

Avaliações de Contaminação de ²⁴¹Am nas Instalações e Segregados do Depósito Intermediário do CRCN-CO

Gabriella Souza Cardoso, Eliane Eugênia dos Santos,
Raquel Maia Mingote e Rugles César Barbosa.
Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro Oeste – CRCN-CO

INTRODUÇÃO

Com a implantação do depósito intermediário de rejeitos radioativos no Centro Regional de Ciências Nucleares (CRCN-CO) para o armazenamento transitório de rejeitos radioativos foi necessário introduzir procedimentos que atendam as normas de instalações radiativas para o completo "Controle desta Instalação".

Entende-se, neste resumo, que o termo "Controle desta Instalação" como um conjunto de procedimentos e técnicas que atendam as normas da CNEN de maneira aprimoradas. Os aperfeiçoamentos destes procedimentos de Gerência de Rejeitos passam pela pesquisa de técnicas de radioproteção, inventariado, segregação. O emprego de tais técnicas exige a introdução de novos procedimentos que torne o serviço de armazenagem transitória do CRCN-CO um modelo que atenda todas as exigências técnicas já normatizadas [1,2] e dentro das possibilidades científicas que incorporem inovações técnicas.

OBJETIVO

Desenvolver procedimento e metodologia de gerenciamento de rejeitos através de análise de concentração dos radionuclídeos nos materiais segregados (entre eles os hastes dos pára-raios radioativos), instalação do depósito, seus efluentes e do ar no interior do depósito utilizando as recomendações a AIEA [3] para estabelecer critérios para sua operação.

METODOLOGIA

Para avaliações referentes aos níveis de contaminação de superfícies de objetos e instalações e segregados passíveis de serem descartados, tal como as hastes 0 de pára-raios (já estudado em trabalhos anteriormente), piso/paredes e embalados empregou-se a técnica do teste de esfregaço para o qual fez uso do equipamento tipo Contador Caprac® - R Well/Wipe com MDA (Atividade Mínima Detectável) de 18,6 Bequerel (Bq) para o Amerício-241 e os resultados apresentados em Bequerel por centímetro quadrado (Bq/cm²).

O teste do esfregaço foi realizado em várias superfícies cujos resultados estarão representados por medidas de taxa de desintegração (unidade Bequerel). Para a caracterização do rejeito líquido (águas de lavagem do depósito, utensílios e segregados) foram realizados por técnica de Cintilação em Meio Líquido (LSC) usando a técnica de contagem Alfa/Beta empregando o equipamento Tri-Carb 2700 TR (LL – Low Level). Os sedimentos oriundos de efluentes (resultado da lavagem dos pára-raios, da instalação e etc...), foram filtrados e analisados no contador Caprac® - R Well/Wipe e os resultados apresentados como Bequerel por grama (Bq/g).

Finalmente foi utilizado a dosimetria Temoluminescente TLD para avaliação de dose no interior da instalação durante 2 meses.

RESULTADOS

As análises de esfregação de objetos (chamaremos a partir daqui hastes, paredes, pisos) foram identificadas valores que variam entre $154,70 \pm 1,75$ Bq correspondente ao maior valor encontrado de contaminação nas hastes de pára-raios até valores abaixo do nível de detecção relacionado ao menor valor encontrado entre todos os objetos descontaminados através de processo de lavagem. O esquema para lavagem dos objetos e instalações segue a descrição abaixo:

Objeto → Esfregação-I → Limpeza-II → Esfregação-II → Limpeza-II → Esfregação-III

Procedimentos de limpeza usando detergente neutro, limpeza I, e EDTA, limpeza II, foram aplicados a várias superfícies, obtendo-se um fator de limpeza global de 96,9 %, calculado pela equação do “Índice de limpeza na lavagem”:

$$(FL) = \frac{\text{Esfregação (j)} - \text{Esfregação(j+1)}}{\text{Esfregação (j)}} \quad (I)$$

Aplicando fórmula análoga a (I) para os sedimentos podemos estabelecer o “Índice de Remoção na lavagem (Efluentes de lavagem geral)” dada pela seguinte equação:

$$(FR) = \frac{\frac{\text{Esfregação (j)}}{\text{Sed. removido}} - \frac{\text{Esfregação(j+1)}}{\text{Sed. removido}}}{\frac{\text{Esfregação (j)}}{\text{Sed. removido}}} \quad (II)$$

Tabela 1 – Avaliação da Limpeza através de valores (FL/FR) mais representativos (maiores) de superfícies diversas.

Limpeza com:	SUJO Bq/cm ² ou Bq/g	DETER Bq/cm ² ou Bq/g	EDTA Bq/cm ²	FL/FR I, %	FL/FR II, %
Segregado-FL	0,259	0,099	0,008	61,81	91,47
Desvio	0,003	0,033	0,034	-	-
Limite de Det.					
Embalado-FL	0,04	*	+	100	+
Desvio	0,01	*	+	*	
Limite de Det.	0,02				
Parede/Piso-FL	0,031	*	+	100	+
Desvio	0,000	*	+	+	
Limite de Det.	0,005				
Efluente-FR		+	+	100	+
Desvio	+	+	+	+	+
Limite de Det.	451,22				

*Valores abaixo do limite de detecção;

+Não se aplica ou desnecessário.

Utilizou-se 4 dosímetros tipo TLD 100 (LiF:Mg, Ti com 92.5% de ⁷Li e 7.5% de ⁶Li). Apresentou uma taxa de dose de 2,27 µGy/h.

CONCLUSÕES

Procedimentos de lavagem simples podem promover uma remoção de radionuclídeos de cerca de 90% nas hastes de pára-raios. Nas instalações, embalados e efluentes a remoção, na média, foi de 98%.

Verificamos por inspeção direta da Tabela 1 que as hastes de pára raios apresentam valores abaixo do estabelecido, e recomendados pela AIEA [3].

A taxa de dose no ar encontra-se em níveis baixos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Norma CNEN – 3.01 – Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, 2005.

[2] Norma CNEN – 6.05 – Gerenciamento de Rejeitos Radioativos em Instalações Radiativas, 1985.

[3]Clarence levels for radionuclides in solid materials, Application of exemption principles, interim report comment IAEA-TECDOC-855, Vienna 1996.

[4]Evaluation of contamination of ²⁴¹Am by Smear Test and Characterization of Wast by Scintillation Liquid Medium, International Nuclear Atlantic Conference - INAC 2011 Belo Horizonte, MG, Brazil, October 24-28, 2011.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.