

## Resumo analítico

Adaptação de um Fantoma *Mesh* Feminino Adulto Utilizando a Ferramenta Biped no 3d Max

**CNPq:** Ciências da Saúde / Medicina / Radiologia Médica

**Palavras-chave:** *fantoma mesh; técnica de rigging; biped; modelagem 3d; 3ds max;*

**Resultante de um projeto de Projeto de Pesquisa:** PIBITI/CNPq

**Embasamento teórico:** Fantomas computacionais antropomórficos são geometrias que simulam o corpo humano apresentando detalhes anatômicos com maior precisão possível. Uma vez que não é permitida a realização de experimentos em seres humanos envolvendo radiação ionizante, esses fantomas são de grande importância na área da dosimetria numérica. Além dos fantomas, para avaliar a distribuição de dose em órgãos e tecidos radiosensíveis do corpo humano, é necessário um código Monte Carlo e um algoritmo que simula uma fonte radioativa. O acoplamento desses três elementos forma um modelo computacional de exposição (MCE). **Problemática investigada:** Existe uma necessidade da realização de cálculos dosimétricos cada vez mais precisos, e devido a modificação no posicionamento das estruturas anatômicas de acordo com procedimento radiológico que se deseja simular. O problema no desenvolvimento de MCEs mais realísticos se dá, pois os fantomas desenvolvidos não apresentam a possibilidade de uma rápida modificação de seus posicionamentos padrões ao qual foram originalmente construídos. **Objetivos:** O principal objetivo do presente trabalho consiste na adaptação de um fantoma computacional *mesh* feminino adulto utilizando a ferramenta *biped* no software 3ds Max. **Metodologia:** Para o desenvolvimento do fantoma feminino adulto foram utilizados arquivos contendo objetos 3D descritores de um corpo humano na idade e gênero pretendidos. As modificações na modelagem e animação das estruturas foram feitas no software 3ds Max 2018. As principais ferramentas utilizadas na modelagem dos objetos 3D foram *attach*, *detach* e *cap*. Para animação foi utilizada a técnica de *rigging*, com as funções *biped* e *skinning*. **Resultados:** As modificações nas superfícies, seguindo as recomendações da ICRP 89 (ICRP 89, 2002), se deram pela união de todo tecido muscular, separação dos órgãos e ossos pares e finalizadas com a vedação dos buracos gerados na separação dos órgãos. O *biped* foi posicionado no fantoma respeitando as articulações do objeto primário "Skeletal System" e vinculado às malhas. **Conclusão:** O propósito deste trabalho foi desenvolver o fantoma computacional *mesh* MAIA (Modelo Antropomórfico Feminino Adulto Articulado por Biped), para representação de uma mulher adulta utilizando as técnicas de modelagem poligonal e de *rigging* no software 3ds Max. A técnica *rigging* com uso do *biped* se mostrou um importante aliado na produção de fantomas, pois permite versatilidade ao fantoma MAIA, tendo sua posição modificada facilmente. **Contribuição:** O desenvolvimento deste trabalho busca consolidar uma técnica de desenvolvimento de fantomas articulados, ou seja, que possam ser ajustados de acordo com o posicionamento que se deseja simular, por exemplo, as diversas técnicas radiológicas encontradas na literatura. **Lacuna:** Como perspectiva para esse trabalho se tem a suavização das deformações produzidas ao movimentar a malha.

### Apoio:

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) e do Laboratório de Dosimetria Numérica (LDN) do Grupo de Pesquisa em Dosimetria Numérica (GDN) do IFPE, que cedeu os computadores possibilitando o desenvolvimento do fantoma.

**Referências:**

ANDRADE, P. H. A. **Construção e Voxelização de um Fantoma Mesh Masculino Adulto com Macro Circulação e Vasos Linfáticos** 2018. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas e Nucleares, Universidade Federal de Pernambuco, Recife , 2018.

CABRAL, M. O. M. **Desenvolvimento de Um Modelo Computacional de Exposição para Uso em Avaliações Dosimétricas em Gestantes** 2015. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas e Nucleares, Universidade Federal de Pernambuco, Recife , 2015.

DERAKHSHANI, R. L.; DERAKHSHANI, D. **AUTODESK® 3DS MAX® 2015 ESSENTIALS** Indianapolis: John Wiley & Sons , 2015.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. **ICRP 89**. Basic Anatomical and Physiological Data for Use in Radiological Protection Reference Values. Oxford , 2002.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. **ICRP 110**. Adult Reference Computational Phantoms. Oxford , 2009.

LIMA, V. J. M. **Desenvolvimento de Fantomas Mesh Infantis, Morfológicamente Consistentes com a Anatomia Humana, para Uso em Dosimetria** 2011. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas e Nucleares, Universidade Federal de Pernambuco, Recife , 2011.

SANTOS, P. N. C. **Simulação de um Tratamento Radioterápico Crânio-Espinal utilizando um Fantoma de Voxel Infantil e Espaços de Fase Representativos de um Acelerador Linear** 2016. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas e Nucleares, Universidade Federal de Pernambuco, Recife , 2016.

SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan , 2000.