

FUKUSHIMA: APÓS UM ANO DO ACIDENTE, QUAIS AS INFLUÊNCIAS NOS MEIOS: FÍSICO, BIOLÓGICO E ANTROPOGÊNICO?

P. N. C. Santos¹ | V. L. B. Souza²



RESUMO

O trabalho consiste em uma revisão sobre o acidente na Central Nuclear de Fukushima, no Japão, devido a uma série de falhas em equipamentos e lançamento de materiais radioativos, consequência dos danos causados por um terremoto de nove graus de magnitude na escala Richter e um tsunami em 11 de março de 2011. Os resultados foram obtidos a partir de uma coletânea de dados, em jornais, revistas e artigos científicos, relatando os fatos científicos ocorridos com o meio ambiente após o acidente nuclear. Constatou-se que os reatores liberaram para o mar 15000 TBq de Cs-137 e I-131 contaminando água, peixes e outros organismos; houve evacuação nas áreas próximas a usina, foram detectados elementos radioativos em alimentos produzidos nas regiões próximas ao acidente. Outros fatos relacionados ao acidente nos meios físico, biológico e antropogênico são relatados.

PALAVRAS-CHAVE

Contaminação Radioativa. Meio Ambiente. Energia Nuclear.

The work consists in a review about the accident at the Fukushima Nuclear Plant in Japan, due to a series of equipment failures and the release of radioactive materials, as a result of damaging caused by an earthquake of magnitude 9 on the Richter scale and a tsunami on March 11, 2011. The results were obtained from a collection of data, in newspapers, magazines and scientific article, relating the scientific facts that occurred with the environment after nuclear accident. It was found that the reactors released into the sea 15,000 TBq of Cs-137 and I-131 contaminating water, fish and other organisms; were evacuating areas near the plant, radioactive elements were detected in food produced in regions close to the accident. Other facts related to the accident in the environments physical, biological and anthropogenic are reported.

KEYWORDS

Radioactive Contamination. Environment. Nuclear Energy.

INTRODUÇÃO

A central nuclear é composta por seis reatores de água fervente; Os reatores 4, 5 e 6 haviam sido fechados para manutenção antes do terremoto. Os reatores restantes foram fechados automaticamente após o terremoto e geradores de emergência foram iniciados para manter as bombas de água necessárias para resfriá-los. A central foi protegida por um dique projetado para resistir a um maremoto de 5,7 metros de altura, mas cerca de 15 minutos após o terremoto foi atingido por uma onda de 14 metros, que chegou facilmente ao topo do paredão. A planta inteira, incluindo o gerador de baixa altitude, foi inundada. Como consequência, os geradores de emergência foram desativados e os reatores começaram a superaquecer devido à deterioração natural do combustível nuclear contido neles. Os danos causados pela inundação e pelo terremoto impediram a chegada da assistência que deveria ser trazida de outros lugares. Medições realizadas pelo Ministério da Ciência e Educação do Japão nas áreas do norte do Japão entre 30 e 50 km da área apresentaram níveis altos de césio radioativo, suficientes para causar preocupação.

Alimentos produzidos na área foram proibidos de serem vendidos. Foi sugerido que as medições mundiais de iodo-131 e de césio-137 indicaram que os lançamentos radioativos de Fukushima são da mesma ordem de grandeza que os lançamentos de isótopos do desastre de Chernobil em 1986. O governo de Tóquio recomendou que a água da torneira não deveria ser usada temporariamente para preparar alimentos para crianças. Contaminação por plutônio foi detectada no solo em dois locais da central nuclear. 80 mil pessoas que moram em um raio de 20 km da usina e foram forçadas a deixar suas casas (Lacoste, 2012). A partir de então, o mundo todo passou a discutir a real necessidade da energia nuclear, com o temor de que uma nova catástrofe possa colocar o mundo em risco. Após o acidente, alguns países decidiram fechar suas usinas nucleares. A Alemanha pensou em desligar todos seus reatores até 2022 ao invés de investir no funcionamento de mais 17 reatores atômicos até meados de 2030 e a Itália votou contra os planos de retomar a energia nuclear no país a União Europeia (UE) iniciou testes de resistência para avaliar a segurança dos 143 reatores do continente

Este trabalho teve como objetivo informar através de dados científicos obtidos a partir de revistas, jornais e artigos as consequências ocorridas após o acidente em Fukushima nos meios, físico, biológico e antropogênico.

3 DESENVOLVIMENTO

Uma das estratégias a ser tomada em Fukushima, era o lançamento de água para cobrir as barras de combustível, segundo a Agência de Segurança Nuclear e Industrial, com exceção do reator 2, que possuía um vazamento de água contaminada. Esta água foi armazenada em uma estação específica destinada ao tratamento de resíduos. A medida foi adotada para evitar que a contaminação se estendesse para o mar que cerca a usina. Pelas estimativas dos especialistas, 67,5 mil toneladas de água radioativa se acumularam na usina como um todo (Correio da Bahia, 19.4.2011). Na segunda etapa do plano, de até seis meses de duração, os técnicos pretendiam controlar a liberação de material radioativo que atenderia o “desligamento a frio” dos seis reatores da usina - um estado no qual a água que resfria as barras de combustível fica abaixo de 100° C. Depois de estabilizá-los, pretendia-se selar suas estruturas de contenção e transferir o combustível nuclear para um local de armazenamento seguro (Estadão 18.4.2011, Estadão 01.7.2011).

Havia planos para a construção de dois novos reatores, mas a princípio esta hipótese não seria cogitada. Os níveis de radiação, obtidos com o uso de um robô, variaram entre 10 e 49 milisieverts por hora (unidade usada para expressar danos biológicos causados pela radiação) no chão do reator 1, e entre 28 e 57 milisieverts por hora no reator 3. Os distritos de Ryozenmachi, Kamioguni, Shimooguni e Tsukidatemachi foram os locais onde níveis mais altos de radiação foram detectados (Estadão 01.7.2011). A radiação na água foi medida em 13 milhões de becquerels de iodo-131 por centímetro cúbico, 300 milhões de vezes acima do limite legal, e 3 milhões de becquerels de céσιο-137 por centímetro cúbico, o que é 30 milhões de vezes superior ao limite. Parte da água vazou para o oceano, aumentando a radiação em uma área de 15 e 20 quilômetros da costa. Algum tempo depois, a Agência de Segurança Nuclear do Japão declarou que o combustível nuclear de três reatores podem ter se infiltrado não apenas em seus núcleos, mas também nas estruturas de contenção. De modo que é provável que o escapamento de radiação tenha sido o dobro do que se havia pensado antes. Nas horas posteriores ao desastre, se produziram entre 800 e 1 mil quilos de hidrogênio nos reatores 1, 2 e 3 da central, um número que está entre 1,3 e 2,3 vezes acima do estimado inicialmente. O hidrogênio provocou fortes explosões nos reatores 1 e 3 nos dias 12 e 14 de Março de 2011, respectivamente, enquanto a unidade 2 sofreu outra explosão no dia 15 de Março de 2011 que causou danos em sua piscina de supressão. Além disso, o reator 1 teria sofrido a fusão parcial de seu núcleo apenas cinco horas depois do tsunami. No reator 3, o mesmo teria acontecido 79 horas depois, enquanto houve o mesmo no reator 2 cerca de 80 horas após o tsunami. Segundo a Nisa, nos seis dias posteriores ao desastre, os reatores 1, 2 e 3 emitiram cerca de 770 mil terabecquerels de iodo-131 e céσιο-137, o que representa quase o dobro da quantidade apontada em meados de abril (O Globo, 07.6.2011). Nos testes realizados, semanas depois, o sistema utilizado mostrou ter conseguido a descontaminação de 600 toneladas de água que deveria ser, então, utilizadas no esfriamento dos reatores. O dispositivo conseguiu baixar em 100 mil vezes o nível de céσιο-134 e céσιο-137, reduzindo a contaminação até os 100 bequeréis por centímetro cúbico de água (Agência Brasil, 27.6.2011).

Segundo dados do Ministério de Ciência do Japão, o nível de estrôncio-90 no solo de algumas cidades da província de Fukushima aumentou até 26 vezes desde o acidente, sugerindo não representar risco à saúde humana. As concentrações mais altas foram registradas nas localidades de Namie e Iitate, de 250 e 120 becquerels por quilo de solo, respectivamente, muito mais altos que os 9,4 e 32 becquerels registrados em 16 de Março de 2011. Nas demais localizações, as leituras estiveram entre 2 e 18 becquerels por quilo de solo. Mas, há especialistas que advertem que o estrôncio gerado pela fissão dos átomos de urânio, pode sim representar um risco, já que se acumula nos ossos e pode causar câncer ósseo e leucemia. Césio radioativo acima do limite permitido foi encontrado no chá produzido por uma fábrica em Shizuoka. A cidade fica a mais de 300 km de Fukushima, onde uma usina apresentava problemas de vazamento. O alerta foi dado por um distribuidor de chá. O governo da localidade confirmou a contaminação com 679 becquerels por quilo de césio radioativo, enquanto o limite permitido é de 500 becquerels. Entre os produtos contaminados, vários apresentavam amostras de césio, mas pela primeira vez, o elemento radioativo superava os limites aceitáveis. Em seguida, foram encontrados níveis de césio radioativo até seis vezes superiores ao limite legal para carne de vaca procedente da província de Fukushima, pois, pesquisas foram realizadas em 11 vacas que exibiram níveis de césio radioativo, de 1.530 a 3.200 becquerels por quilo, enquanto o limite estabelecido pela legislação é de 500 becquerels.

O Governo do Japão proibiu, vinte dias depois, a distribuição de carne bovina na província de Miyagi, província próxima a Fukushima, provavelmente, o governo também aplicaria essa proibição para a carne da província de Iwate; autoridades de saúde acreditam que a carne pode ter sido contaminada porque os animais foram alimentados com uma ração composta por nutrientes cultivados ao ar livre que receberam altas doses de radioatividade. Aproximadamente, um mês, após a proibição da venda de carne bovina, o governo Japonês cancelou o embargo da carne nessas províncias alegando haver maior controle de segurança alimentar e de transporte⁴¹. As autoridades do Japão confirmaram ter identificado que o nível de césio estava acima dos limites máximos de segurança em estoques de arroz encontrados em uma fazenda a 60 Km da usina, na região de Fukushima. De acordo, com o governo japonês, o arroz contaminado não foi colocado à venda. As autoridades se organizaram para cancelar todos os carregamentos de arroz proveniente do local onde as amostras com césio foram encontradas.

O governo japonês deverá declarar algumas áreas próximas à usina nuclear de Fukushima inabitáveis por mais de dez anos, por causa de níveis de radiação, 500 vezes acima do limite recomendado. Pois, técnicos mediram uma radiação de 508,1 milisiervert por ano na cidade de Okuma, e de Futaba, todas a 3 km da central danificada, visto que o nível mundialmente recomendado é de 1 milisiervert por ano. Os reatores danificados pelo tsunami liberaram para o mar até a data de 25 de agosto de 2011, 15 mil terabecquerels de césio-137 e iodo-131 e contaminou água, peixes e organismos microscópicos até 600 quilômetros mar adentro em três meses, os cientistas detectaram césio em um nível 1.000 vezes maior do que previamente documentado, no entanto, essa contaminação não seria um risco para o homem, segundo pesquisa realizada por pesquisadores da Instituição Oceanográfica Woods Hole, da Universidade Stony Brooks (ambas dos Estados Unidos) e da Universidade de Tóquio. Em 05 de Abril de 2012 foi registrado um vazamento ao mar em torno de 12 toneladas de água contaminada com estrôncio radioativo.

Segundo orientações governamentais, a empresa responsável pela central nuclear deverá pagar 80.000 ienes (US\$ 996) para cada desabrigado adulto e 600.000 ienes (US\$ 7.467) para despesas de mulheres grávidas e crianças menores de 18 anos que voluntaria-

mente deixaram suas casas e a empresa também deverá pagar 400.000 ienes como compensação de traumas psicológicos para mulheres grávidas e crianças que não deixaram suas residências após o acidente.

Em 29 de outubro de 2011 técnicos terminaram a cobertura do reator 1 de Fukushima. Por conta da fiscalização alguns reatores foram desativados e o povo japonês sofreu apagões durante o alto verão, consequência da diminuição da transmissão de energia no país. Pretende-se executar uma alta de mais de 10% na tarifa de energia cobrada aos consumidores japoneses e o governo irá se esforçar para manter constante o fornecimento de energia.

De acordo com os cientistas do Instituto de Ciência Industrial da Universidade de Tóquio foi testado um tecido que absorve o céσιο radioativo na água e no solo, os resultados dos testes comprovaram a eficiência do material, o tecido foi mergulhado em uma água contaminada com 20 becqueréis por litro de céσιο-137 e as medidas feitas no dia seguinte mostraram que o nível de radioatividade na água diminuiu para 8 becqueréis por litro; a idéia é utilizar o tecido na descontaminação de áreas afetadas pela radiação. De acordo com os pesquisadores, o tecido apresenta vantagens como baixo custo de produção, facilidade no transporte e no manuseio, não tendo sido divulgado o material utilizado na fabricação desse tecido.

4 CONCLUSÃO

Houve queda de 15,5% da produção industrial em março, mês em que ocorreram os desastres naturais. No primeiro trimestre de 2011, o PIB japonês foi 3,7% menor do que o do último trimestre de 2010. O Japão é um dos países que mais impõe barreiras sanitárias para comprar a compra de carne, e agora se vê na posição de precisar convencer o mundo e seu próprio mercado interno de que a carne da região de Fukushima é segura.

Em relação a decisão de outros países, com relação ao uso de energia nuclear, a Rússia constrói atualmente nove reatores nucleares e planeja duplicar a produção de energia atômica nos próximos anos, até alcançar 30% do consumo total do país. Também os planos de expansão nuclear na China não se acabaram, o país que tem mais reatores em construção (20, que se somaram aos 13 já existentes), e pretende chegar, em 2030, a 100 usinas, número similar ao dos EUA. A Turquia planeja construir 12 unidades de energia nuclear nos próximos 7-8 anos.

Na América Latina, apenas a Venezuela anunciou o congelamento de seu programa nuclear. No final de setembro de 2011, a Argentina iniciou as operações da usina nuclear de Atucha II, nos arredores de Buenos Aires; no Brasil, o governo afirmou que a política nuclear não seria modificada pois não existem riscos de terremotos ou tsunamis no país, e porque as duas usinas existentes (Angra I e II) foram planejadas para resistir a terremotos de até 6,5 graus na escala Richter e a ondas de até sete metros de altura. O acidente de Fukushima também não modificou o projeto do governo indiano de construir uma usina nuclear com seis reatores em Jaitapur, uma zona de grande atividade sísmica do país. Estimava-se que a capacidade de produção nuclear mundial cairá 15% até 2035.

De acordo com o diário econômico "Nikkei", o Japão tem em construção mais de 110 centrais solares com uma capacidade de pelo menos 1.000 kilowatts cada uma, que contribuirão para gerar no total mais de 1,3 milhões de kilowatts. Está ainda prevista a construção

72 | de outras 20 centrais eólicas com uma capacidade total de cerca de 750 mil kilowatts. Prevê-se que as centrais solares comecem a operar em 2014 e as eólicas em 2016, implicando um investimento de cerca de 600 milhões de ienes (6000 milhões de euros).

No ano passado, o Japão produziu cerca de 880 mil kilowatts de energia solar, sem incluir os painéis solares em casas particulares, e 2,5 milhões de kilowatts de energia eólica, de acordo com dados do Ministério Nipônico da Economia, Comércio e Indústria.

Das 50 unidades (reatores nucleares do Japão), apenas as unidades 3 e 4 de Ohi (leste do Japão) foram autorizadas a retomar o serviço, depois de superar as análises técnicas e muitos obstáculos políticos. Mas, as companhias elétricas pedem para que outros sejam ativados, apesar da inquietação das pessoas que vivem em seus arredores.

Temos que reconhecer que os acidentes severos, de fato, acontecem. Mesmo buscando um gerenciamento impecável, nunca podemos ter a confiança absoluta de que vamos ser bem-sucedidos. A maior parte das indústrias tem acidentes, em muitos casos, envolvendo perdas significativas de vidas e severos danos ao ambiente. O problema da indústria nuclear está em como essa realidade é interpretada pelos políticos e pelo público, deve-se combinar uma prática cada vez mais segura com um melhor esclarecimento da população.

A população mundial continuará com o seu crescimento de quase 7 bilhões hoje, e aumentando para 9 bilhões até 2050. A demanda mundial do homem em termos de eletricidade continuará a crescer ainda mais rapidamente, triplicando até 2050.

O diplomata sueco Hans Blix (ex-chefe da agência atômica da ONU), um dos maiores especialistas do mundo em energia nuclear, afirma que a produção atômica está cada dia mais segura, apesar dos riscos — além do benefício de ser uma fonte de energia limpa que evita o aquecimento global. Segundo estudos, a demanda de urânio para alimentar as centrais deverá se estabelecer entre 97.645 e 136.385 toneladas em 2035, contra 63.875 toneladas em 2010. Dito de outro modo, as necessidades de urânio aumentarão ao menos 50% nas próximas décadas e poderá chegar a duplicar.

Isso resulta, segundo a AEN e a AIEA, de um aumento da envergadura do parque nuclear mundial avaliado entre 44 e 99% até 2035: deverá passar de 375 gigawatts no final de 2010 a uma faixa compreendida entre 540 e 746 gigawatts.

Na Ásia, a capacidade nuclear deve crescer entre 125 e 185 por cento até 2035. China, Índia, Coreia do Sul e Rússia devem puxar essa tendência.

Contrariando avaliações de que o acidente nuclear de Fukushima não afetaria a saúde da população local, pesquisadores da Universidade de Stanford concluíram que entre 24 e 2,5 mil pessoas provavelmente desenvolverão câncer pelo contato com o material radioativo vazado no desastre. Além disso, entre 15 e 1,3 mil pessoas devem morrer prematuramente em decorrência da doença. E nota-se que desde o acidente, até hoje as pessoas têm vivido em abrigos provisório. Em 05 de março de 2013 o governo Japonês afirma que os níveis de radiação em um raio de 80 quilômetros em torno da central nuclear de Fukushima diminuiu em torno de 40%.

CERCA de 25 mil toneladas de água contaminada com radiação serão tratadas no Japão. **Correio da Bahia**, Bahia. 19 Abr. 2011

GOVERNO quer isolar mais áreas por radiação. **Estadão**. São Paulo. 01 Jul. 2011

JAPÃO admite que controle de crise nuclear deve levar até nove meses. **Estadão**, São Paulo. 18 Abr. 2011

JAPÃO rever cálculo e duplica quantidade de radiação liberado após terremoto e tsunami. **O Globo**. Rio de Janeiro. 7 Jun. 2011

JAPÃO: técnicos adotam novo sistema para descontaminar água em usina nuclear. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro. 27 Jun. 2011

LACOSTE, André-claude. Fukushima: um na après. **Contrôle**, jun 2012; n°194 - 16-29

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro parcial e a Gilvânia Brito jornalista do CRCN/CNEN

Recebido em: 25 de janeiro de 2013

Avaliado em: 15 de fevereiro de 2013

Aceito em: 1 de março de 2013

1 Graduada em Radiologia da Faculdade Integrada de Pernambuco.

2 Doutora em Tecnologia Nuclear, Pesquisadora do Centro Regional de Ciências Nucleares – Recife – PE.