

CÂMARA DOS DEPUTADOS

COMISSÃO DE MINAS E ENERGIA

PLENÁRIO 14

AUDIÊNCIA PÚBLICA

USINA NUCLEAR DE ANGRA 1

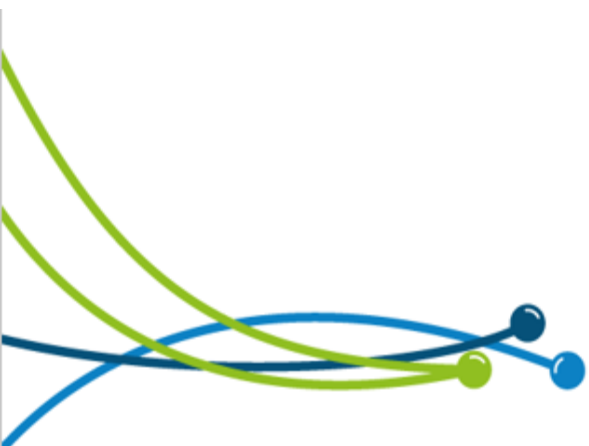
“O vazamento radioativo em Angra dos Reis-RJ”

Ricardo Luis P. dos Santos
Diretor de Operação e Comercialização

16/05/2023



A liberação inadvertida de água contaminada não provocou impacto radiológico para o indivíduo do público e nem para o Meio Ambiente.



LIMITES NORMATIVOS

- Limites de Dose no Público – Norma CNEN NN 3.01 :

- 300 μSv para liberações de efluentes.

- Limites estabelecidos no Manual de Controle Radiológico do Meio Ambiente – MCRMA, documento aprovado pela CNEN :

- Limite de Dose: 250 μSv para liberações de efluentes. Evento: 3,85 μSv (1,5% da condição limitante).
- Limite de Concentração: o somatório das razões entre as concentrações de cada radionuclídeo e suas respectivas CMP (concentração máxima permissível) deve ser ≤ 1 . Evento: 0,012 (1,2% da condição limitante).
- Limite de Atividade Anual: A Usina está autorizada até 1,50 E+11 Bq/ano. Evento: 1,68 E+8Bq (0,11% da condição limitante).

Nenhum Parâmetro Violado !

3

ANÁLISES RADIOLÓGICAS

Atividade total lançada no canal de descarga sul, via tubulação de águas, por radionuclídeo:

| Radionuclídeos | Atividade Total (Bq) |
|----------------|-----------------------|
| Cr-51 | 2,20E+07 |
| Co-58 | 5,84E+07 |
| Co-60 | 3,23E+06 |
| Nb-95 | 1,61E+07 |
| Zr-95 | 4,21E+07 |
| Ag-110m | 7,65E+06 |
| Sb-124 | 1,94E+06 |
| Sr-92 | 2,04E+05 |
| Mn-54 | 1,70E+05 |
| Sn-113 | 2,33E+05 |
| Ru-103 | 2,40E+05 |
| Rh-105 | 5,16E+06 |
| I-124 | 2,05E+06 |
| La-140 | 7,37E+04 |
| U-239 | 7,30E+05 |
| Total | 1,62E+08 |
| | 0,11% (MCRMA)* |

* Valor anual de referência constante no Manual de Controle Radiológico do Meio Ambiente - MCRMA: 1,50 E+11 Bq/ano, (Limite Anual).

ANÁLISES RADIOLÓGICAS

Valores de Dose no Indivíduo do Público

| | |
|--|---------------|
| Dose Efetiva Anual no Grupo Crítico devido ao evento ($\mu\text{Sv}/\text{ano}$) | 3,85 |
| Dose Efetiva Anual no Grupo Crítico devido as liberações de rotina até o dia do evento ($\mu\text{Sv}/\text{ano}$) | 1,09 |
| Dose Efetiva Anual Total no ano ($\mu\text{Sv}/\text{ano}$) | * 4,94 |

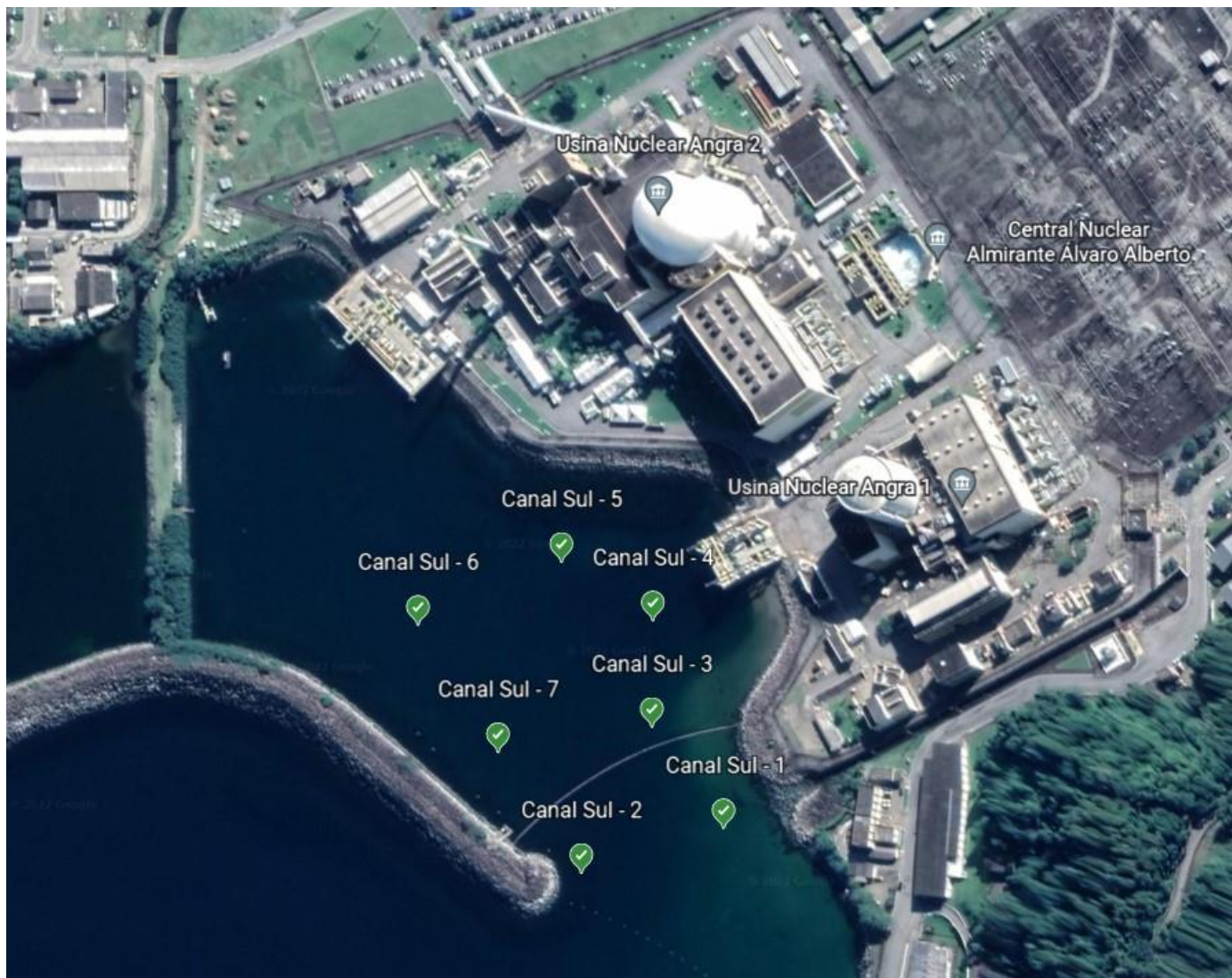
Limite de Dose para o Indivíduo do Público: 250 $\mu\text{Sv}/\text{ano}$

(*) Considerando-se o valor obtido de 4,94 μSv (logo após o evento), obtém-se um valor percentual de **1,98%** do limite normativo.

CONCLUSÃO:

Os dados indicam que as atividades totais liberadas via canal de descarga sul e a dose efetiva no indivíduo do público **não violaram os limites** de controle estabelecidos no Manual de Controle Radiológico do Meio Ambiente (MCRMA), que é o documento de licenciamento, aprovado pela CNEN.

ANÁLISES AMBIENTAIS



Foram coletadas amostras de água do mar e sedimentos marinhos em diversos pontos localizados próximos ao Canal Sul na Praia de Itaorna, em frente a Usina, e na Enseada de Piraquara de Fora.

ANÁLISE AMBIENTAIS

- ✓ Coletas de água do mar realizadas pelo Laboratório de Monitoração Ambiental - LMA nas regiões de Itaorna, Piraquara, Ilha do Brandão e Tarituba, não apresentaram radionuclídeos em nenhuma das amostras de água do mar.
- ✓ Entre todas as amostras analisadas, apenas uma amostra de sedimentos marinhos coletada no dia 03/10/2022, em Itaorna, apresentou atividades detectáveis de ^{54}Mn , ^{58}Co e ^{95}Nb .

| Radionuclídeo | Resultado (Bq/kg) _{seco} | AMD (Bq/kg) _{seco} | T ½ (dias) |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|
| ^{54}Mn | 0,60 ± 0,18 | 0,22 | 312,2 |
| ^{58}Co | 5,47 ± 0,19 | 0,44 | 70,86 |
| ^{95}Nb | 0,69 ± 0,05 | 0,22 | 34,99 |

- ✓ Utilizando-se a atividade específica destes elementos, obtém-se a concentração destes na amostra em questão, todos na ordem de 10^{-15} , várias ordens de grandeza inferior ao menor limite estabelecido em norma para metais e semimetais.

CONCLUSÃO:

As amostras de água do mar foram analisadas quantitativamente e qualitativamente, em relação a possível presença de radionuclídeos, por espectrometria gama, não sendo encontrada atividade referente a radionuclídeos artificiais em nenhuma das amostras.

Os valores encontrados de radionuclídeos artificiais nos sedimentos marinhos aqui apresentados nos levam à conclusão de que nenhum impacto será observado no meio ambiente, uma vez que a atividade encontrada na amostra é muito baixa, se comparada aos valores permitidos para água, e o tempo de meia vida dos radionuclídeos é curta.

PLANO DE EMERGÊNCIA

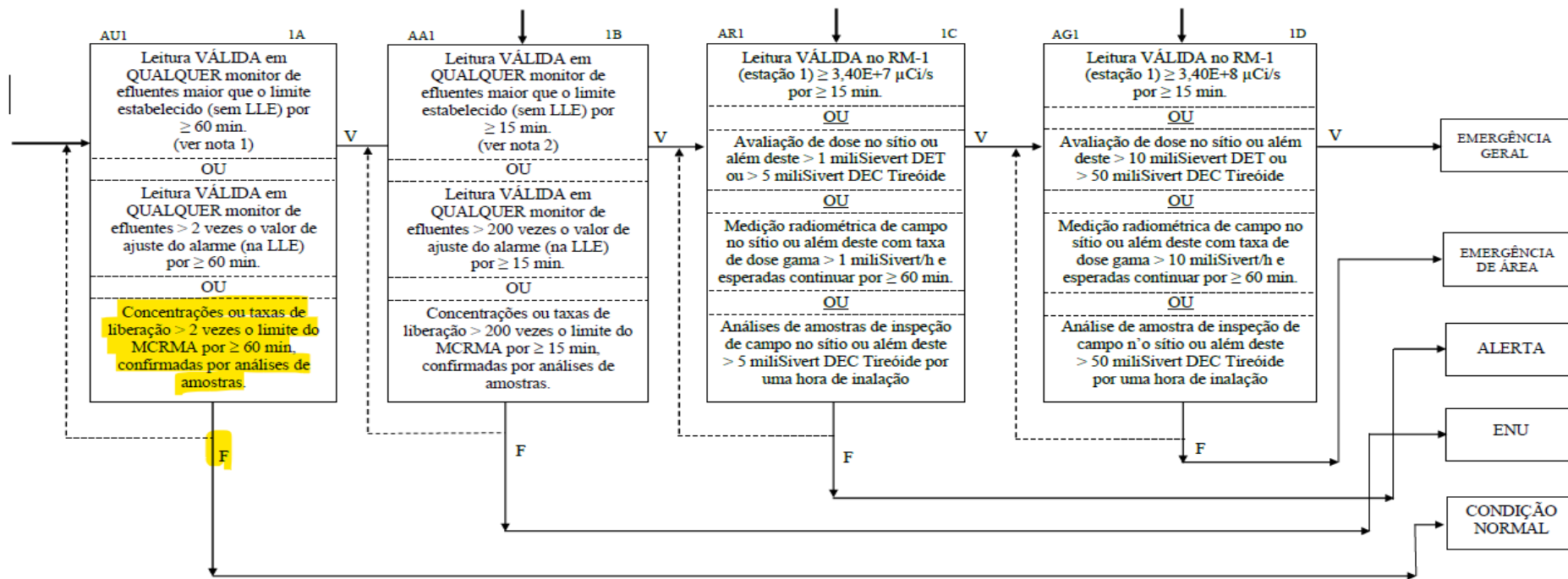
| | | |
|---------|---|-----------------------------|
| Angra 1 | Título: CLASSIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA | FOLHA: 21 |
| PE-A 03 | | Rev. 21 Data: 17.08.2022 |

Categoria de Reconhecimento A (Níveis de Radiação Anormais/Efluente Radiológico) - Diagrama de Bloco nº 1A:

Aplicabilidade do Modo de Operação: Todos

Liberação radioativa > 2 vezes o alarme de monitor de efluente - > 200 vezes - Dose Externa ao sítio que resulte em fração (10%) da norma da CNEN - Dose Externa ao sítio que requeira as ações de proteção

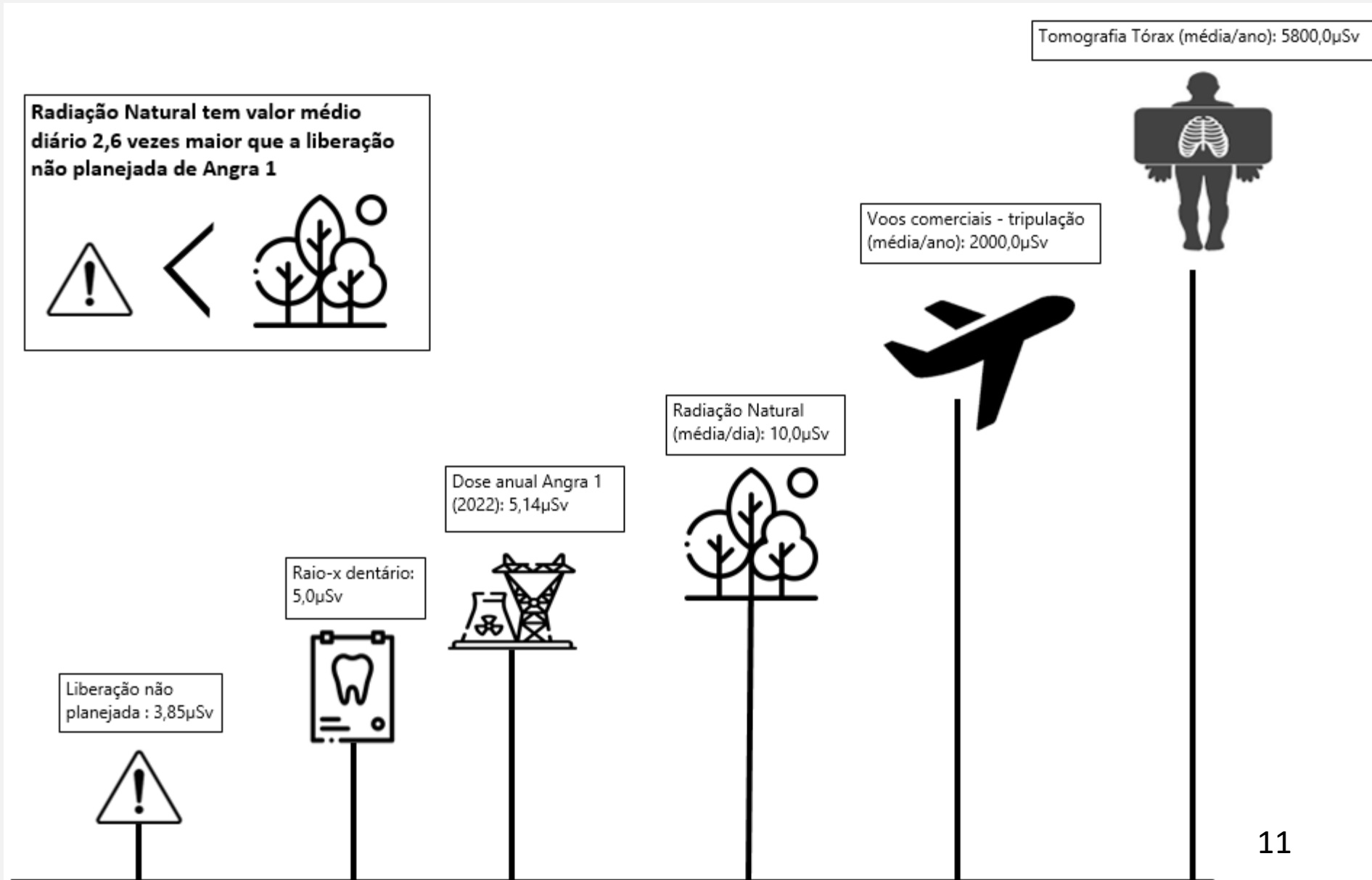
- Nota: 1 Os limites estabelecidos do 1º quadro do bloco 1A são: R-14 $\geq 2,00E+04$ cpm; R-15: $2,00E+03$ cpm, R-18 $\geq 3,00E+4$ cpm (ver nota 3); R-20A (B) ≥ 350 cpm; R-23 $\geq 1,60E+04$ cpm; R-24 $\geq 2,00E+03$ cpm.
- 2 Os limites estabelecidos do 1º quadro do bloco 1B são: RM-1 (estação 1) $\geq 1,31E+06$ μ Ci/s; R-18 e R-23: final de escala (ver nota 3); R-20A (B) $\geq 3,50E+4$ cpm; R-23: final de escala; R-24 $\geq 2,00E+05$ cpm.
- 3 Os limites do R-18 e R-23 requerem reajuste se o fluxo de diluição for menor que o equivalente a 1 bombas do SAC.



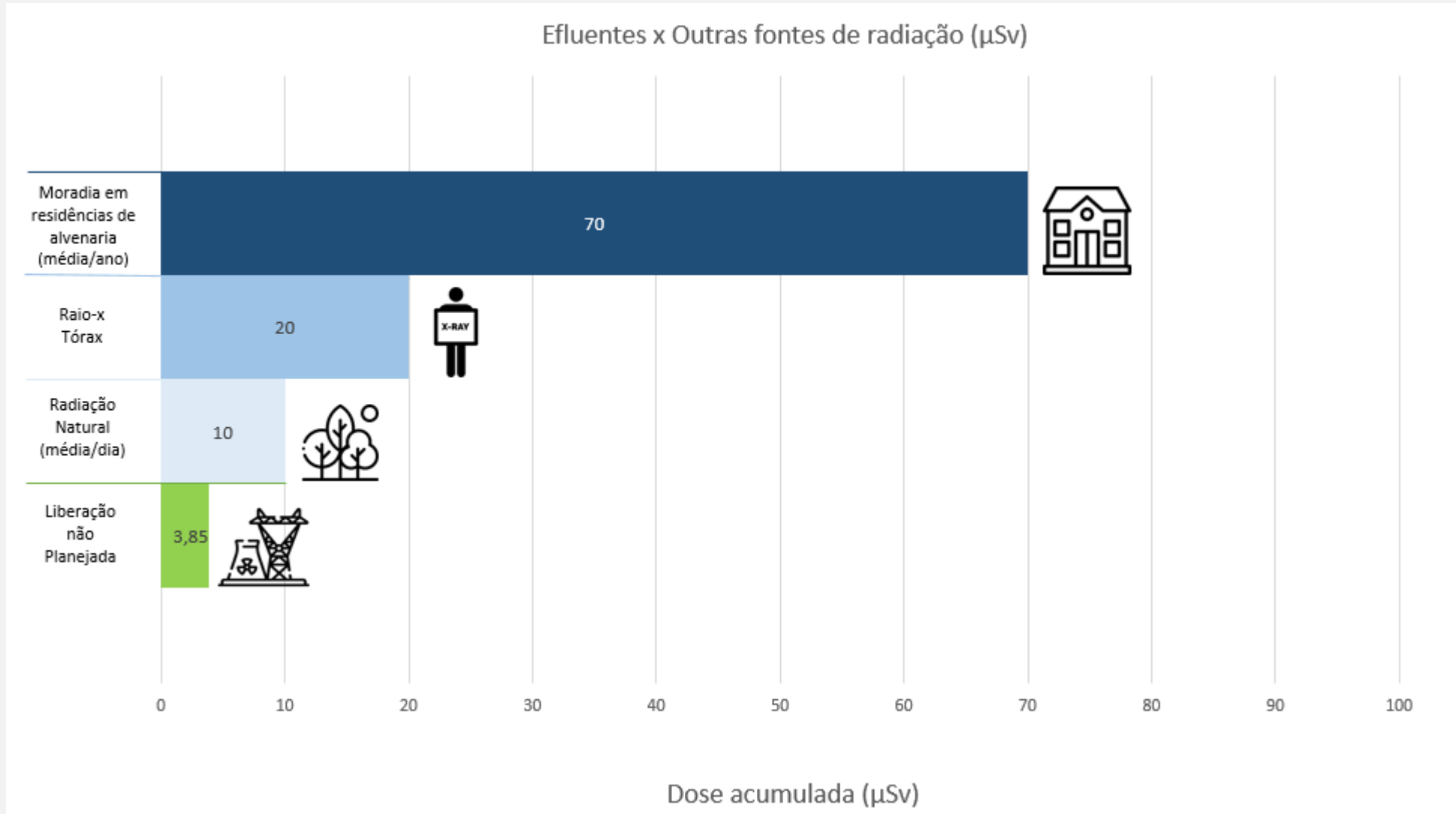
O PE-A 03, CLASSIFICAÇÃO DA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA, tem como referência o "NEI 99-01, Rev.05, Methodology for Development of Emergency Action Level, February 2008".

Considerando as concentrações encontradas no evento, a avaliação final deste parâmetro resultou em um valor igual a 1,2% do MCRMA, o que corresponde 0,6% do limite considerado para ativação do PEL.

Comparação entre as doses ocasionadas pelo vazamento e outras fontes de radiação



Comparação entre as doses ocasionadas pelo vazamento e outras fontes de radiação



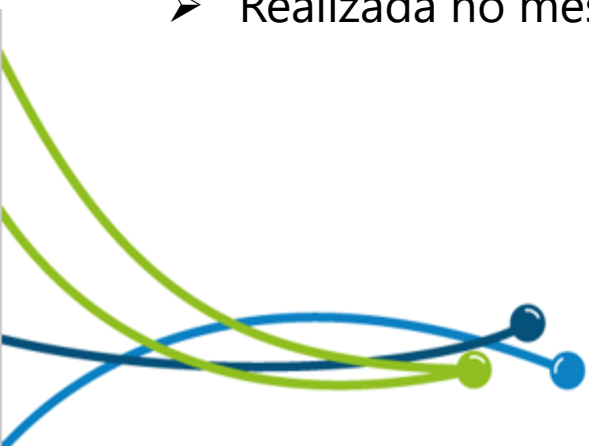
DESCRIÇÃO DO EVENTO

- No dia 16/09/2022, estando a usina desligada para reabastecimento de combustível, ocorreu um vazamento de água contaminada para o sistema de águas pluviais da usina devido a sobrepresurização do sistema de purificação de apoio ao sistema primário.
- O vazamento de 90 litros ocorreu no terraço de um dos prédios da usina.
- As águas das chuvas que aconteceram nos dias subsequentes carregaram a água contaminada para o dreno do piso do terraço e daí para a Praia de Itaorna.

DESCRIÇÃO DO EVENTO



- O vazamento foi identificado no dia 19/09/2022 devido ao aumento de dose radiação em uma tubulação do sistema de drenagem do prédio.
- Entre os dias 16 e 18/09, as medições radiológicas de rotina encontravam-se dentro da normalidade.
- Levantamentos radiológicos imediatos foram realizados identificando-se a origem do problema.
- Realizada no mesmo dia a descontaminação do piso contaminado.



DESCRIÇÃO DO EVENTO



Terraço do Edifício Auxiliar Norte -
Local onde ficam os casulos das
válvulas de admissão de resinas.

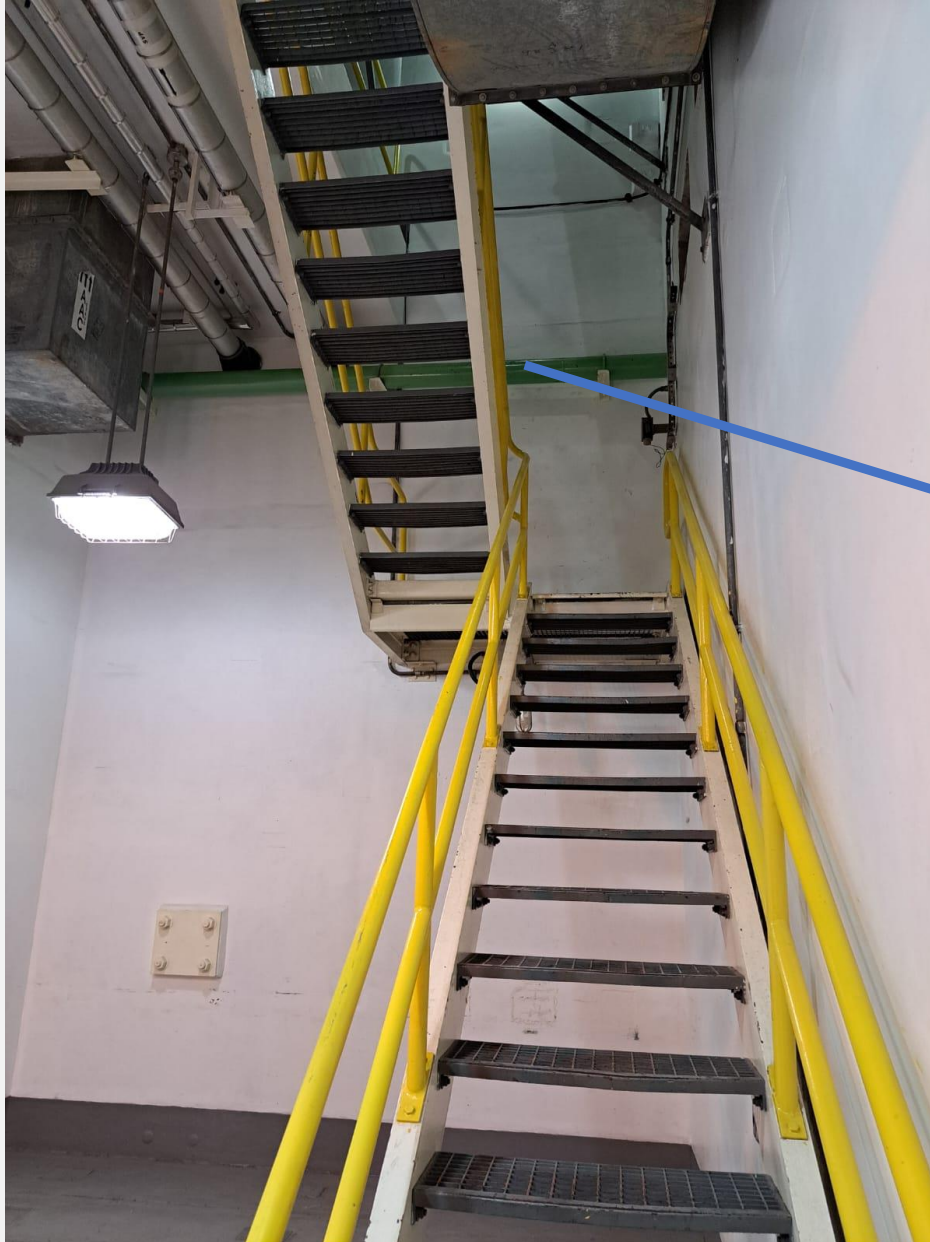
DESCRIÇÃO DO EVENTO



Canaleta onde ficou contido o vazamento do sistema de drenagem dos casulos.

Ralo do terraço do EAN

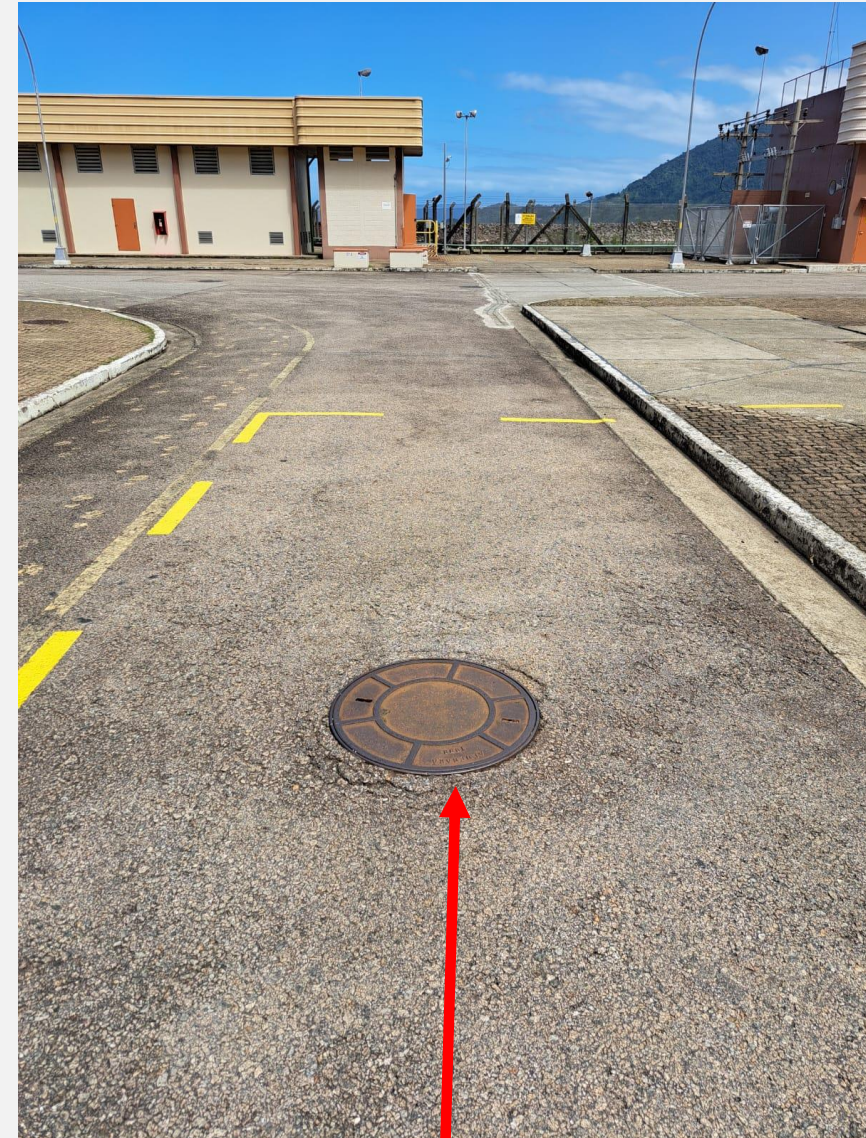
DESCRIÇÃO DO EVENTO



Tubulação que recebeu o dreno do ralo do terraço. Região em que foi percebido o aumento de dose de Radiação.

DESCRIÇÃO DO EVENTO

Orientação da tubulação de drenagem dos edifícios
Auxiliares para o ponto de liberação de águas.



DESCRIÇÃO DO EVENTO



Orientação da tubulação de drenagem dos edifícios Auxiliares para o ponto de liberação de águas.

Canal Sul

DESCRIÇÃO DO EVENTO



Canal Sul

Praia de Itaorna

AÇÕES CORRETIVAS IMPLEMENTADAS

- ✓ Alterado o procedimento de operação do SISTEMA DE CONTROLE QUÍMICO E VOLUMÉTRICO – CQV para evitar que ocorra a sobrepresurização indevida.
- ✓ Foram substituídos os 11 casulos das respectivas válvulas. Todos os trechos de tubulação das linhas de drenagem que saem dos 11 casulos foram substituídos por meio de corte e soldagem.
- ✓ Inclusão nos procedimentos de troca de resina um item de verificação da condição e limpeza dos casulos, a ser feita antes do seu fechamento após o trabalho de adição de resina nova no leito.
- ✓ Elaborado um procedimento de teste para verificar o correto funcionamento deste sistema, para detectar entupimentos das linhas de drenagem.
- ✓ Identificada a necessidade de aprimoramento dos processos de comunicação da Eletronuclear para os eventos nos quais a divulgação não seja obrigatória pelos normativos vigentes.

AÇÕES CORRETIVAS IMPLEMENTADAS

- ✓ Inclusão de um programa de inspeção específico para o sistema.

| | | |
|-----------|----------------|-----------|
| VOLUME: X | SIGLA: PV-T 98 | CLASSE: Q |
|-----------|----------------|-----------|

Procedimento: **INSPEÇÃO NOS ENVELOPES DAS VÁLVULAS DE ENCHIMENTO DOS LEITOS DE RESINAS PARA OS DESMINERALIZADORES**

| | | |
|---|-------------------------------|-----------------------|
| Número de Páginas: 01 a 03 Anexo(s) – Página(s): 04 e 05 | P.A.: 015.2023 U.O.: DDU.O | CÓPIA CONTROLADA N.º: |
|---|-------------------------------|-----------------------|

| Rev. | Ata | Data | Páginas revisadas | Autor | Revisor | Responsável | Aprovado |
|------|-----|------|-------------------|-------|---------|-------------|----------|
| | | | | | | | |

9. PRÉ-REQUISITOS

9.1. A inspeção visual, laudo e resultado deverão ser realizados por profissional qualificado e certificado no mínimo em Nível II, de acordo com o procedimento PA-TG 23 - Qualificação e Certificação de Pessoal em Ensaios Não Destrutivos.

9.2. Inspeção visual direta externa deverá ser realizada anualmente conforme programa de manutenção preventiva, o procedimento PN-T 16, e os seguintes itens deverão ser verificados:

- Sinais de corrosão na chaparia do envelope;
- Sinais de degradação nos estojos e porcas de fixação;
- Sinais de degradação das tubulações;
- Descoloração que indique algum vazamento;
- Evidência de impacto mecânico.

- ✓ Implementação de um programa de monitoração ambiental radiológico específico para acompanhamento do evento.
- ✓ Avaliação do projeto atual no sentido de implementar um monitor de radiação em linha no trecho afetado.

OBRIGADO!

