



O QUE É PLUTÔNIO?

O plutônio é um elemento químico pesado, não encontrável na natureza e subproduto do uso do urânio pelas usinas nucleares. Os principais isótopos do plutônio são: Pu-238 (meia-vida de 88 anos), Pu-239 físsil (meia-vida de 24 mil anos) Pu-240 fértil (meia-vida de 6.500 anos), Pu-241 físsil (meia-vida de 14 anos) e o Pu-242 (meia-vida de 37.600 anos). Meia-vida é o tempo que o elemento químico radioativo leva para ter sua atividade reduzida pela metade.

Trata-se de uma das substâncias mais radiotóxicas e perigosas de que se tem notícia: a inalação ou ingestão de um milésimo (0,0001) de plutônio é fatal. E uma esfera menor do que uma bola de tênis poderia ser usada como combustível de uma bomba nuclear capaz de matar milhões de pessoas.

REPROCESSAMENTO DE PLUTÔNIO: UM BECO SEM SAÍDA

Quando produzem eletricidade, as usinas nucleares geram plutônio. O plutônio fica contido no combustível nuclear irradiado (INF, de *irradiated nuclear fuel*) que resulta da operação de um reator nuclear.

Em alguns países, o INF é quimicamente dissolvido em “usinas de reprocessamento”, nas quais plutônio e urânio são separados de outro lixo atômico contido no combustível. Ainda que o plutônio seja usado basicamente na construção de armas, houve várias tentativas de empregá-lo como combustível em reatores nucleares.

Além do plutônio e urânio, o reprocessamento gera um imenso volume de lixo atômico. Parte deste lixo é descarregado diretamente no ar, no solo e no mar, com riscos diretos de curtos e longos prazos para o ambiente e a saúde pública. Ao mesmo tempo, substâncias químicas, equipamentos e outros materiais envolvidos no reprocessamento ficam contaminados pela radioatividade liberada pelo combustível reprocessado. No final de todo este processo, o reprocessamento gera um volume de lixo atômico até 189 vezes maior do que o contido no combustível original.

Os despejos radiativos da usina de reprocessamento de Sellafield, na Inglaterra, transformaram o Mar da Irlanda na área mais contaminada por radiação em todo o mundo.



O FRACASSO DO PLUTÔNIO COMO FONTE DE ENERGIA

Durante as décadas de 60 e 70, uma das grandes preocupações das indústrias nucleares de diversos países era o preço e a quantidade de urânio disponível para ser usado como combustível nuclear. Dessa preocupação nasceu o projeto de reprocessar o plutônio - produzido pelos reatores nucleares - para empregá-lo como combustível de uma nova geração de reatores, chamados “de geração rápida” (FBR, de *fast breed reactors*). Acreditava-se que esses reatores, além de produzir energia, também gerariam mais plutônio do que o usado originalmente como combustível.

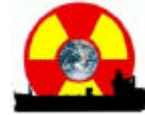
Essa nova tecnologia foi um fracasso. Apesar dos grandiosos planos dos primeiros de FBR (a França previa ter seis reatores *fast-breeders* operando em 1985 e a antiga União Soviética anunciava 12), nenhum FBR funcionou bem no Ocidente. Apenas a Rússia e o Japão prosseguiram com programas de desenvolvimento desse tipo de reatores.

Em 8 de dezembro de 1995, o reator *fast-breeder Monju*, localizado na costa oeste do Japão, sofreu um dos acidentes mais sérios da indústria do desenvolvimento dos **FBRs**. Vazaram do circuito secundário entre uma e três toneladas de sódio líquido, material altamente corrosivo usado para resfriar o reator. Embora não tenha ocorrido liberação de radiatividade para o meio ambiente, funcionários do governo japonês admitem ter havido risco de explosão.

O choque provocado pelo acidente na população, na indústria nuclear e no governo no Japão foi profundo.

Hoje, como nunca, o programa japonês de reatores a plutônio está sob questionamento popular. No entanto, nos últimos 40 anos, o grande envolvimento político e financeiro japonês com a tecnologia do plutônio deixa sérias dúvidas quanto a uma reversão dessa política em decorrência do acidente de **Moju**.

Na Alemanha, a única coisa que o FBR **Kalkar** gerou foi controvérsia. Depois de 16 anos de construção e 7 bilhões de marcos investimento, o reator foi fechado definitivamente em 1991, sem nunca ter funcionado.



O DESESPERO DE UMA INDÚSTRIA EM DECLÍNIO

O caro fracasso do programa do FBR obliterou qualquer justificativa para o custo exorbitante e para a poluição produzida pelo reprocessamento do combustível nuclear irradiado. A indústria nuclear precisou, então, encontrar outra justificativa para o gasto de centenas de milhões de dólares, libras, marcos alemães, francos e ienes na recuperação do plutônio. Precisou encontrar também outra utilidade para o plutônio. Solução proposta pelas indústrias nucleares da Europa e do Japão: que o plutônio fosse usado nos reatores nucleares convencionais - reatores que não foram projetados para isso.

O combustível para reator nuclear contendo urânio e plutônio é conhecido como “combustível óxido misto” (**MOX**, de *mixed oxide*), ou “combustível de plutônio”. O uso de combustível à base de plutônio em um reator convencional requer novas soluções de engenharia, que afetam tudo - desde as operações padrão de funcionamento até os procedimentos necessários para o desligamento em situações de emergência. De acordo com representantes da indústria, o núcleo de plutônio - criado pelo uso do “combustível de plutônio” - caracteriza-se “por uma resposta potencialmente mais adversa a eventos acidentais”. Isso significa que os acidentes podem se agravar rapidamente e chegar a níveis críticos - como o *melt-down* (fusão do núcleo) - ou até mesmo a explosões.

Os programas dos FBRs e de “combustível de plutônio” nasceram da preocupação com a possibilidade das reservas de urânio minguarem e provocarem uma disparada de preços. O que ocorre hoje é o contrário: o mercado de urânio se caracteriza pelos preços baixos, enquanto os programas de reprocessamento e “combustível de plutônio” atingem custos extraordinariamente altos.

