

REALCE DE IMAGENS

Diferenciação

$$G[f(x,y)] \cong \{ [f\{x,y\}-f\{x+1,y\}]^2 + [f(x,y)-f(x,y+1)]^2 \}^{1/2}$$

$$G[f(x,y)] \cong | f\{x,y\}-f\{x+1,y\} | + | f(x,y)-f(x,y+1) |$$

$$G[f(x,y)] \cong \{ [f\{x,y\}-f\{x+1,y+1\}]^2 + [f(x+1,y)-f(x,y+1)]^2 \}^{1/2}$$

$$G[f(x,y)] \cong | f\{x,y\}-f\{x+1,y+1\} | + | f(x+1,y)-f(x,y+1) |$$

Limiarização

Considerando $g(x,y)$ a imagem limiarizada de $f(x,y)$

Seleciona-se um limiar apropriado **T**

Se $f(x,y) \geq \mathbf{T}$, $g(x,y) = 1$

Caso contrário, $g(x,y) = 0$

DIFERENCIAÇÃO E LIMIARIZAÇÃO



Exemplo de realce pela diferenciação e de limiarização.

APLICAÇÕES PARA O GRADIENTE

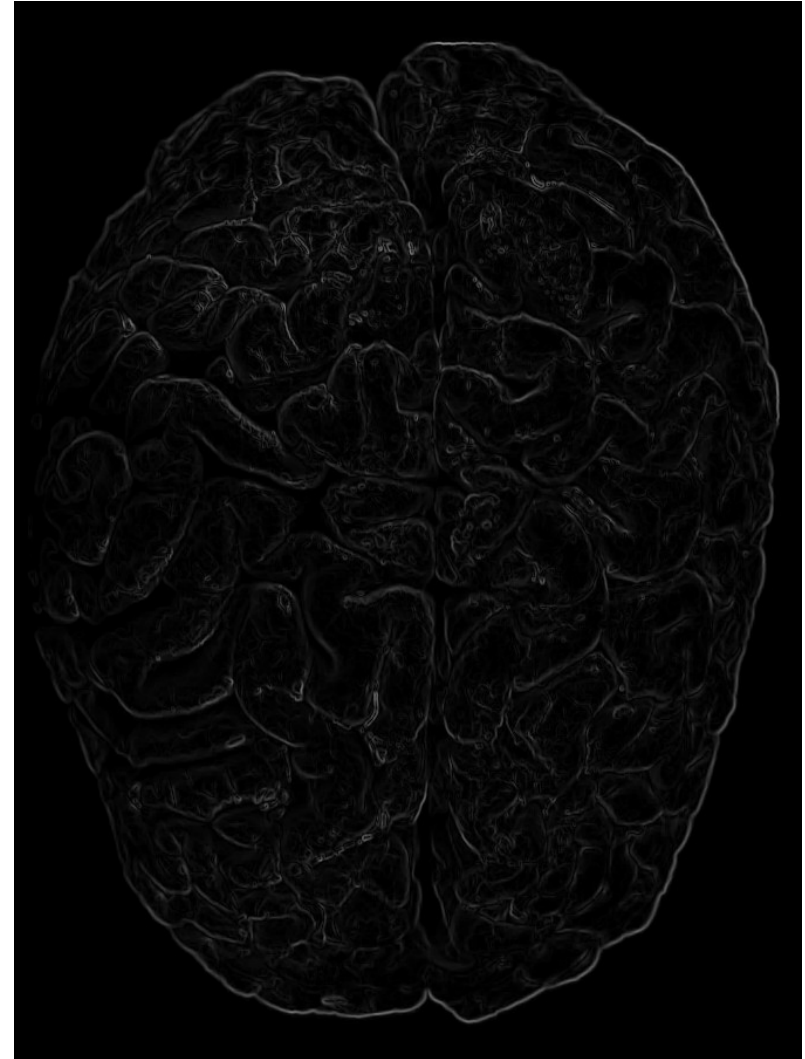
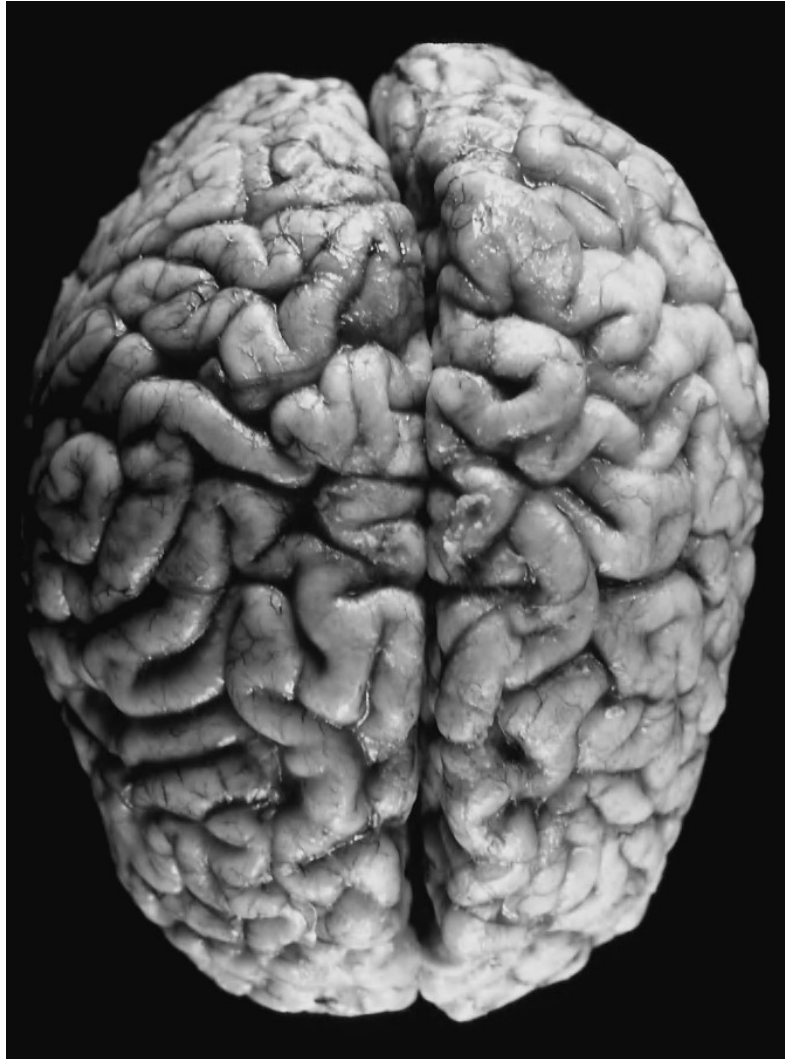
1ª Solução

Tomar o valor de g nas coordenadas (x,y) como sendo igual ao gradiente de f nesse ponto:

$$g(x,y) = G[f(x,y)]$$

Desvantagem: Todas as regiões suaves em $f(x,y)$ vão aparecer escuras em $g(x,y)$ devido ao pequeno valor relativo do gradiente nessas regiões.

APLICAÇÕES PARA O GRADIENTE



APLICAÇÕES PARA O GRADIENTE

2ª Solução

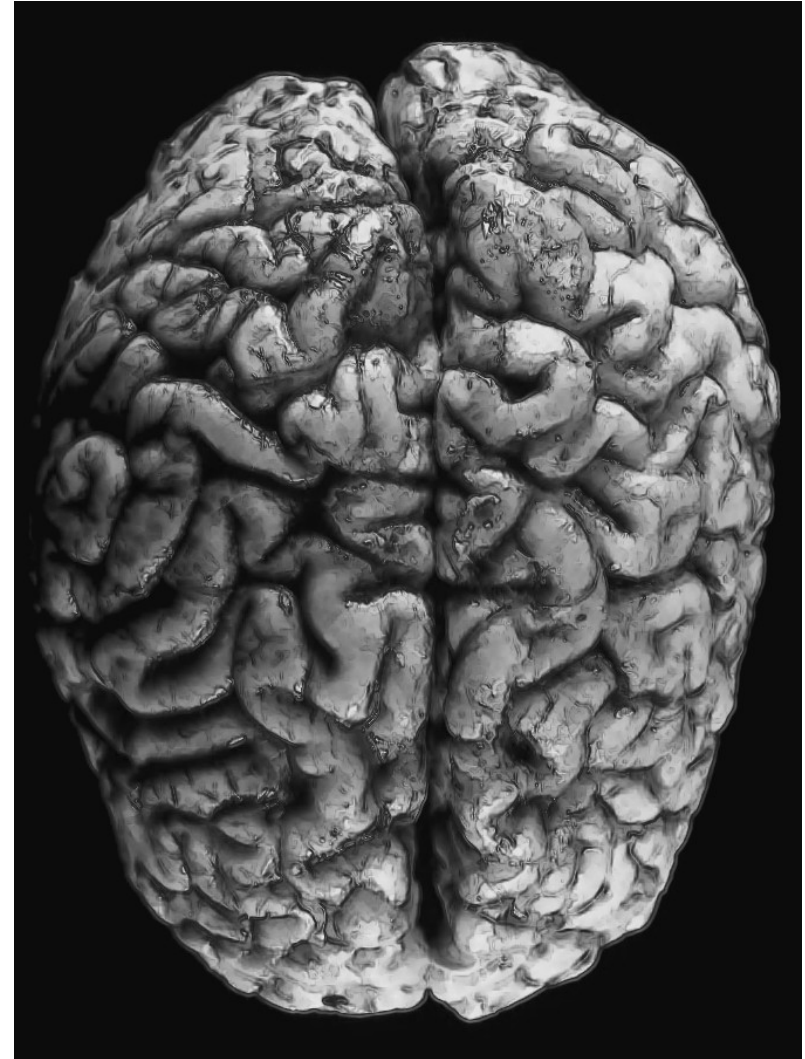
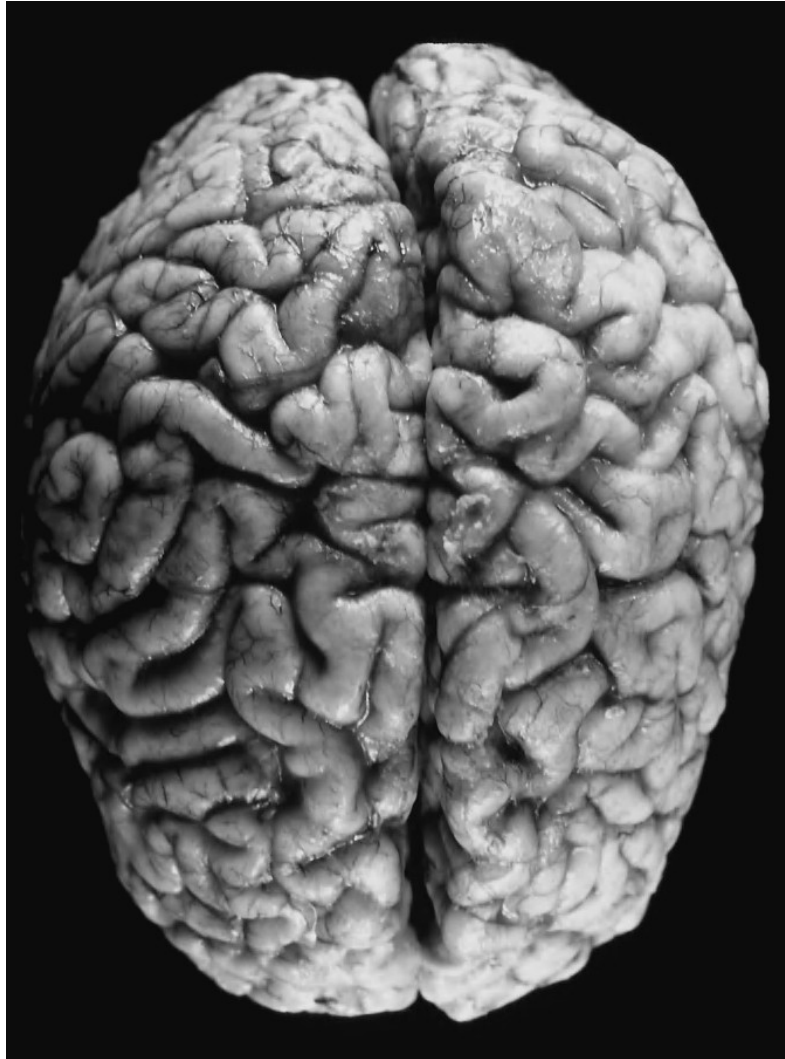
Formar $g(x,y)$ da seguinte maneira:

se $G[f(x,y)] \geq \mathbf{T}$, $g(x,y) = G[f(x,y)]$

caso contrário, $g(x,y) = f(x,y)$

Vantagem: Selecionando-se um valor apropriado para \mathbf{T} , pode-se enfatizar bordas significativas sem destruir as características das regiões suaves.

APLICAÇÕES PARA O GRADIENTE



APLICAÇÕES PARA O GRADIENTE

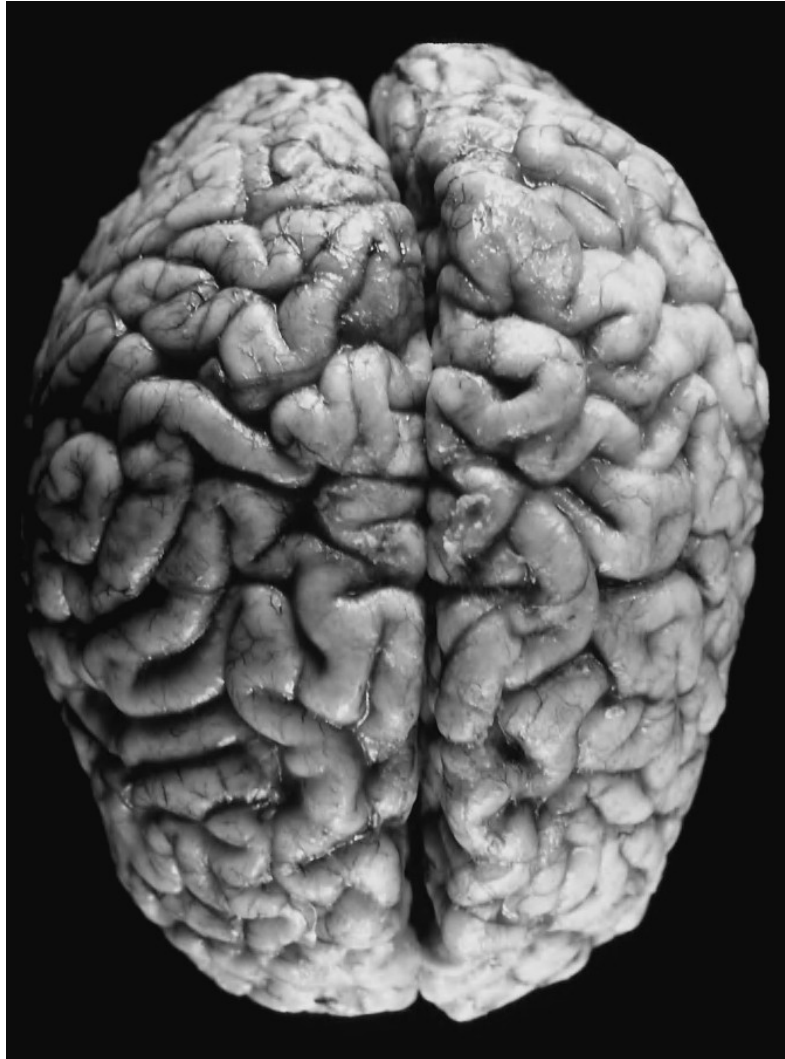
3ª Solução

Quando deseja-se estudar a variação do nível de cinza das bordas sem a interferência do resto da imagem:

se $G[f(x,y)] \geq \mathbf{T}$, $g(x,y) = G[f(x,y)]$

caso contrário, $g(x,y) = \mathbf{L_B}$

APLICAÇÕES PARA O GRADIENTE



APLICAÇÕES PARA O GRADIENTE

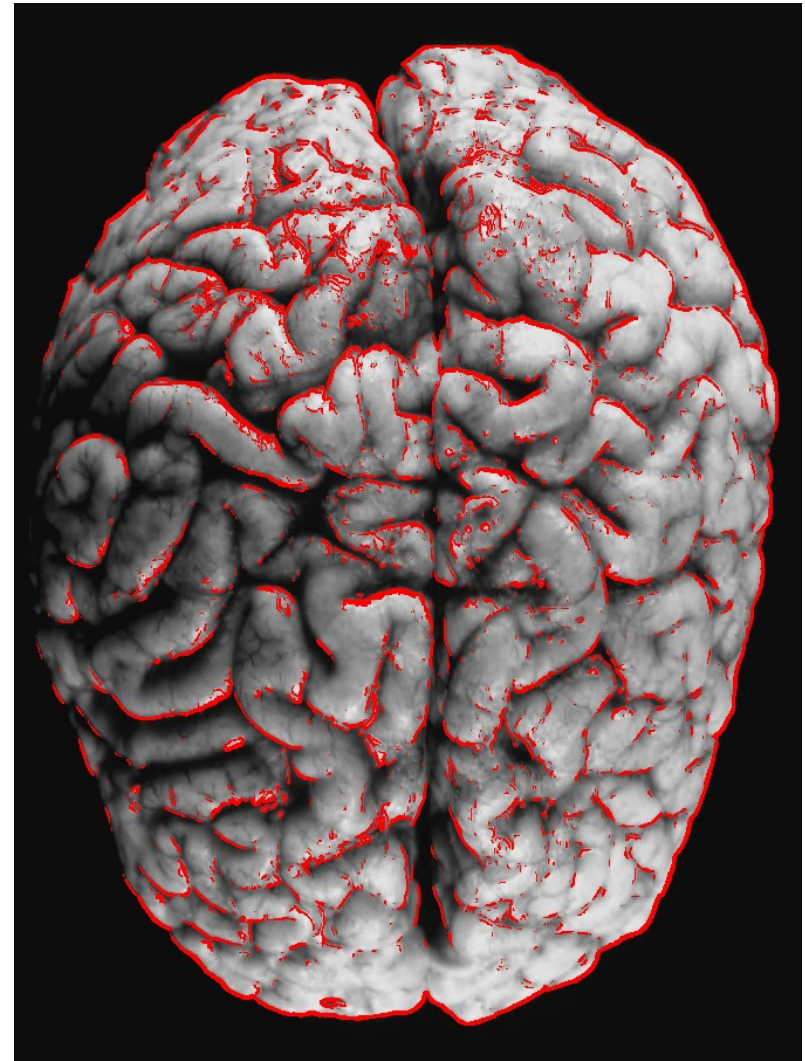
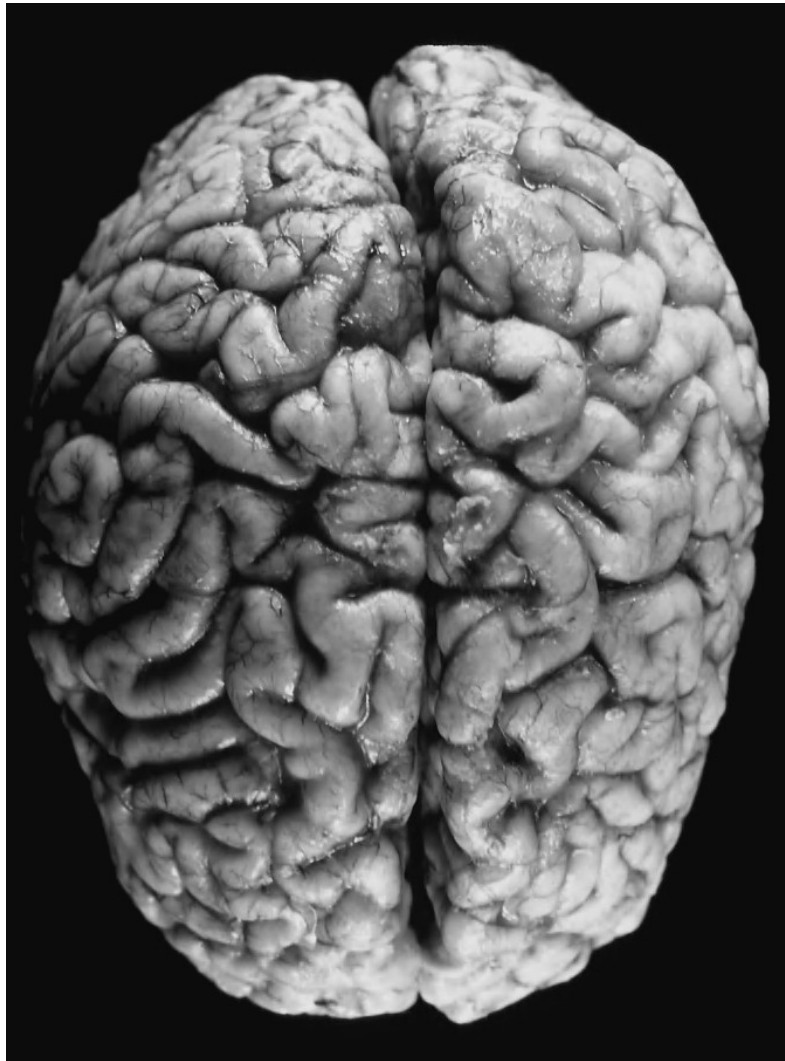
4ª Solução

Quando deseja-se setar as bordas para um determinado nível de cinza $\mathbf{L_G}$:

se $G[f(x,y)] \geq \mathbf{T}$, $g(x,y) = \mathbf{L_G}$

caso contrário, $g(x,y) = f(x,y)$

APLICAÇÕES PARA O GRADIENTE



APLICAÇÕES PARA O GRADIENTE

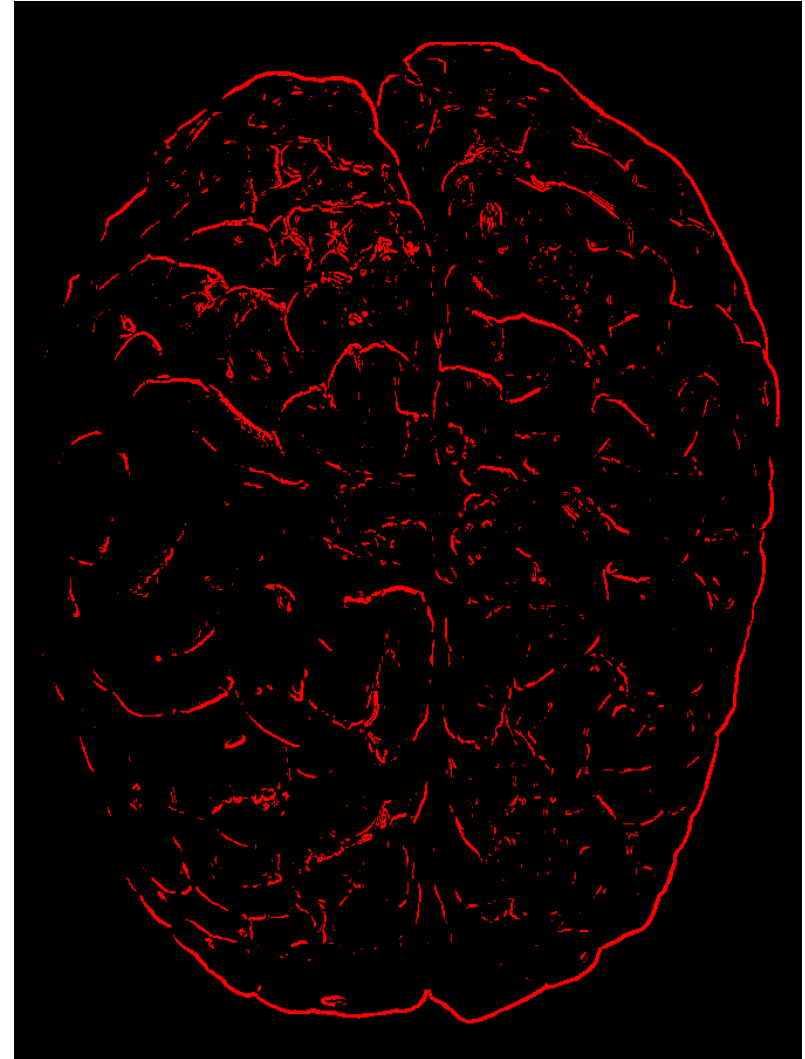
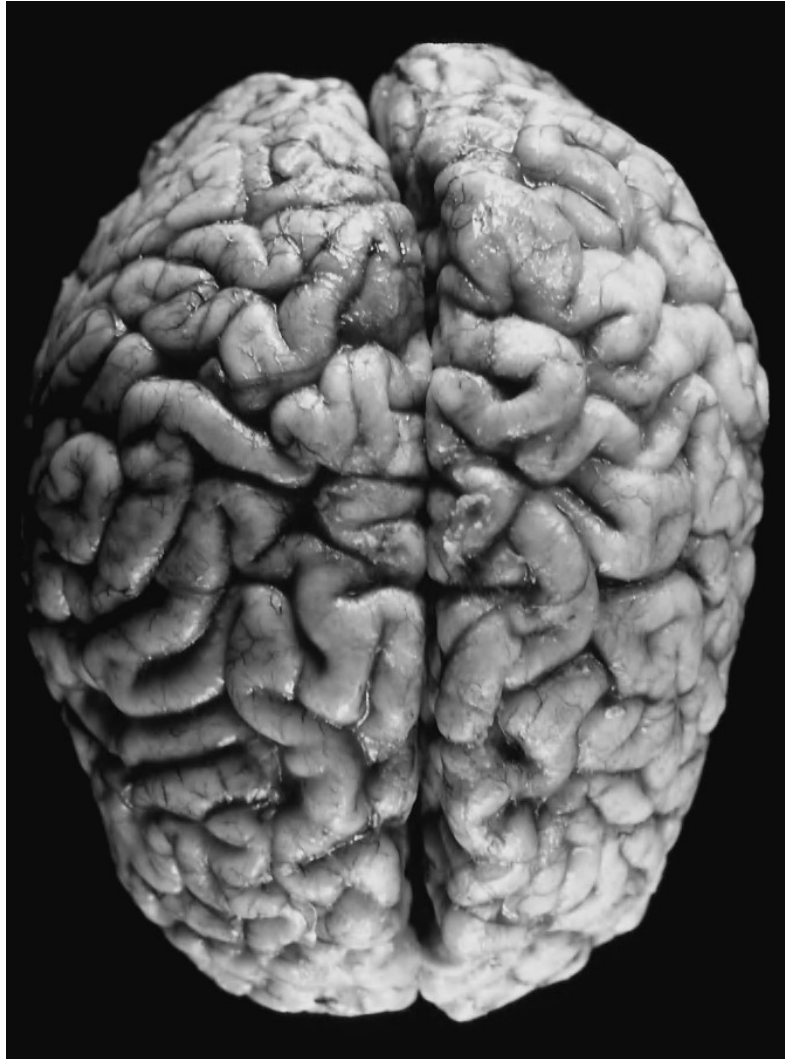
5ª Solução

Se apenas a localização das bordas é interessante:

$$\text{se } G[f(x,y)] \geq \mathbf{T}, g(x,y) = \mathbf{L}_G$$

$$\text{caso contrário, } g(x,y) = \mathbf{L}_B$$

APLICAÇÕES PARA O GRADIENTE



DETECÇÃO DE BORDAS

Definições para borda:

Picos da magnitude do gradiente.

Variações abruptas que ocorrem ao longo do gradiente da imagem.

Regiões da imagem onde ocorre uma mudança de intensidade em um certo intervalo do espaço, em uma certa direção.

DETECÇÃO DE BORDAS

Gradiente + Limiarização

Operadores de Gradiente

$$G = (G_x^2 + G_y^2)^{1/2}$$

$$G = |G_x| + |G_y|$$

Roberts

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

G_x

G_y

Y

Sobel

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

G_y

G_x

X

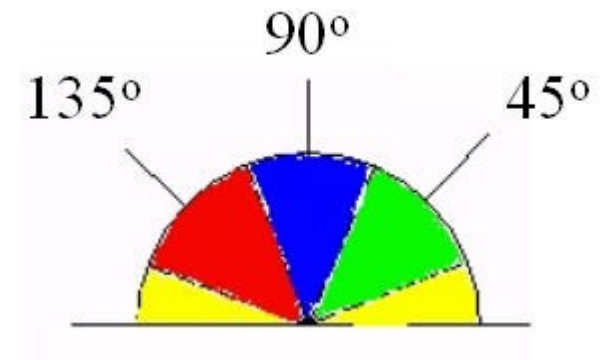
CANNY - 3ª e 4ª etapa

Direção

Usar G_x e G_y

```
if ( $G_x == 0$ )  
    if ( $G_y == 0$ )  
        angulo = 0;  
    else  
        angulo = 90;  
else  
    angulo = invtan( $G_y/G_x$ );
```

Discretização



0° → (0° até 22.5° e 157.5° até 180°)

45° → (22.5° até 67.5°)

90° → (67.5° to 112.5°)

135° → (112.5° to 157.5°)