



PLANO DE TRABALHO

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES – CNEN/IPEN

EDITAL COPDE 6/2020

2020.06.IPEN.32

DADOS DO PROJETO

DESCRIÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto:

Avanços em Microdosimetria na Busca da Redução de Incertezas em Protonterapia

Prazo Execução:

36 Meses

Objetivo Geral (Objeto da Proposta):

Estabelecer um protocolo experimental para ensaios de microdosimetria com feixe de prótons que envolve preparação de amostras, etapa de irradiação e análise de danos no material;

Realizar testes de materiais tecido-equivalentes para estudos de microdosimetria com feixe de prótons;

Elaborar comparações de dados experimentais com resultados de simulação obtidos com os códigos de transporte de radiação;

Consolidar as metodologias de cálculo dosimétrico em protonterapia.

Reduzir fontes de incerteza no planejamento protonterápico;

Formar recursos humanos para estudos de microdosimetria de feixes de prótons.

Justificativa Resumida:

Quando um próton interage com um tecido biológico, boa parte de sua energia é depositada numa determinada profundidade, ao redor da região conhecida como pico de Bragg. Essa característica da interação do próton com a matéria faz com que a protonterapia seja vantajosa em relação às modalidades mais tradicionais de radioterapia. Por essa razão, a quantidade de centros ao redor do mundo capazes de oferecer tratamento clínico com feixe de prótons cresce constantemente. Essa grande expansão traz consigo questões ainda não resolvidas no entendimento dos aspectos físicos e clínicos dessa modalidade de tratamento. Por exemplo, os dados experimentais da deposição de energia do próton ao final de sua trajetória no tecido reportados até agora ainda são bastante inconsistentes e apresentam elevadas incertezas. Essa inconsistência na região mais importante na definição do plano radioterápico pode trazer consequências importantes. Nesse contexto, por meio de ensaios experimentais e simulações de Monte Carlo, esse projeto se propõe a buscar a redução nessas incertezas na região do pico de Bragg. As condições extremamente controladas do feixe de prótons disponível no Laboratório de Análises de Materiais com Feixe de Íons da Universidade de São Paulo (LAMFI-USP) são ideais para a realização de irradiações de materiais tecido-equivalente em que as variáveis mais relevantes para comparação com as simulações computacionais sejam definidas com precisão. As amostras irradiadas serão caracterizadas por meio de microscopia eletrônica no CECTM, e por espectroscopia Raman e tomografia por coerência óptica no CELAP. Uma vez determinadas as características físicas nas regiões próximas ao pico de Bragg, experimentos com as energias mais altas disponíveis no Laboratório de Aceleradores Cíclotron trarão informações numa faixa de energia em que processos de dispersão tornam-se mais relevantes. Com esses dados experimentais de alta precisão na região de maior deposição de energia será possível desenvolver um protocolo de testes



PLANO DE TRABALHO

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES – CNEN/IPEN

EDITAL COPDE 6/2020

2020.06.IPEN.32

microdosimétricos para feixes de prótons, consolidar as metodologias de cálculo dosimétrico em protonterapia e, conseqüentemente, reduzir fontes de incerteza no planejamento protonterápico.

Palavras-chave: Protonterapia; Microdosimetria; Simulações de Monte Carlo.