

RESULTADOS PRELIMINARES DA AVALIAÇÃO DAS DOSES NO LABIRINTO DO IRRADIADOR GAMA DO CDTN/CNEN UTILIZANDO O CÓDIGO MCNPX

Maritza R. Gual, L.C.D. Ladeira, A. Z. Mesquita, M. T. Pereira, F. S. Lameiras, E. Ribeiro e Pablo A. Grossi
 Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear / Comissão Nacional de Energia Nuclear (CDTN/CNEN)
 Campus da UFMG - Pampulha, CEP: 31.270-901, Belo Horizonte - Brasil
maritzargual@gmail.com, mrg@cdtn.br

RESUMO

O conhecimento das doses recebidas por trabalhadores ocupacionalmente expostos à radiação ionizante é importante para monitorar as exposições e assegurar o controle de qualidade e confiabilidade, prescritos pelas normas nacionais e recomendações internacionais. Procedimentos experimentais associados a simulações numéricas constituem uma poderosa ferramenta para avaliação e previsão das taxas de doses em instalações radiativas. Além disto, podem ser usados para análise dos aspectos de blindagem da instalação, assegurando desta forma o cumprimento dos requisitos de proteção radiológica aplicáveis. O objetivo deste trabalho é apresentar resultados preliminares de cálculos de taxas de doses equivalente na entrada do labirinto do Irradiador Panorâmico do Laboratório de Irradiação Gama do CDTN/CNEN, utilizando o código de Monte Carlo MCNPX. Um modelo numérico simulando toda a instalação foi desenvolvido para avaliação das taxas de dose em vários pontos de estudo. Este modelo incluiu detalhes das paredes, do solo e do teto do labirinto. Entre outros fatores, será verificada a adequação dos valores encontrados aos limites estabelecidos para os indivíduos ocupacionalmente expostos e serão apresentados os resultados dos cálculos das taxas de doses na porta de entrada do labirinto.

MATERIAS E MÉTODOS

Para estimar as taxa de doses na porta de entrada do labirinto foram utilizados o detector pontual (*tally* tipo F5) e o *mode p* (transporte de fótons). Foi utilizado o método de importância das células como técnica de redução de variância.

Os cartões EM e FM disponíveis no código de Monte Carlo MCNPX v. 2.6.0 foram utilizados para introduzir os fatores de conversão de fluência a doses equivalentes da ICRP-21(1971). Levou-se em conta a atividade da fonte, parasse obter as taxas de doses em (mrem/h).

As Figuras 1 e 2 ilustram o diagrama esquemático da labirinto do Irradiador Panorâmico GammaBeam - 127 (GB-127) do Laboratório de Irradiação Gama do CDTN/CNEN simulado pelo código MCNPX, mostrando a fonte, paredes, solo, teto, etc.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A sala de controle do irradiador é uma área controlada e como tal os operadores que lá se encontram são considerados indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE).

O limite de dose recomendado pela Comissão Internacional de Proteção Radiológica (International Commission on Radiological Protection: ICRP-103, 2007) atualmente é de 5 mSv/ano e para cálculos de barreira na área controlada é (0,0025 mSv/h). Esse mesmo valor é adotado pela CNEN.

A tabela 1 apresenta os valores das taxas de doses equivalentes calculadas antes e depois da porta de entrada ao labirinto.

Tabela 1 ó Valores da taxas de doses equivalente na porta de entrada do labirinto do irradiador Panorâmico do Laboratório de Irradiação Gama do CDTN calculada com o MCNPX.

Posição	D(mrem/h)	D(mSv/h)
Antes da porta	0,00116	0,00012
Depois da porta	0,0024	0,00002

Os resultados dos cálculos apresentam um erro relativo menor que 5%. As taxas de doses antes da ponta são maiores que depois da porta do labirinto, assegurando desta forma o cumprimento dos requisitos de proteção radiológica.

Se observa que as taxas de doses equivalente na porta de entrada do labirinto são inferiores aos limites estabelecidos para IOEs.

CONCLUSÕES

Como resultado, o Laboratório de Irradiação Gama - LIG conta com a modelagem detalhada do labirinto do Irradiador Gama usando o código de Monte Carlo MCNPX que constitui uma poderosa ferramenta para posteriores avaliações, não só relacionadas com a exposição ocupacional dos trabalhadores, mas também para as doses absorvidas nos diferentes produtos que são irradiados.

Os resultados apoiam a operação e garantia da qualidade associada aos processos de irradiação no laboratório. Portanto, as experiências adquiridas durante os cálculos irão fornecer uma base sólida para a implementação e divulgação desta tecnologia e suas avaliações dosimétricas aplicadas aos processos de irradiação desta Instalação.

Como continuação deste trabalho, serão calculados os níveis de doses absorvida em diferentes pontos ao longo do labirinto e além disso, os resultados serão comparados com medidas experimentais.

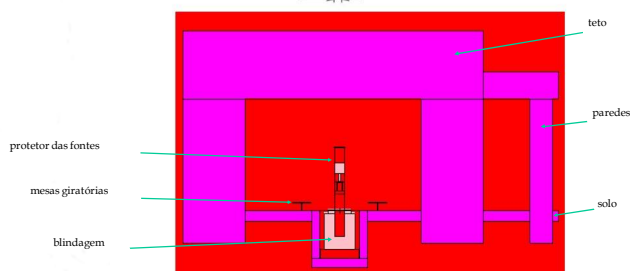
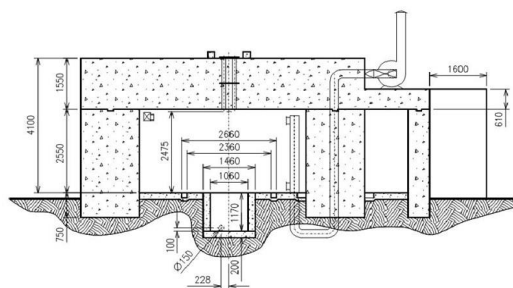


Figura 1 ó Vista no plano XZ do labirinto do irradiador Panorâmico do Laboratório de Irradiação Gama do CDTN da simulação feita com o MCNPX.

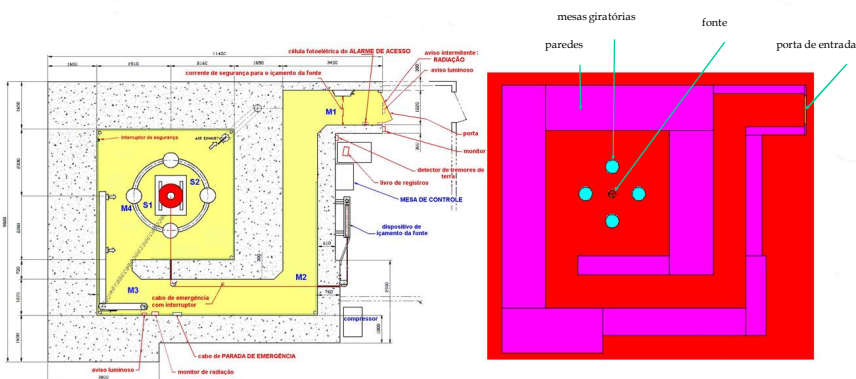


Figura 2 ó Vista no plano XY do labirinto do irradiador Panorâmico do Laboratório de Irradiação Gama do CDTN da simulação feita com o MCNPX.