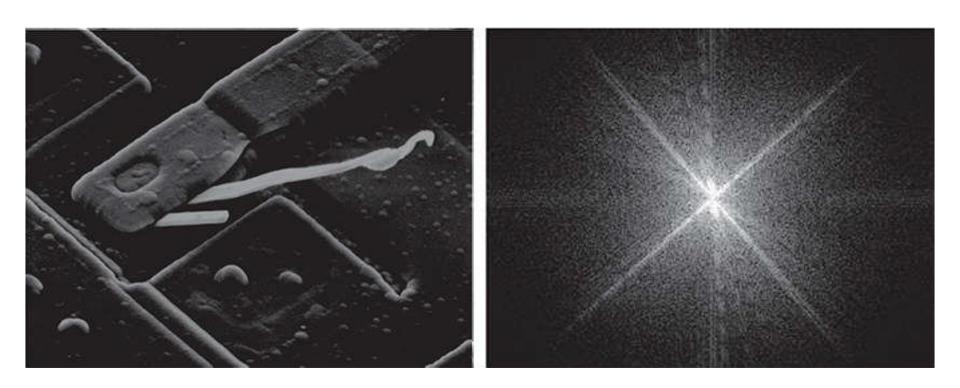
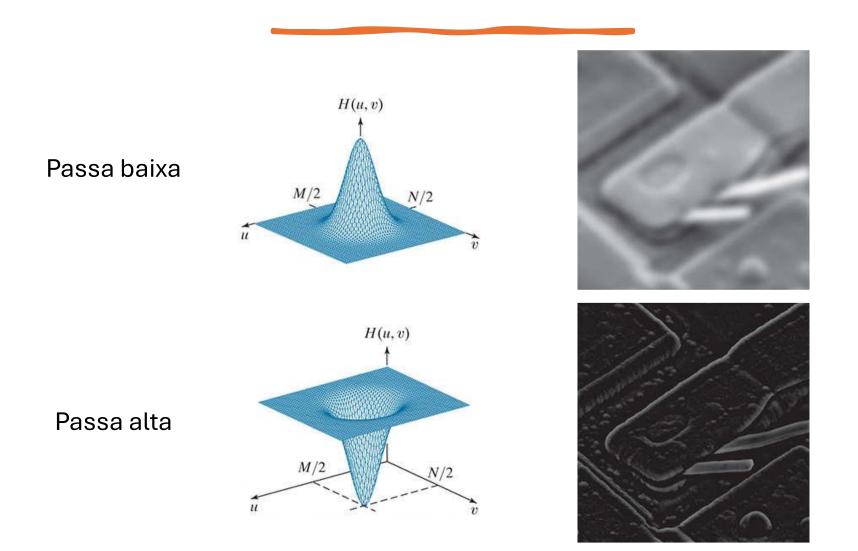


Zerando apenas o termo DC (ponto central da TF)



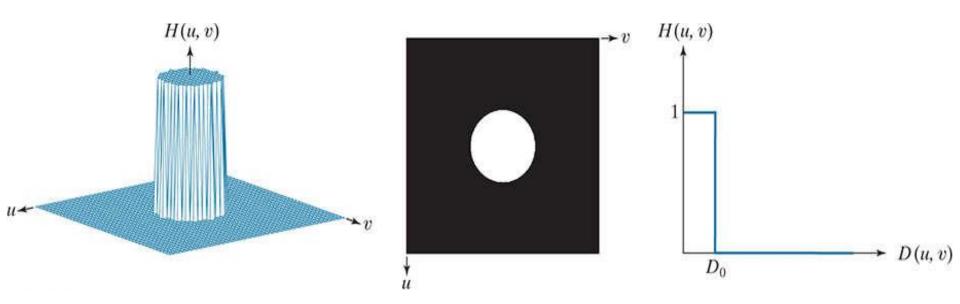
A tonalidade é comprometida!



# Filtros passa baixa

- Retira as componentes de alta frequência da imagem (que estão acima da frequência de corte D<sub>0</sub> definida na construção do filtro);
- Não há realce de nenhum componente espectral da imagem;
- Os mais comuns são: Ideal,
  Gaussiano e Butterworth.

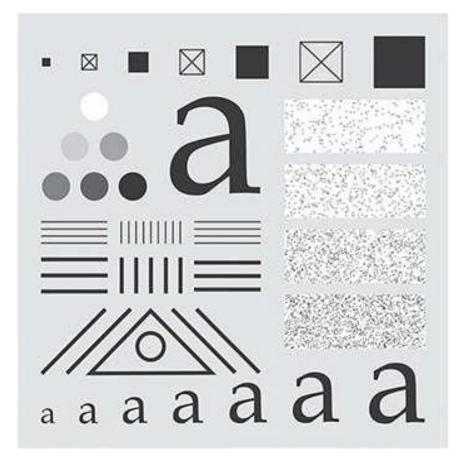
Filtro passa baixa ideal

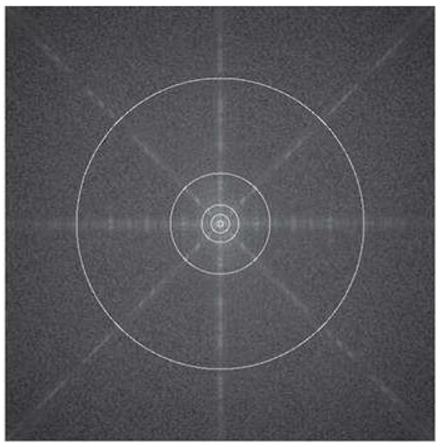


$$H(u,v) = \begin{cases} 1 & se \ D(u,v) \le D_0 \\ 0 & se \ D(u,v) > D_0 \end{cases}$$

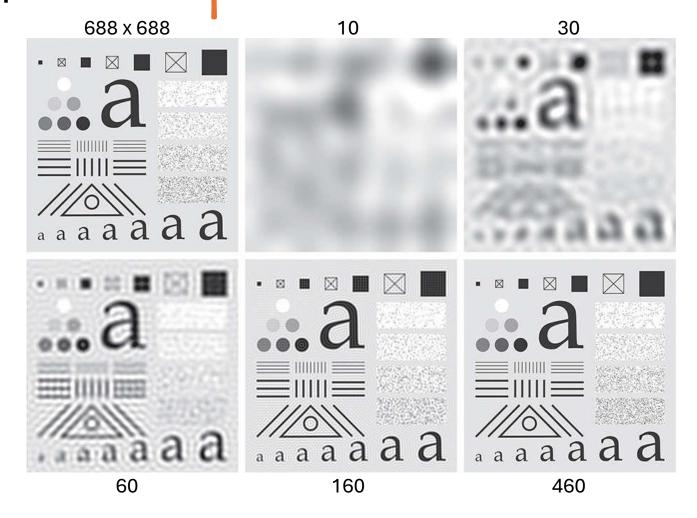
- Todas as frequências acima da frequência de corte  $(D_0)$  são removidas da imagem;
- As frequências mais baixas que  $D_0$  não são alteradas.

Filtro passa baixa ideal

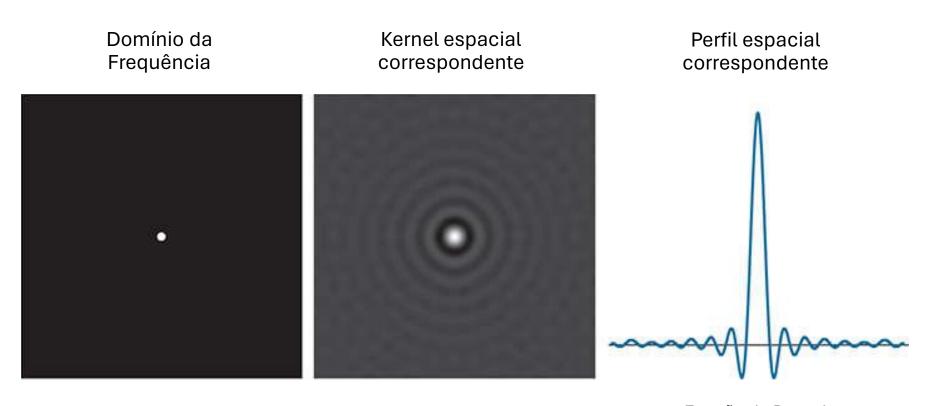




Filtro passa baixa ideal
 (aumentando a frequência de corte)

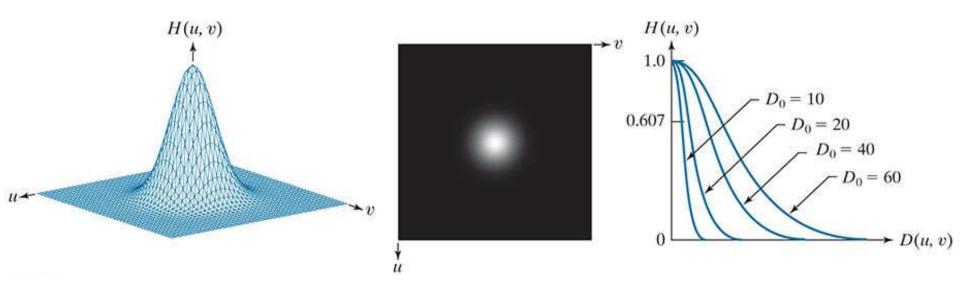


Filtro passa baixa ideal



Função de Bessel

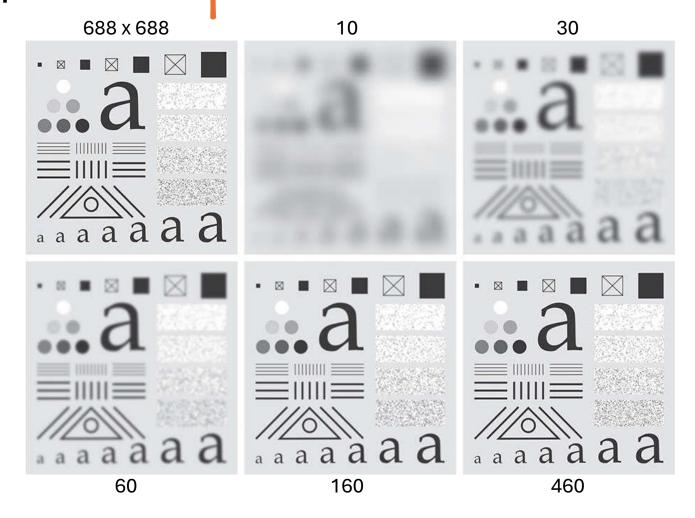
Filtro passa baixa gaussiano



$$H(u,v) = e^{\frac{-[D(u,v)^2]}{2D_0^2}}$$

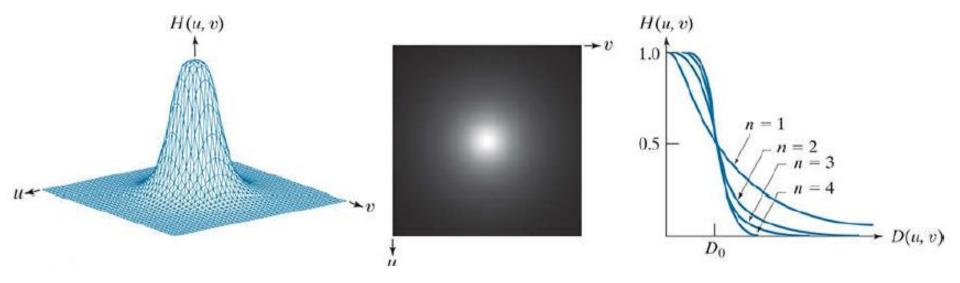
- A frequência de corte ( $D_0$ ) define o valor onde a amplitude do espectro é reduzida em 60,7%;
- Altas frequências são mais atenuadas quanto maior for seu valor comparado com  $D_0$ , ou seja, o filtro possui transição mais suave que o filtro ideal;

 Filtro passa baixa gaussiano (aumentando a frequência de corte)





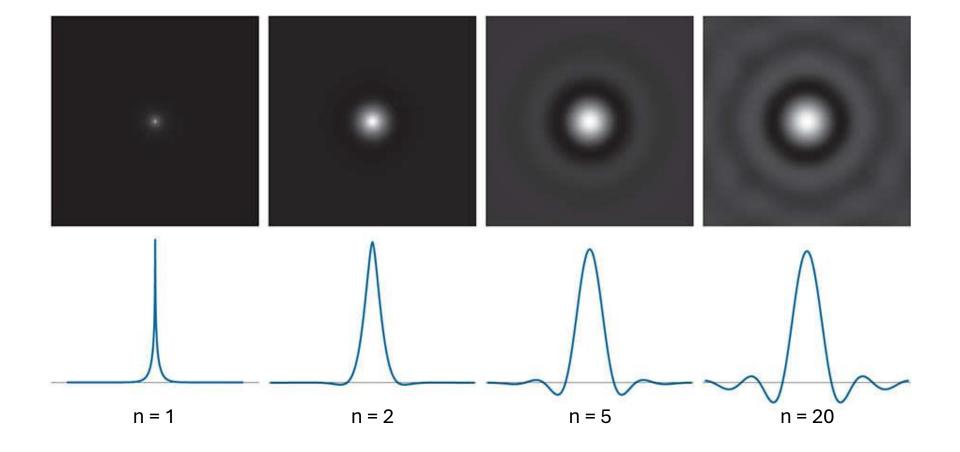
Filtro passa baixa Butterworth



$$H(u,v) = \frac{1}{1 + \left[\frac{D(u,v)}{D_0}\right]^{2n}}$$

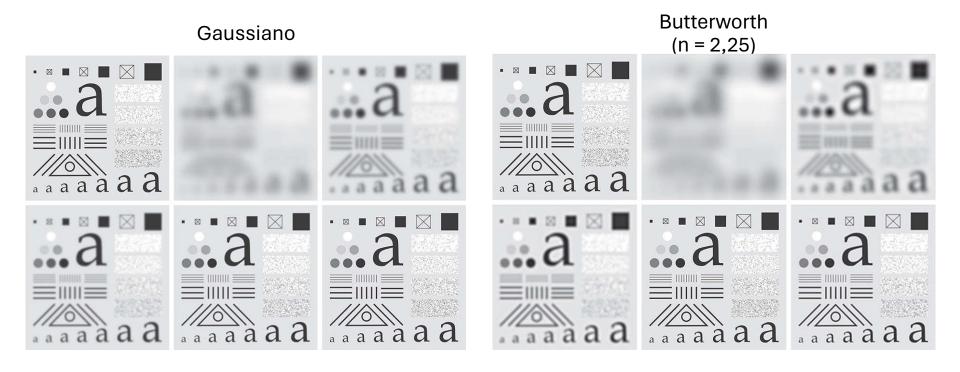
- A frequência de corte  $(D_0)$  define o valor onde a amplitude do espectro é reduzida em 50%;
- O valor de n (ordem do filtro) determina a "suavidade" do filtro;

Filtro passa baixa Butterworth (representação espacial,  $D_0=5$ )

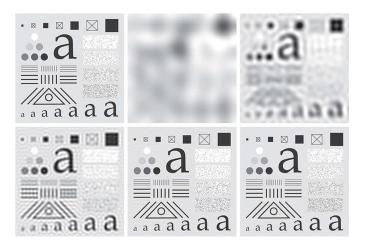


 Filtro passa baixa Butterworth (aumentando a frequência de corte)

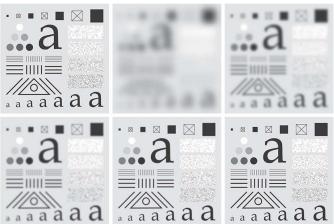




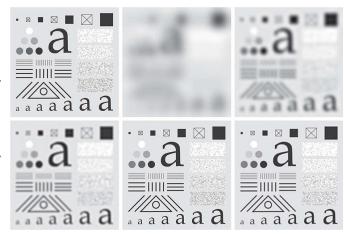
Filtro passa baixa



Gaussiano



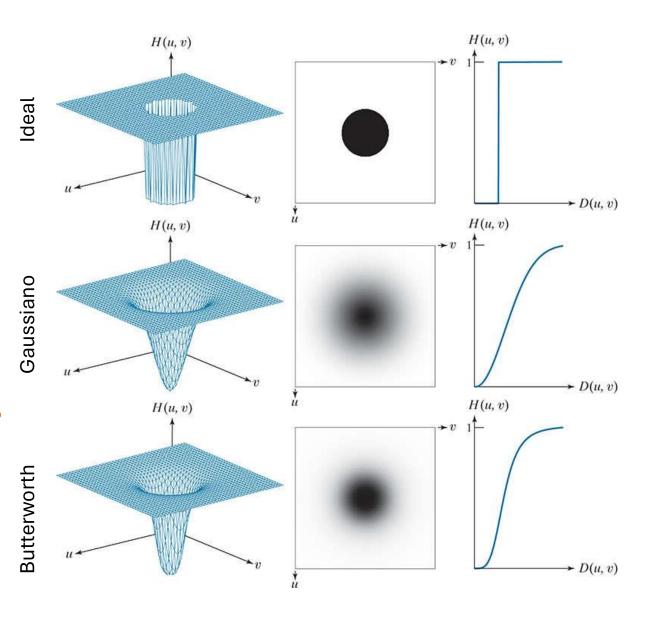
Sutterworth (n = 2,25)



# Filtros passa alta

- Retira as componentes de baixa frequência da imagem (que estão abaixo da frequência de corte D<sub>0</sub> definida na construção do filtro);
- Não há realce de nenhum componente espectral da imagem;
- Os mais comuns são: Ideal,
  Gaussiano e Butterworth.

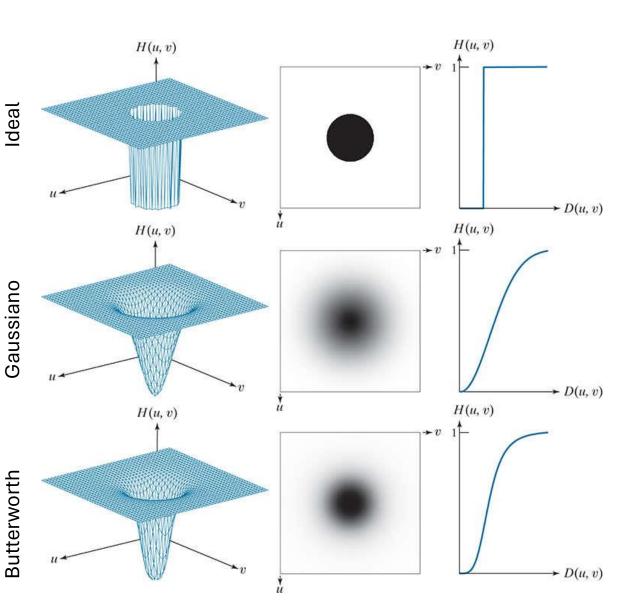
Filtro passa alta



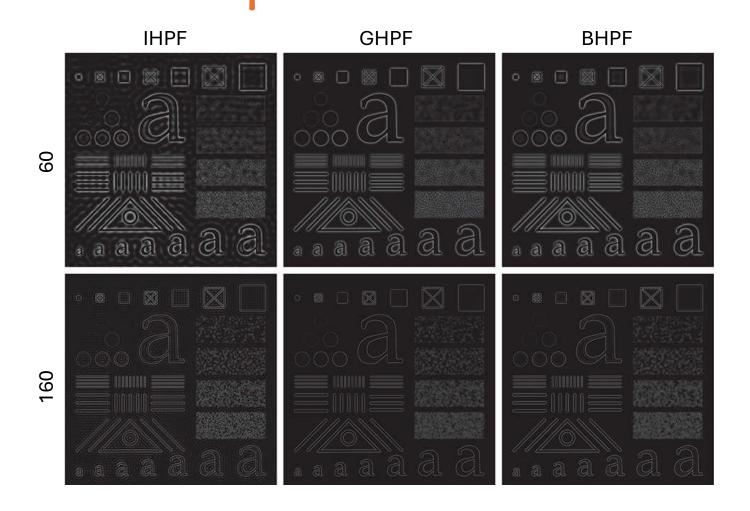
$$H(u,v) = \begin{cases} 0 & se \ D(u,v) \le D_0 \\ 1 & se \ D(u,v) > D_0 \end{cases} \quad \stackrel{\Box}{=} \quad$$

$$H(u,v) = 1 - e^{\frac{-[D(u,v)^2]}{2D_0^2}}$$

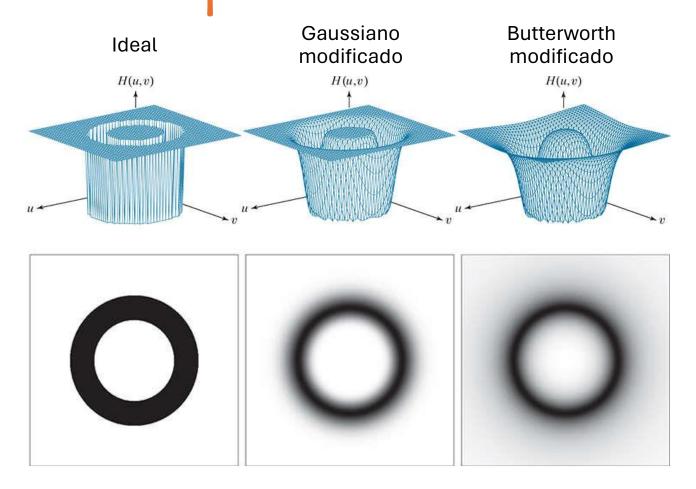
$$H(u, v) = \frac{1}{1 + \left[\frac{D_0}{D(u, v)}\right]^{2n}}$$



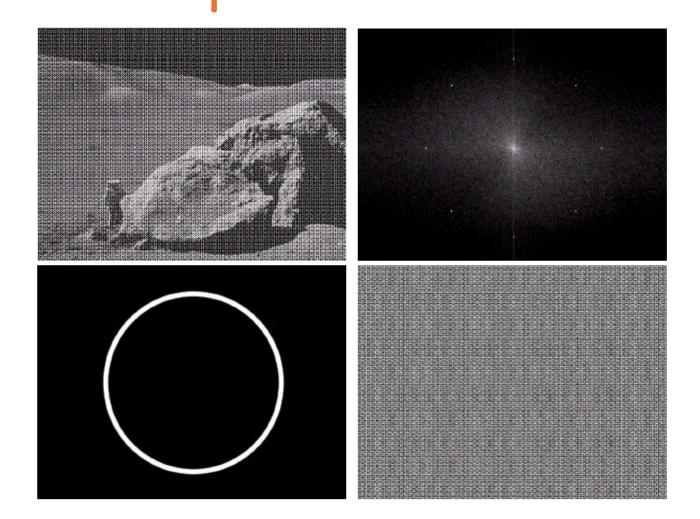
Filtro passa alta



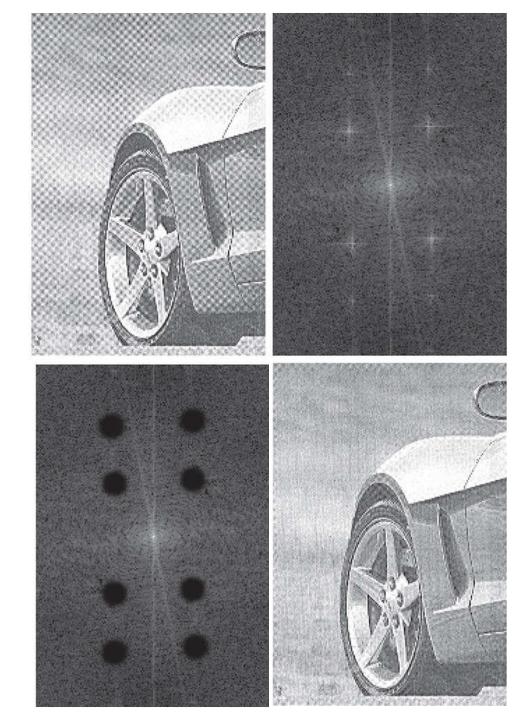
Filtro passa/rejeita banda



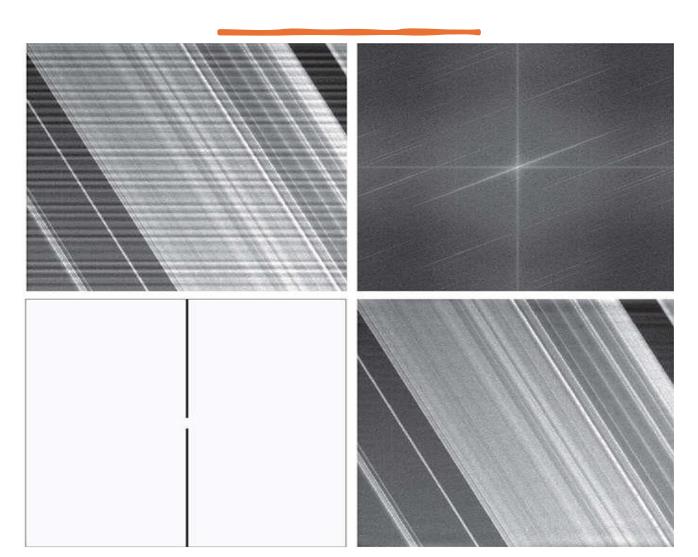
Filtro passa/rejeita banda



Filtro seletivo (notch)



Filtro seletivo (notch)



Filtro seletivo (notch)

