

Visualização de imagens volumétricas

Italos Estilon DE SOUZA

3 de Abril de 2020

1 Tarefa

A tarefa consiste de renderizar fatias específicas de imagens 3D usando três pontos de vista: sagital, coronal e axial. A definição desses pontos de vista depende do profissional que está visualizando, sendo que radiologistas e neurorradiologista tem definições diferentes.

Além de pegar as fatias a partir desses pontos de vista, é necessária fazer alterações nas faixas de intensidades de modo variar o contraste e o brilho, dessa forma, podemos ressaltar determinadas áreas das imagens. Também com a finalidade de melhorar a visualização, as imagens devem ser coloridas artificialmente.

2 Fatias

Na Figura 1 podemos ver 3 fatias, uma de cada ponto de vista sagital, coronal e axial do radiologista. Cada uma das fatias está contida no plano que passa pela posição 120 e é perpendicular ao eixo corresponde. Podemos ver a imagem do tórax da esquerda para a direita, de frente para trás e de baixo para cima.



(a) Sagital. $x = 120$.

(b) Coronal. $y = 120$.

(c) Axial. $z = 120$.

Figura 1: Visão do radiologista.

Na Figura 2, podemos ver as fatias que estão contidas nos planos ortogonais aos eixos x , y e z e que contém a posição 120 de cada eixo. As fatias

correspondem aos pontos de vista da direita, de cima e de trás do paciente, respectivamente.

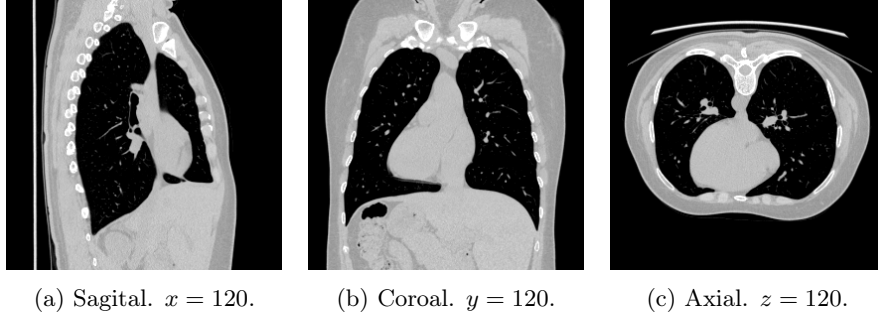


Figura 2: Visão do neurorradiologista.

3 Melhoria da visualização

A fim de facilitar a visualização e a compreensão das fatias, podemos aplicar transformações alterar o contraste e o brilho. Nesse tipo de imagem, é comum existirem voxels com intensidade muito alta, o que pode tornar difícil visualizar a diferença entre os voxels com menor intensidade.

Para resolver isso, aplicamos um linear stretching utilizando uma janela e um ponto médio. A janela delimita a intensidade máxima l_1 e mínima l_2 . Todo voxel com intensidade menor que a mínima recebe a intensidade mínima, todo voxel com intensidade maior que a máxima recebe a intensidade máxima e todos os outros voxels v recebem intensidade

$$k = \frac{2^b - 1}{l_2 - l_1} (I(v) - l_1),$$

sendo que b é número de bits utilizado para representar as intensidades. A janela é dada por $l_2 - l_1$ e o ponto médio por $\frac{l_1 + l_2}{2}$.

Nessa tarefa, a janela é uma porcentagem da faixa de intensidades da imagem dada, e o ponto médio é uma porcentagem da intensidade máxima. Ambos, janela e ponto médio são arredondados para o inteiro mais próximo.

Após alterar as intensidades a fim de modificar o contraste e brilho, aplicamos um tabela de cores artificial (rainbow no caso). Para mapear cada tom de cinza para uma cor em RGB, foi utilizada a fórmula apresentada em aula. Como o tipo de imagem da IFT espera que as cores estejam em YCbCr, as mesmas foram convertidas utilizando uma função da biblioteca.

Na Figura 3 podemos ver três fatias de uma imagem de crânio dos pontos de vista do radiologista. As imagens da parte de cima mostram as fatias após a transformação nas intensidades utilizando janela de 70% e ponto médio 35%. E nas imagens da parte de baixo podemos ver as mesmas imagens coloridas

artificialmente. Os pontos de vista do neurorradiologista podem ser visto na Figura 4. Outros exemplos podem ser vistos nas Figuras 5 e 6 para uma imagem de cérebro, sendo que na primeira temos os pontos de vista do radiologista e na segunda os pontos de vista do neurorradiologista. Para a imagem de cérebro, foi utilizada janela de 20% e ponto médio de 15%.

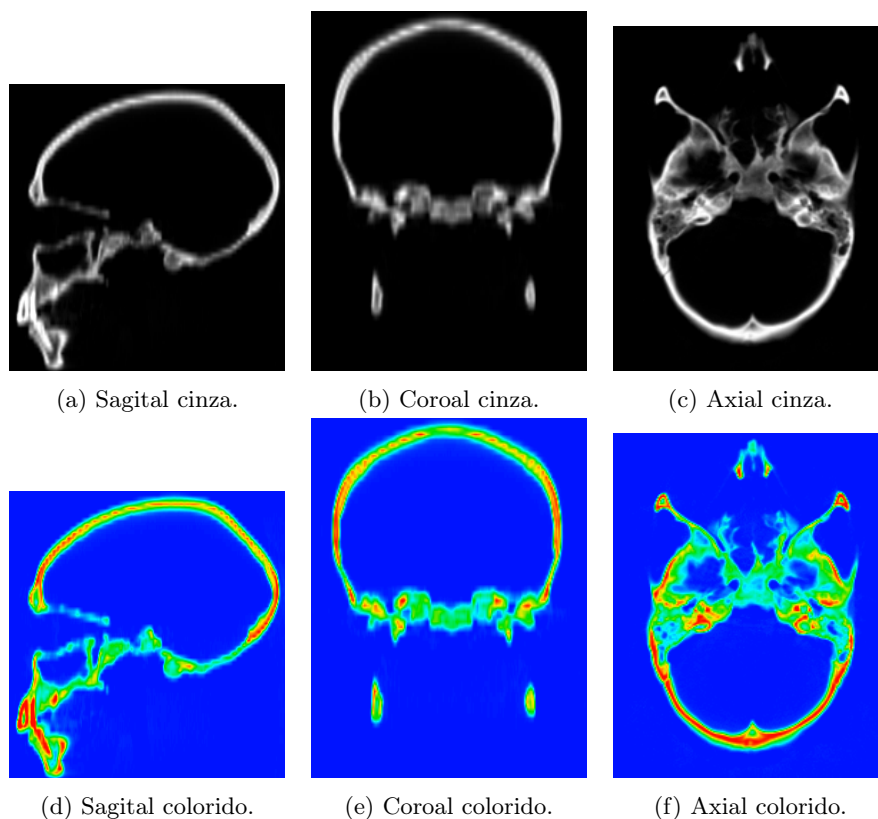


Figura 3: Visão do radiologista da imagem de crânio com intensidades transformadas com janela de 70% e nível de 35%. As imagens da parte de cima mostram o resultado da transformação das intensidades. As imagens da parte de baixo são o resultado da coloração artificial das imagens de cima.

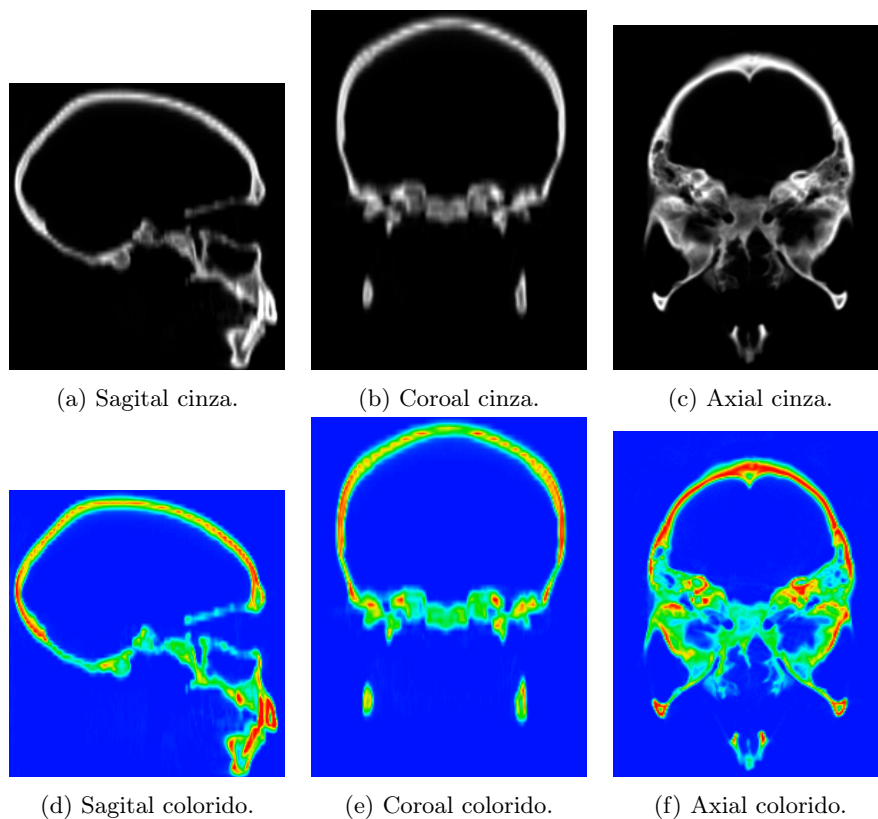


Figura 4: Visão do neurorradiologista da imagem de crânio com intensidades transformadas com janela de 70% e nível de 35%. As imagens da parte de cima mostram o resultado da transformação das intensidades. As imagens da parte de baixo são o resultado da coloração artificial das imagens de cima.

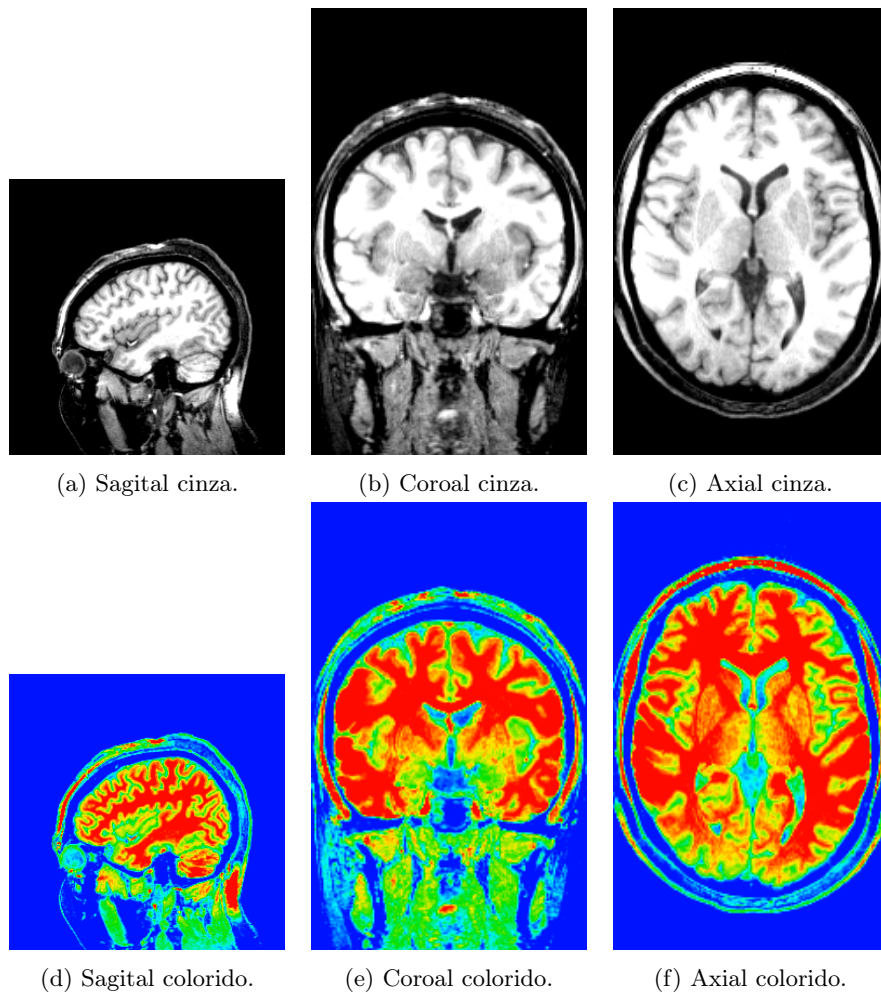


Figura 5: Visão do radiologista da imagem de cérebro com intensidades transformadas com janela de 20% e nível de 15%. As imagens da parte de cima mostram o resultado da transformação das intensidades. As imagens da parte de baixo são o resultado da coloração artificial das imagens de cima.

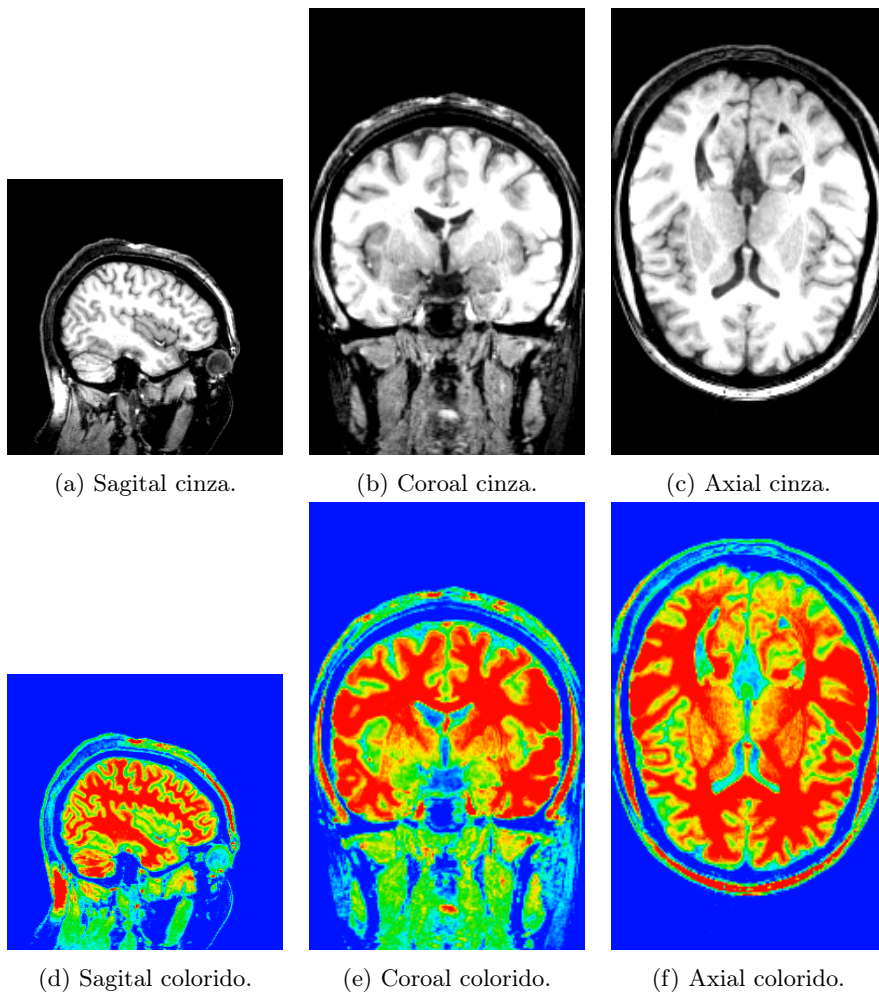


Figura 6: Visão do neurorradiologista da imagem de cérebro com intensidades transformadas com janela de 20% e nível de 15%. As imagens da parte de cima mostram o resultado da transformação das intensidades. As imagens da parte de baixo são o resultado da coloração artificial das imagens de cima.