

## Segmentação de lesões de pele em imagens usando métodos de suavização anisotrópica, crescimento de regiões e contornos ativos

**Alex F. de Araujo\***

Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto (FEUP)  
Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI)  
4200-465 Porto, Portugal  
E-mail: fa.alex@gmail.com

**Aledir Silveira Pereira**    **Norian Marranghello**

Departamento de Ciências de Computação e Estatística, IBILCE, UNESP  
15054-000, São José do Rio Preto, SP  
E-mail: {aledir, norian}@ibilce.unesp.br

**João Manuel R. S. Tavares**

Departamento de Engenharia Mecânica (DEMec),  
Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto (FEUP)  
Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI)  
4200-465 Porto, Portugal  
E-mail: tavares@fe.up.pt

### **RESUMO**

O processamento e a análise computacional de imagens adquiridas por sistemas de imagem médica tem proporcionado o surgimento de várias soluções para auxiliar de forma mais rápida e eficiente os especialistas médicos no diagnóstico de doenças e no seguimento das mesmas ao longo do tempo. Como exemplo, tem-se o processamento e análise de imagens de lesões de pele, que vem ganhando relevância devido à elevada importância do seu diagnóstico adequado e precoce. Frequentemente, para o diagnóstico destas lesões a partir de imagens, os dermatologistas utilizam-se da regra do ABCD: trata-se de considerar no seu diagnóstico a assimetria (A), a irregularidade da borda (B), a variação interna da coloração (C) e o diâmetro da região da possível lesão (D) [3]. Assim, pode-se usar técnicas de processamento de imagem para segmentar as bordas de tais regiões e extrair as suas características de diagnóstico usando técnicas de análise de imagem e deste modo auxiliar o especialista. Diante disso, propõe-se neste trabalho, um procedimento de segmentação de imagens de lesões de pele, através da utilização de métodos de suavização anisotrópica e de crescimento de regiões, para pré-processar as regiões a serem segmentadas e extrair aproximações iniciais dos seus contornos, e de contornos ativos, para obter os contornos finais dessas regiões por refinamento das aproximações iniciais respeitando a rugosidade original dos mesmos.

O método de crescimento de região usado foi o algoritmo de *quadtree* [2], adotando a média da intensidade de cor como parâmetro de controle do crescimento. Este algoritmo divide recursivamente cada quadrante da imagem original, tomando como entrada a imagem inteira, até que a média da intensidade de cor dos pixels de cada área seja menor do que o limiar retornado pelo método de binarização de Otsu [2, 4]. Na sequência, une-se as regiões semelhantes, separando as partes associadas a possíveis lesões das associadas a pele saudável. A curva exterior das regiões agrupadas possui a mesma topologia da borda da provável lesão de pele, devendo ser refinada para envolver corretamente a região de pele doente e representar adequadamente a sua rugosidade. Para realizar o refinamento da curva inicial usa-se o método de contornos ativos [3]. Resultados experimentais mostram que esta abordagem computacional é capaz de detectar automaticamente as regiões de possíveis lesões de pele e extrair os seus contornos, mantendo adequadamente a sua rugosidade e irregularidade originais.

\* Bolsista de Doutoramento da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia de Portugal, com referência SFRH/BD/61983/2009.

**Palavras-chave:** *segmentação, lesões de pele, difusão anisotrópica, crescimento de regiões, contornos ativos*

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo suporte financeiro.

O primeiro autor agradece ao financiamento de seu Doutorado, com referência SFRH/BD/61983/2009, pela FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia de Portugal. Este trabalho foi parcialmente desenvolvido no escopo dos projetos “Metodologias para Análise de Órgãos a partir de Imagens Médicas Complexas – Aplicações à Cavidade Pélvica Feminina”, “Focos de Criptas Aberrantes e Pólipos Colorectais Humanos: Modelação Matemática e Processamento de Imagens Endoscópicas” e “Imagiologia Modelação e Simulação do Sistema Cardiovascular - SIMCARD”, com as referências PTDC/EEA-CRO/103320/2008, UTAustin/MAT/0009/2008 e UTAustin/CA/0047/2008, respectivamente, apoiados financeiramente pela FCT.

### **Referências**

- [1] M. Kass, A. Witkin, D. Terzopoulos. Snakes: Active contour models. *International Journal of Computer Vision*. 1(4):321-331. 1988.
- [2] Z. Ma, J. M. R. S. Tavares, R. N. Jorge, T. Mascarenhas. A Review of Algorithms for Medical Image Segmentation and their Applications to the Female Pelvic Cavity. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*. DOI: 10.1080/10255840903131878 (in press).
- [3] J. D. Morris-Smith. Characterization of the appearance of pigmented skin lesions. The University of Birmingham, Tese de PhD. 2002.
- [4] J. R. Parker. Algorithms for image processing and computer vision. John Wiley & Sons, New York. 1996.

\* Bolsista de Doutoramento da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia de Portugal, com referência SFRH/BD/61983/2009.