**ENERGIA E RADIOATIVIDADE**

COMO COMEÇOU?

R: A radioatividade foi descoberta pelos cientistas no final do século passado. Até aquela época predominava a idéia de que os átomos eram as menores partículas de qualquer matéria e eram semelhantes a esferas sólidas. A descoberta da radiação revelou a existência de partículas menores que o átomo: os prótons e nêutrons, que compõe o núcleo, e os elétrons, que giram em torno do núcleo. Essas partículas, chamadas de subatômicas, movimentam-se com altíssimas velocidades. Descobriu-se também que os átomos não são todos iguais. O átomo de hidrogênio, por exemplo, o mais simples de todos, possui 1 próton e 1 elétron (e nenhum nêutron). Já o átomo do urânio-235 conta com 92 prótons e 143 nêutrons isso no final do século XIX.

O QUE É?

R: Existem na natureza alguns elementos fisicamente estáveis, cujos átomos, ao se desintegrarem, emite energia sob forma de radiação. Dá se o nome de radioatividade justamente a essa propriedade que tais átomos tem de emitir radiação ou seja transmitir energia através do espaço na forma de partículas ou ondas.

O urânio–235, o césio–137, o cobalto–60, o tório–232 são exemplos de elementos fisicamente instáveis ou radioativos. Eles estão em lenta e constante desintegração, liberando energia através de ondas eletromagnéticas (raios gama) ou partículas subatômicas com altas velocidades (partículas alfa, beta e nêutrons)

QUEM FORAM PIERRE E MARIE CURIE?

R: Foi um casal que descobriu um elemento 400 vezes mais radioativo que o Urânio; eles obtiveram êxito em separar 1 grama de uma substância radioativa a partir de uma tonelada de minério. Essa substância ficou conhecida como Polônio, em homenagem à Marie que era polonesa. Chegaram à um elemento ainda mais radioativo: o Rádio.

QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS CARACTERISTICAS DAS RADIAÇÕES ALFA BETA E GAMA?

R: Alfa: As partículas alfa, por terem massa e carga elétrica relativamente maior, podem ser facilmente detidas, até mesmo por uma folha de papel; elas em geral não conseguem ultrapassar as camadas externas de células mortas da pele de uma pessoa, sendo assim praticamente inofensivas. Entretanto podem ocasionalmente, penetrar no organismo através de um ferimento ou por aspiração, provocando, nesse caso lesões graves. Tem baixa velocidade comparada a velocidade da luz (20 000 km/s).

Beta: As partículas beta são capazes de penetrar cerca de um centímetro nos tecidos, ocasionando danos à pele, mas não aos órgãos internos, a não ser que sejam engolidas ou aspiradas. Tem alta velocidade, aproximadamente 270 000 km/s.

Gama: assim como os raios X os raios gama são extremamente penetrantes, sendo detido somente por uma parede de concreto ou metal.Tem altíssima velocidade que se iguala a velocidade da luz (300 000 km/s).

O QUE SÃO RAIOS X?

R:O raio-X não é gerado por desintegração atômica, mas por fenômenos físicos que ocorrem dentro da estrutura do átomo no espaço ocupado pelos elétrons.

A geração dos raios-X é provocada por um potencial elétrico de alguns milhares de volts. Quando este potencial cessa, não há produção de raios-X espontaneamente, sendo esta a grande diferença para as reações nucleares. Filmes fotográficos podem ser impressionados pelos raios-X, o que ocorre nas radiografias.

O QUE É UM CONTADOR GEIGER? COMO FUNCIONA?

R:O contador Geiger é um aparelho que permite detectar a contaminação por material radioativo. O contador é colocado próximo ao corpo da pessoa e a radiação emitida é medida.

RADIOATIVIDADE: RISCOS E BENEFÍCIOS

R: A humanidade convive no seu dia-a-dia com a radioatividade, seja através de fontes naturais ou artificiais. Os efeitos da radioatividade no ser humano dependem da quantidade acumulada no organismo e do tipo de radiação. A radioatividade é inofensiva para a vida humana em pequenas doses, mas se a dose for excessiva, pode provocar lesões no sistema nervoso, no aparelho gastrointestinal, na medula óssea etc, ocasionando por vezes a morte (em poucos dias ou num espaço de dez a quarenta anos, através de leucemia ou outro tipo de câncer)

Muitos tipos de radioatividade como o raio X, laser, e até mesmo a energia nuclear são utilizados na medicina, e salvam milhões de vida. Temos exemplos como: A energia nuclear em um avançado aparelho de tomografia cerebral. Uma solução radioativa injetada na veia do paciente faz com que o resultado seja mais preciso na procura de problemas cerebrais.

OS ELEMENTOS ARTIFICIAIS:

R:Um sonho dos velhos alquimistas era o de transformar chumbo em ouro. A aceitação da teoria de Dalton (1808) fez com que os cientistas passassem a acreditar que os elementos químicos eram imutáveis.

No começo do séc. XX os cientistas comprovaram que os fenômenos radioativos (nucleares) naturais transmutavam certos elementos químicos em outros.

Em 1919 Rutherford (descobridor do núcleo atômico em 1908) fez com que partículas alfa colidissem contra núcleos de nitrogênio e pela primeira vez havia-se conseguido transformar artificialmente um elemento químico (N) em outro (O). A partir de então muitas transmutações foram provocadas com sucesso.

FISSÃO NUCLEAR:

R: Em 1938, Otto Hanh, Lise Meitner e Fritz Strassmann comprovaram a presença de Ba-139 após o bombardeamento, com nêutrons, de uma placa de U-235. Esses átomos menores foram formados em divisões (fissões) dos núcleos pesados de urânio liberando uma quantidade enorme de energia.

FUSÃO NUCLEAR:

R: Nas estrelas, como o sol, ocorre contínua irradiação de energia (luz, calor …). Essa energia provém de reações de fusão nuclear. A reação de fusão é um processo de “união” de núcleos menores e conseqüentemente obtenção de núcleos maiores.

USINAS NUCLEARES – O PAPEL DE ANGRA II NA PRODUÇAO DE ENERGIA:

R: Angra II :

Em 1999, terminada a montagem, começou-se os testes de comissionamento da unidade II e o trabalho de convencimento da opinião pública. Quando um sistema era concluído, era prontamente avaliado e testado por técnicos estrangeiros e brasileiros, enquanto seus operadores estavam sendo avaliados pela CNEN. Construída com tecnologia alemã, Angra II custou cerca de R$ 12 bilhões. Pelos cálculos de especialistas do setor vale R$ 2,5 bilhões.

No dia 21.07.2000, Angra II foi sincronizada, pela primeira vez, na rede elétrica. Começou com potência de 150 MW, atingindo 270 MW. O reator havia entrado em criticalidade no dia 14.07.2000. Angra II encontrava-se em testes e durante essa fase dependia de mais duas autorizações da CNEN, até atingir 100% de sua capacidade. Desde 18 de agosto de 2000 Angra II tinha autorização da CNEN para realizar os testes até a potência de 80%. Em 28.08.2000 atingiu 80% de carga.

Em 26.09.2000 a CNEN autorizou a subida de carga para 100%. Às 14:30 de 28 de setembro com 98% da capacidade, seu gerador produzia 1.350 MW, potência acima da esperada (1.309 MW). A central é uma das tábuas de salvação com que o país conta para enfrentar a demanda de energia elétrica em tempo de APAGÃO.

Angra II foi sincronizada ao sistema elétrico no dia 21 de janeiro de 2001, adiantando-se ao cronograma previsto para o dia 23. Num horizonte de escassez energética, a contribuição de Angra II tem sido significativa e ganha força a construção da unidade III.

Os RISCOS DOS REATORES NUCLEARES:

R:Os reatores nucleares são projetados para terem segurança, quanto a temperatura e a formação de bolhas de vapor no seu núcleo, se a temperatura sobe, o reator perde taxa de reatividade ( taxa de fissões diminui ), assim se torna praticamente autocontrolável. As barras de controle quando totalmente acionadas são suficientes para impedir a reação em cadeia. O acidente nuclear se dá devido a falta de refrigeração no núcleo, liberando os produtos de fissão na forma gasosa ou no exterior do combustível no caso dos reatores PWR( do tipo dos de Angra) dificilmente atingirão de forma grosseira o meio exterior, devido a integridade dos seus vasos de pressão, das blindagens biológicas e da grossa contenção de concreto e de aço.

O lixo atômico

R: Um dos grandes problemas ambientais ocasionados pela usina nuclear é o lixo atômico. Trata-se dos resíduos que decorrem do funcionamento normal do reator: elementos radioativos que “sobram” e que não podem ser reutilizados ou que ficaram radioativos devido ao fato de entrarem em contato, de alguma forma, com o reator nuclear. Para se ter uma idéia, uma usina nuclear produz por ano, em média, um volume de lixo de ordem de 3 m³. O suficiente para lotar um elevador residencial de um prédio de apartamentos.

Normalmente se coloca esse “lixo atômico” em grossas caixas de concreto e outros materiais para em seguida joga-las no mar ou enterrar em locais especiais. As condições de armazenamento desse lixo é algo sempre preocupante, pois essas caixas podem se desgastar com o tempo e abrir e contaminar o meio ambiente.

A BOMBA ATÔMICA:

R: O Poder Destrutivo da Bomba

A ação destrutiva de uma bomba atômica pode ser descrita em 6 etapas:

O início da explosão de uma bomba atômica corresponde ao início da reação em cadeia que ocorre em pleno ar. A bomba é lançada normalmente a ordem de milhões de graus Celsius.  
Após 0,0001 segundos, a massa gasosa que transformou a bomba emite elevadas quantidades alfa e raios ultravioleta, além de outras radiações eletromagnéticas, cuja luminosidade pode destruir a retina e cegar as pessoas que a olharem diretamente.  
Entre 0,0001 e 6 segundos, a radiação já foi totalmente absorvida pelo ar ao redor, que se transforma numa enorme bola de fogo, cuja expansão provoca a destruição de todos os materiais inflamáveis num raio médio de 1 quilometro, assim como queimaduras de 1°,2° e 3°s graus.  
Após 6 segundos, a esfera de fogo atinge o solo iniciando uma onda de choques e devastação que propaga através de um deslocamento de ar comparável a um furacão com ventos de 200 a 400 Km/h.  
Após 2 minutos, a esfera de fogo já se transformou completamente num cogumelo que vai atingir a estratosfera. As partículas radioativas se espalham pela estratosfera levadas pelos fortes ventos e acabam se precipitando em diversos pontos da Terra durante muitos anos.

Construindo a Bomba Atômica:

TNT, Urânio, Fonte de Nêutrons.

A explosão do TNT provoca o impacto do urânio com a fonte de nêutrons, dando início à fissão nuclear.

FISSÃO NUCLEAR – Quebra de um núcleo atômico formando átomos novos e liberando grande quantidade de energia.

Urânio 235 + n

Ba + Kr + 3n + muita energia calorífica ( Temperatura de 1000000 °C).

Os 3 nêutrons resultantes podem encontrar outro 3 núcleos de urânio e provocar 3 novas fissões, com formação de outros nove nêutrons, os quais provocam outras nove fissões e assim por diante. Trata-se de uma reação em cadeia.

Junto com o bário e criptônio formam-se dezenas de outros elementos químicos, inclusive artificiais, tais como tecnício (43), promécio (59) e plutônio (94). Essa mistura resultante recebe o nome de lixo atômico.

A CURA E DIAGNÓSTICOS ATRAVÉS DE RADIAÇÕES

R:Como já foi citado acima: A energia nuclear em um avançado aparelho de tomografia cerebral. Uma solução radioativa injetada na veia do paciente faz com que o resultado seja mais preciso na procura de problemas cerebrais.Temos também o exemplo da radioterapia, técnica que consiste na utilização de fontes de radiação para tratamento de tumores, e a radioesterilizaçao que entre outras utilidades evita a rejeição de órgãos e esteriliza tecidos humanos destinados a implantes.

CHERNOBYL:

R:Um dos piores acidentes nucleares acontecidos até hoje foi em Chernobyl, na Ucrânia em 1986. A explosão, fusão e incêndio de um reator nuclear provocou uma intensa contaminação do meio ambiente ocasionando mortes e doenças; a radiatividade foi propagada pelo vento através de milhares de quilômetros chegando até a Europa Ocidental e provocando a contaminação no leite e em diversos alimentos até hoje crianças sofrem as seqüelas das mutações genéticas provocadas pelo excesso de exposição a radiação tendo deformações na formação fetal e câncer.

GOIÂNIA:

R:Em 13 de setembro de 1987 foi encontrado em Goiânia um aparelho de radioterapia abandonado que continha uma fonte de cloreto de césio do Instituto Goiano de Radioterapia. A cápsula com cloreto de césio foi aberta vendida a um ferro-velho. Atraídos pela luminescência do césio, adultos e crianças o manipularam e distribuíram entre parentes e amigos. O “pó venenoso”, contendo cloreto de césio, foi manuseado pelas pessoas que o deixavam onde colocavam as mãos os pés ou onde se sentavam; foi distribuído para ser levado para casa em vidrinho, colocado no bolso, esfregado no corpo. Foi varrido para baixo de armários, para a cozinha, para o quintal. Foi lavado pela chuva e carregado pelo vento.

Ao ser violada, perdeu, aproximadamente 90% do seu conteúdo, com o césio em pó espalhando-se num pequeno pedaço de tapete colocado sobre o chão, à sombra de duas mangueiras. Parte do material ficou no recipiente, mais tarde levado para outro local.

Um complexo encadeamento de fatos resultou na contaminação de três depósitos de ferro-velho, um quintal, uma repartição pública e diversas residências e locais públicos.A cápsula e seus fragmentos foram manipulados a céu aberto, o que contaminou diretamente o solo. Parte do material foi transportada inocentemente por pessoas, inclusive crianças, encantadas com a luz emitida por aquele pó sem cheiro, nem quente nem frio, sem gases, inofensivo.

Os primeiros sintomas da contaminação – náuseas, vômitos, tonturas, diarréia, apareceram algumas horas após o contato com o material. As pessoas procuravam farmácias e hospitais e eram medicadas como vítimas de alguma doença infecto-contagiosa.

Um dia depois o acidente foi descoberto e uma verdadeira operação de guerra foi montada para tentar descontaminar Goiânia, algumas pessoas morreram e outras ficaram com serias doenças animais foram sacrificados e os objetos contaminados foram enterrados com a devida proteção no estado do Pará.

CONCLUSÃO

Ao pesquisar e levantar dados para a elaboração desse trabalho pudemos observar o paradoxo que consiste a radioatividade. Ao mesmo tempo em que se pode produzir energia elétrica e salvar vidas com suas várias utilidades medicinais a radiação pode matar milhões de pessoas com uma bomba atômica. Mais do que uma discussão sobre riscos e vantagens é necessária uma discussão sobre a ética humana. Depende somente do homem e sua inteligência fazer um excelente ou péssimo uso da tecnologia radioativa que infelizmente já provocou tantas catástrofes mundiais e assusta a todos com a possibilidade de novos bombardeios, ou mesmo novos acidentes; é necessário portanto uma extrema conscientização de que a energia nuclear não é um brinquedo e exige muita responsabilidade.