

# Padronização do $^{166m}\text{Ho}$ em sistema de coincidência por software

Ana Cristina Ribeiro de Carvalho e Denise Simões Moreira  
Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares- IPEN

## INTRODUÇÃO

A importância de se determinar a atividade de radionuclídeos, a taxa de desintegração e os parâmetros de decaimento, é tal que permite que os pesquisadores e usuários de instrumentos de medição da radiação tenham estes calibrados, o que influi diretamente na qualidade de suas medidas.

Dentre os métodos para a medição da atividade, destaca-se o método de coincidências, utilizado para o estudo de radionuclídeos que decaem por dois tipos diferentes de radiação. É um método de medida absoluto, não necessitando de nenhum parâmetro além das taxas de contagem registradas, o que lhe confere uma alta confiabilidade e baixas incertezas nos resultados.

O método de coincidências é formado por basicamente dois tipos de detectores, um para cada tipo de radiação. Com o uso do sistema desenvolvido no Laboratório de Metrologia Nuclear (LMN) do IPEN, chamado de Sistema de Coincidência por Software (SCS) [1], é possível fazer a medição e análise com dados coletados em curto período de tempo (geralmente realizando somente uma medida para cada amostra) e sem precisar modificar a fonte amostrada, sendo o objetivo deste trabalho a aplicação deste método..

## OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo geral o estudo da padronização do  $^{166m}\text{Ho}$  em sistema de medida absoluta, realizando aquisição de dados no sistema de coincidência  $4\pi(\text{PC})\beta\text{-}\gamma$  por software, gerando os dados para a curva de extrapolação da eficiência [2,3] e obtendo a atividade da amostra.

## METODOLOGIA

A padronização do  $^{166m}\text{Ho}$  foi feita no SCS, que é formado por um detector proporcional (PC) com geometria  $4\pi$  para a detecção das partículas beta, acoplado a um detector cintilador de iodeto de sódio NaI(Tl), para a detecção da radiação gama.

A fonte foi preparada depositando-se gotas da solução radioativa de  $^{166m}\text{Ho}$ , com massa bem determinada, sobre filmes finos de Colodion, metalizado com ouro em ambos os lados.

A fonte em estudo foi colocada no interior do detector proporcional e foram feitas as medidas armazenando os dados dos pulsos provenientes dos detectores em arquivos de dados. Após a medidas, as taxas de contagem  $N_\beta$  e  $N_\gamma$  e as coincidências  $N_c$  foram determinadas por software, pela análise e comparação dos pulsos registrados na medição. Os dados analisados deram origem a pontos experimentais para a construção da curva de extrapolação da eficiência, sendo a atividade da amostra determinada por meio do seu ajuste.

As medidas foram analisadas pelo programa SCTAC, desenvolvido no LMN, em linguagem Fortran, determinando a eficiência e a atividade da fonte, aplicando ainda correções do tempo morto, da radiação de fundo, tempo de resolução e decaimento.

O tempo de medida foi de 9000 segundos.

## RESULTADOS

O gráfico da Fig. 1 mostra os dados obtidos para a coincidência da emissão beta com a radiação gama de 184 KeV.

Para chegar a eles, o programa SCTAC fez a variação da eficiência beta simulando a discriminação eletrônica do método de coincidências convencional, por meio de cortes sucessivos no espectro beta, obtendo, no caso deste trabalho, nove pontos diferentes.

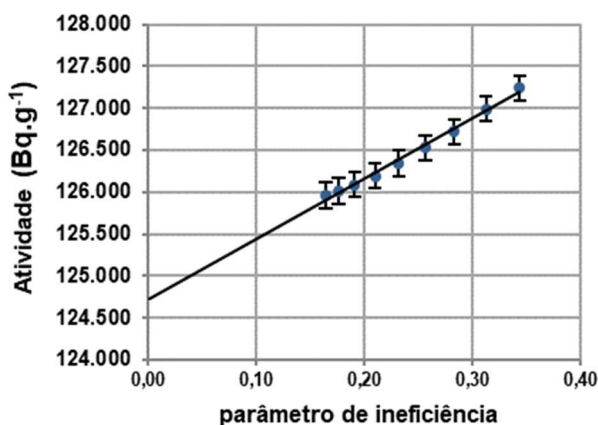


Figura 1. Curva de extrapolação da eficiência beta selecionando a emissão gama de 184 keV.

O ajuste da curva foi feito com o programa LINFIT [4], e o valor obtido para a atividade da fonte é de 124698 Bq.g-1 com incerteza de 0,55%.

## CONCLUSÕES

O objetivo proposto foi alcançado, obtendo-se o valor da atividade de uma fonte de <sup>166m</sup>Ho por meio de uma única medida e a utilização de um programa desenvolvido *in loco* para o cálculo das coincidências. A incerteza de 0,55% está na faixa de valores adequada para este tipo de medida, em sistema de medição absoluta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[89] BRANCACCIO, Franco. Metodologia de aquisição de dados e análise por software, para sistemas de coincidências  $4\pi\beta - \gamma$  e sua implicação na padronização de radionuclídeos, com ênfase em transições metaestáveis. 2013. 126p. Tese (Doutorado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear – Aplicações) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

[90] MOREIRA, D. S. Medida absoluta da taxa de desintegração e da probabilidade de emissão gama <sup>42</sup>K. 2000. 96p. Tese (mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear - Aplicações) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

[91] MOREIRA, D. S. Padronização dos Radionuclídeos multi-emissores gama <sup>166m</sup>Ho e <sup>72</sup>Ga e determinação de suas intensidades gama por decaimento. 2005. 116p. Tese (Doutorado em Ciências na área de Tecnologia Nuclear- Aplicações) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

[92] DIAS, M. S. Programa computacional LINFIT –Comunicação Pessoal, 1997.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Bolsa PIBIC/CNPq