

# Métodos de Remoção de Ruído Gaussiano Aditivo (AWGN)

## 1. Filtros Lineares

- Filtro da Média: simples, porém desfoca bordas.
- Filtro Gaussiano: suaviza com menos perda de detalhe que o filtro da média.
- Filtro de Wiener: minimiza erro quadrático; assume conhecimento da variância do ruído.

## 2. Filtros Não-Lineares (Preservação de Bordas)

- Filtro de Mediana: eficaz para ruído impulsivo, não ideal para AWGN.
- Filtro Bilateral: suaviza preservando bordas usando informação espacial e tonal.
- NLM (Non-Local Means): busca regiões parecidas na imagem, preservando textura.

## 3. Métodos Baseados em Transformadas

- Filtro Passa-Baixa no Domínio de Fourier: reduz altas frequências, mas também remove detalhes finos.
- Wavelet Denoising com Thresholding: reduz coeficientes wavelet de baixa magnitude.

## 4. Métodos Estatísticos

- MAP / Bayesiano: usa probabilidade para estimar imagem original.
- Total Variation (ROF): preserva bordas enquanto remove ruído.

## 5. Métodos Modernos e Aprendizados

- BM3D: referência forte, utiliza agrupamento de patches e transformadas colaborativas.
- DnCNN: rede neural convolucional treinada para remoção de ruído gaussiano.
- Noise2Noise: permite treinar apenas com imagens ruidosas, sem imagem limpa.
- UNet Denoiser: arquitetura com bom equilíbrio entre detalhe e suavização.

## Resumo:

- Métodos simples → rápido, porém perda de detalhe.
- NLM / BM3D → preservação de textura.
- DnCNN / UNet → melhor desempenho atual com deep learning.