



**SSA**  
Angra dos Reis

O objetivo deste boletim é fornecer informações sobre Saúde em Desastres aos profissionais que atuam no Sistema Único de Saúde de Angra dos Reis e, com isso, aprimorar as ações da Secretaria Municipal de Saúde na gestão de Risco dos Desastres.

**EQUIPE RESPONSÁVEL**

- Rodrigo de Araújo Mucheli  
Secretário de Saúde
- Lilian Venuto Pereira  
Diretora de Saúde Coletiva
- Romário Gabriel Aquino  
Coord. de Vigilância Ambiental
- Adriana Belmiro de O. Moreira Assis. Fatores Não-Biológicos
- Teresa Cristina Barros Leite Médica
- Colaboração:  
Bruno Rodrigues Generoso

SECRETARIA DE SAÚDE DE ANGRA DOS REIS  
ENDEREÇO: RUA ALMIRANTE MACHADO PORTELA, N° 85  
BALNEÁRIO – ANGRA DOS REIS/RJ  
CEP: 23906-190

**CHERNOBYL  
O Maior Desastre Nuclear**

Um desastre tecnológico envolvendo radiação ionizante em Usina Nuclear está descrito na Codificação Brasileira de Desastre com o código 2.1.2.0.

Angra dos Reis é, até o momento, a única cidade do Brasil a ter em seu território uma Central Nuclear (Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto – CNAAA) com duas usinas em funcionamento e uma em construção (no momento interrompida). As Usinas Nucleares de Angra I e Angra II iniciaram suas atividades em 1985 e 2001, respectivamente.

Embora sejam projetos de engenharia bastante diferentes de Chernobyl e Fukushima, por exemplo, com probabilidades diferentes de ocorrência de problemas que levem à liberação de material radiativo para o meio ambiente, as medidas de proteção à população e aos trabalhadores são as mesmas preconizadas para qualquer tipo de desastre em usinas nucleares onde ocorra ou possa ocorrer liberação de material radiativo.

Segundo a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e vários organismos internacionais, as principais medidas de proteção são Evacuação, Abrigagem, Uso Profilático de Iodeto de Potássio e Controle de Água, Solo e Alimentos, além de Controle de Doses para Trabalhadores de Resposta a Emergência.

Essas medidas não foram tomadas de forma eficaz em Chernobyl e isso acarretou problemas de saúde importantes para população e trabalhadores, como veremos nesse boletim.

**O Desastre**

O Desastre Tecnológico de Chernobyl é, até a presente data, o maior desastre nuclear do mundo.

A Central Nuclear de Chernobyl estava localizada próximo à cidade de Prypyat, 18 Km de Chernobyl e 130 Km de Kiev na Ucrânia.

A Central possuía quatro usinas nucleares do **tipo RBMK** (em russo *Reaktor Bolshoy Moshchnosty Kanalnyy* = Reator Canalizado de Alta Potência), duas da década de 70 e duas da década de 80, estando mais duas em construção à época do acidente.



Mapa mostrando a localização da cidade de Prypyat  
Imagem: World Nuclear Association

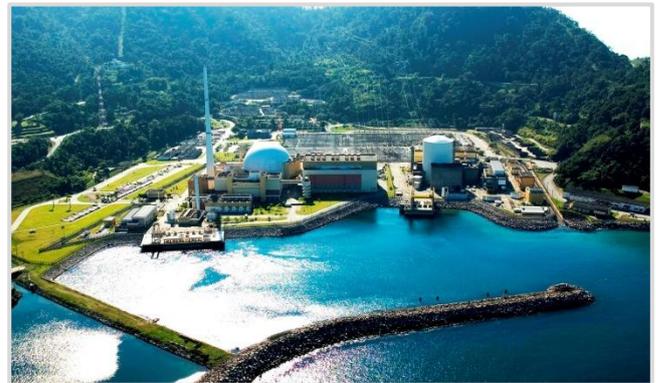


Central Nuclear de Chernobyl  
Foto: Pinterest (Usuário Wynand Muntingh)

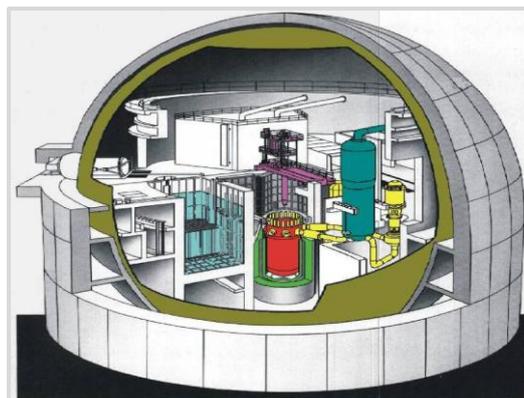
O reator nuclear do **tipo RBMK** possui grafite, como moderador, e água para refrigerar e é muito diferente dos reatores brasileiros que são do **tipo PWR** (*Pressurized Water Reactor* = *Reator de Água Pressurizada*). Além disso, há importantes diferenças entre os prédios que abrigam os reatores das centrais nucleares. Os prédios de contenção dos reatores de Angra I e Angra II são construídos com técnicas específicas para abrigar os componentes de uma usina nuclear, diferente do prédio "comum" utilizado nas usinas de Chernobyl.



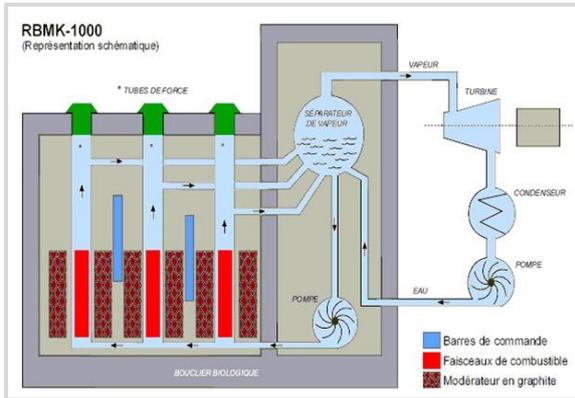
Prédios da Central Nuclear de Chernobyl  
Foto: Arquivo chnpp.gov.ua



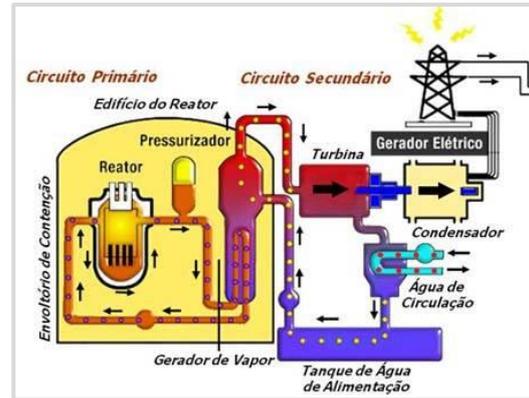
Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto  
Foto: usinanuclearnp.blogspot.com



Construção em aço e concreto da cúpula que abriga o reator na Central Nuclear de Angra  
Imagem: Portal da Eletronuclear



Esquema de reator nuclear do tipo RBMK



Esquema de reator nuclear do tipo PWR

Em 26 de abril de 1986, uma explosão seguida de incêndio no reator 04 da Central Nuclear de Chernobyl, na Ucrânia, causou a maior liberação ambiental não controlada de material radioativo que se tem notícia na história da indústria nuclear civil. O acidente ocorreu durante um teste de funcionamento da unidade 04.

Houve liberação de grande quantidade de estrôncio, cézio e iodo radioativos (estima-se 200 vezes mais que as bombas de Hiroshima e Nagasaki). A maior parte dos depósitos radioativos ocorreu próximo à Central, mas uma quantidade substancial desses radionuclídeos foi carregada pelos ventos para a Belarus, a Federação Russa e outros locais da Ucrânia e, em alguma extensão, para partes da Europa.

**Como as autoridades locais e nacionais não declararam imediatamente a ocorrência do acidente, as medidas mitigatórias para proteção dos trabalhadores e populações tais como, distribuição de iodeto de potássio, restrição de alimentos e evacuação nas áreas de alta contaminação radioativa não puderam ser tomadas em prazos adequados, ampliando de forma significativa os impactos sobre a saúde das populações.**

A liberação de material radioativo permaneceu sem nenhuma medida de proteção à população nas primeiras horas após o acidente. Quando enfim foi indicada, 36 horas após o acidente, uma evacuação foi realizada, inicialmente, no raio de 03 km no entorno da central. Nesta primeira etapa foram retiradas 49.000 pessoas. Durante semanas e meses o restante da população foi evacuada até o raio de 30 km, movimentando quase 200.000 pessoas.



Prédio da usina de Chernobyl após a explosão  
Imagem: Laski Diffusion/Wojtek Laski/Getty Images/Hulton Archive

## Consequências para Saúde

### Síndrome Aguda da Radiação

Cerca de **1.200 pessoas** na área da Central Nuclear, trabalhadores, bombeiros, pessoal de emergência, receberam Taxa de Dose de radiação muito elevadas. Dessas, **134 pessoas apresentaram Síndrome Aguda da Radiação, 28 morreram em 1986 e 19 morreram entre 1987-2004, de várias causas, não necessariamente ligadas à radiação.**

A Síndrome Aguda da Radiação é uma patologia aguda causada por exposição às radiações ionizantes.

O quadro clínico é de uma depressão medular, como em um paciente imunodeprimido importante com facilitação de infecções secundárias por fungos, bactérias, anemia grave, distúrbio de coagulação e lesão em quase todos os órgãos dependendo do grau de exposição.

### Leucemias

Os cânceres secundários à exposição às radiações ionizantes são de aparecimento tardio.

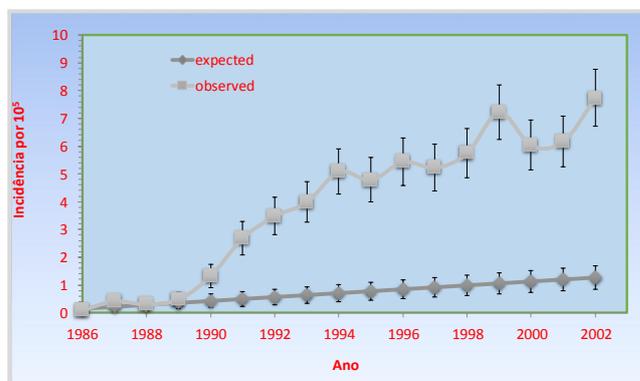
Em Chernobyl entre 1986/1996 **houve aumento de 2x de casos de leucemias em trabalhadores russos que desenvolveram ações de remediação na usina** e foram expostos a dose maiores que 150 mGy. **Os quadros descritos não ocorreram na população em geral.**

Poderia ter havido redução de quadros, como os descritos nos trabalhadores, se medidas de proteção radiológica fossem tomadas em relação a esse grupo de indivíduos como, por exemplo, planejamento das ações de resposta com

redução do nível de exposição dos indivíduos.

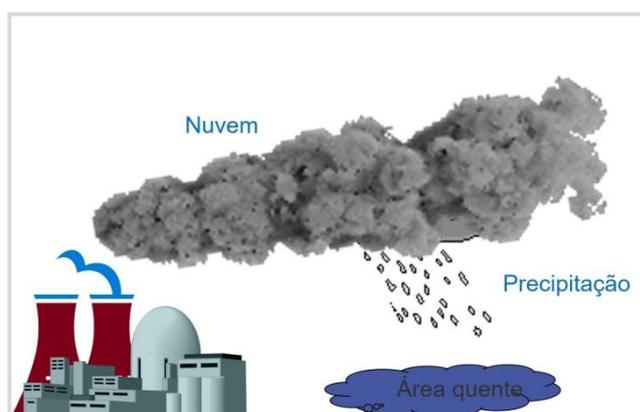
### Câncer de Tireoide

O efeito mais importante encontrado na população em geral relacionado à exposição a material radiativo foi o Câncer de Tireoide. Houve um aumento significativo de Câncer de Tireoide em crianças e adolescentes, como demonstrado no gráfico abaixo.



**Incidência de Câncer de Tireoide Observada X Esperada na Belarus (0-18 anos, quando da exposição)**

O aparecimento do Câncer de Tireoide está relacionado à incorporação, pelo organismo, de iodo radiativo existente na pluma radiativa durante o desastre em instalações nucleares. As vias de incorporação mais importantes são a via respiratória (inalação de ar contaminado) e a via digestiva (por ingestão de alimentos contaminados).



**Liberação de material radioativo de instalação nuclear**

Considera-se que a via preferencial de contaminação nesse caso foi a via digestiva, por alimentação de crianças com produtos contaminados com iodo radiativo.

Além disso, a tireoide das crianças absorve muito iodo, por estarem em fase de crescimento, já que os hormônios produzidos pela Tireoide são extremamente importantes nesse contexto.

Medidas de proteção da população, postuladas pelos organismos de proteção radiológica, se devidamente desenvolvidas tem ação fundamental na eliminação ou redução do quadro descrito.

Elas são a Evacuação preventiva ou imediata da população, a Abrigagem, quando não é possível a evacuação por risco de exposição da população a pluma radioativa, a ingestão de Iodeto de Potássio, caso haja possibilidade de contato com o iodo radiativo. Esse Iodeto administrado vai à tireoide e dificulta a incorporação do iodo indesejável.

Por fim, o controle da ingestão de água e alimentos contaminados é mandatório nos casos em que há possibilidade de deposição de material radiativo causando contaminação após liberação. Tem atividades importantes a serem desenvolvidas durante e após o momento do desastre.

Essas medidas de proteção devem ser de conhecimento dos profissionais da área de saúde, já que esses profissionais têm atividades importantes durante a execução das medidas.

**Os Agentes Comunitários de Saúde, os profissionais das Estratégias de Saúde da Família, os profissionais da Vigilância em Saúde e os demais atores do setor saúde desempenham papel importante nas atividades de Abrigagem, Evacuação, utilização de Iodeto de Potássio, controle de água e alimentos para consumo humano, suporte aos abrigos e outras atividades que são necessárias para proteção da população. O conhecimento das possibilidades de resposta contribui para uma resposta mais ágil e eficaz.**

#### LEIA MAIS EM:

CNEN POSIÇÃO REGULATÓRIA 3.01/006:2011 – Medidas de Proteção e Critérios de Intervenção em Situações de Emergência.

VALVERDE, N. J.; LEITE, T. C. S. B.; MAURMO, A. M. Manual de Ações Médicas em Emergências Radiológicas. Rio de Janeiro: Capax Dei, Cap. no 17, pg. 82-84, 2010.

Aplicativo para Android – SARI Emergência Radiológica – 2017.

**PRÓXIMOS BOLETINS:  
DISCUTIREMOS AS AÇÕES DE SAÚDE EM EVENTOS REAIS!**