



APLICAÇÃO DE MORFOLOGIA MATEMÁTICA NA SEGMENTAÇÃO DE NÓDULOS EM MAMOGRAFIAS DIGITALIZADAS

Costa G. G.^{1,2}; Pereira W. C. A.¹; Alvarenga A. V.³; Luz L. M. S.¹

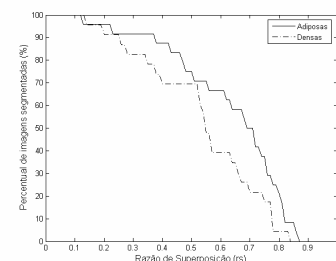
¹ Programa de Engenharia Biomédica, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil. ² Instituto Nacional do Câncer (INCa), Rio de Janeiro, Brasil. ³ Laboratório de Ultra-som do INMETRO, Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução: A detecção precoce é a principal estratégia para o controle do câncer de mama, sendo a mamografia uma das ferramentas fundamentais para tal. Sistemas CAD (*Computer-Aided Diagnosis*) têm sido propostos com o objetivo de auxiliar o radiologista no diagnóstico, atuando como uma “segunda opinião”, diminuindo assim, o número de casos de falsos negativos e o número de biópsias [1]. Esse trabalho propõe uma metodologia, baseada na Morfologia Matemática, para a segmentação automática de nódulos em mamografias digitalizadas.

Método: A metodologia consiste em realçar os nódulos por meio de operadores morfológicos e aplicar a transformação de *watershed* para concluir sua segmentação. Uma etapa de pós-processamento é realizada com a finalidade de eliminar regiões não nodulares incorretamente segmentadas. Uma técnica para a construção de elementos estruturantes particulares para cada nódulo foi desenvolvida para auxiliar no realce dos mesmos.

Resultados: Para avaliação, a metodologia foi aplicada a 54 ROI's que possuíam algum tipo de nódulo, escolhidas com o auxílio de um radiologista, a partir de um banco de mamografias digitalizadas. As segmentações foram comparadas com o contorno realizado manualmente por um radiologista experiente. Os resultados obtidos foram classificados de acordo com o tipo de mama, e quanto ao seu diagnóstico. Tais resultados revelaram uma taxa de acerto de 87,0% para todos os tipos de mama, 92,3% para mamas adiposas e 82,1% para mamas densas. Para avaliação quantitativa, foram utilizados dois parâmetros, a razão de superposição (*rs*) e o valor médio quadrático residual normalizado (*nrv*). A razão de superposição mostrou que para 53,19% das ROI's analisadas, há uma concordância acima de 60% com a seleção manual realizada pelo radiologista. O parâmetro *nrv*, mais sensível a variações de contorno, revelou que os nódulos benignos são melhores detectados do que malignos, observando-se que as porcentagens de ROI's abaixo do valor de *nrv* igual a 10 são, respectivamente, 65,5% e 56,6%.

Discussão e Conclusões: Os resultados obtidos podem ser considerados compatíveis com os encontrados em outros trabalhos [2]. Sendo assim, considerados satisfatórios, por ser um método totalmente automatizado e ser uma nova abordagem para a segmentação de nódulos. A implementação de uma técnica de análise de textura para auxiliar a segmentação, e a utilização dos valores encontrados de *nrv* para classificação diagnóstica são sugestões para trabalhos futuros.



Referências:

- [1] GIGER M. L. – *Computer-aided Diagnosis in Medical Imaging – A new era in Image Interpretation*, Medical Imaging – Ultrasound.
- [2] ALVARENGA A. V. – *Quantificação das Características Morfométricas e de Textura de Tumores de Mama em Imagens por Ultra-som e a Avaliação da sua Contribuição Diagnóstica*, PEB/COPPE, Rio de Janeiro, 2005.