

## Conteúdo:

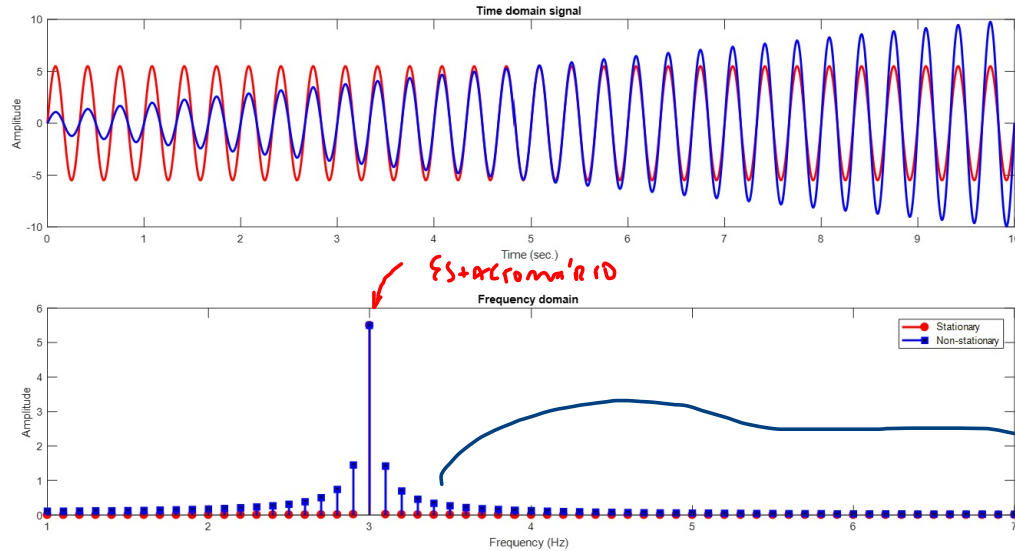
- Análise tempo frequência com Fourier
- Fourier 2D em Imagens

# Análise tempo frequência com Fourier

Considere o exemplo:

```
>> Topico10Exemplo1.m
```

Na primeira parte, é apresentado um sinal estacionário e outro não estacionário (em função do aumento da amplitude)



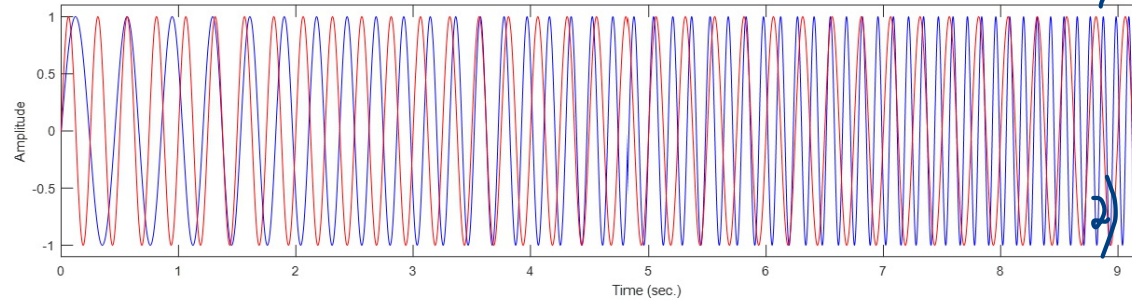
Como pode ser visto o aumento da amplitude de forma gradativa promove o espalhamento do espectro.

# Análise tempo frequência com Fourier

Considere o exemplo:

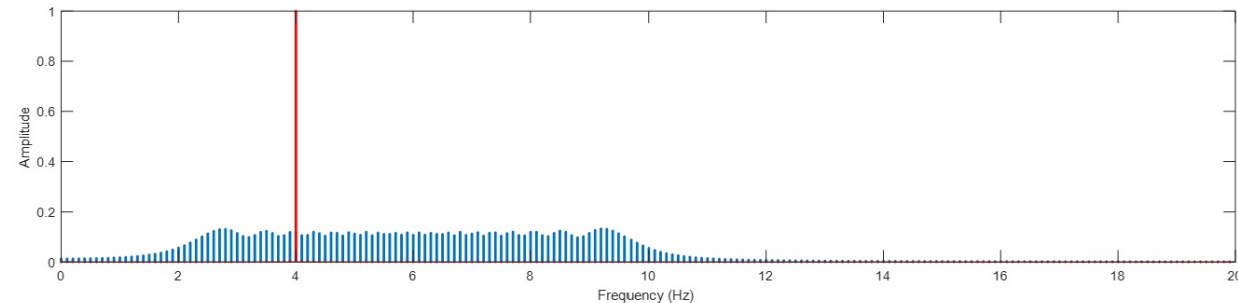
>> Topico10Exemplo1.m

Na segunda parte, é apresentado um sinal estacionário e outro não estacionário (em função do aumento da frequência)



Assim, a transformada de Fourier pode não apresentar precisão para problemas no qual o sinal é considerado não estacionário, ou mesmo, não descrever apropriadamente o sinal (para fins de análise).

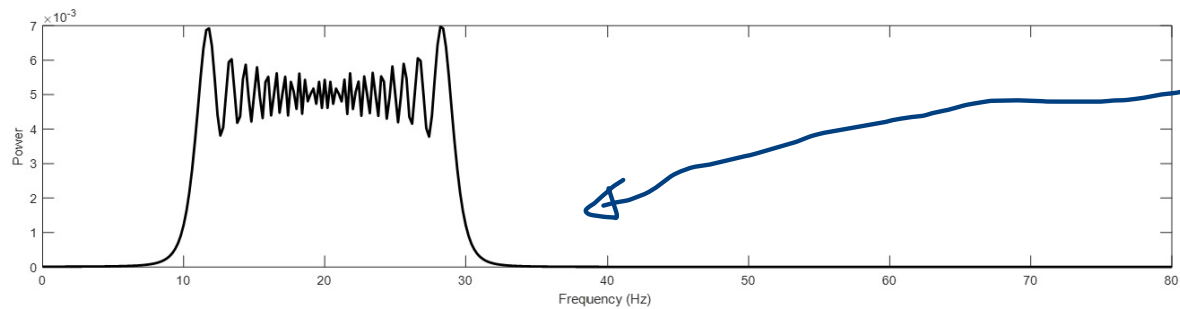
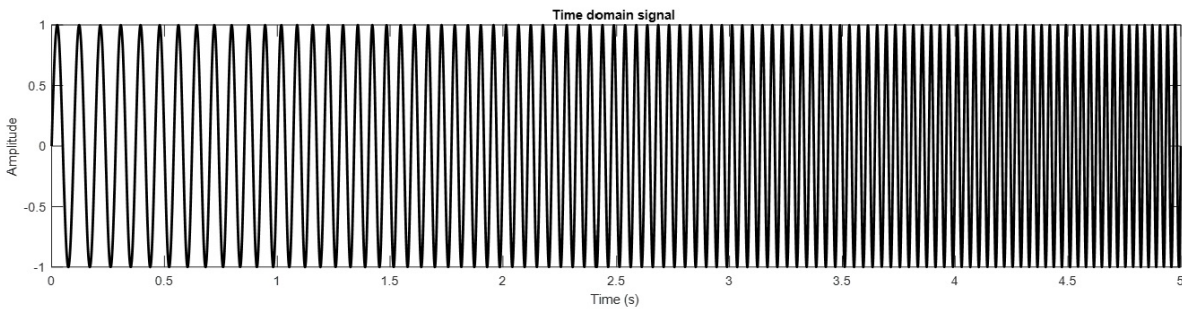
Para análises com sinais não estacionários, pode ser mais interessante buscarmos a localização temporal das frequências, do que o valor exato das mesmas.



Segue o exemplo:

```
>> Topico10Exemplo2.m
```

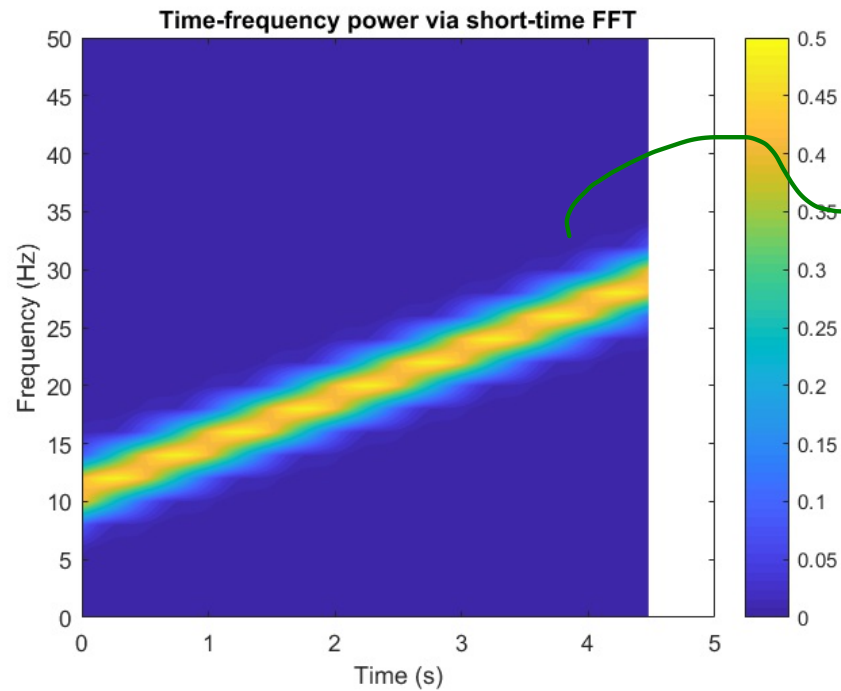
Na primeira parte é criado um sinal Chirp



~ 10 a 30 Hz

Segue o exemplo:

>> Topico10Exemplo2.m



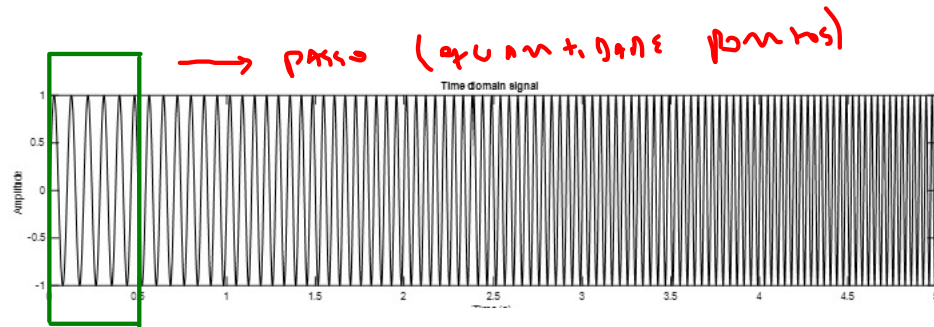
localização  
temporal  
das freqs.

Segue o exemplo:

>> Topico10Exemplo2.m

Passo a passo o funcionamento

1. Definimos, o tamanho da janela de análise e o passo que ela anda



10% (espelho)

tamanho da  
janela

2. Calculamos o número de vezes que a nossa janela andar

```
numsteps = floor( (npnts-winlen)/stepsize );
```

↳ passos  
↳ tamanho  
janela  
↳ n. de  
amostras.

Segue o exemplo:

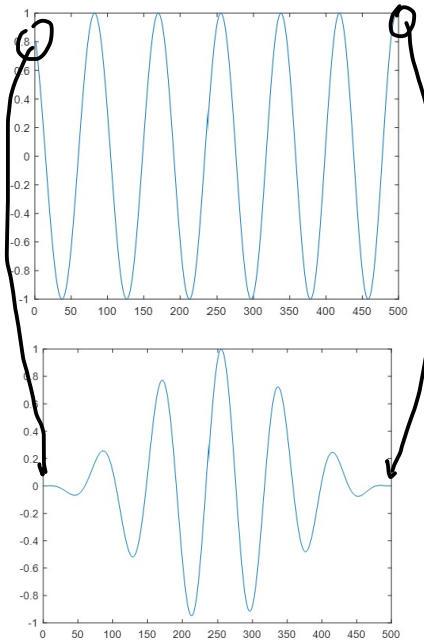
>> Topico10Exemplo2.m

Passo a passo o funcionamento

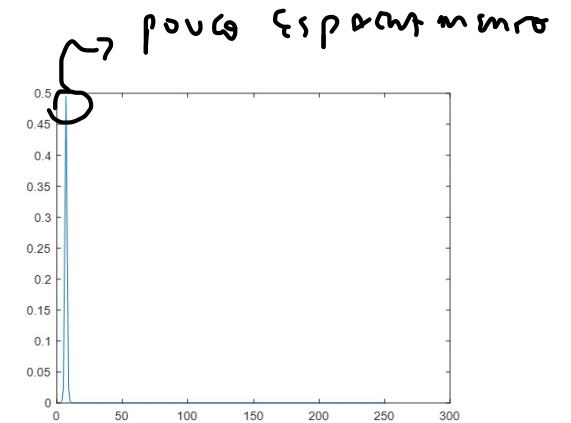
3. De posse da quantidade de vezes que a nossa janela andou, definimos uma matriz, na qual, cada linha conterá a Fourier de uma janela do sinal. Nesta, antes de se aplicar a Fourier utilizamos a janela de Hamming sobre cada janela, o que mitiga as mudanças bruscas nas bordas da janela.

Por exemplo a janela 11, teria o seguinte sinal:

Assim, após aplicarmos a janela de Hamming, teríamos:



Na sequência aplicamos a FFT

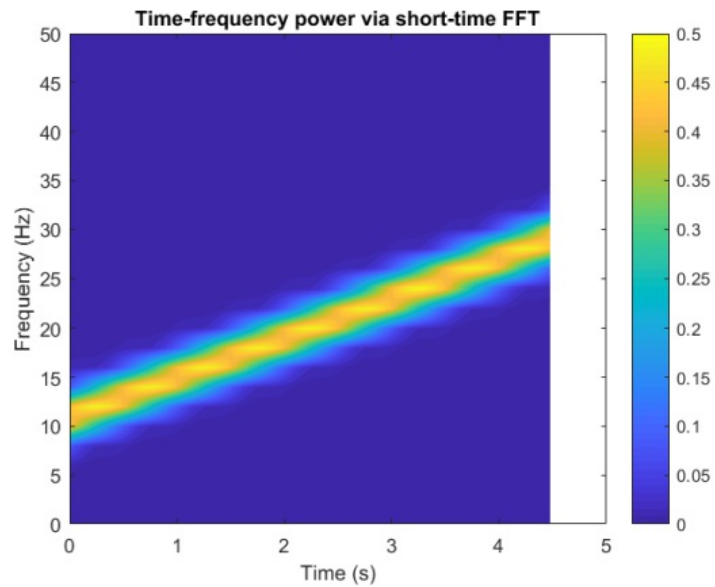


Segue o exemplo:

```
>> Topico10Exemplo2.m
```

Passo a passo o funcionamento

4) Após o calculo da FFT em todas as janelas, utilizamos a função `contourf`



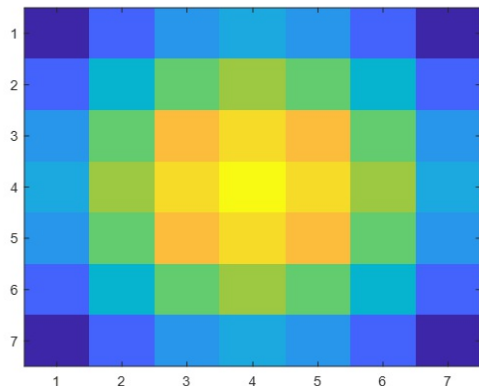


## Fourier 2D em Imagem

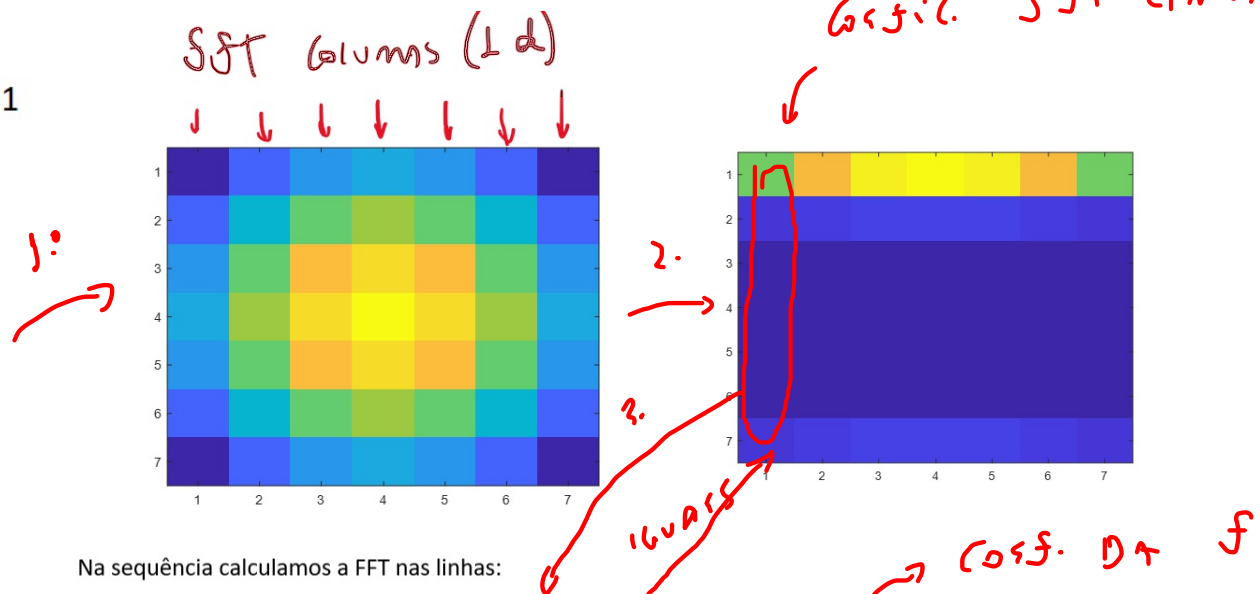
No exemplo:

```
>> Topico10Exemplo3a.m
```

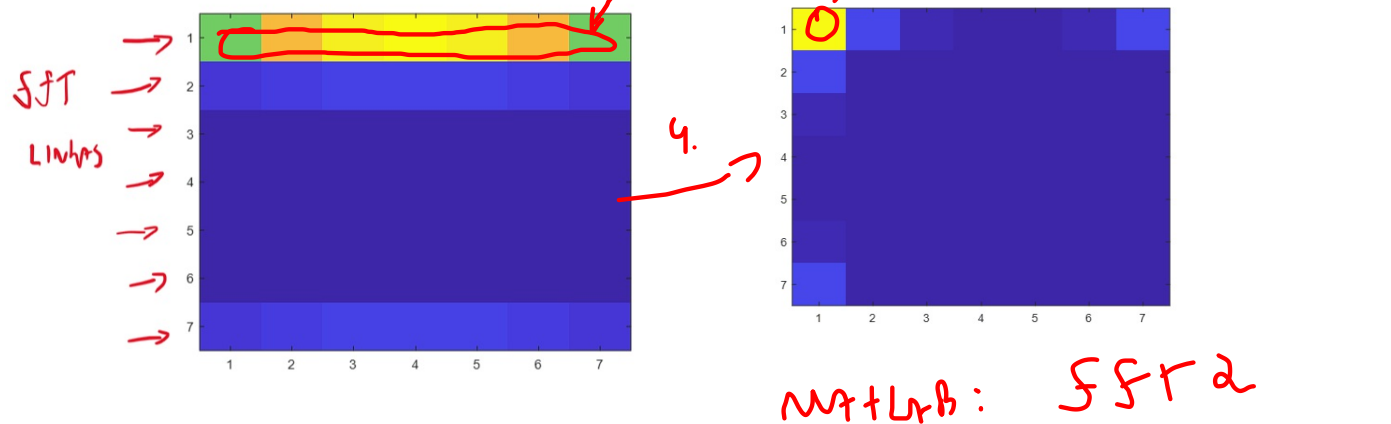
Temos a seguinte imagem gerada na % Parte 1



Na sequência, calculamos a FFT nas colunas da imagem:



Na sequência calculamos a FFT nas linhas:



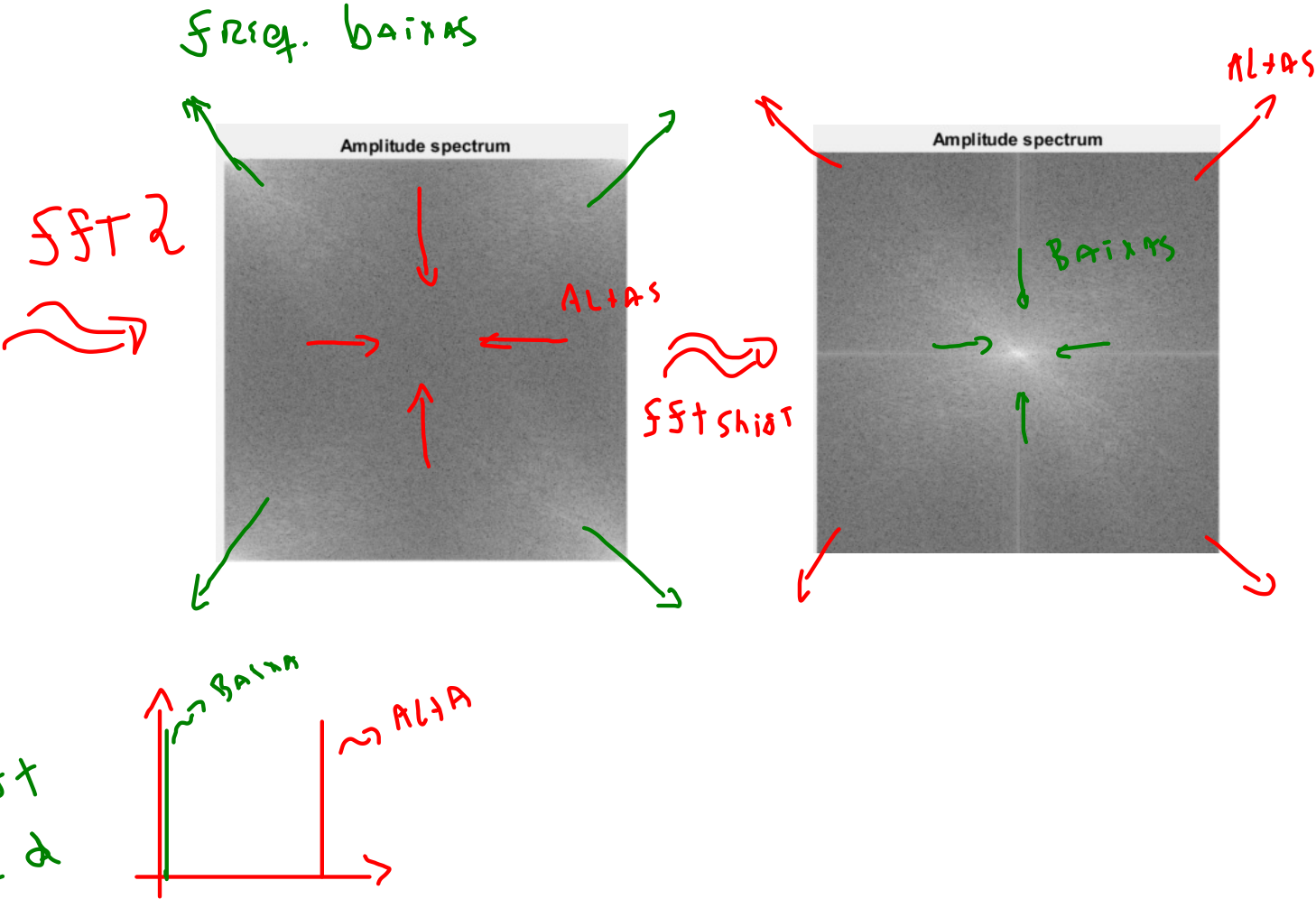
Exemplo com uma imagem real:

>> Topico10Exemplo3.m

- Primeiro plotamos a imagem original



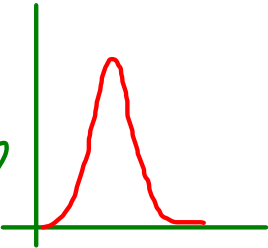
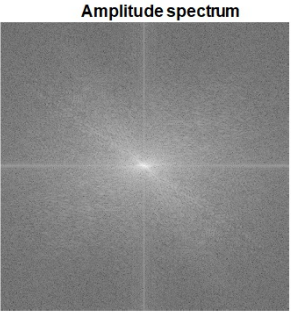
L4mna



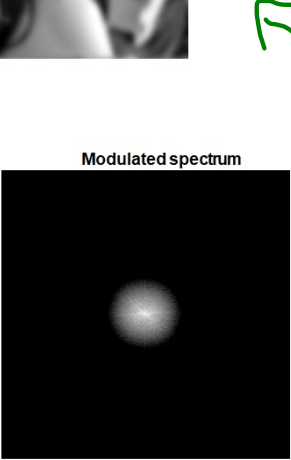
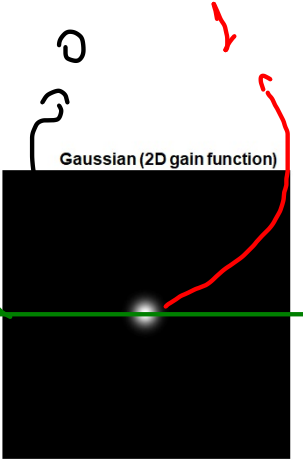
Exemplo com uma imagem real:  
>> Topico10Exemplo3.m

filtro passa baixas

$fft2 + fftshift$



Remover as  
BRUSCAS  
(NITIDAS)  
e mudar as  
BONDAS

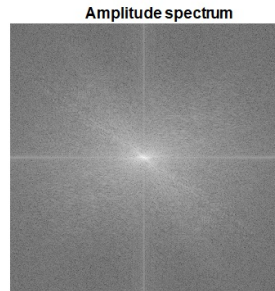


$ifft2 + fftshift$

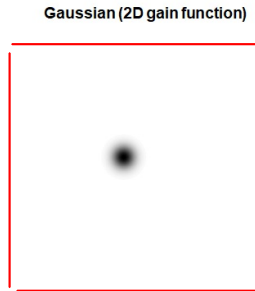
Exemplo com uma imagem real:  
>> Topico10Exemplo3.m

filtro passa altas

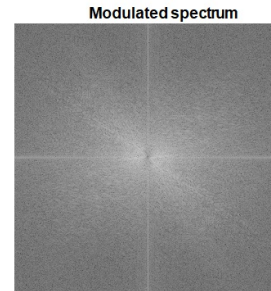
$\text{fft2} + \text{fftshift}$



$\cdot$   $*$



$=$



Mostre somente  
bordas e  
mudanças bruscas.

$\text{fft2} + \text{fftshift}$