirão Preto - SP - CEP 14001-970

Sensibilizados, seus amigos completaram o restante e iniciaram o sonho da construção de um monumento de Sadako e de todas as crianças que morreram em virtude da bomba atômica.

Em 1958, o monumento foi levantado no Parque da Paz da cidade de Hiroshima, com Sadako segurando um tsuru.

Uma inscrição foi deixada em seu monumento e que representa o desejo de todas as crianças e jovens que ajudaram a construí-lo:

"Este é o nosso grito, esta é a nossa oração, paz no mundo".

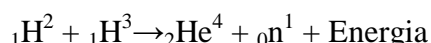
A GUERRA FRIA

Os EUA realizaram mais duas provas de bombas atômicas em 1946, no atol de Bikini, no Pacífico, a fim de conhecer-lhes os efeitos sobre navios de guerra.

Realizaram mais três provas, com bombas aperfeiçoadas, na Ilha de Eniwetok, na primavera de 1948, seguidas por outras quatro em 1951. Neste ano, foram experimentadas outras 12 bombas, no Estado de Nevada, que continuou sendo o campo de provas atômicas.

A 14 de julho de 1949, foi noticiada a ocorrência de uma explosão atômica na URSS. Seguiram-se os ingleses a 3 de outubro de 1952. A França explodiu sua primeira bomba em 1960, no Deserto do Saara. Em 1952, na Ilha de Elugelab, no Pacífico, os EUA detonam a sua primeira Bomba H, eliminando-a do mapa.

Em 1 de março de 1954, no atol de Bikini, novamente, detonaram outra Bomba H. Esta bomba e as demais que se seguiram incluem, em sua sequência, três reações: fissão nuclear, fusão nuclear e novamente fissão nuclear. A fusão nuclear consiste na junção de átomos de deutério ou trítio, isótopos do hidrogênio com liberação de energia muito maior que nas fissões nucleares, conforme reação abaixo:



Para se conseguir tal reação, é necessária uma temperatura de milhares de graus Celsius. Isto se consegue através da detonação de bombas atômicas, usadas como espoletas para explodir as denominadas Bombas H. A força destrutiva da Bomba H é de 600 a 700 vezes maior que a das bombas atômicas lançadas sobre Hiroshima e Nagasaki.

TRATADO DE NÃO PROLIFERAÇÃO NUCLEAR

Em 1970, passou a vigorar o Tratado de Não Proliferação Nuclear, como forma de inibir a expansão e a utilização dessas armas, proposta pelos países vencedores da Segunda Guerra Mundial, impedindo que nações que nunca fizeram testes com bombas atômicas, pudessem desenvolver a tecnologia bélica a partir de então. Vale lembrar que nem todas as nações foram favoráveis ao tratado e continuam a desenvolver a bomba atômica, a exemplo da Coreia do Norte, Índia, Paquistão, Irã e entre outros.