

Estudo comparativo de técnicas de segmentação automática de imagens médicas por modelos de forma

Bruno Henrique Galerani; Samuel Botter Martins;
Instituto Federal de São Paulo – *Campus* Campinas;

Objetivo

Realizar o desenvolvimento e o estudo comparativo de técnicas para a segmentação de imagens médicas por modelos de forma.

Introdução

As imagens médicas são um fator de extrema importância para a medicina moderna, uma vez que permitem estudos minuciosos de estruturas internas do corpo humano sem a necessidade de métodos invasivos, porém apenas a captura das mesmas, sem uma segmentação concreta, pode não fornecer todas as informações necessárias para um diagnóstico preciso.

A segmentação é uma importante etapa para a análise quantitativa e qualitativa de estruturas anatômicas do corpo humano. Ela consiste da realização de duas tarefas fortemente acopladas: reconhecimento, que indica a localização aproximada de um objeto, e delineamento, que determina o tamanho exato de um objeto[1].

A segmentação pode ocorrer de forma manual, mas esse processo pode ser cansativo e muito suscetível a erros, o que levou à necessidade do desenvolvimento de métodos semi-automáticos e automáticos que realizem a segmentação de forma precisa e confiável.

Figura 1: Imagem de tomografia de raios-X do tórax humano

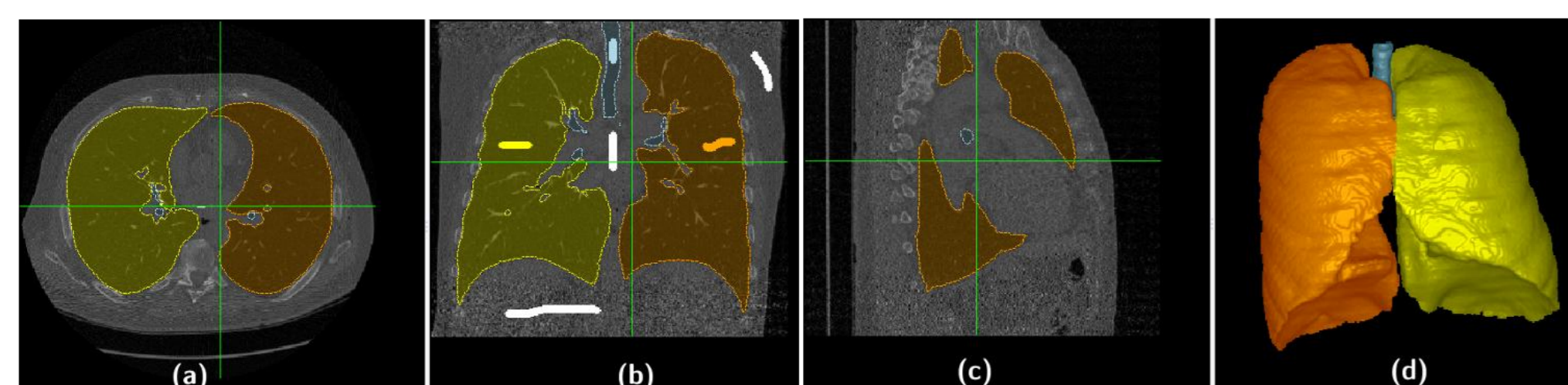


Figura extraída de [3]

Figura 2: Imagem de ressonância magnética do cérebro humano

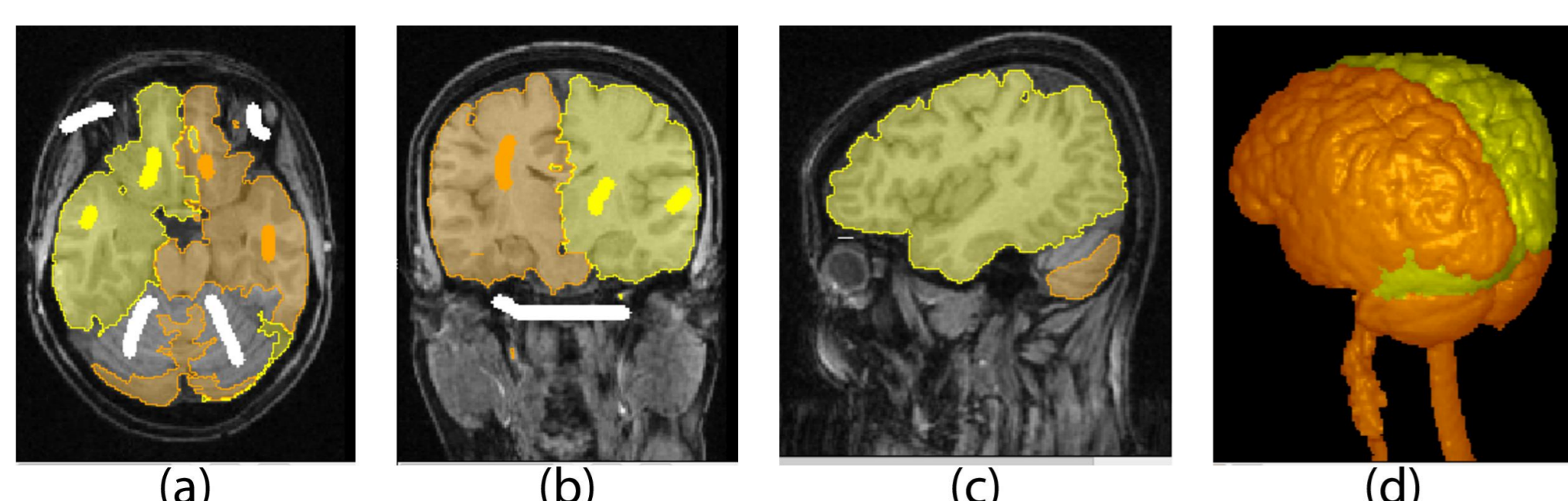


Figura extraída de [3]

Materiais e Métodos

Figura 3: Passos para criação e utilização de Atlas Probabilístico

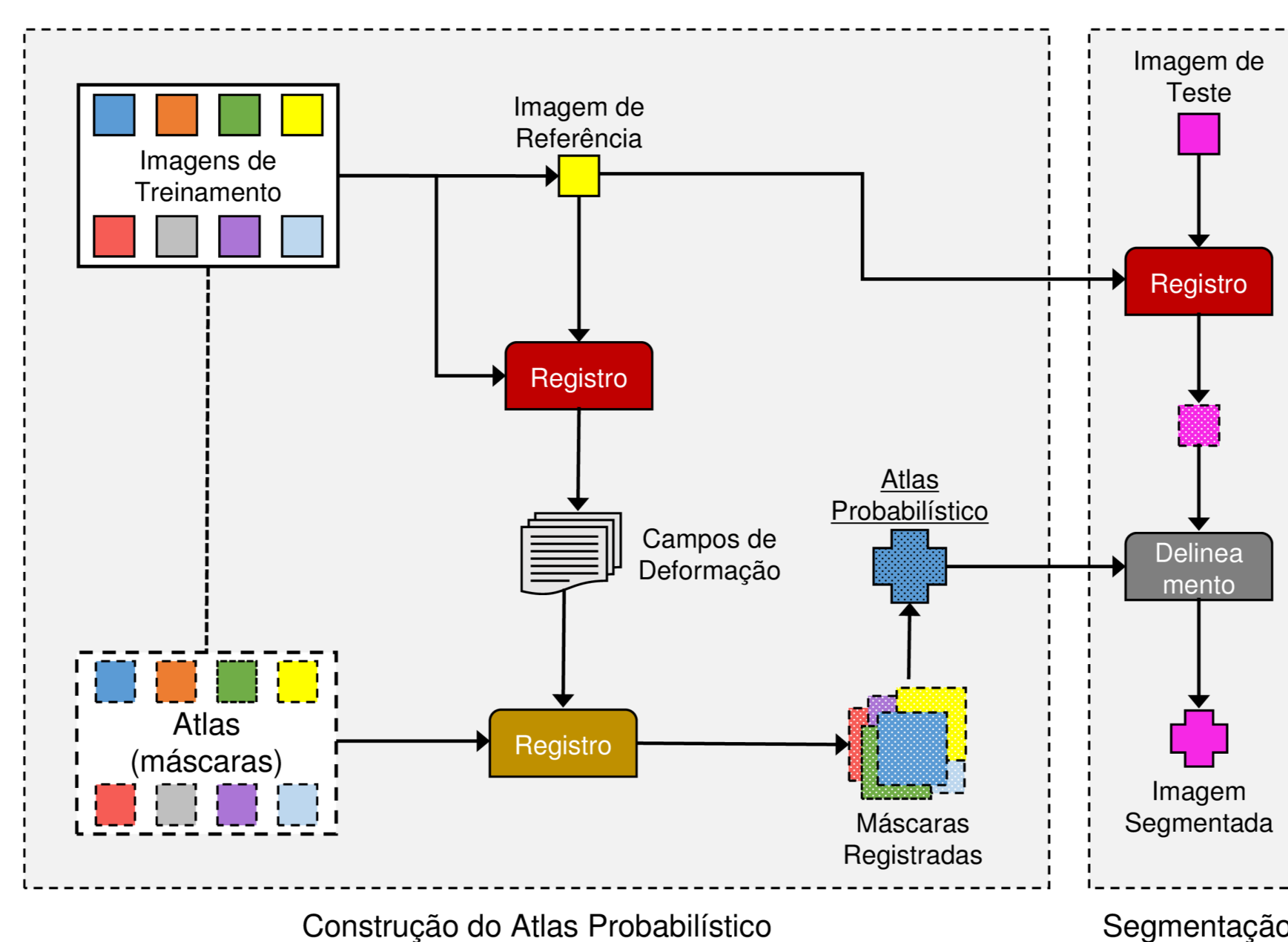


Figura extraída de [3]

Figura 4: Bordas do Atlas (à esquerda) e atlas probabilístico (à direita)

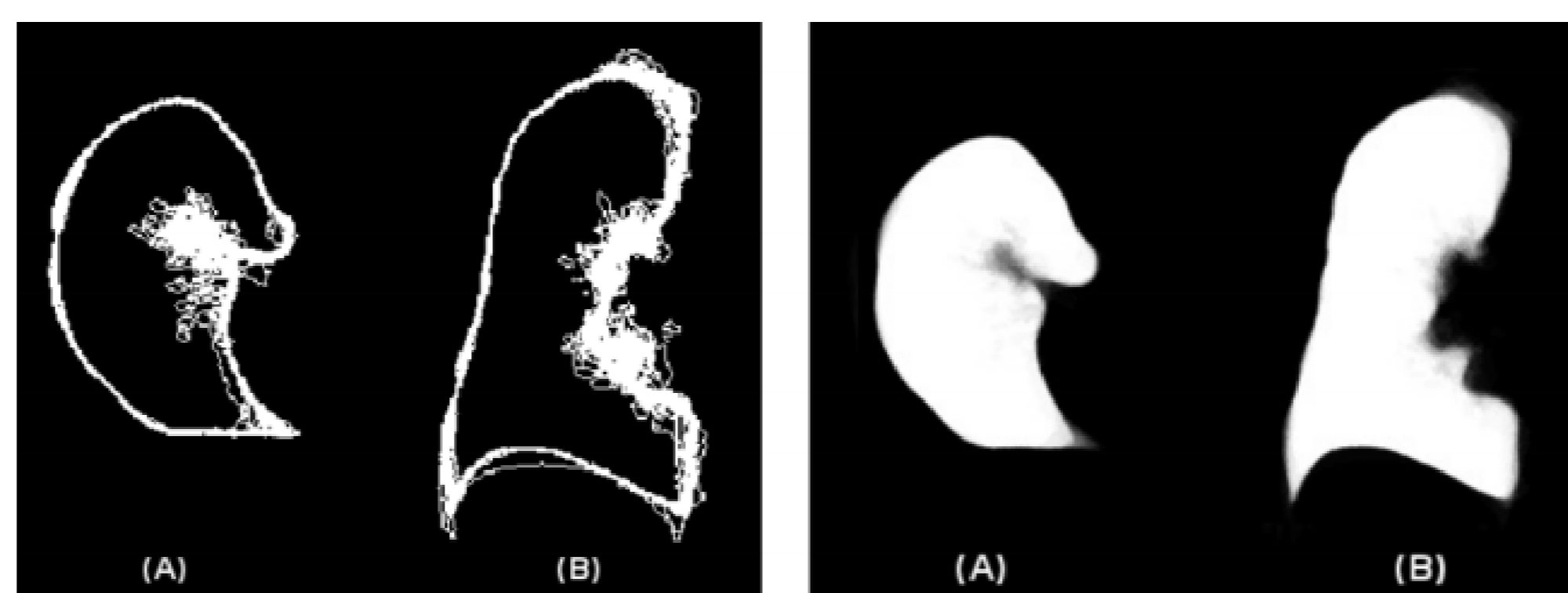


Figura extraída de [3]

O Dice Similarity Coefficient (DSC) ou Coeficiente de Similaridade Dice (Figura 5) é utilizado para medir a quantidade de vezes que um determinado rótulo coincide no mesmo pixel dentre duas imagens binárias [2]. O DSC foi utilizado para a obtenção dos dados deste trabalho

Figura 5: Fórmula utilizada para cálculo do CSD

$$DSC(\hat{I}, \hat{J}) = \frac{2|Volume(\hat{I} \cap \hat{J})|}{|Volume(\hat{I})| + |Volume(\hat{J})|}$$

Figura produzida pelo autor

Resultados preliminares

Tabela 1: Médias e Desvios Padrões obtidos pelo Coeficiente de Similaridade Dice

| | Cerebelo | HD | HE |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Single Atlas | 0,927 ±0,0353 | 0,956 ±0,0035 | 0,957 ±0,0042 |
| MALF | 0,937 ±0,0321 | 0,965 ±0,0039 | 0,963 ±0,0042 |
| Probabilistic Atlas 60% | 0,935 ±0,0324 | 0,963 ±0,0037 | 0,961 ±0,0033 |
| Probabilistic Atlas 75% | 0,927 ±0,0313 | 0,959 ±0,0040 | 0,955 ±0,0033 |
| Probabilistic Atlas 90% | 0,874 ±0,0212 | 0,914 ±0,0059 | 0,895 ±0,0068 |

Tabela produzida pelo autor

Conclusão

Com base no alto índice de acerto do Single Atlas, conclui-se que o método utilizado para o registro das imagens é muito eficiente.

A baixa porcentagem de acertos observada no Atlas Probabilístico com *Threshold* de 90% mostra que não é uma boa prática colocar uma limitação tão alta na montagem do Atlas, pois dessa forma ignoraremos grande parte da imagem, utilizando apenas os rótulos centrais.

Referências

- (1) A. X. Falcão, J. K. Udupa, S. Samarasekera, S. Sharma, B. E. Hirsch, and R. A. Lo-tufo, "User-steered image segmentation paradigms: Live wire and live lane," *Graphical Models and Image Processing*, vol. 60, no. 4, pp. 233–260, 1998.
- (2) R. P. Aro, *Medical image segmentation using statistical and fuzzy object shape models*. PhD thesis, University of Campinas, 2014.10
- (3) MARTINS, Samuel Botter. *Segmentação de Múltiplos Objetos em Imagens Médicas por Modelos Dinâmicos de Forma*. 2016. 20 f. Plano de Pesquisa de Doutorado - Curso de Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.