

MAURÍCIO WALDMAN

FUKUSHIMA:

O ANÁTEMA DO LIXO NUCLEAR



**EDITORIA KOTEV
SÉRIE MEIO AMBIENTE 11**

FUKUSHIMA: O ANÁTEMA DO LIXO NUCLEAR ¹

MAURÍCIO WALDMAN ²

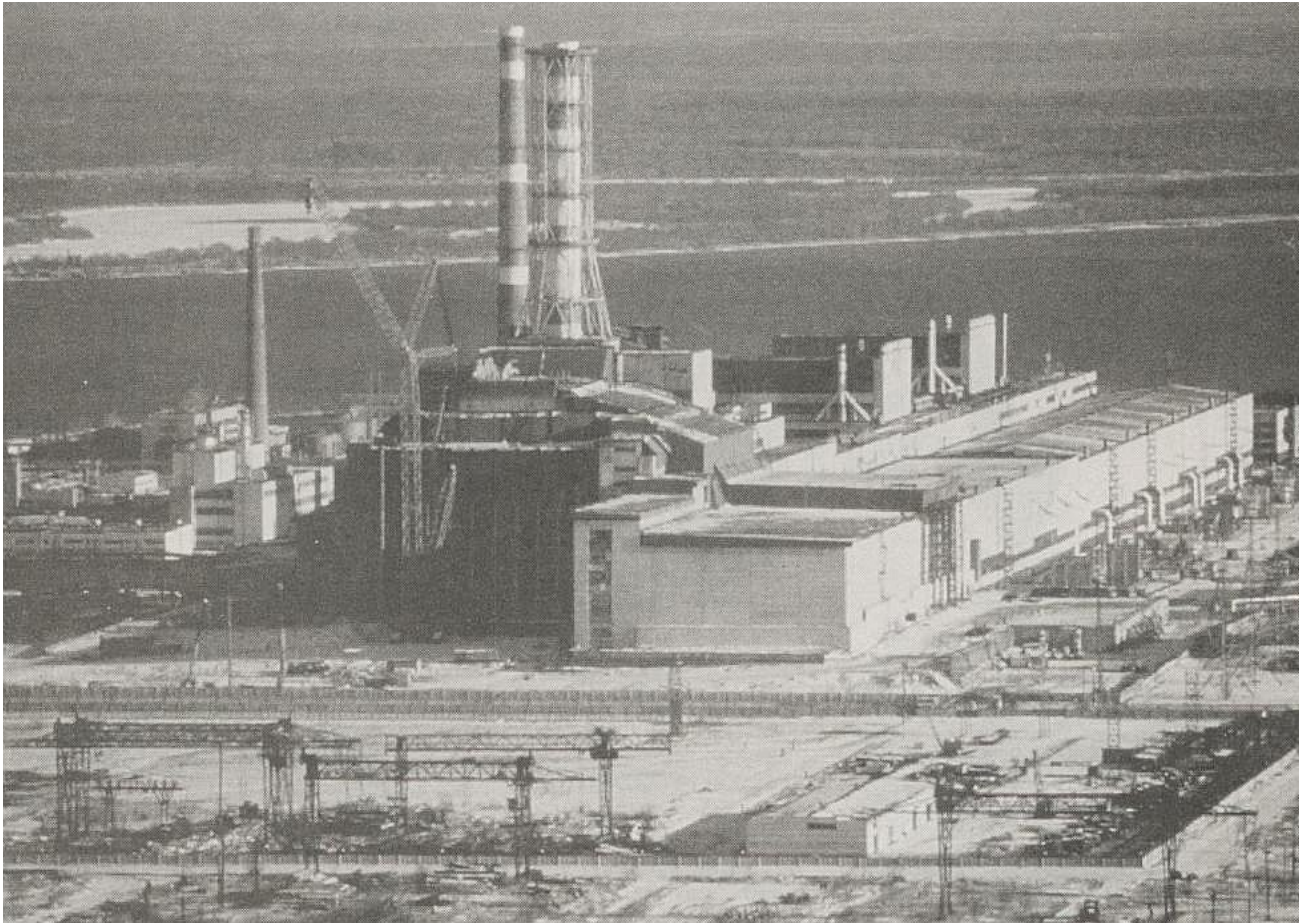
Ainda em estado de choque, a opinião pública mundial assiste ao pesadelo em câmera lenta dos reatores nucleares da Usina de Fukushima em chamas (Figura 1), planta nuclear localizada no litoral do Japão, repentinamente submersa por uma onda de nove metros de altura decorrente de um terremoto submarino.



FIGURA 1 - Labaredas consumindo as instalações de Fukushima nos momentos iniciais da catástrofe, ocorrida em 11 de Março de 2011 (Fonte: < https://chernobylguide.com/fukushima_disaster/ >. Acesso: 01-06-2018).

Tal como uma hemorragia que resiste a todo e qualquer tratamento, a usina nuclear persevera em emitir pródigas quantidades de radiação, cujos efeitos em longo prazo estão distantes de serem completamente mapeados e devidamente avaliados. Isto é: a gangrena radioativa continua, sem previsão de final feliz.

Fato óbvio, o acidente japonês traz a lembrança os dramáticos eventos da explosão do reator de Chernobyl no ano de 1986 na Ucrânia (Figura 2), então uma das repúblicas da União Soviética, e porque não, reacende as polêmicas relacionadas com a utilização da energia nuclear.



**FIGURA 2 - Usina de Chenobyl, próxima à cidade de Prypiat, na fronteira da Ucrânia com a Belarus
(Foto: UNESCO, 1983)**

Na ocasião, a fusão do reator ucraniano matou entre sete e dez mil pessoas, fez 500 mil vítimas potenciais, afetou “em menor grau” nove milhões de pessoas e forçou a evacuação de 400.000 cidadãos. Até hoje, fatia considerável dos orçamentos de diversos países atingidos (em especial a Ucrânia e Belarus), é destinada para remediar, diga-se de passagem, com pequena margem de sucesso, os problemas gerados por este acidente.

Pensando-se nesta ordem de considerações, é importante ressaltar que apesar de acontecerem, a ocorrência de sinistros envolvendo usinas atômicas é invariavelmente apresentada como sendo um fato “estatisticamente improvável”.

Comumente, tais equipamentos contam com palavras apaziguadoras de profissionais que assumem o papel de relações-públicas a serviço da continuidade do nuclear. Aliás, eis algumas das suaves ponderações de responsáveis pela Usina de Chernobyl, poucos meses antes do desastre:

“Mesmo que acontecesse o impossível, os sistemas de controle automático e de segurança desligariam o reator em questão de segurança. A usina tem sistemas para refrigeração do núcleo, além de diversos outros dispositivos tecnológicos de segurança” (Nicolai Fomin, engenheiro-chefe de Chernobyl, 1985).

“As chances de fusão de um núcleo são de uma a cada 10.000 anos. As usinas são dotadas de controles seguros e confiáveis, e estão protegidas de qualquer colapso por três sistemas de segurança diferentes e independentes” (Vitali Skiyev, ministro da energia ucraniano, 1985).

“Esse medo das centrais nucleares não tem fundamento. Eu trabalho de avental branco. O ar lá dentro é puro e limpo, porque é cuidadosamente filtrado” (Boris Chernov, operador de turbina em Chernobyl, 1985).

Portanto, em face do que tem acontecido, tudo leva o cidadão comum à no mínimo, pôr em dúvida a palavra dos especialistas, uma descrença que seria ainda maior caso a pauta dos noticiosos explorasse mais profundamente o que está em jogo.

Efetivamente, os problemas não se resumem a incêndios de reatores, imagens de multidões em pânico e outros *flashes* cinematográficos. Silenciosamente, uma ameaça latente, sobre a qual a opinião pública é pouco ou nada informada, diz respeito à questão da geração, armazenamento e destinação do lixo nuclear (Figura 3).

É fato consumado que a operação de equipamentos com matriz nuclear gera rejeitos extremamente perigosos. Este é o caso do plutônio (Pu), elemento químico radioativo não encontrado na natureza.



FIGURA 3 - Tonéis de rebotalhos nucleares empilhados numa central de rejeitos atômicos da Grã-Bretanha
(Fonte: Pinterest, < <https://br.pinterest.com/> >. Acesso: 02-05-2018).

Subproduto do urânio (U), que por definição constitui a matéria prima energética da geração atômica da eletricidade, cada central nuclear gera em média entre duas e três toneladas de plutônio por ano, um resíduo perigosíssimo devido sua índole destrutiva.

O plutônio - cujo nome deriva de Plutão, o deus grego do Inferno - é uma “sobra” virulentamente letal. Basta uma fração da ordem de um milionésimo de grama para colocar em risco irremediável a saúde das pessoas. Além dos efeitos drásticos no meio ambiente, a periculosidade deste elemento químico pode perdurar por milhares de anos, potencializando pulsões já notavelmente daninhas.

Entretanto, o pior é saber que passando ao largo das controvérsias que cercam o nuclear, a matriz energética atômica manteve taxas expressivas de expansão. Em parte, este crescimento tem se justificado por interesses bélicos, cujo primeiro passo é justamente a construção de plantas nucleares.

Como até hoje ninguém traçou a linha divisória que separa o chamado “uso civil” da “utilização militar”, não há como negar que a expansão da eletricidade com base no átomo corre em paralelo com a probabilidade de eclodirem guerras nucleares, cujos efeitos, provocariam impactos simplesmente sem precedentes (Figura 4).

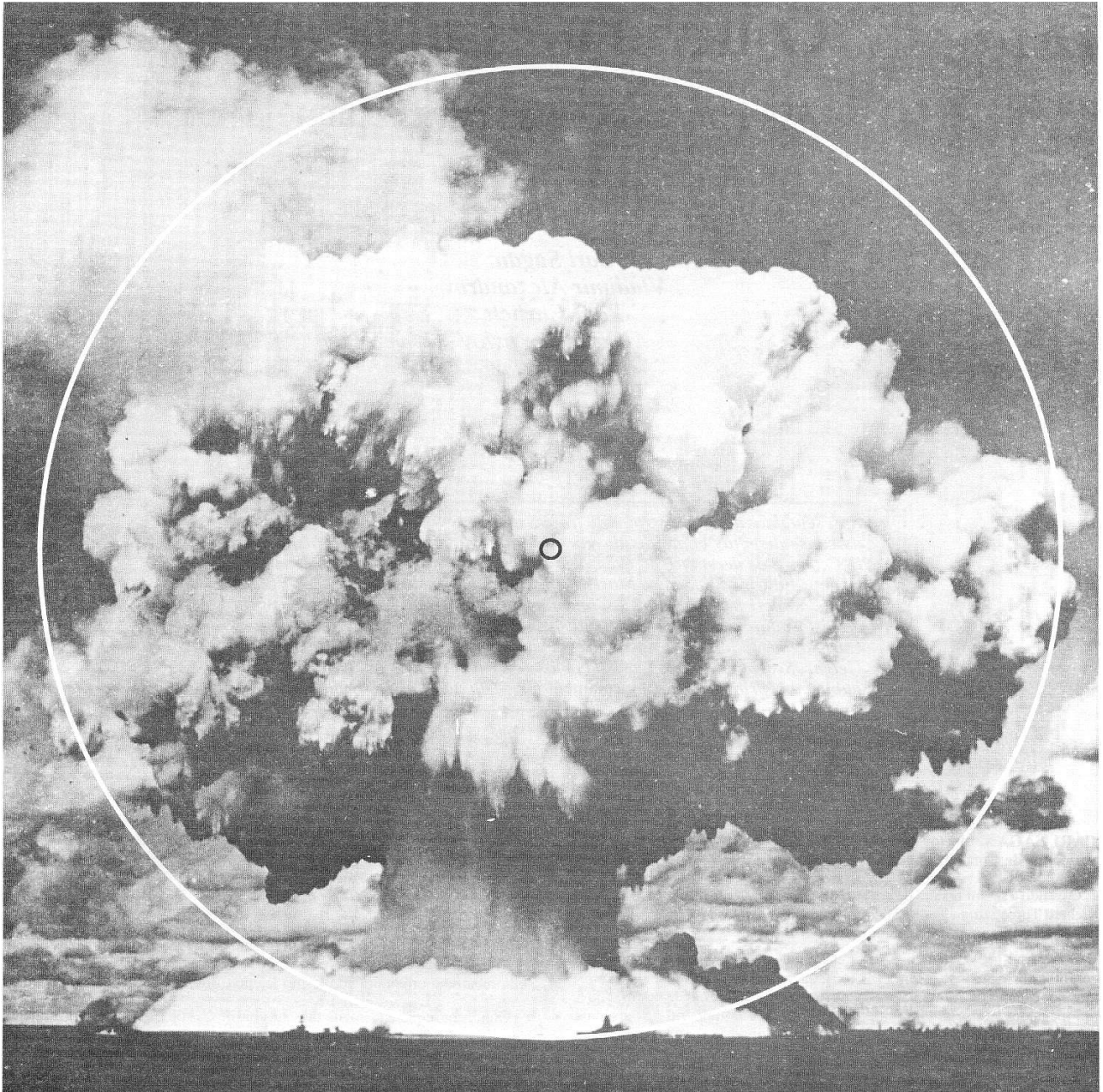


FIGURA 4 - O círculo menor bem no centro da foto representa o total dos explosivos utilizados na II Guerra Mundial em todos os quadrantes do Planeta; o maior, a potência dos arsenais nucleares nos anos 1980. Contudo, desde esta data muitas nações ingressaram no “clube atômico”, ao mesmo tempo em que os arsenais de várias potências não deram mostras efetivas de recuo (Foto-Montagem UNESCO, 1985).

Deste modo, tendo este cenário como pano de fundo, a produção mundial de eletricidade de origem atômica mais do que triplicou entre os anos 1980 e 1997, proliferando especialmente nos países ricos.

As centrais nucleares, em número de 439 em Maio de 2008, estão atualmente em operação em muitas nações, particularmente no Hemisfério Norte. No século XXI, a energia nuclear alcançou participação nunca vista na produção de energia, suprimindo 16 % do consumo mundial.

Disto resulta um acúmulo de centenas de toneladas de plutônio. Em 2007, apenas os Estados Unidos, maior produtor mundial de energia nuclear (30% do total), exibiam uma montanha de 50.000 toneladas métricas de plutônio.

Mas, onde colocar todo este detrito, afastando-o da convivência com os humanos? Há quem proponha encarcerá-lo em cavernas artificiais profundas, escavadas em rocha pura especificamente para tal finalidade. Yucca Mountain, o controvertido projeto dos EUA com o objetivo de armazenar o lixo nuclear em túneis construídos nas Montanhas Rochosas, acata tal premissa (Figura 5).



FIGURA 5 - Um dos portais dos jazigos nucleares de Yucca Mountain, com os trilhos dos trens de descarga de plutônio já instalados aguardando a recepção de lixo nuclear (Fonte: Pinterest, < <https://br.pinterest.com/> >. Acesso: 02-05-2018).

Teoricamente segura, esta instalação recepcionaria todos os rejeitos radioativos dos EUA e inclusive de nações estrangeiras, uma generosidade que o governo norte-americano advoga para que assim, seja detida a expansão dos arsenais nucleares.

Contudo, existem problemas notórios, a começar pela logística de transporte. Para funcionar efetivamente como depósito de resíduos atômicos, transferir lixo radioativo das usinas até Yucca Mountain solicitaria mais de 15.000 carregamentos por caminhão e ferrovia, os quais atravessariam 43 estados durante um período de trinta anos.

Configurando um autêntico “Chernobyl móvel” para 50 milhões de pessoas ao longo do trajeto, este “detalhe” foi o estopim de aceso inconformismo em muitos estados dos EUA, que resistem em permitir a passagem do rejeito nuclear pelo seu território.

Outro aspecto é o horizonte temporal. Devido à persistência da radiação, o horizonte de responsabilidade legal é avaliado entre 250.000 e 500.000 anos, um período de tempo equivalente a cem vezes o lapso entre a inauguração da pirâmide de Quéops e a leitura deste artigo.

Reconhecidamente, isto significa ficar à mercê do imponderável, principalmente em função da imprevisibilidade dos desastres naturais, sem contar a maximização dos seus efeitos, vitaminados, por exemplo, pelas mudanças climáticas.

Nesta perspectiva, a tremenda quantidade de lixo nuclear, aliada aos seus malefícios e consequências persistentes no ambiente, põe diretamente em cheque a hipótese de uma estocagem eficiente. Em suma e sem meias palavras: não existem recipientes, e muito menos sistemas de armazenamento, cuja blindagem seja invulnerável na escala de milhares de anos.

Do mesmo modo que um *tsunami* imprevisto atingiu Fukushima (isto é: um fenômeno “estatisticamente improvável”), outros tipos de calamidades devastadoras não podem ser descartadas, em especial quando confrontadas com a notória ineficácia das metodologias de previsão.

Para complicar, teríamos falhas humanas igualmente inéditas e a destinação não-planejada dos resíduos, incidentes que ninguém está em condições de assegurar a respeito de sua improbabilidade (Figura 6).



FIGURA 6 - Foto institucional de Fukushima e dos seus seis reatores, numa tomada aérea anterior à tragédia deste ano. Invariavelmente, as tomadas oficiais destas instalações chegam à retina dos leitores banhadas por abundante luz solar e o contraste com o azul das massas líquidas. Para um olhar menos cauteloso, não haveria como imaginar que centrais nucleares como esta estão em dessintonia com o ambiente circundante (Foto: Portal Nippon, Março de 2011)

Complementando, Fukushima mostrou o quanto o discurso que candidamente batizou o nuclear como uma “energia limpa”, beatificada por não gerar gases de efeito estufa, é largamente equivocado.

Simultaneamente, explicitou as limitações de um suspeito “diálogo responsável” que tem sido proposto para legitimar a expansão da eletricidade gerada em centrais nucleares. *Neste parecer, um fato óbvio se impõe: Não há diálogo possível com um anátema.*

Num país que como o Brasil, já assistiu um acidente sério envolvendo a radioatividade (caso do Césio de Goiânia de 1987), podemos - e *devemos* - lançar mão de alternativas mais aceitáveis.

Cabem algumas sugestões: energia solar, eólica e maremotora, as quais além de não produzirem efeito estufa, também não emitem radioatividade. Isto sem esquecer os benefícios da conservação de energia e a utilização responsável dos recursos naturais. *Medidas mínimas cabíveis diante do espetáculo do inusitado.*

POST-SCRIPTUM

Passados mais de sete anos do desastre de Fukushima, a extensão dos danos causados pelo acidente foram objeto de sucessivos relatórios e análises, que particularmente, em razão da natureza do evento, centraram-se nos óbices relacionados à liberação de radioatividade no ambiente.

Nesta perspectiva, nada mais ilustrativo do que recorrer à imagens cartográficas, que como nenhuma outra ferramenta de avaliação, expressam de modo cabal o que está em jogo.

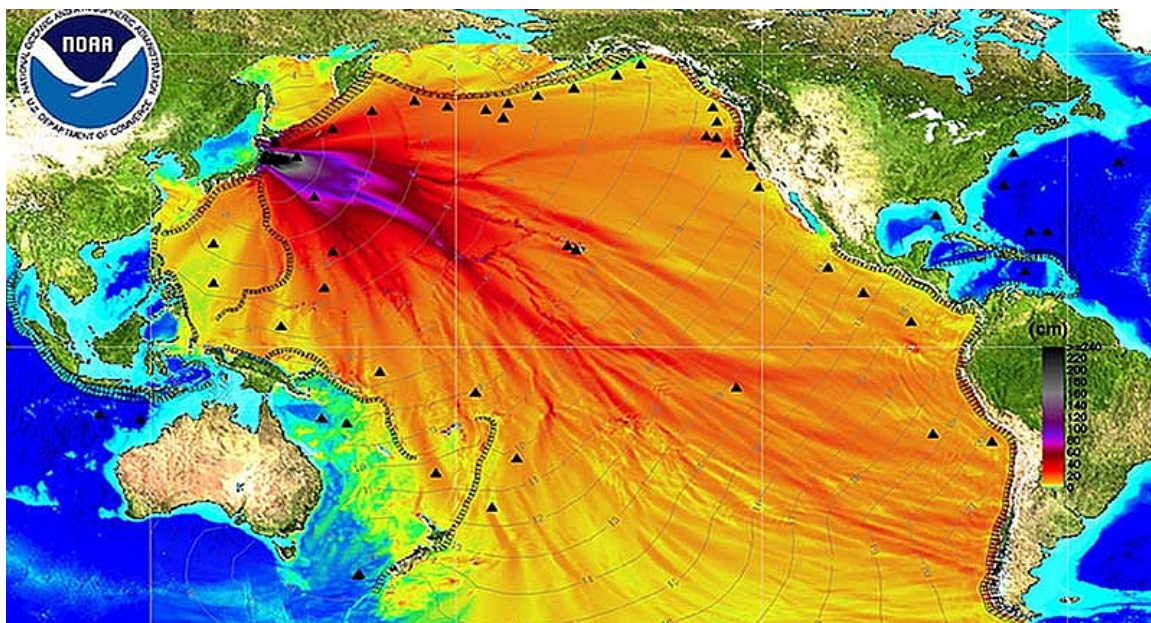
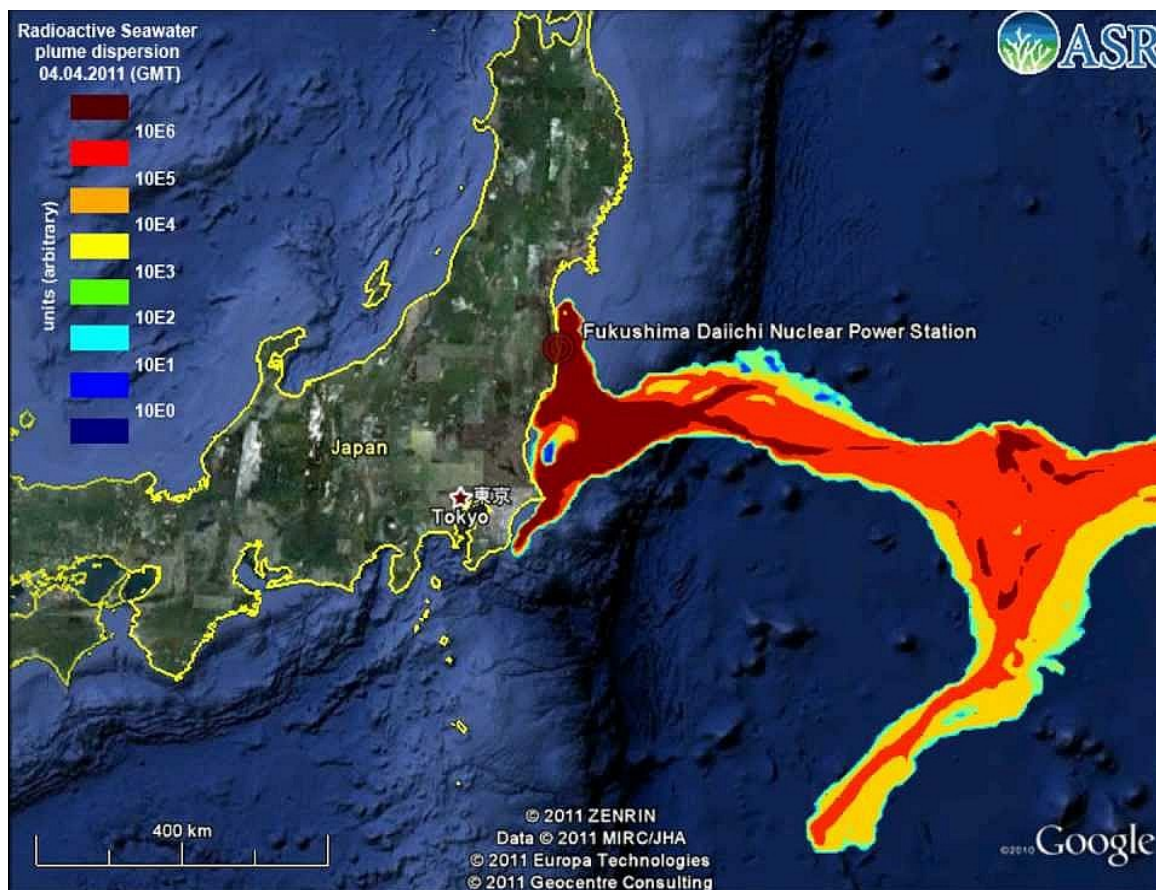
É o que fica evidente na imagem que segue, registrando os índices de radioatividade que numa gradação perturbadora, borram, ao sabor das correntes marítimas, as águas do Pacífico mais próximas do litoral japonês nas duas primeiras semanas após o acidente (Figura 7).

Contudo, a montagem seguinte explicita a magnitude dos impactos da radioatividade que escoou de Fukushima após um mês, chamando a atenção como a totalidade do Oceano Pacífico foi afetada pelo derramamento radioativo (Figura 8).

Além dos efeitos deletérios na vida marinha, e portanto para a alimentação de milhões de pessoas, os níveis de radiação continuavam a afetar a população dos arredores de Fukushima, afetando o ar, as águas, o solo, os rebanhos e a produção agrícola local.

Não fosse suficiente, meses e anos após o começo da crise nuclear japonesa, os agravos decorrentes do acidente demonstraram enorme resiliência. Retenha-se que por exemplo, as explosões liberaram vasta quantidade de Césio-137, um elemento radioativo mortal, numa proporção 168 vezes maior do que a quantidade liberada pela bomba de Hiroshima.

Embora muitos especialistas sustentem que em razão da vastidão do Pacífico os níveis de contaminação seja relativamente baixo, por outro lado, não há como negar que o vazamento radioativo de Fukushima é mais um elo a vitaminar uma radiação de fundo cujas taxas em nível planetário, tem observado crescente aceleração.



FIGURAS 7 e 8 - Na primeira imagem, temos a pluma de dispersão da radioatividade no Oceano Pacífico em 26-03-2011, quinze dias após o acidente. Ao final do mês, a segunda imagem explicita que em maior ou menor grau, toda a Bacia do Pacífico estava atingida pela radioatividade de Fukushima (Fonte: < https://chernobylguide.com/fukushima_disaster/ > e < <https://www.youtube.com/watch?v=pqEnDHoMiio> >. Acesso: 14-06-2018).

Observe-se que a radioatividade dos equipamentos danificados de Fukushima ainda é elevadíssima. Serão necessárias décadas até que os engenheiros consigam resfriar as barras de combustível fundidas que ainda permanecem ativas nos vasos de pressão do reator.

Passados seis anos do acidente a radiação segue, de um modo ou de outro, drenando do reator. Diariamente, são mais de 300 toneladas de água contaminada que devem ser coletadas para descontaminação. Não se sabe quando este processo encontrará um fim, dado ser impossível chegar próximo aos reatores em razão da radiação e do calor.

Na região da periferia imediata da catástrofe os níveis de radioatividade permanecem acima do mínimo das normas internacionais. Aproximadamente 146 mil pessoas foram evacuadas no transcorrer do acidente e ninguém poderá viver nesta área por décadas.

Certo é que muitos informes institucionais atenuam a gravidade do desastre. Todavia, nada mais correto do que recordar ser exatamente essa a função destes materiais. Como aliás sempre foi. Na realidade, as verdadeiras consequências do acidente tão só poderão ser avaliadas a longo prazo.

Enquanto isso, reivindicações em prol do incremento de novas matrizes energéticas, como as baseadas no aproveitamento da energia solar, eólica e da biomassa, mantém toda sua atualidade.

Boas Notícias, lutemos por elas!

(Maurício Waldman, 13-06-2018)

1 Fukushima: O Anátema do Lixo Nuclear refere-se a um texto de subsídio elaborado para a *Palestra Repensando os Resíduos Sólidos*, proferida pelo autor no VIII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 25-27 de Maio de 2011, em Poços de Caldas (MG): GSC Eventos Especiais. 2011. Do ponto de vista cronológico, este material sucedeu a dois eventos com evidente impacto conjuntural. O primeiro refere-se ao lançamento do livro *Energia Nuclear: Do Anátema ao Diálogo* (Editora SENAC 2011), de autoria do agrônomo e economista José Eli da Veiga, obra que perfaz clara defesa da energia nuclear sob o argumento de que esta matriz constituiria a solução para dar conta do aquecimento global. Em segundo lugar, tem-se que este livro, lançado poucos dias antes do desastre de Fukushima, terminou absolutamente ultrapassado pelos acontecimentos. Daí a elaboração e divulgação de **Fukushima: O Anátema do Lixo Nuclear**, texto que alcançou enorme repercussão, pontuando inclusive como mote de artigos escritos por vários especialistas, dentre os quais o Professor José Goldemberg, que concordou com os termos colocados pelo material. No ano de 2018, **Fukushima: O Anátema do Lixo Nuclear** foi revisado e masterizado, incluindo cautelas de estilo, repaginação normativa e ajustes de programação inerentes ao formato PDF, iniciativa encaminhada através da **Editores Kotev** (Kotev©), com vistas a disponibilizar o material em acesso livre na web. Esta edição incorpora revisão ortográfica com base nas regras vigentes quanto à norma culta da língua portuguesa, em vigor desde o ano de 2009. A formatação do material, contou com a Assistência de Editoração, Pareceres Técnicos e Tratamento Digital de Imagens do *webdesigner* Francesco Antonio Picciolo, E-mail: francesco_antonio@hotmail.com, Home-page: www.harddesignweb.com.br. Anote-se que editorialmente, o texto de **Fukushima: O Anátema do Lixo Nuclear** é um material gratuito, sendo nesta senda, vedada qualquer modalidade de reprodução comercial e também, de divulgação sem aprovação prévia da **Editores Kotev** (Kotev©). A citação de **Fukushima: O Anátema do Lixo Nuclear** deve obrigatoriamente incorporar referências bibliográficas conforme padrão modelar que segue: WALDMAN, Maurício. *Fukushima: O Anátema do Lixo Nuclear*. Série Meio Ambiente, Nº. 11. São Paulo (SP): Editora Kotev. 2018.

2 Maurício Waldman é antropólogo, jornalista, pesquisador acadêmico e professor universitário. Militante ambientalista histórico do Estado de São Paulo, Maurício Waldman somou a esta trajetória experiências institucionais na área do meio ambiente e uma carreira acadêmica diversificada, com contribuições nas vertentes da antropologia, geografia e sociologia. Antigo colaborador do líder seringueiro Chico Mendes, ativista de movimentos em defesa da Represa Billings e um dos veteranos da Assembleia Permanente de Entidades em Defesa do Meio Ambiente (APEDEMA, SP), Waldman foi elencado no ano de 2003 em enquete do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP) como um dos trinta ambientalistas históricos do Estado de São Paulo. Nos anos 1990, participou no CEDI (Centro Ecumênico de Documentação e

Informação) e em diversas entidades ecológicas, dentre as quais o Comitê de Apoio aos Povos da Floresta de São Paulo. No plano institucional, Waldman foi Coordenador de Meio Ambiente em São Bernardo do Campo (SP) e Chefe da Coleta Seletiva de Lixo na capital paulista. Foi colunista, articulista e/ou colaborador da Agência Ecumênica de Notícias (AGEN), do jornal Diário do Grande ABC, Folha de São Paulo (Seção do Grande ABC), revista Tempo & Presença, site da Editora Cortez, boletim Linha Direta, revista Teoria & Debate, revista Ambiente Urbano, site do Prof Assessoria em Educação, site Cultura Verde, Secretaria de Comunicação de São Bernardo do Campo, jornal O Imparcial e da revista Brasil-África Magazine. Autor/coautor de 18 livros, 26 *e-books* e de mais de 700 artigos, textos acadêmicos e pareceres de consultoria, Maurício Waldman escreveu, dentre outras obras, *Ecologia e Lutas Sociais no Brasil* (Contexto, 1992) e *Antropologia & Meio Ambiente* (SENAC, 2006), primeira obra brasileira no campo da antropologia ambiental. Maurício Waldman é graduado em Sociologia (USP (1982), licenciado em Geografia Econômica (USP, 1983), Mestre em Antropologia (USP, 1997), Doutor em Geografia (USP, 2006), Pós Doutor em Geociências (UNICAMP, 2011), Pós Doutor em Relações Internacionais (USP, 2013) e Pós Doutor em Meio Ambiente (PNPD-CAPEs, 2015).

Mais Informação:

Portal do Professor Maurício Waldman: www.mw.pro.br;

Maurício Waldman - Textos Masterizados: <http://mwtextos.com.br/>

Currículo Lattes-CNPq: <http://lattes.cnpq.br/3749636915642474>;

Biografia Wikipédia: http://en.wikipedia.org/wiki/Mauricio_Waldman.

Email: mw@mw.pro.br

CONHEÇA A SÉRIE MEIO AMBIENTE



<http://mwtextos.com.br/serie-meio-ambiente/>



Os debates sobre MEIO AMBIENTE são um pilar central de atuação da EDITORA KOTEV, publicadora digital que entrou em atividades no ano de 2016. Também trabalhamos com temas relacionados com RELAÇÕES INTERNACIONAIS, AFRICANIDADES, CARTOGRAFIA, ANTROPOLOGIA e EDUCAÇÃO POPULAR.

Saiba mais sobre a EDITORA KOTEV. Acesse nossa página:
<http://kotev.com.br/>

Qualquer dúvida nos contate. Estamos à disposição para atendê-lo:
atendimento@kotev.com.br