

# JPEG 2000

Sistemas Multimídia

Yuri Oliveira   Joel Rocha

Instituto Federal de Ciência, Arte e Tecnologia

Dezembro, 2015

# Sumário

---

## Introdução

- Compressão de dados
- JPEG 1992

## JPEG 2000

- Melhorias
- Como funciona?

## Análise dos resultados

- Critério
- Ferramenta
- Casos de teste
- Resultados

## Implementação

## Referências

# Introdução

- ▶ Comprimir é necessário!
- ▶ Fotografias, páginas WEB, exames médicos.
- ▶ Facilitar o armazenamento e transmissão.
- ▶ Permite usar imagens menores com mesmo efeito.
- ▶ Considere uma imagem...
  - Tamanho: 3 in x 4 in (7,62 cm x 10,16 cm)
  - Resolução: 500 dpi
  - Pixel: 3 bytes
  - 3.000.000 pixels = 9.000.000 bytes = **9 MB** (7 disquetes)

# Compressão de dados

## *Lossless*

- ▶ Sem perda de dados.
- ▶ Maior processamento.
- ▶ Permite reconstrução.
- ▶ Desenhos técnicos, textos, quadrinhos, mapas.
- ▶ *Run-length encoding* (Huffman, LZW).
- ▶ PNG, GIF, TIFF.

# Compressão de dados

## *Lossy*

- ▶ Com perda de dados.
- ▶ Maior compressão.
- ▶ Não permite reconstrução.
- ▶ Fotografia em geral.
- ▶ Descarta o que é imperceptível.
- ▶ JPEG, PGF, ICER.

# JPEG 1992

## Relembrando

Método de compressão de imagens com perda de dados que usa a transformada discreta do cosseno (DCT) e obtém o resultado assumindo que altas frequências não são percebidas.

# JPEG 2000

## Melhorias:

- ▶ *Lossy e Lossless*
- ▶ Wavelet
- ▶ Melhor compressão: Alta qualidade e Lossy (20% a 200%).
- ▶ Várias resoluções.
- ▶ *Region of Interest* (ROI).
- ▶ Transmissão progressiva.
- ▶ Resistência a erros.
- ▶ Formato do arquivo flexível.

# JPEG versus JPEG 2000





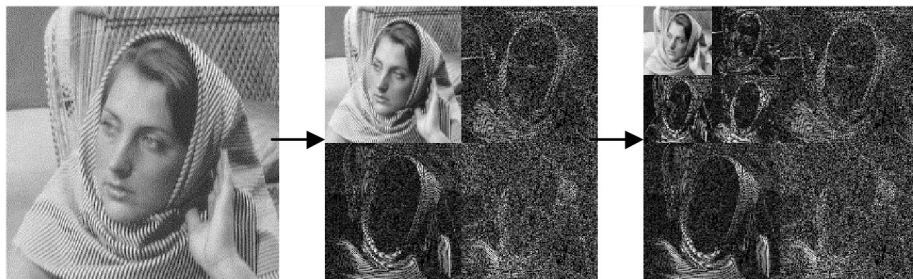
# JPEG versus JPEG 2000



# Como funciona?

---

# Wavelet



# Relação sinal-ruído de pico

## Definição

PSNR, *Peak Signal-to-Noise Ratio*, define a relação entre energia máxima de um sinal e o ruído que afeta a representação dele.

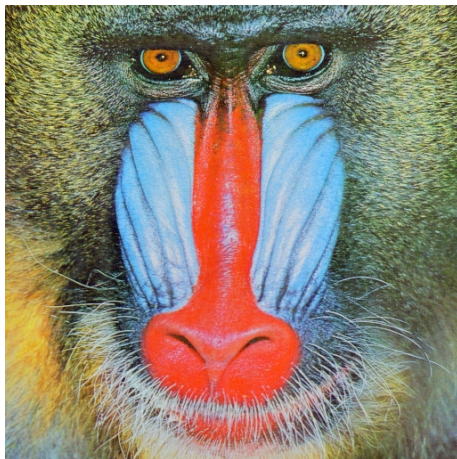
$$PSNR(dB) = -20 \log \frac{RMSE}{2^b - 1}$$

$RMSE$  é o erro quadrático médio e  $b$  é a quantidade de *bits*.

# Ferramentas

Nome	Tipo	Descrição
LuraWave JP2	JPEG2000	Comercial
Jasper	JPEG2000	Não comercial, mais usado
BOI	JPEG2000	Não comercial, Java.
HD Photo Device Porting Kit	HD Photo	JPEG2000 da Microsot
IrfanView JPEG	JPEG	JPEG da IrfanView

# Babuíno



- ▶ Tamanho: 786 486 bytes
- ▶ Resolução: 512 x 512
- ▶ Imagem colorida com muitos detalhes - pêlo e bigodes. Difícil de comprimir, pois contém uma grande variação de cor e uma grande quantidade de textura.

# Farol



- ▶ Tamanho: 983 094 bytes
- ▶ Resolução: 512 x 640
- ▶ Imagem colorida com muitos detalhes como cerca e corrimão na parte superior do farol. Também mostra o céu.

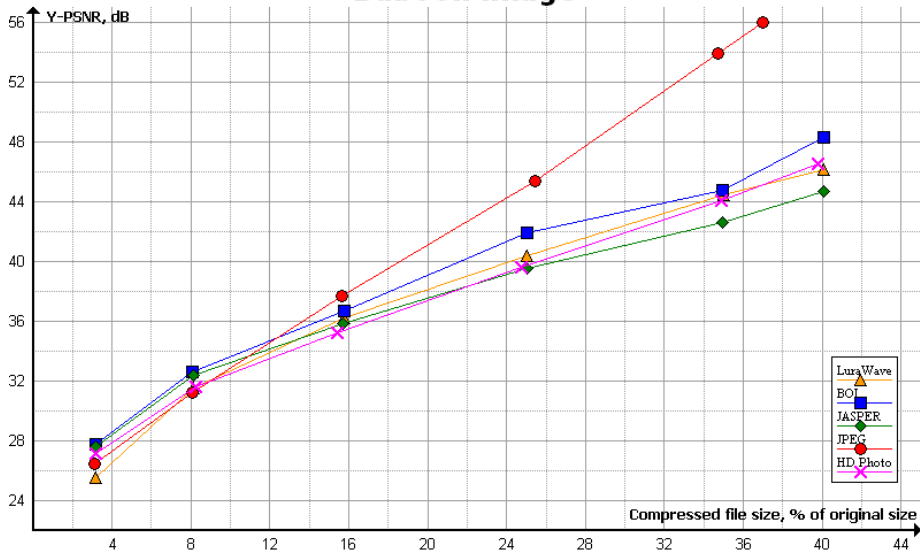
# Barbara



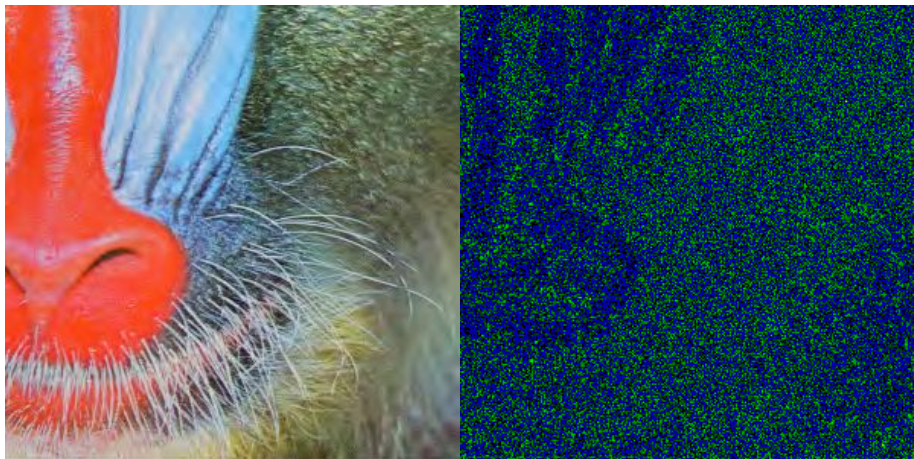
- ▶ Tamanho: 983 094 bytes
- ▶ Resolução: 640 x 512
- ▶ Imagem colorida. Rosto humano básico e pele.



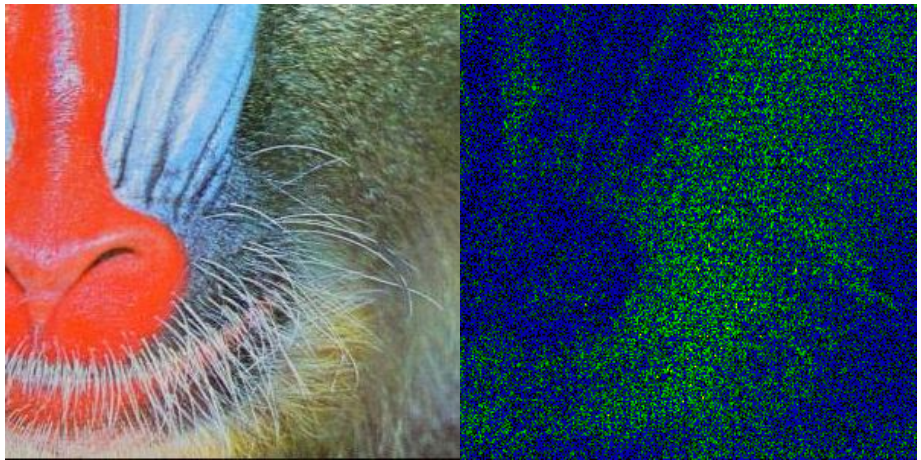
# Baboon image



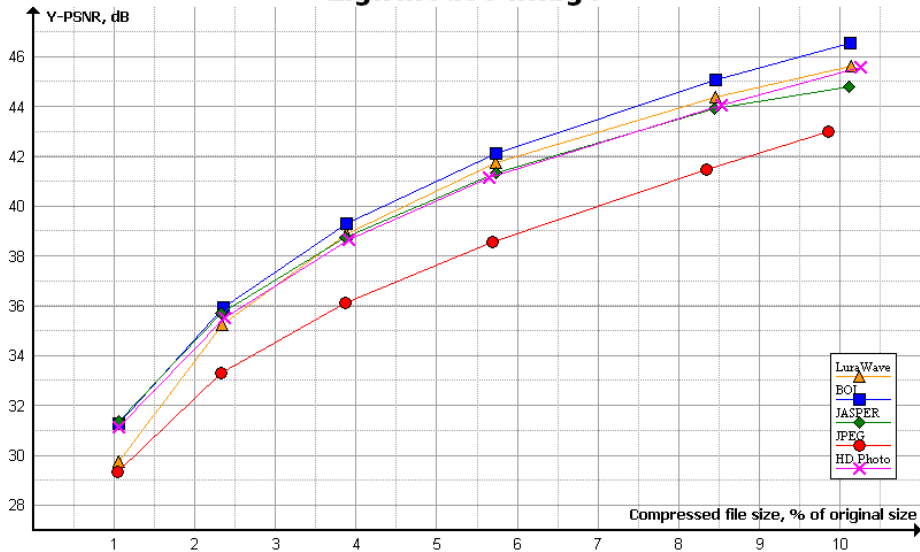
# JPEG 2000 (BOI)



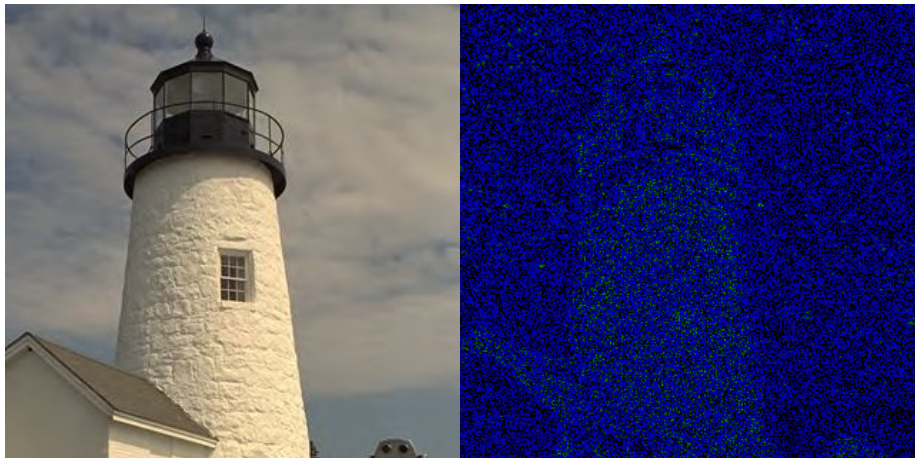
# JPEG



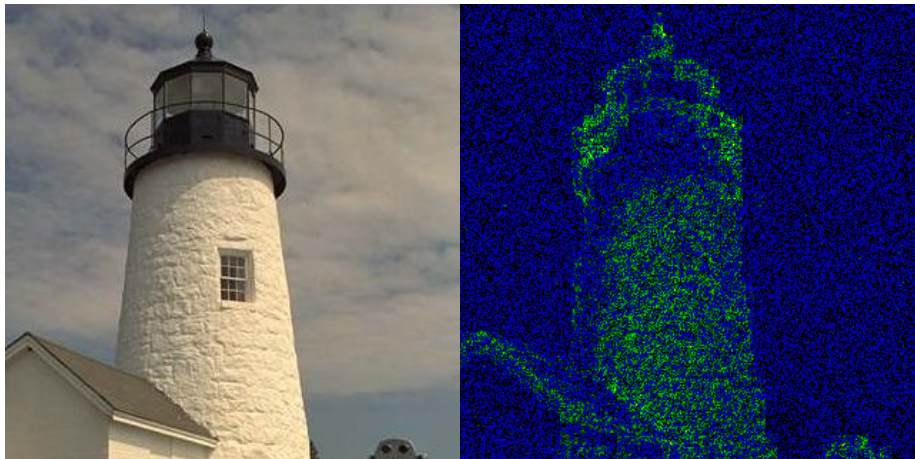
# Lighthouse image



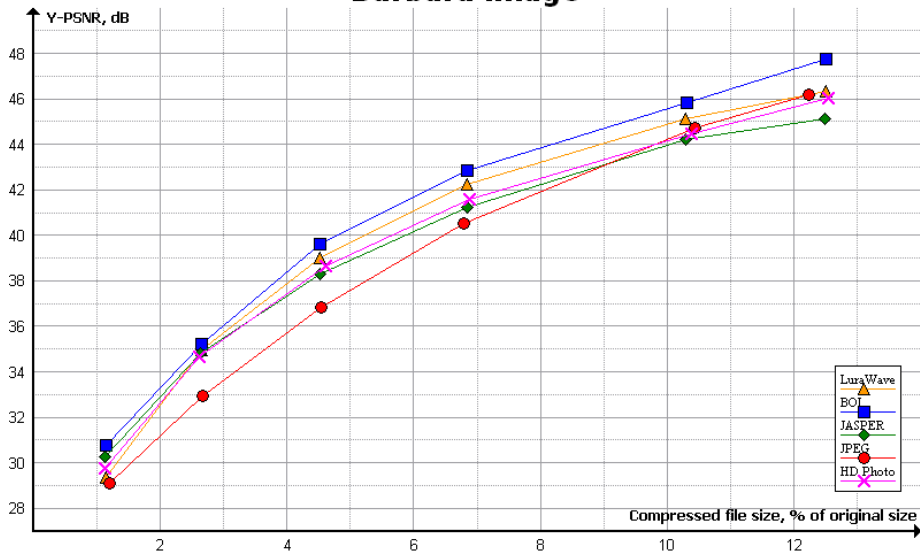
# JPEG 2000 (BOI)



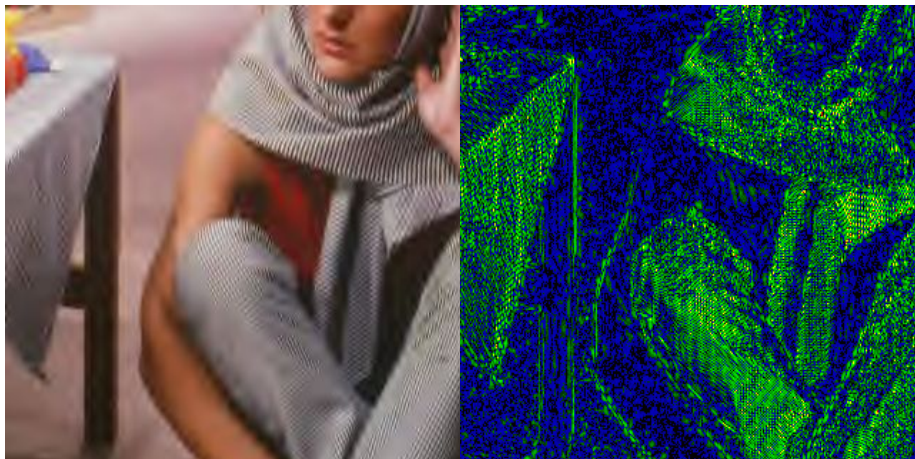
# JPEG



# Barbara image

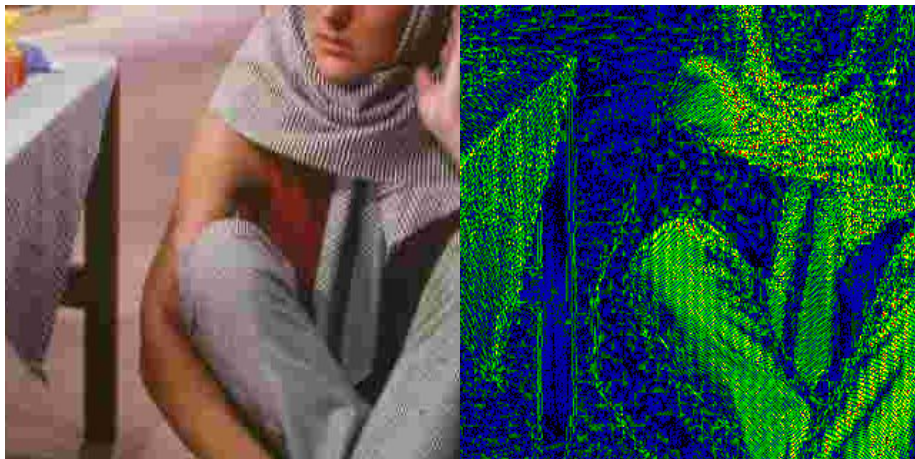


# JPEG 2000 (BOI)





# JPEG



# Referências

- ▶ JPEG 2000 – Página do Wikipédia.
- ▶ EBRAHIMI, CHAMIK, WINKLER. JPEG vs. JPEG2000: An Objective Comparison of Image Encoding Quality.
- ▶ ELZINGA, FEENSTRA. JPEG 2000: The Next Compression Standard using wavelet technology.
- ▶ VESTOLA. A study about image compression.
- ▶ CHRISTOPOULOS, SKODRAS, EBRAHIMI. The JPEG2000 Still Image Coding: An Overview.