



## International Joint Conference Radio 2019

### Utilização de materiais naturais na representação de ossos trabeculares em dosimetria computacional

Gonzalez<sup>a</sup> K. M. L., Vieira<sup>b</sup> J. W., Rodrigues Junior<sup>a</sup> C. L., Silva<sup>a</sup> I. C. S., Lima<sup>c</sup> F. R. A.

<sup>a</sup>Universidade Federal de Pernambuco, Av. Professor Moraes Rego, Recife/PE

<sup>b</sup>Instituto Federal de Pernambuco, Av. Professor Luís Freire, Recife/PE

<sup>c</sup>Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste, Av. Professor Luís Freire, Recife/PE

[kethyllemkt2@gmail.com](mailto:kethyllemkt2@gmail.com)

#### INTRODUÇÃO

Um dos desafios da dosimetria numérica é estimar realisticamente a dose de radiação ionizante absorvida nos tecidos moles da cavidade óssea trabecular, onde os mesmos são constituídos principalmente pela medula óssea vermelha (MOV) e nas células localizadas nas superfícies do osso trabecular (CSOTs). Além disto, devido a alta radiosensibilidade envolvendo estes tecidos e o fato dos efeitos estocásticos não apresentarem limiar de dose, existe a possibilidade da indução de doenças oportunistas, tornado os experimentos com humanos impraticáveis [1, 2].

Atualmente o grupo de pesquisa dosimétrica computacional e sistemas embarcados (GPDC&SE) tem utilizado imagens micro-CT de amostras de ossos trabeculares reais (OR) para avaliar a dose absorvida em modelos antropomórficos adultos [3, 4]. Os modelos computacionais de exposição (MCEs) desenvolvidos pelo GPDC&SE usam amostras OR para simular em um fantoma MASH, adulto do sexo masculino em posição ortostática, a dosimetria associada a tecidos ósseos trabeculares por meio do código MC EGSnrc [5, 6]. No entanto, para obtenção das imagens provenientes dessas amostras ósseas se faz necessário a utilização de máquinas apropriadas, o que envolve questões éticas que poderiam ser evitadas se as amostras fossem provenientes de origem natural.

Encontra-se na natureza uma espécie de planta trepadeira chamada *Luffa aegyptiaca*, conhecida popularmente por bucha vegetal (BV). A estrutura fibrosa da BV define uma arquitetura que faz lembrar a dos tecidos trabeculares. Além disto, a estrutura composta por cristais de sal grosso (SG) disposta numa caixa de acrílico também define uma arquitetura que faz lembrar os tecidos trabeculares, se fazendo possível a utilização destes materiais na substituição dos OR no MCEs.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo analisar os resultados obtidos através da substituição de OR por BV e SG em MCEs destinados a avaliações dosimétricas e posteriormente comparar os resultados obtidos com os dados encontrados na literatura.

#### METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do referido trabalho foi realizado uma revisão de literatura tendo como fonte bibliotecas online, tais como: PubMed, Scielo, Google acadêmico e MedLine, onde repositórios e periódicos da área também foram consultados. Os artigos completos disponíveis em português e inglês foram considerados e suas seleções deram-se pela

leitura dos respectivos resumos, sendo descartados os que não corresponderam ao objetivo. São apresentados os coeficientes de correlação linear de Pearson ( $\rho$ ) das doses absorvidas por atividade acumulada nos alvos (D/AAs), os coeficientes de variância para MOV, CSOT e OT das cinco regiões representadas pelos blocos OR, SG e BV.

## RESULTADOS

As Tabelas 1 mostra os valores de  $\rho$  que indicam haver praticamente uma identidade entre as respectivas D/AAs na MOVs, CSOTs e nos OTs dos cinco ossos estudados, OR, SG e BV.

Tabela 1: coeficientes de correlação linear das D/AAs nas regiões ósseas OR e SG.

	<b>Crânio</b>	<b>Pelve</b>	<b>Fêmur</b>	<b>Espinha</b>	<b>Esterno</b>
<b>SG</b>	0,9988	0,9998	0,9997	1,0000	1,0000
<b>BV</b>	0,9983	0,9999	0,9992	1,0000	1,0000
<b>MOV</b>	0,9998	0,9998	0,9853	0,9999	0,9998
<b>CSOT</b>	0,9998	0,9994	0,9925	0,9995	0,9997
<b>OT</b>	0,9998	0,9999	0,9911	0,9997	0,9984

Fonte: O autor.

## CONCLUSÃO

Os coeficientes de variância registrados nos arquivos de saída do EGSnrc referentes às simulações processadas para os blocos OR, SG e BV foram todos nulos, sinalizando assim, que as dispersões em relação às médias foram mínimas. O objetivo deste trabalho foi atingido uma vez que foi identificada a possibilidade da substituição das amostras OR por amostras BV em MCEs para avaliações dosimétricas com fótons em condições idênticas as deste trabalho. Desta forma abriu-se uma possibilidade para utilização de material natural na pesquisa associada à dosimetria óssea.

## REFERÊNCIAS

1. ICRP, Relatório 103, International Commission on Radiological Protection, Pergamon Press, Oxford, 2006.
2. LIMA FILHO, J. M. Construção da Esponjosa de Modelos Antropomórficos Baseada em Técnicas Monte Carlo, Tese Doutorado em Tecnologias Energéticas Nucleares, DENUFPE, Recife-PE, 2014.
3. VIEIRA, J. W.; LEAL NETO, V.; LIMA FILHO, J. M.; LIMA, F. R. A. Transformation of the normal distribution for Monte Carlo modeling of regions of adult trabecular bones for use in computational models of exposure. In: 13th International Congress of International Radiation Protection Association, Glasgow, Scotland, may, 2012 a.
4. VIEIRA, J. W.; LEAL NETO, V.; LIMA FILHO, J. M.; LIMA, L. F.; LIMA, F. R. A. Modelagem Monte Carlo de regiões dos ossos trabeculares de adultos para uso em modelos computacionais de exposição. III Congresso de Proteção Contra Radiações de Países e Comunidades de Língua Portuguesa, Lisboa, nov, 2012 b.
5. VIEIRA J. W. Construção de um modelo computacional de exposição para cálculos dosimétricos utilizando o código Monte Carlo EGS4 e fantasmas de Voxels, Tese de Doutorado, UFPE-DEN, Recife-PE, 2004.

6. CASSOLA, V. F. Desenvolvimento de fantasmas humanos computacionais usando malhas poligonais em função da postura, massa e altura. Tese Doutorado em Tecnologias Energéticas Nucleares, DEN-UFPE, Recife-PE, 2011.