

# DESENVOLVIMENTO DE UM BANCO DE DADOS COM IMAGENS DE ABERRAÇÕES CROMOSSOMICAS CAUSADAS POR RADIAÇÕES IONIZANTES PARA AVALIAÇÕES DE DOSES RETROSPECTIVAS

Ivan Eufrázio de Santana e Fernando Roberto de Andrade Lima  
Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste – CRCN-NE

## INTRODUÇÃO

A dosimetria citogenética é um método complementar a dosimetria física para estimar a dose absorvida e, às vezes, o único meio disponível<sup>1</sup>. Ela avalia, com base na quantidade de aberrações cromossômicas instáveis (dicêntricos, anéis e fragmentos) em linfócitos do sangue periférico humano, a dose absorvida por certos indivíduos que foram, ou com suspeita de terem sido, expostos a radiações ionizantes. O procedimento usual consiste em coletar amostras de sangue do indivíduo possivelmente irradiado, produzir imagens microscópicas de lâminas destas amostras, e então, identificar e quantificar os tipos de aberrações cromossômicas. Porém, grande parte dessas imagens, ao serem obtidas, apresenta diversos tipos de artefatos que dificultam a sua análise dosimétrica. Portanto, é preciso utilizar métodos de tratamento nas mesmas no intuito de proporcioná-las uma melhor qualidade visual. Visto isso, na primeira etapa deste trabalho, analisaram-se algumas imagens de lâminas usadas em dosimetria citogenética, produzidas durante a tese de doutorado de um pesquisador<sup>1</sup> e cedidas por ele. Com base nestas imagens e em informações sobre os procedimentos que levaram à sua obtenção, foram estudadas e utilizadas diversas ferramentas presentes no *software* DIP (Digital Image Processing)<sup>3</sup> desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Dosimetria Numérica (GDN/CNPq) com a finalidade de se obter uma imagem de boa qualidade visual. Estudaram-se também, durante esse período, introdução a banco de dados para o armazenamento dessas imagens e linguagem de programação C# no Visual Studio 2008 para construção de um *software* que permitirá o acesso ao banco.

## OBJETIVO

- Obter imagens microscópicas de lâminas, contendo amostras de sangue de pessoas acidentalmente submetidas a algum tipo de radiação ionizante, ou amostras irradiadas em laboratório.
- Desenvolver um banco de dados no Microsoft Visual Studio<sup>2</sup> para catalogar as imagens primárias obtidas.
- Desenvolver um *software* para ler o banco de dados com imagens primárias, realizar tratamentos sobre as imagens e salvar um novo banco de dados com imagens de aberrações cromossômicas padronizadas.
- Habilitar o *software* para retornar, com base no banco de dados de imagens tratadas, uma curva de dose-resposta quando o usuário entrar com uma imagens-problema.

## METODOLOGIA

Para o presente estudo, foram selecionadas duas das imagens obtidas, com a finalidade de melhorar a visibilidade das informações nelas contidas através do processamento de imagens digitais. Portanto, elas foram submetidas a diversas combinações de métodos de transformações no ambiente do *software* DIP. Inicialmente aplicaram-se filtros apropriados para minimizar o efeito nocivo dos artefatos. Posteriormente, foram testadas algumas combinações de técnicas de aperfeiçoamento no domínio espacial, com o objetivo de aumentar o contraste, diminuir embaçamentos, e integrar características desejadas em imagens de saídas parciais do processamento. As ferramentas utilizadas foram: Transformações

com três funções lineares e potenciais presentes no domínio espacial. No menu fundamentos utilizou-se: trocas de tons de cinza em uma região da imagem. Os melhores resultados são apresentados e discutidos.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos foram satisfatórios, proporcionando uma melhor análise das imagens. Os artefatos foram consideravelmente amenizados e os defeitos de contraste devidamente corrigidos. Todos os procedimentos para o melhoramento foram feitos sem que a informação principal das imagens fosse perdida ou danificada de forma significativa. Neste contexto redigiu-se um artigo (Aplicações de Técnicas Combinadas de Melhoramento de Imagens Microscópicas de Aberrações Cromossômicas Induzidas por Radiações Ionizantes para Avaliações Dosimétricas), que será apresentado no Congresso Brasileiro de Física Médica do presente ano.

## CONCLUSÕES

Ao serem obtidas, imagens microscópicas de cromossomos, podem apresentar diversos artefatos que interferem na sua análise. Por isso, faz-se necessário a utilização de métodos a fim de amenizar significativamente os problemas apresentados por elas, obtendo-se uma imagem de melhor qualidade. Nesse contexto, empregou-se o *software* supracitado (DIP) adquirindo-se resultados satisfatórios. Posteriormente serão estudados e realizados procedimentos similares para as demais imagens a serem obtidas e estudar-se-á um meio de armazená-las em um banco de dados. As mesmas serão utilizadas para avaliações dosimétricas em órgãos e tecidos radiosensíveis de modelos antropomórficos. Por fim, será desenvolvido um *software* no Microsoft Visual Studio 2008 (C#) para ler o banco de dados e fornecer as informações requeridas por um usuário do mesmo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FERNANDES, T. S., Adequação da Dosimetria Citogenética para Avaliação de Irradiação Parcial e de Corpo Inteiro, Tese de Doutorado, UFPE-DEN, Recife-PE, 2009.
- [2] RIORDAN, R. M., ADO.NET 2.0, STEP BY STEP, MICROSOFT PRESS, USA, 2006.
- [3] VIEIRA, J. W., LIMA, F. R. A., Um *Software* para Processamento de Imagens Digitais Usadas na Construção de Fantomas de Voxels, I Simpósio de Dosimetria Interna Aplicada à Medicina Nuclear, CRCN-NE/CNEN, Recife-PE, Brasil, 2008.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq.