

# WAVELETS (PARTE 1)

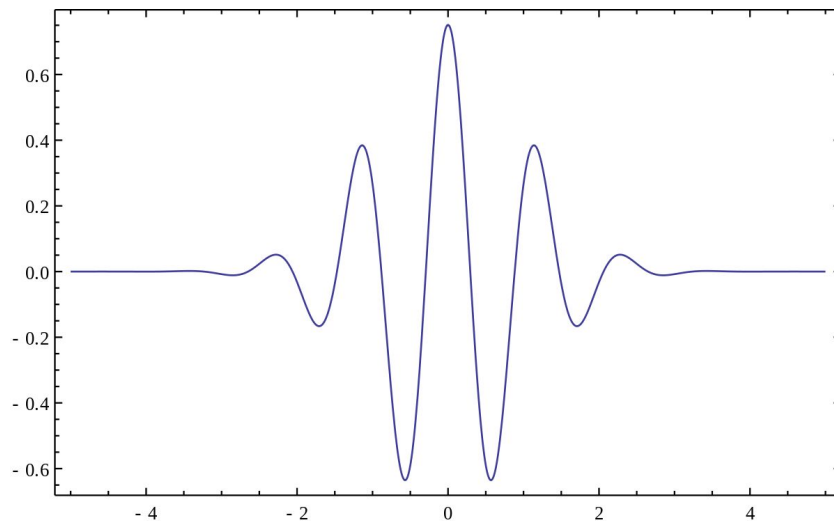
**ES235 – Aula 23**  
**João Marcelo Teixeira**  
**Willams Costa**

# INTRODUÇÃO

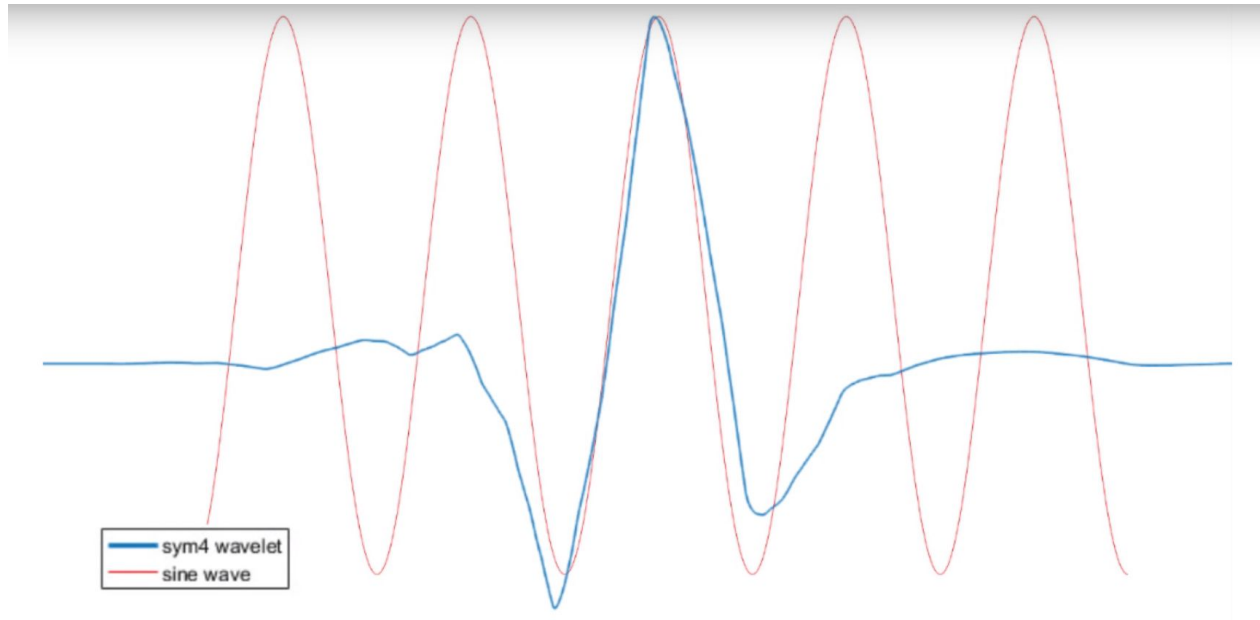
- ❑ As Transformadas de Fourier são frequentemente usadas para processamento de imagens:
  - ❑ Decompõe a imagem em senos e cossenos;
  - ❑ Como resposta, temos a representação da imagem no domínio da frequência.
- ❑ Porém, ela falha em representar variações abruptas na imagem:
  - ❑ Como as senóides oscilam para sempre, não é localizado em tempo e no espaço;

# INTRODUÇÃO

- ❑ Diferente das Transformadas de Fourier, os Wavelets têm uma duração finita;
- ❑ Os Wavelets são sinais finitos similares à ondas;



# INTRODUÇÃO



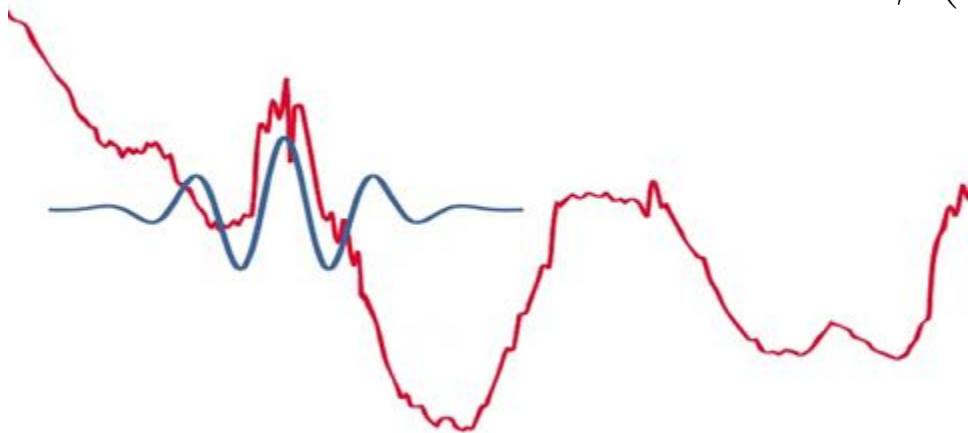
# INTRODUÇÃO

- ❑ Podemos fazer duas operações nos Wavelets:
  - ❑ Escalonamento;
  - ❑ Deslocamento.
- ❑ Usaremos essas operações para fazer o Wavelet se adaptar às nossas massas de dados.

# ESCALONAMENTO

- ❑ Aumentar ou encurtar o sinal no respeito do tempo:

$$\psi\left(\frac{t}{s}\right), s > 0$$



# ESCALONAMENTO

- ❑ Aumentar ou encurtar o sinal no respeito do tempo;
- ❑ O escalonamento é inversamente proporcional à frequência:

Onda senoidal em 10Hz



Onda senoidal em 5Hz



# ESCALONAMENTO

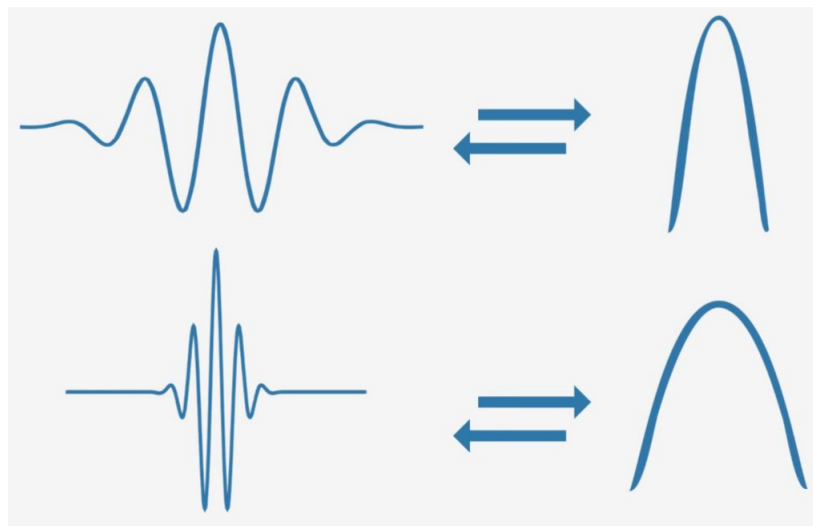
- ❑ Aumentar ou encurtar o sinal no respeito do tempo;
- ❑ O escalonamento é inversamente proporcional à frequência:

## Wavelet “esticada”

Ajuda a localizar as mudanças mais **sutis** na imagem

## Wavelet “comprimida”

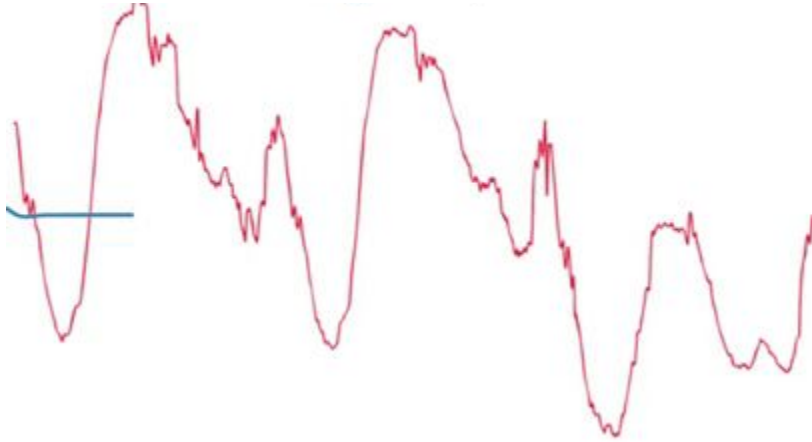
Ajuda a localizar as mudanças mais **bruscas** na imagem





# DESLOCAMENTO

- ❑ Deslocar o Wavelet na imagem:



# TIPOS DE TRANSFORMADAS

## ❑ Transformada de Wavelet Contínua:

- ❑ Análises na frequência do tempo;
- ❑ Filtragem de componentes localizados em relação ao tempo.

## ❑ Transformada de Wavelet Discreta:

- ❑ Remoção de ruído;
- ❑ Compressão de imagens;
- ❑ Obtenção de características de imagens.

# TIPOS DE TRANSFORMADAS

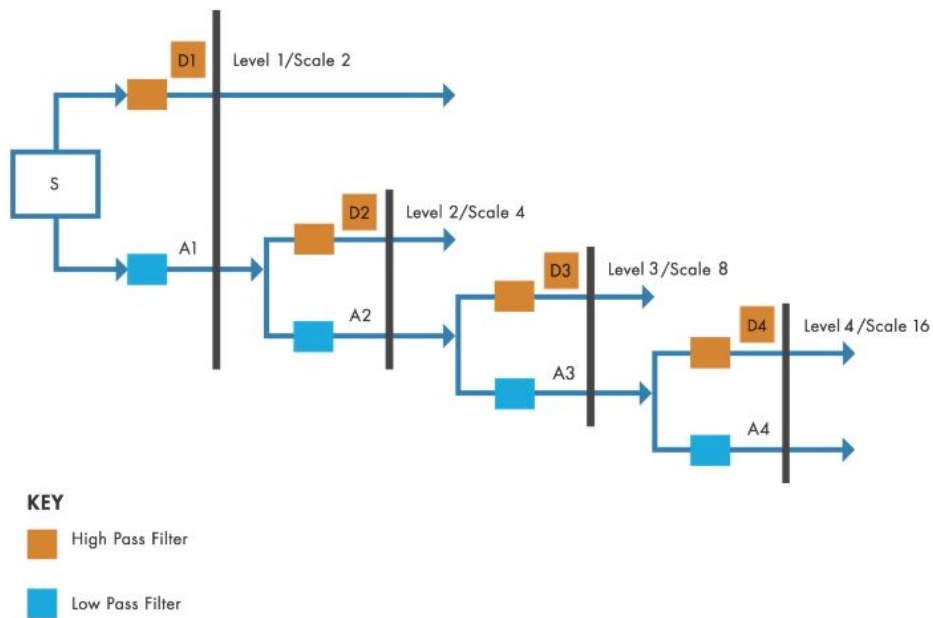
## ❑ Transformada de Wavelet Contínua:

- ❑ Análises na frequência do tempo;
- ❑ Filtragem de componentes localizados em relação ao tempo.

## ❑ Transformada de Wavelet Discreta:

- ❑ Remoção de ruído;
- ❑ Compressão de imagens;
- ❑ Obtenção de características de imagens.

# TRANSFORMADA DISCRETA



# ANTES DE PROSSEGUIR

```
$ pip install PyWavelets mahotas
```