

APLICAÇÃO DA DIMENSÃO FRACTAL PARA IDENTIFICAÇÃO E PREVENÇÃO DO CÂNCER DO COLO DO ÚTERO EM IMAGENS DIGITAIS

SOARES, Rafael de Almeida¹; ANTONIAZZI, Rodrigo Luiz²

Palavras-Chave: Câncer do Colo do Útero. Processamento de Imagens. Fractal.

Introdução

O câncer do colo do útero é atualmente o segundo tumor mais frequente na população feminina, onde se estimam que anualmente ocorram 4800 vítimas fatais e que 18.430 novos casos são descobertos, segundo dados do INCA (2013).

De acordo com INCA (2013), este tipo de tumor se caracteriza por alterações que ocorrem com as células do colo do útero e observa-se que seu desenvolvimento é demorado e tais alterações são reconhecidas com o exame preventivo (Papanicolau) e se diagnosticadas precocemente as chances de cura aproximam-se de 100% (cem por cento).

A evolução da tecnologia, principalmente da informática e da eletrônica, vem transformando o mundo atual em um sistema altamente informatizado. Percebe-se nitidamente que as máquinas ocupam um espaço considerável na sociedade, substituindo principalmente os trabalhos rotineiros e de esforço do ser humano, conforme Antoniazzi e Aguirre (2007). Com a possibilidade de realizar milhões de cálculos por segundo, os sistemas computacionais (*hardware* e *software*) podem, entre outras aplicações, identificar, classificar e determinar características, de diferentes tipos de objetos, de forma rápida e precisa, o que para os seres humanos seria demorado ou muito cansativo.

A geometria fractal é uma das mais recentes áreas da Matemática, que permite estudar objetos do mundo real de figuras com contornos irregulares, que não seguem leis matemáticas de funções contínuas, e que apresentam grande complexidade conforme Barbosa (2002).

¹ Autor, graduando em Ciência da Computação, Universidade de Cruz Alta - Unicruz, rafaalmeidasoares@hotmail.com

² Orientador, docente do Curso de Ciência da Computação, Universidade de Cruz Alta - Unicruz, rodrigoantoniazzi@yahoo.com.br

Para profissionais da área médica, existe a possibilidade de quantificar estes critérios, principalmente os que dizem respeito à borda e às cores, aplicando os princípios da geometria fractal para o primeiro critério e a potencialidade dos sistemas computacionais referentes à sua capacidade de discriminação de cores, segundo Guzmán (1993).

Unindo o fato de que os tumores têm as mais variadas formas irregulares e cores e que a identificação dessa doença ocorre por meio da análise destes dados, de forma rápida e precoce, surge à necessidade de desenvolver um sistema computacional, que tenha como objetivo, analisar células uterinas e identificar se existe algum tipo de tumor, utilizando técnicas de processamento de imagens de acordo com Gonzalez e Woods (2000). Juntamente com a análise da dimensão fractal que define, segundo Mandelbrot (1983) a irregularidade de uma figura, e a percepção dos aspectos que tornam a célula cancerígena, como índice de variação de cor e a densidade de seu núcleo, levando em consideração os métodos utilizados em laboratório, para obtenção dos resultados.

O presente artigo descreve o desenvolvimento do projeto PIBIC/UNICRUZ, que se apresenta ainda em andamento, cujo tema se refere à implementação de um sistema computacional que servirá como auxílio para a detecção, análise e prevenção do câncer do colo do útero utilizando técnicas de processamento e análise de imagens.

Metodologia

O projeto de pesquisa está sendo desenvolvido em etapas. Na primeira etapa, uma base de dados foi povoada a partir de imagens referentes à células doentes e saudáveis da região do colo do útero, coletadas no laboratório de Análises Clínicas da Universidade de Cruz Alta. Após, realizou-se um estudo sobre os procedimentos realizados na detecção do câncer a partir da análise da imagem e também realizada pesquisa para definição de qual linguagem, métodos e procedimentos que seriam adotados na criação do sistema. O objetivo desta etapa foi quantificar e definir qual seria a melhor alternativa para obtenção eficaz dos resultados.

Em uma segunda etapa, foi iniciado o processo de implementação do sistema, onde utilizaram-se as definições da primeira etapa e a utilização de alguns métodos de processamento de imagens os quais foram considerados relevantes para a obtenção dos primeiros resultados. O *software* computacional está sendo desenvolvido na linguagem de programação Delphi para ambiente *Microsoft Windows*.

Na terceira etapa pretende-se adicionar a análise sobre o núcleo da célula, o índice de compacidade e da excentricidade da célula, após isso analisar um número superior de imagens onde será feita a determinação dos fatores que levam uma célula ser considerada doente ou não, justo que para a medicina a precisão dos resultados deve ser igual ou superior a 99% de acertos. Com estes resultados espera-se obter um *software* eficaz para a detecção e prevenção deste tipo de câncer com rapidez e eficiência.

Resultados e Discussões

A determinação do índice de variação de cores das imagens celulares foi realizada com o programa computacional desenvolvido (Sistema DTCU – Versão 1.2), aplicando-se a rotina específica para tal resultado. O programa foi aplicado a oito células. A seguir, apresentar-se-á um exemplo das diferentes etapas que integram a aplicação do índice de variação de cores do *software* correspondente. Nesta etapa pode ser visualizada a imagem original e a imagem processada.

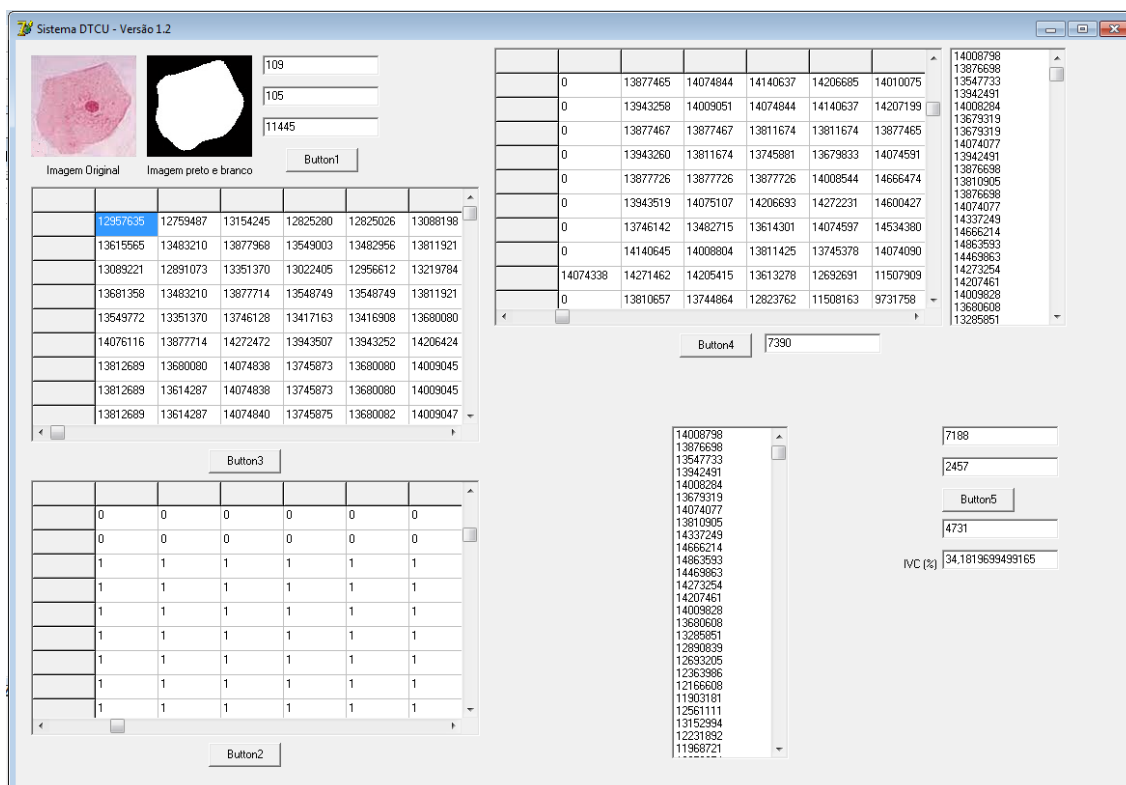


Figura 1. Interface referente à análise do índice de variação de cores

Conclusão

A análise do índice de variação de cores com o uso do *software* desenvolvido especificamente para este fim permite salientar que existe diferença significativa entre os valores médios de ambas as células. A próxima etapa consiste em analisar um número maior de células e verificar se há superposição de valores analisados isoladamente para concluir de fato se este parâmetro é eficiente para a diferenciação aos 100% entre ambos os tipos de células.

Referências

ANTONIAZZI, R. L; AGUIRRE, A. J. **Estimativa da Dimensão Fractal de Figuras Planas e de Anéis de Crescimento de Espécie Florestal por meio de um software aplicando o método Box Counting.** *Geomática*, UFSM, Santa Maria, v. 2, n. 2, 2007.

BARBOSA, Ruy M. **Descobrimo a geometria fractal para a sala de aula.** Belo Horizonte, MG : Autêntica , 2002.

GUZMÁN, M. **Estructuras Fractales y sus Aplicaciones.** Ed. Labor S. A, Barcelona. Espanha.p. 270. 1993.

GONZALEZ, R; WOODS, A. **Processamento de Imagens digitais.** São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

INCA, Instituto Nacional do Câncer. **Tipos de Câncer: Colo do Útero.** Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/colo_uter0>. Acesso em: 2 de outubro de 2013.

MANDELBROT, B. **The Fractal Geometry of Nature**, New York, 1983.