

Função Peso no Algoritmo Backprojection

Estudo Aplicado à Imagens do Tórax

Elisa Pereira Kameda

Orientadora: Joyce da Silva Bevilacqua

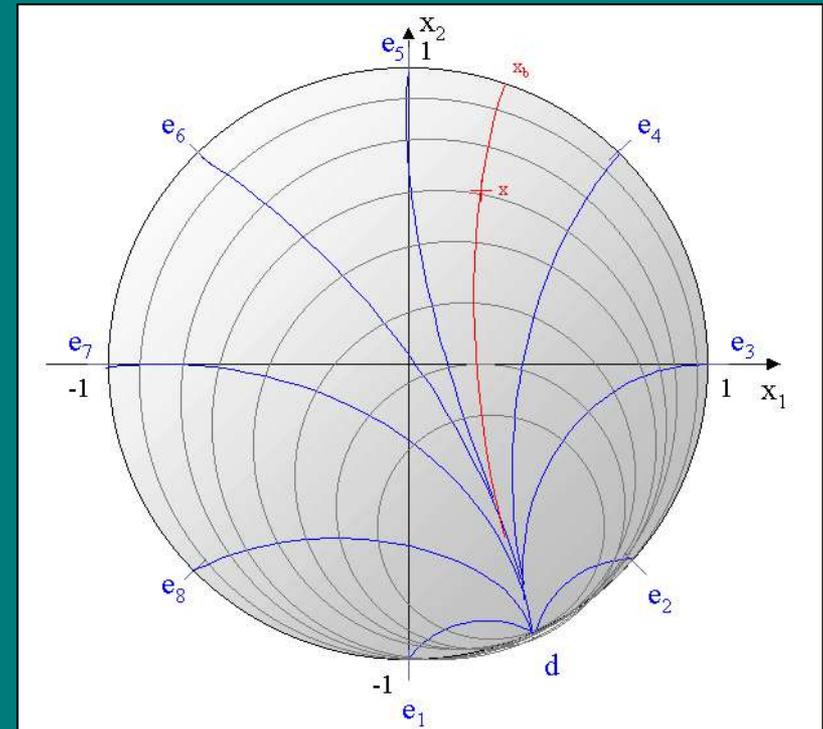
Projeto Financiado pela FAPESP(0301439-4)

Introdução

- ◆ Monitoramento contínuo de pacientes submetidos à ventilação artificial
- ◆ Por que utilizar Tomografia por Impedância Elétrica (TIE)?
 - ◆ Técnicas para obtenção de imagens estáticas

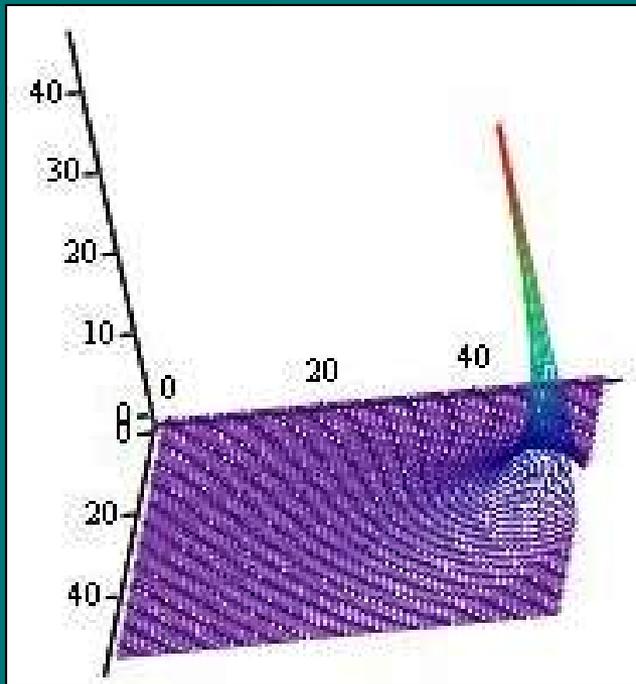
Algoritmo Backprojection

- ◆ Obtenção de imagens por TIE
 - ◆ N eletrodos igualmente espaçados
 - ◆ padrão adjacente de injeção
 - ◆ medida de voltagens em todos os eletrodos
- ◆ Reconstrução da imagem
 - ◆ voltagem medida ou interpolação
 - ◆ ponderação



Objetivos

- ◆ Problemas na função peso do algoritmo clássico utilizado em tomografia computadorizada
- ◆ Explorar modificações na função peso melhorando a qualidade da imagem reconstruída final



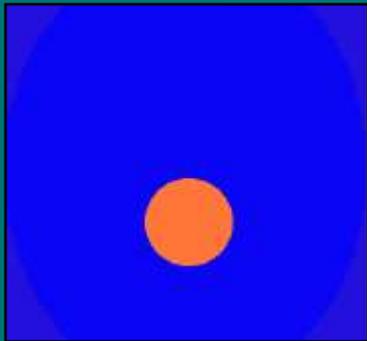
Função Peso Exponencial

$$W_1(x, \omega) = \alpha \exp(\gamma \cdot x)$$

onde x é a distância do ponto a ser reconstruído ao dipolo, ω é a posição do dipolo, \exp é a função exponencial e $\alpha, \gamma \in \mathfrak{R}$

- ◆ Estudos de caso: 1 e 2 copos em posições definidas dentro de uma cuba salina
- ◆ Intervalo de valores que não ocasiona a degeneração da imagem
- ◆ Oscilações na borda da imagem e espalhamento da base dos copos

Comparação dos Resultados - 1 copo



Posição original

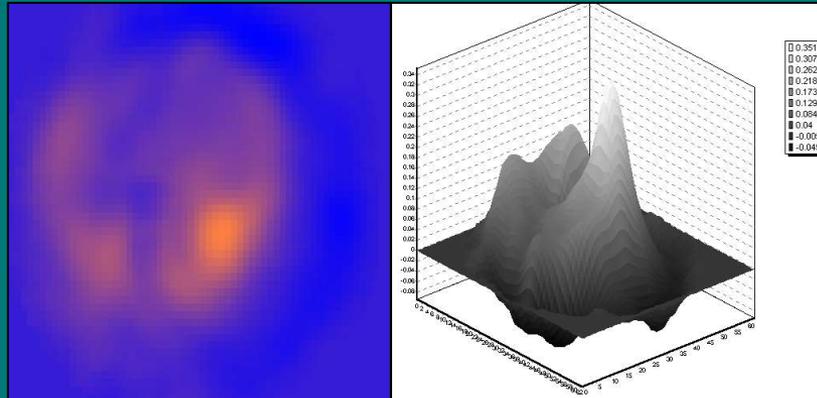


Imagem de 1 copo utilizando função peso original

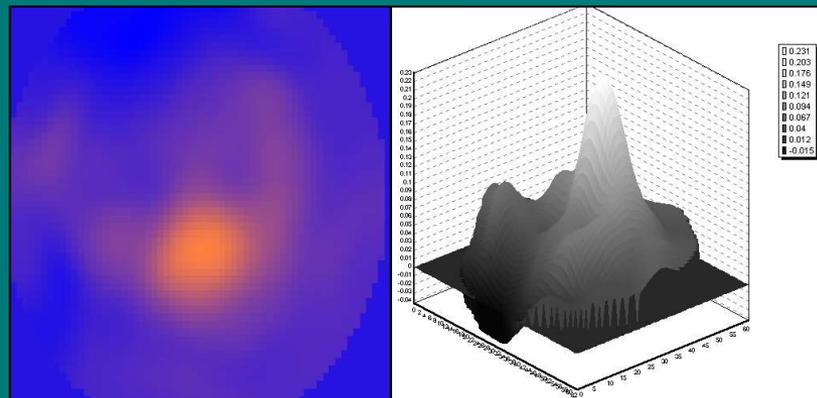
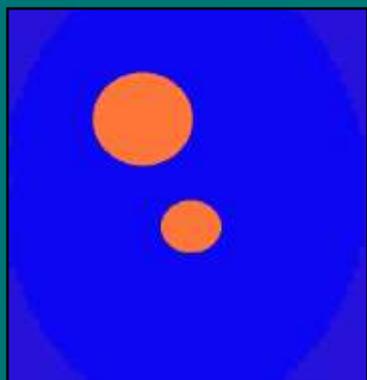


Imagem de 1 copo utilizando função W_1 com parâmetros $\alpha = 1.0$ e $\gamma = -0.3125$

Comparação dos Resultados - 2 copos



Posição original

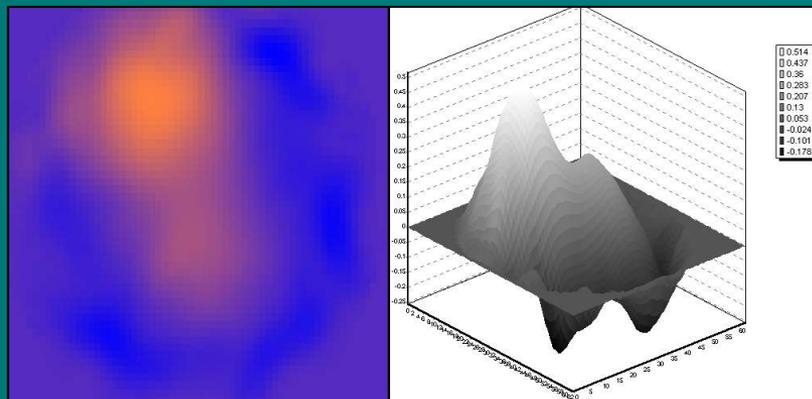


Imagem de 2 copos utilizando função peso original

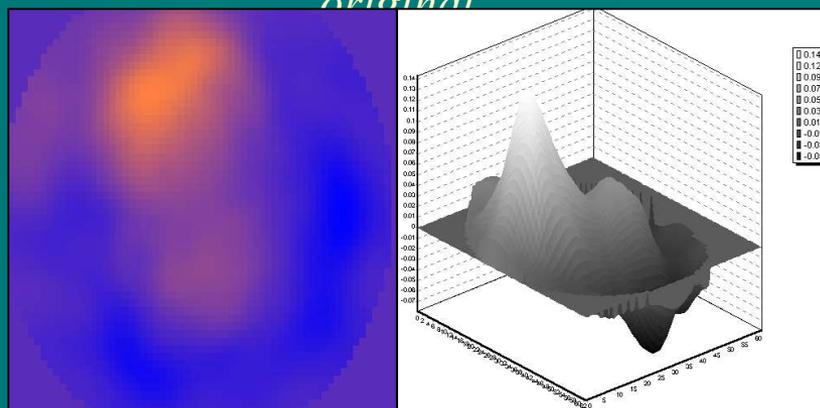


Imagem de 2 copo utilizando função W_1 com parâmetros alfa = 2.0 e gama = -2.5

Interpolação Polinomial

$$P_1(x) \text{ e } P_2(x)$$

onde x é a distância do ponto a ser reconstruído ao dipolo

- ◆ Função peso construída a partir de dois polinômios interpoladores através de 6 pares $(x_i, f(x_i))$, onde x_i é a distância do ponto ao dipolo e $f(x_i)$ é o peso a ser atribuído àquele ponto

Interface Gráfica

- ◆ Funcionalidades adicionais:
 - ◆ visualização das curvas dos polinômios interpoladores
 - ◆ visualização das imagens comparativas (função peso original e função peso construída com polinômios)
 - ◆ espalhamento em relação ao centro do cilindro
- ◆ Estudo de caso: cilindro de 1 cm de diâmetro em uma posição definida dentro de uma cuba salina

Interface Gráfica

The screenshot displays the 'BackProjection' software interface. At the top, the 'Source File' is set to 'C:\Eit\BackProjection\dados\cuba_29mar04_mod_para_tel...'. The 'Time (sec)' is 25,15. The interface includes several tabs: 'Grayscale', 'Level Curves', 'Surface', 'Colours', 'Weight', 'Weight-Images', and 'Conductivity'. The 'Weight' tab is active, showing a central graph titled 'Interpolating Polynomial'. The graph plots 'weight' (y-axis, 0 to 2) against 'distance' (x-axis, 0 to 1). Two curves are shown: 'Polin 1' (red) and 'Polin 2' (cyan). The red curve starts at (0, 2) and decreases to (1, 0). The cyan curve starts at (0, 0) and increases to (1, 0). A dashed horizontal line is drawn at weight = 1. To the left of the graph are two panels: 'Distances' with values from 0 to 1, and 'Weights' with values from 2 to 0,05. Below the graph is a 'Calculate' button. On the right side, there are several control panels: 'Mesh Type' (Cartesian selected), 'Smooth data' (unchecked), 'Multiplicative factor (1,2,4):' (4), 'Neighbourhood Filter' (checked), 'Filter Dimensions' (columns: 5, lines: 5), 'Image Resolution (pixels)' (64 x 64 selected), 'Range' (Min. Value: -100, Max. Value: 100), and 'Options' (Ignore vk equal or greater than: 20,00, Vk type index: 0, Eletrodo aterrado: 1, Pulo da Derivada: 1). At the bottom, there is a 'Select the frame:' slider, a 'Ready Run' indicator, and 'Refresh' and 'Save' buttons.

Interface gráfica - Pontos e Perfil do Polinômio

Resultados - Função Peso Original

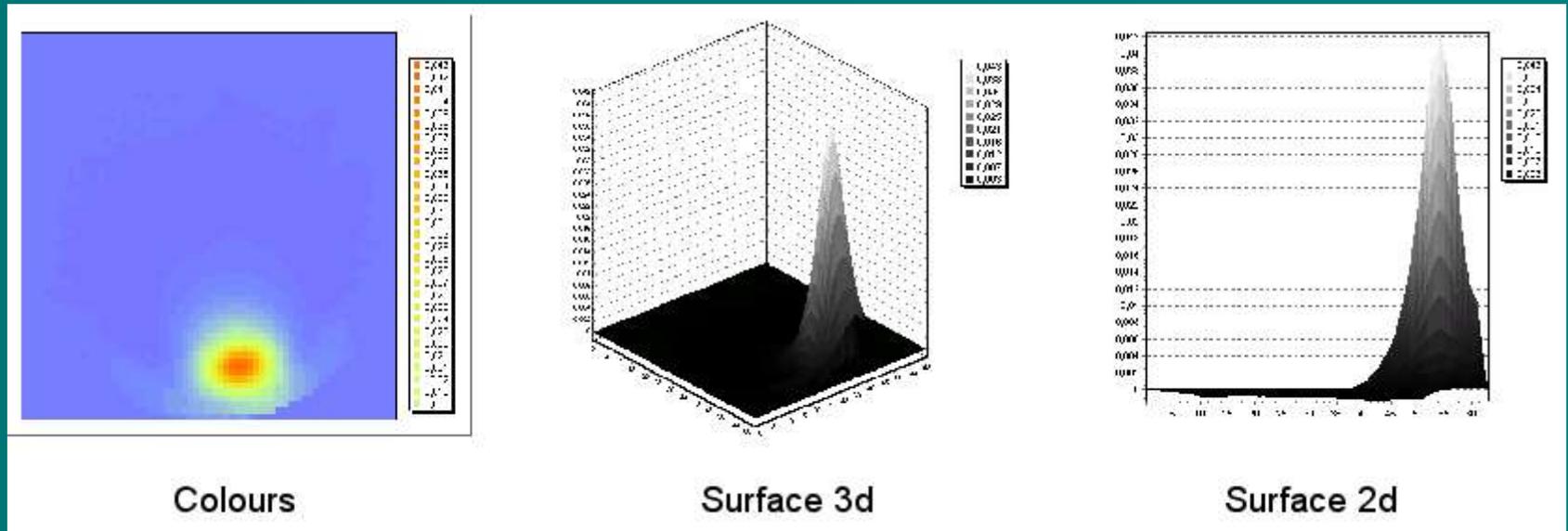
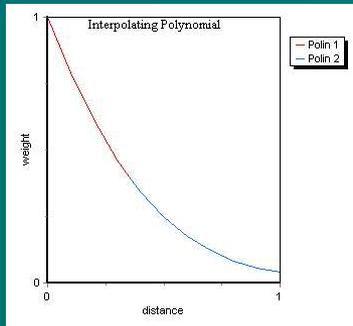


Imagem do cilindro utilizando a função peso original

Resultados - Decaimento Contínuo



Distances = 0.001	0.15	0.35	0.5	0.75	1.0
Weights = 1.0	0.7	0.4	0.25	0.1	0.04

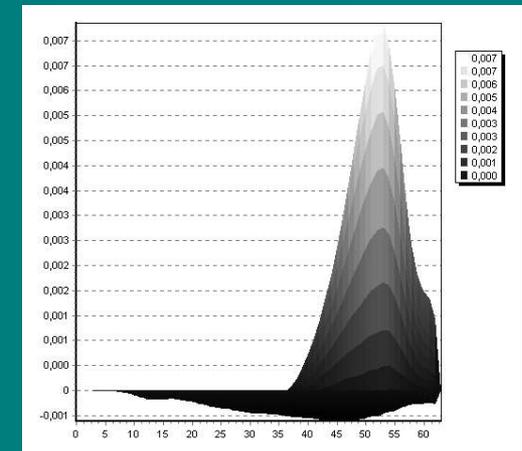
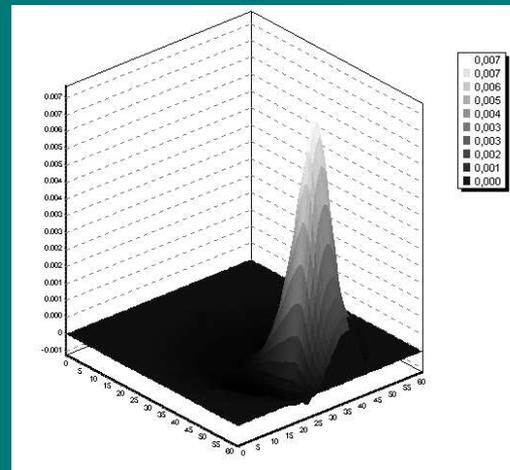
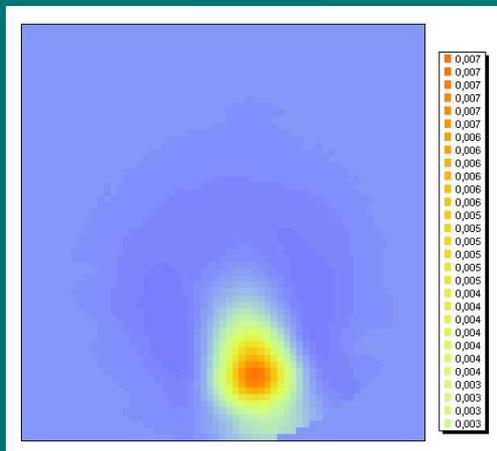
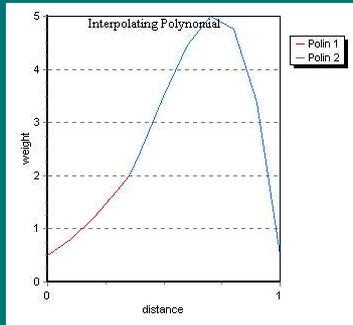


Imagem do cilindro utilizando perfil com decaimento contínuo

Resultados - Valorização de Pontos Centrais



Distances =	0.001	0.15	0.35	0.5	0.75	1.0
Weights =	0.5	1.0	2.0	3.5	5.0	0.5

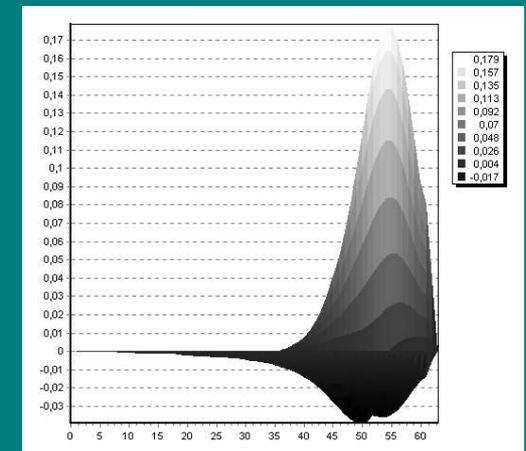
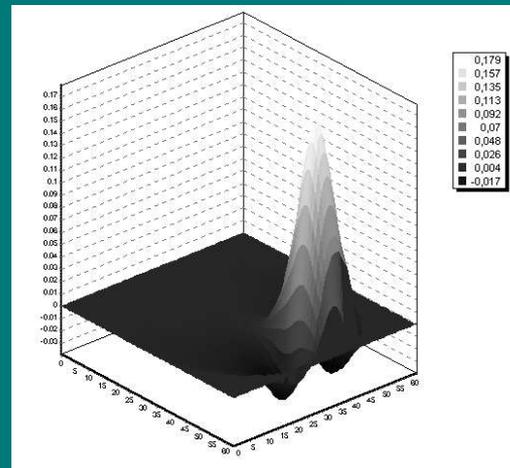
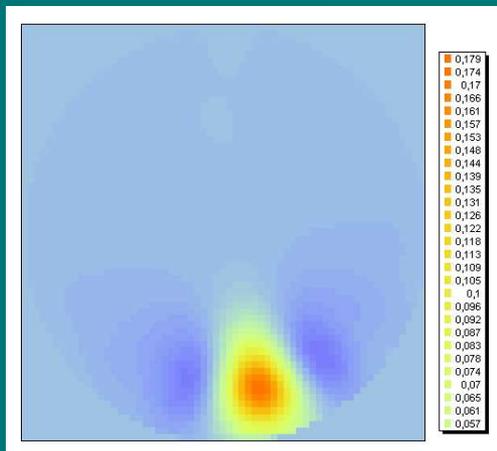


Imagem do cilindro utilizando perfil que valoriza pontos distantes do dipolo