



DIAGNÓSTICO DE CÉLULAS TUMORAIS ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Nome: Dário Augusto Borges Oliveira
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Orientador: Prof. Marcelo Portes de Albuquerque

Semana de Iniciação Científica
Out 2005

Introdução

- Células Tumoriais

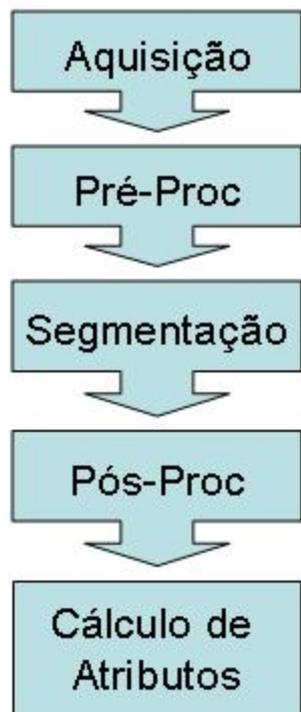
- Identificação mais eficaz de células tumorais através do estudo da complexidade de suas bordas.
- Método computacional é mais rápido e mais preciso.
- Medição da complexidade da borda da célula através do cálculo de sua dimensão fractal.

- Tomografias

- Informações detalhadas de tomografias cranianas através de técnicas de processamento de imagens.
- Estudo das propriedades do material ósseo e do tecido mole.
- Método permite a obtenção de um grande número de informações.

Células Tumoriais

Passos



Aquisição

Contraste

- Ajustes de contraste da imagem para melhor distribuição dos níveis de cinza.

Segmentação

- Binarização da imagem.

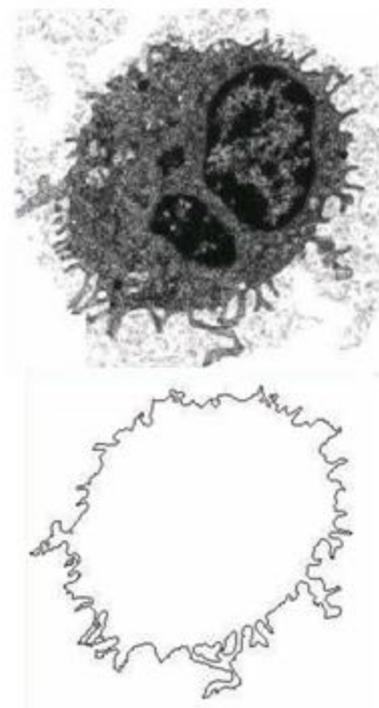
Minimização de Ruído

- Preenchimento de espaços e eliminação de pequenos objetos fora da célula.

Deteccção de Borda

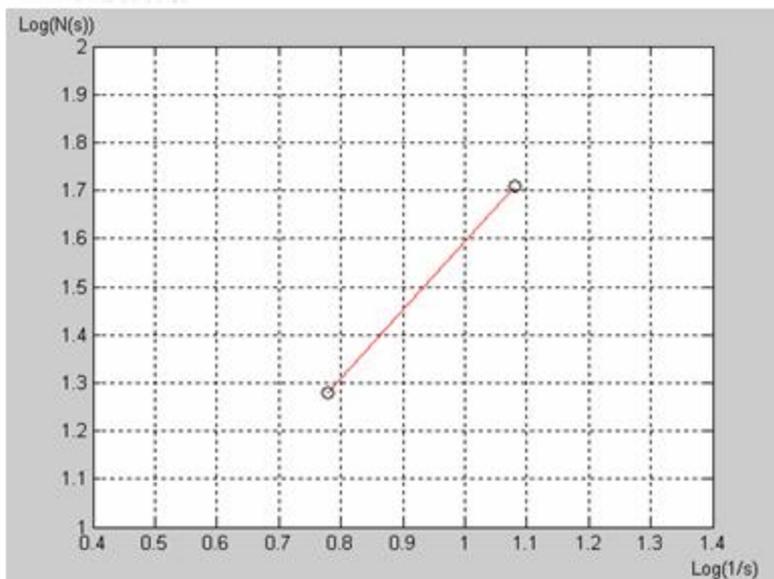
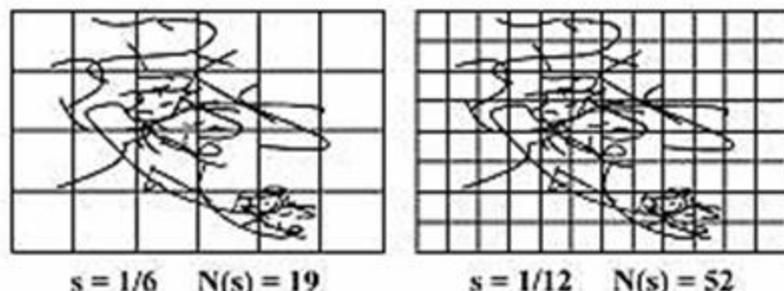
- Deteccção da borda usando-se o método de Sobel.

Exemplo



Cálculo da Dimensão fractal

- Método de Box – counting



- No gráfico, a dimensão fractal D será o coeficiente angular da reta e pode ser obtida algebricamente através da fórmula:

$$D = \frac{\log\left(\frac{N_{\text{máx}}}{N_{\text{mín}}}\right)}{\log\left(\frac{Def_{\text{máx}}}{Def_{\text{mín}}}\right)}$$

- A dimensão fractal nos diz como, dada uma forma, aumenta-se o número de detalhes estruturais ao diminuirmos a escala do nosso instrumento de medida.
- No exemplo teríamos:

$$D = \frac{\log\left(\frac{52}{19}\right)}{\log\left(\frac{1/12}{1/6}\right)} = 1,45$$

Tomografias

Passos



Aquisição

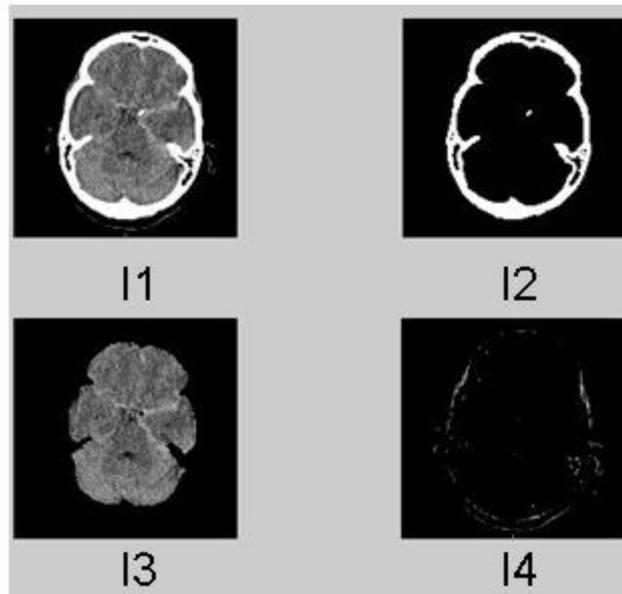
Contraste

- Ajustes de contraste na imagem.

Limiarização

- Definição de nível de threshold e posterior binarização da imagem para identificação da parte óssea. O processo é repetido para identificação do tecido mole.
- Reconhecimento da máscara do tecido ósseo e máscara do tecido mole.

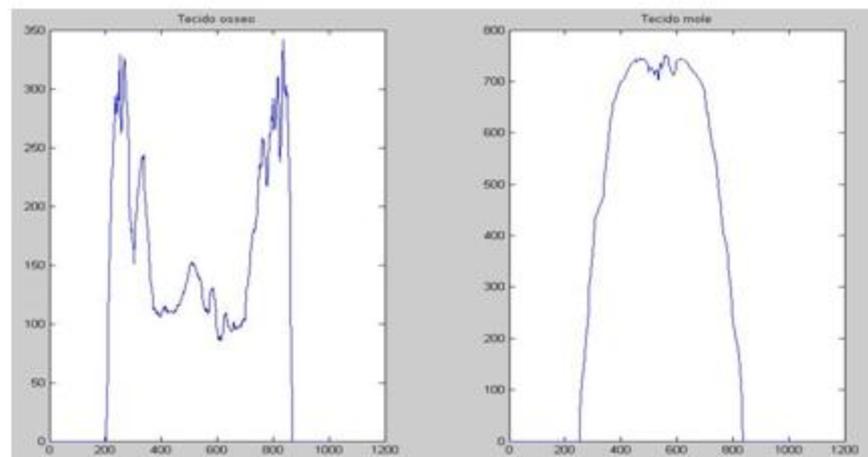
Exemplo



- I1 – Imagem completa
- I2 – Tecido Ósseo
- I3 – Tecido Mole
- I4 – Informação perdida

Medidas

- A partir das máscaras pode-se fazer diversas medidas como área, perímetro, orientação, área convexa, etc.
- Os gráficos abaixo correspondem à figura ao lado e ilustram as projeções verticais do tecido ósseo e do tecido mole.



- As propriedades calculadas são salvas em arquivos de texto correspondentes a cada parte segmentada, e a tabela abaixo corresponde aos dados do exemplo dado:

Tecido Ósseo (px)	Tecido Mole (px)
Area: 114327	Area: 335998
Centroid(x): 540.277	Centroid(x): 541.348
Centroid(y): 537.597	Centroid(y): 498.958
BoundingBox(x): 203.5	BoundingBox(x): 252.5
BoundingBox(y): 61.5	BoundingBox(y): 111.5
BoundingBox(xL): 666	BoundingBox(xL): 582
BoundingBox(yL): 882	BoundingBox(yL): 762
MajorAxisLength: 1141.31	MajorAxisLength: 789.644
MinorAxisLength: 864.883	MinorAxisLength: 559.59
Eccentricity: 0.652491	Eccentricity: 0.705549
Orientation: 85.1379	Orientation: 84.1644
ConvexArea: 467667	ConvexArea: 359910
FilledArea: 460397	FilledArea: 337196

Conclusão

- Células Tumoriais
 - Pode-se auxiliar de forma efetiva o médico, retornando-se, a partir de um universo grande de imagens, somente aquelas que possuem características que as tornem potencialmente interessantes para uma análise detalhada.
- Tomografias
 - O estudo mostra-se relevante para física-médica uma vez que pode extrair atributos das tomografias de forma rápida e eficiente, possibilitando assim uma futura identificação de problemas como má formação e doenças como câncer.

Referências

- GONZALEZ, R.C., WOODS, R.E., *Processamento de imagens digitais*, 1ed., São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda., 2000.
- TIMBÓ, C.S., “Diagnóstico de células tumorais através de dimensões fractais”. Instituto de Radioproteção e Dosimetria. Rio de Janeiro, RJ, 2005.
- MANDELBROT, B., *The fractal geometry of nature*, 1 ed., New York, W.H. Freeman, 1977

Contato: dario@cbpf.br