

# CAP 3. COMPRESSÃO DE DADOS MULTIMÍDIA

## Aula 2: Classificação e Medidas de desempenho da compressão

---

INE5431 Sistemas Multimídia  
Prof. Roberto Willrich (INE/UFSC)  
Roberto.willrich@ufsc.br

# Cap 3. Compressão de Dados Multimídia

---

## Conteúdo:

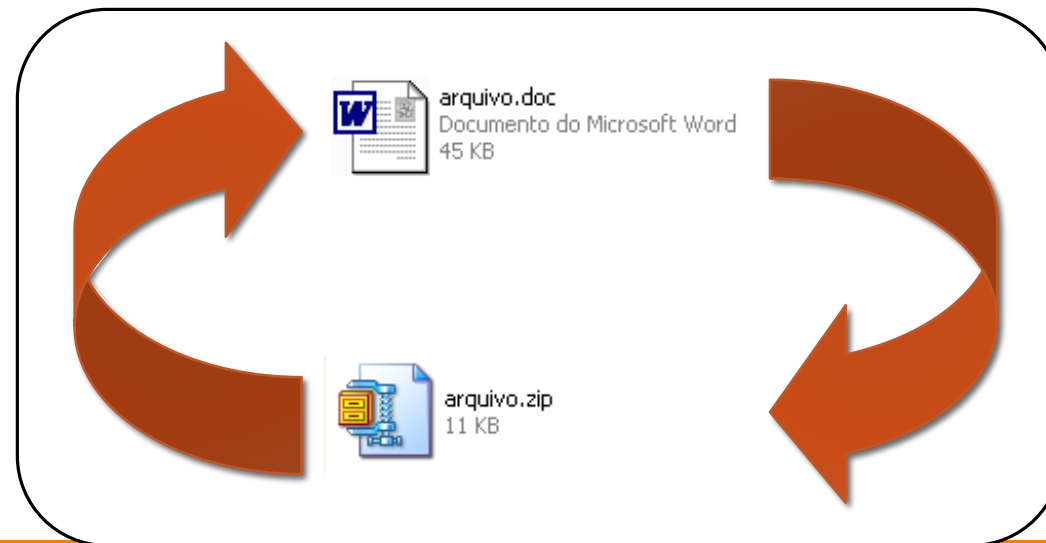
- Necessidade de compressão
- Entropia: Teorema da codificação da fonte
- Princípios da compressão
- Classificação das técnicas de compressão
- Medição do desempenho de compressão
- Técnicas de compressão sem perdas
  - RLE, Huffman, LZW (GIF)
- Técnicas de compressão de áudio, vídeo e imagens
  - Técnicas de compressão de voz
  - Técnicas de compressão de som
- Padrões de compressão multimídia
  - JPEG, MPEG, MPEG-4, H.261, H.263

# Classificação das Técnicas de Compressão

---

## Sem perda (Codificação por Entropia):

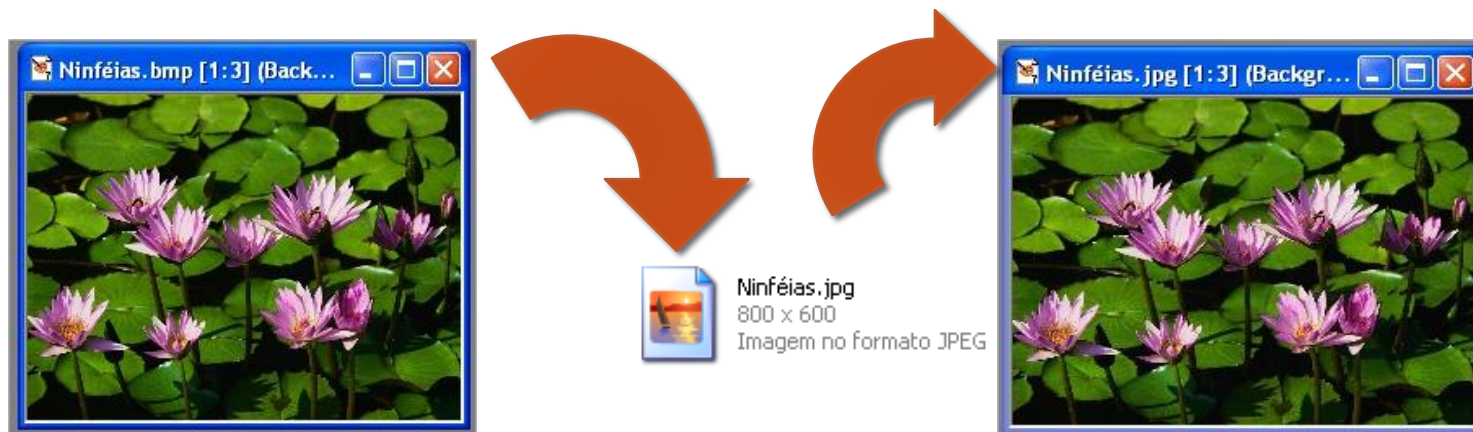
- Dado original pode ser exatamente reconstruído (reversível)
  - Técnica genérica: trata cadeias de bytes sem levar em conta seu significado
  - Técnicas de compressão sem perda exploram apenas percentuais de símbolos ocorrendo no arquivo – Entropia (otimizar o número médio de bits para representar os símbolos)
  - baixas taxa de compressão



# Classificação das Técnicas de Compressão

## Com perda (codificação na origem)

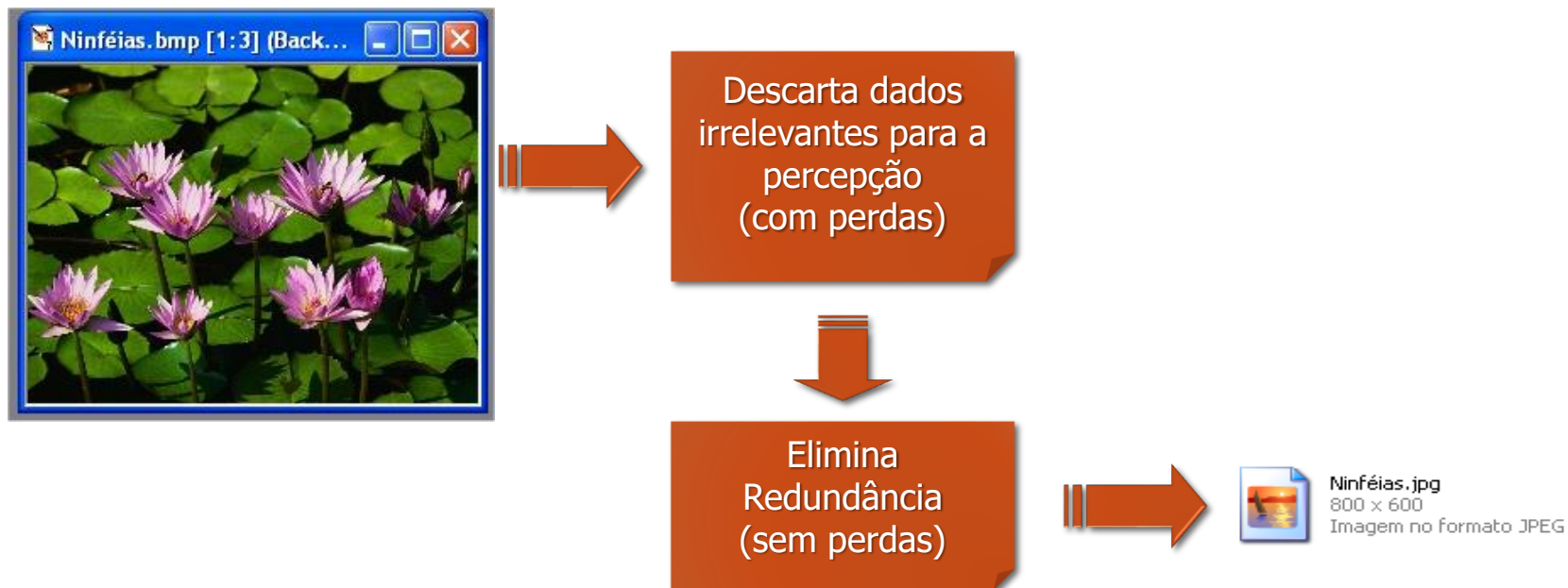
- Utilizado em dados multimídia onde erros e perdas são toleráveis
  - Utiliza propriedades da percepção humana
    - altas taxa de compressão
  - Leva em consideração a semântica dos dados
    - removendo dados irrelevantes compactando o dado original



# Classificação das Técnicas de Compressão

## Codificações Híbridas

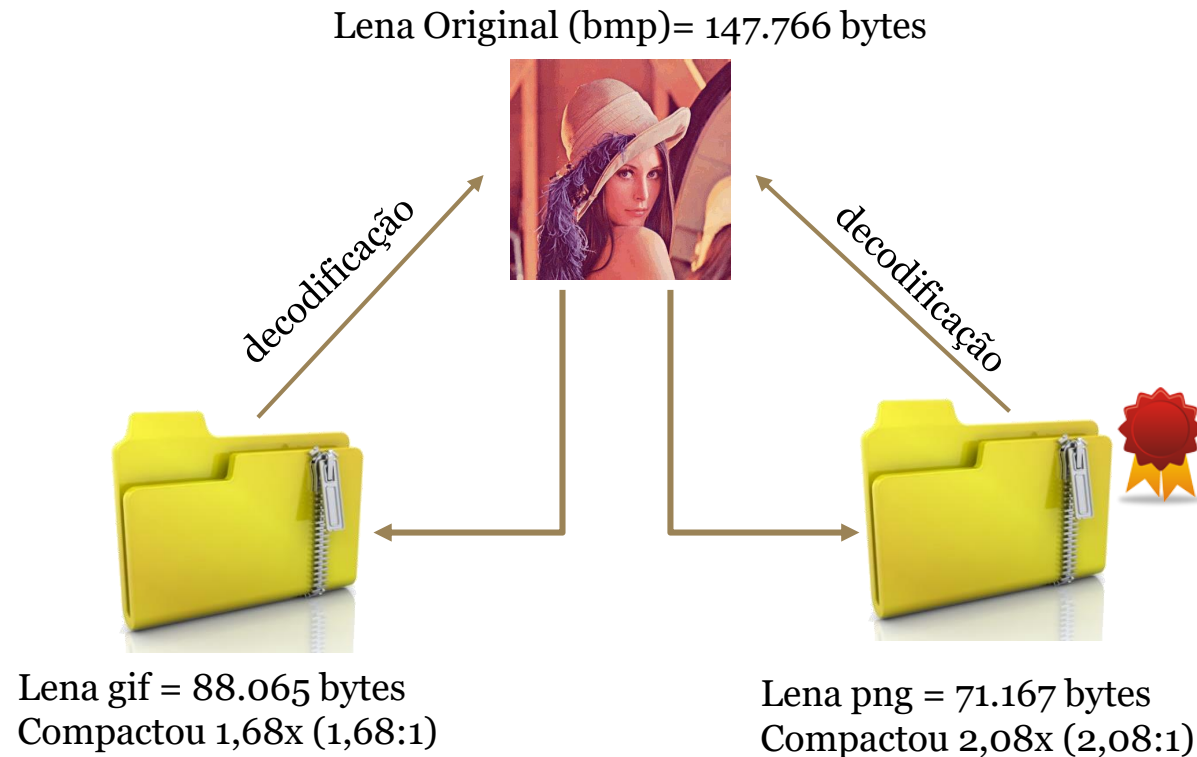
- Combinam técnicas com perda e sem perdas
  - várias técnicas são agrupadas para formar uma nova técnica de codagem
- Taxa de compressão mais altas



# Parâmetros de Desempenho

## Taxa de compressão

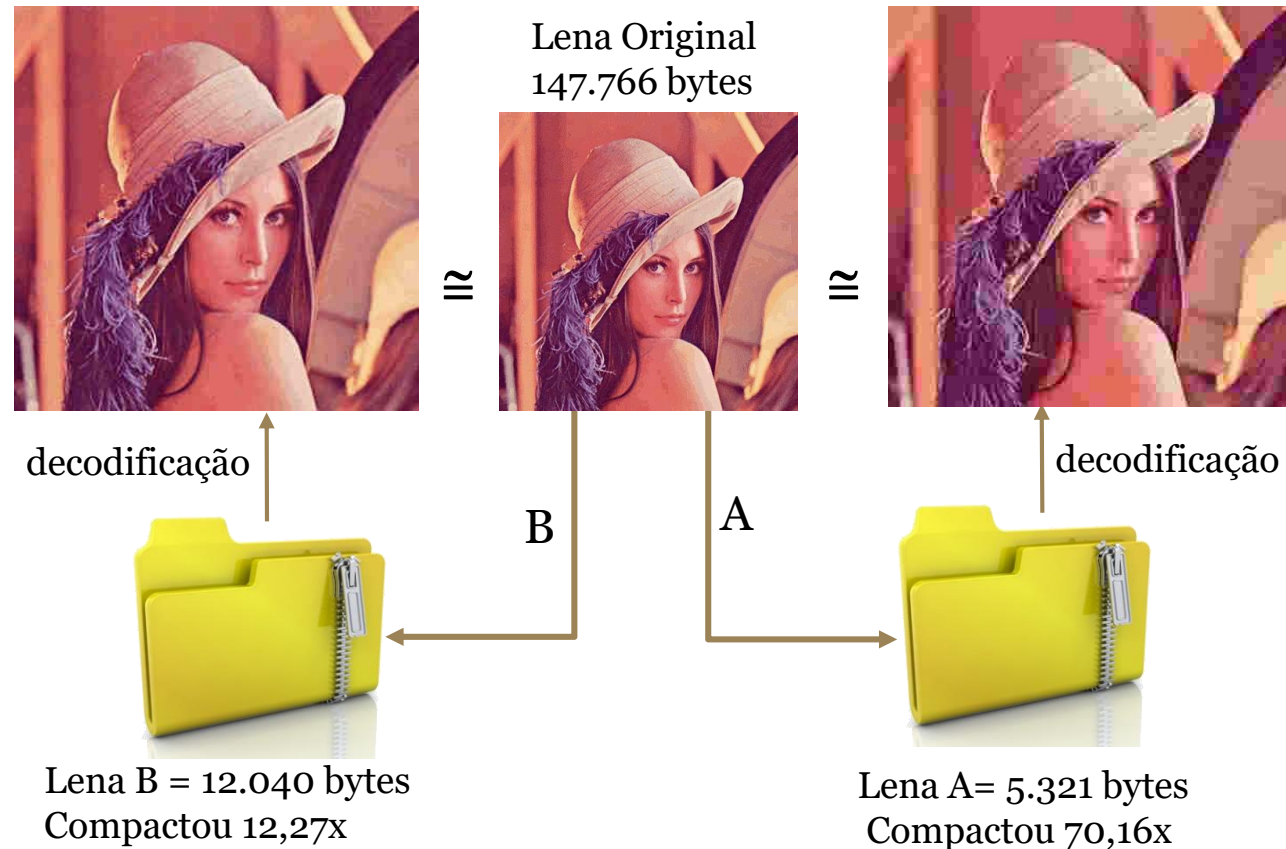
- Tamanho do dado original/tamanho do dado após a compressão
  - para sem perdas: quanto maior esta taxa melhor é a técnica



# Parâmetros de Desempenho

## Qualidade da mídia reconstituída (técnicas com perdas)

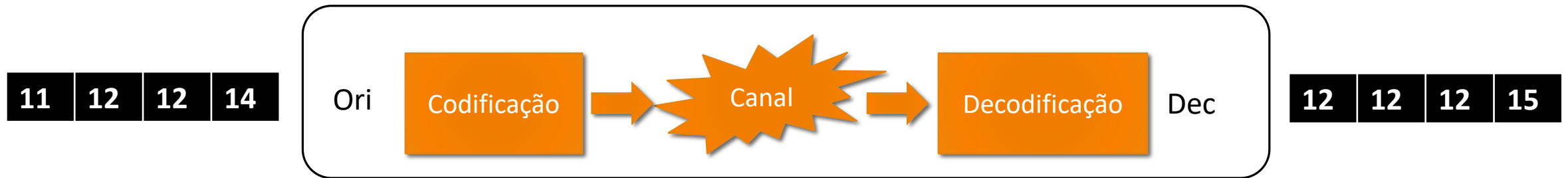
- medida em SNR (Razão Sinal/Ruído)
- maior SNR melhor é a qualidade



# Parâmetros de Desempenho

## Qualidade da média reconstituída

- Há diversas formas para medir o erro gerado pelo codificador
  - Uma delas é a Média dos Erros Quadráticos (**MSE – Mean Squared Error**)
  - Considerando que tanto Ori quanto Dec tenham tamanho n, cada



$$\text{MSE}(\text{Orig}, \text{Dec}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\text{ori}_i - \text{dec}_i)^2$$

- No exemplo:  $\text{MSE} = \frac{1}{4} ((11-12)^2 + (12-12)^2 + (12-12)^2 + (14-15)^2) = 0,5$



# Parâmetros de Desempenho

---

## Qualidade da mídia reconstituída

- Relação Sinal-Ruído de Pico (**PSNR – Peak Signal-to-Noise Ratio**), definida (em dB)

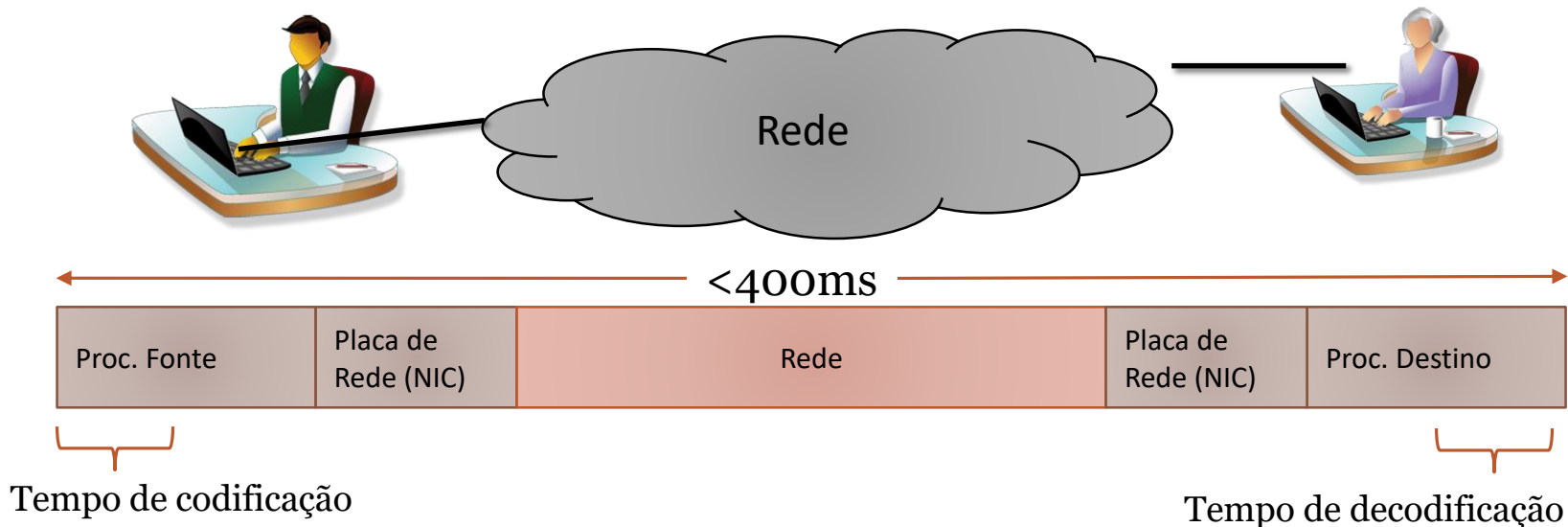
$$\text{PSNR(Orig,Dec)} = 10x \log_{10} \left( \frac{(2^b - 1)^2}{\text{MSE(Orig-Dec)}} \right)$$

- $b$  = número de bits por símbolo
- Assumindo 8 bits no exemplo anterior:
  - $\text{PSNR(Orig,Dec)} = 10x \log_{10} \left( \frac{(2^8 - 1)^2}{0,5} \right) = 27,08 \text{ db}$
- Se não há perdas ( $\text{Orig} = \text{Dec}$ )
  - $\text{PSNR(Orig,Dec)} = \infty$

# Parâmetros de Desempenho

## Complexidade de implementação e velocidade de compressão

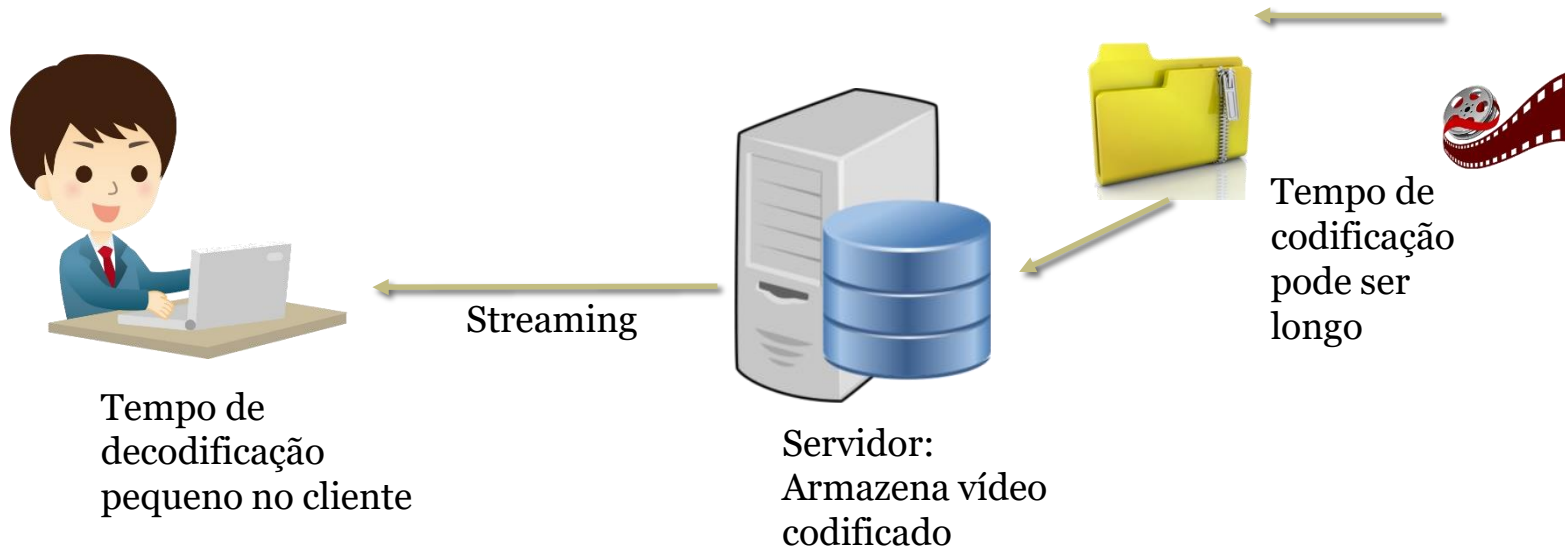
- Importante para aplicações tempo-real (como videoconferência)
  - compressão e descompressão devem ser realizadas em tempo-real



# Parâmetros de Desempenho

## Complexidade de implementação e velocidade de compressão

- Para aplicações de streaming ou não tempo-real
  - Tempo de codificação não é muito importante
  - Tempo de decodificação é importante



# Pontos Importantes

---

## Tipos de técnicas de compressão

- Entender os três tipos de compressão

## Parâmetros de desempenho das técnicas de compressão

- Taxa de Compressão
- Relação SNR
- Complexidade do algoritmo vs atraso de codificação