

Elaboração de uma base de dados experimentais para obtenção do nível de subcriticalidade do reator IPEN/MB-01

Pedro de Campos Costa e Adimir dos Santos
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

Um dos parâmetros fundamentais para a Física de Reatores é a monitoração do nível de subcriticalidade do sistema e neste sentido, várias técnicas têm sido propostas e encontram-se, atualmente, em desenvolvimento na área de Física de Reatores. Dentre elas o método da multiplicação por fonte de nêutrons (Nêutron Source Multiplication Method – NSMM)[1], representa um dos métodos mais simples em termos de instrumentação, pois requer basicamente uma fonte de nêutrons, detectores de nêutrons (que fornecerão a taxa de contagem) e eletrônica associada. Nesse aspecto, o reator IPEN/MB-01 pode oferecer uma oportunidade ímpar para o estabelecimento e o desenvolvimento de técnicas experimentais para obtenção do nível de subcriticalidade de tais sistemas [2].

OBJETIVO

O objetivo é formar um banco de dados experimentais no reator IPEN/MB-01 para posterior obtenção do nível de subcriticalidade desse sistema. O referido banco será utilizado na validação de técnicas experimentais que se utilizam do método NSMM com a finalidade de determinar com precisão o nível de subcriticalidade do reator em varias situações [3]. De forma sucinta, o procedimento experimental consistirá na obtenção da taxa de contagem de vários detectores posicionados no interior do núcleo ativo e no refletor variando a posição da fonte de nêutrons. Esses dados serão utilizados posteriormente no método NSMM o qual fornecerá a reatividade do sistema.

METODOLOGIA

Para o experimento foram utilizados dois arranjos experimentais, no primeiro (fig. 1) os detectores utilizados foram posicionados no refletor nas faces leste e oeste do núcleo a 84,5cm e 35,3cm do centro do núcleo. Além

destes outros dois detectores de BF3 foram posicionados no interior da região ativa do núcleo nas posições (P-14 e B-14) do reator IPEN/MB-01. Além disso foi introduzido no núcleo uma fonte externa de nêutrons com a finalidade de estudar possíveis efeitos da fonte de nêutrons.

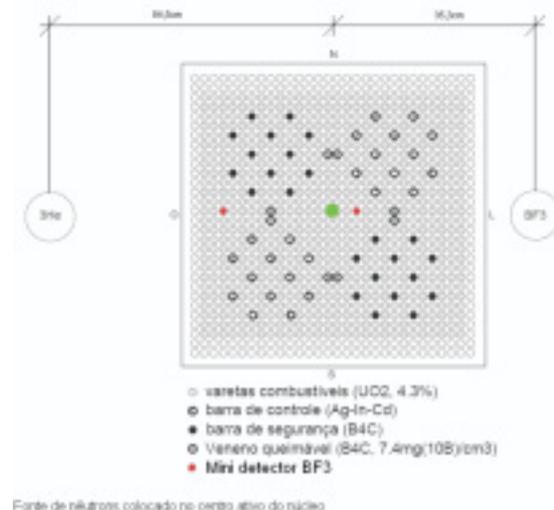


FIGURA 1: Primeiro arranjo experimental

O segundo arranjo difere do primeiro por nele ser usada apenas a fonte (Neutrons) de partida do reator e os detectores localizados no refletor na face leste apenas a 35,3cm do centro do núcleo para estudar o perfil lateral do núcleo.

O experimento consistiu em ir retirando de 5% em 5% as barras de controle e segurança do núcleo do reator ipen/mb-01 até estarem 100% retiradas.

RESULTADOS

Os resultados de reatividade subcritica obtidos através da contagem dos detectores pelo NSMM para os diferentes arranjos podem ser visualizados nos seguintes gráficos.

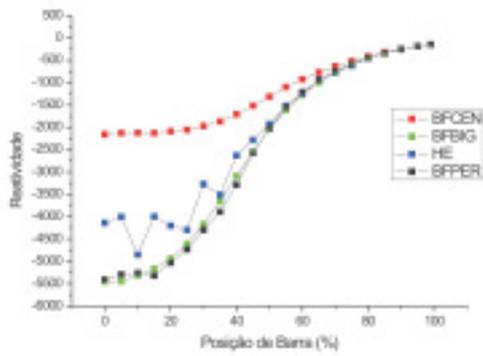


FIGURA 2: Gráfico referente ao primeiro arranjo

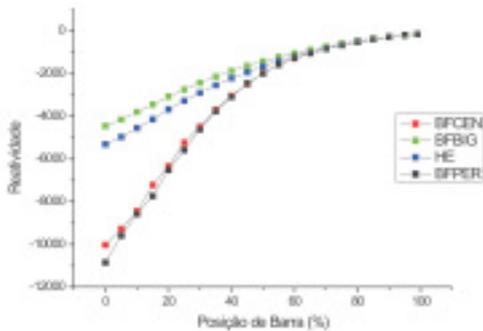


FIGURA 3: Gráfico referente ao segundo arranjo

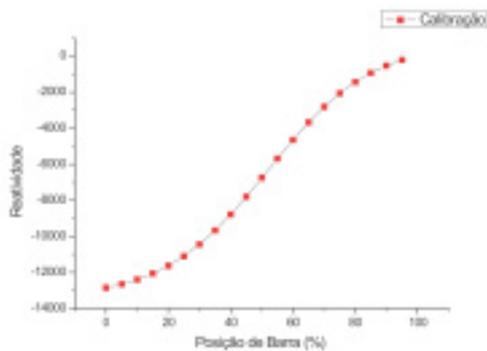


FIGURA 4: Gráfico referente ao segundo arranjo

CONCLUSÕES

Pode-se observar através dos gráficos obtidos que a curva de calibração de barra não representa a reatividade do reator para seu estado subcrítico. Serão elaborados novos experimentos iniciando como referência a configuração crítica do reator, além disso, a análise de eficiência do detetor terá que ser melhor analisada e entendida para a elaboração final de um banco de dados para monitoração da reatividade subcrítica do reator IPEN/MB-01.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] T. Yamamoto; K. Sakurai; Y. Naito. Numerical Validation of a Modified Nêutron Source Multiplication Method Using a Calculated Eigenvalue. 1998.
- [2] Dos Santos, A., Pasqualetto, H., Fanaro, L.C.C.B., Fuga, R., Jerez, R., 1999. The inversion Point of the Isothermal Reactivity Coefficient of the IPEN/MB-01 Reactor-1: Experimental Procedure. Nucl. Sci. Eng. 133, 314-326.
- [3] Yoichiro SHIMAZU et al. "Some Technical Issues on Continuous Subcriticality Monitoring by a Digital Meter during Criticality Approach" Journal of Nuclear Science and Technology, 42, 515-524 (2005).

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC