

CONTROLE DE QUALIDADE DAS EFICIÊNCIAS DOS DETECTORES DO LABORATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DE REJEITOS RADIOATIVOS

Josenilson Barbosa de Lima e Ademar José Potiens Junior
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

A Gerência de Rejeitos Radioativos (GRR) tem como objetivo promover a gestão dos rejeitos gerados no IPEN e em outras instituições que utilizam material radioativo. A CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) define rejeito radioativo como: qualquer material resultante de atividades humanas que contenha radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na Norma CNEN-NE-6.02, "Licenciamento de instalações radioativas" e para o qual a reutilização é imprópria ou não prevista [1]. Antes de serem encaminhados para o armazenamento provisório ou a deposição final, todos os rejeitos devem ser embalados adequadamente e, em alguns casos, solidificados com materiais que variam de acordo com o tipo de rejeito. Dentre esses rejeitos está o trício que é um isótopo radioativo do Hidrogênio e está presente nos efluentes radioativos de reatores. Como todo emissor beta puro tem um espectro característico e contínuo o que acaba dificultando sua identificação, mas pode ser determinado por meio da técnica de cintilação líquida que dentre outras é a mais comum. A contagem por cintilação líquida de uma amostra radioativa é uma técnica analítica na qual o radionuclídeo a ser analisado é distribuído uniformemente num meio líquido capaz de converter a energia cinética das emissões nucleares em energia luminosa [2]. Este trabalho consistiu no preparo de alguns frascos contendo proporções diferentes de amostra contendo trício e solução cintiladora, para que por meio da técnica de cintilação líquida fosse estabelecido um protocolo de medida que apresentasse um melhor rendimento para as contagens e então determinar a proporção ideal entre eles.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi determinar a melhor proporção entre a solução cintiladora e a amostra de rejeito contendo trício e para isso foram produzidos diversos frascos contendo diferentes proporções entre eles.

METODOLOGIA

As amostras foram preparadas com o auxílio de uma balança METTLER Toledo AG285, transferindo-se a amostra radioativa do recipiente de armazenamento para o interior do frasco, utilizando-se uma pipeta e em seguida o procedimento foi repetido para a solução cintiladora Ultima Gold da Packard observando-se as devidas proporções. Após essa etapa todos os frascos permaneceram por dois minutos no agitador de tubos onde obteve-se uma mistura homogênea de solução cintiladora e amostra radioativa. Para esse procedimento foi utilizado o agitador de tubos AP 56 Phoenix. O equipamento utilizado para a detecção foi o Contador por Cintilação líquida Tri-carb modelo 2100 TR da Packard, ligado a um computador e uma impressora. Antes do ensaio foi realizado um procedimento de normalização da parte eletrônica do equipamento, utilizando-se as fontes padrão e o protocolo apropriado. Foi criado um protocolo para as contagens, onde são estabelecidas as variáveis como tempo de medida em 120 minutos para cada amostra e intervalo de energia 0 a 18,6 keV.

RESULTADOS

No processo de contagem por cintilação líquida foi levado em conta o *quenching* que é um supressor de contagens e nesse caso atenua os fótons de luz que deveriam chegar ao detector. A coloração, assim como, a turbidez das

amostras pode ser responsável pela atenuação dos fótons de luz produzidos na solução, o que é conhecido como “quenching óptico” [3]. O método utilizado para a determinação do quenching foi o *transformed Spectral Index of the External Standard* (tSIE) que é obtido através de um espectro Compton induzido por uma fonte externa de BA-133. O valor do tSIE é relativo e pode variar de zero, significando um quenching máximo, até 1000, que significa que a amostra tem quenching nulo. A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para cada razão entre solução cintiladora e amostra.

TABELA 1 - Resultados Obtidos

Amostra	Contagem (CPM)	Erro (%)	tSIE	Volume da amostra (ml)	Ef(%)
1:10	26.18	3.57	420	1.8190	39,89%
1:11	28.62	3.41	412	1.6651	39,37%
1:12	23.21	3.79	411	1.5384	39,31%
1:13	26.02	3.58	423	1.4295	40,08%
1:14	28.14	3.44	413	1.3355	39,44%
1:15	28.19	3.44	414	1.2512	39,50%
1:16	27.03	3.51	411	1.1778	39,31%
1:17	37.72	2.97	430	1.1118	40,52%
1:18	55.63	2.45	431	1.0531	40,58%
1:19	19.38	4.15	421	1.0018	39,95%
1:20	31.23	3.27	436	0.9531	40,89%

Para se determinar as atividades das amostras foi utilizada então uma curva de eficiência em função do quenching para que as devidas correções nas eficiências de contagem fossem efetuadas. A Figura 1 mostra os resultados das atividades em relação à razão entre solução cintiladora e amostra radioativa.

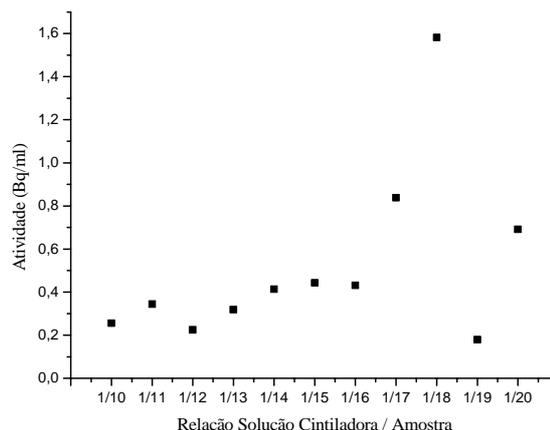


Figura 1 - Atividades das amostras em relação à razão solução cintiladora / amostra.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos na técnica de contagem por cintilação líquida podemos então concluir que a amostra que apresentou uma melhor determinação da atividade do trício foi a que continha 1 parte de amostra radioativa para 18 partes de solução cintiladora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. *Gerência de rejeitos radioativos em instalações radioativas*. Rio de Janeiro: CNEN-NE 6.05, CNEN,(1995).
- [2] LEONARDO, L. *Determinação de Trício e Estrôncio-90 no controle radiológico do IPEN-CNEN/SP*, São Paulo (2004).
- [3] MEDEIROS, BR.; GODINHO, O.R.; MATTOS, S.S.F.M. *Benefícios da utilização de líquidos de cintilação Biodegradáveis nas aplicações laboratoriais*. BRAZILIAN JOURNAL OF MEDICAL AND BIOMEDICAL RESEARCH (2003).

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq