



**Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática**

**Vídeo**

**Judith Kelner e Patrícia Endo**

# Agenda

- Definição
- História
- Características
- Compressão
- Delivery*



# DEFINIÇÃO



# Definição

- ❑ O vídeo, do latim '*videre*', eu vejo
- ❑ É uma tecnologia de processamento de sinais eletrônicos analógicos ou digitais para capturar, armazenar, transmitir ou apresentar imagens em movimento.

# HISTÓRIA



# História

❑ Quem foi o verdadeiro inventor do vídeo?

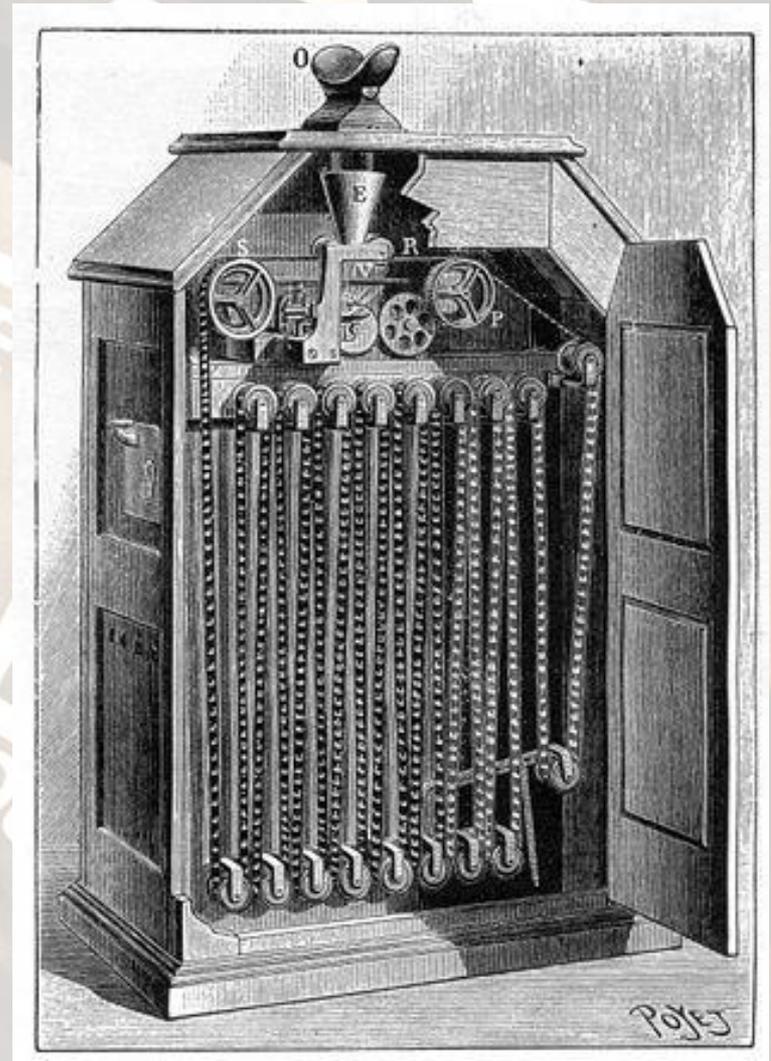
❑ Thomas Edson

- Desenvolveu e patenteou o **cinetógrafo** (kinetograph) em parceria com seu assistente William Kennedy Dickson em 1888.

- No mesmo ano, conceituou o **cinetoscópio** (kinetoscope) que foi desenvolvido entre 1889 e 1892 por Dickson e sua equipe.

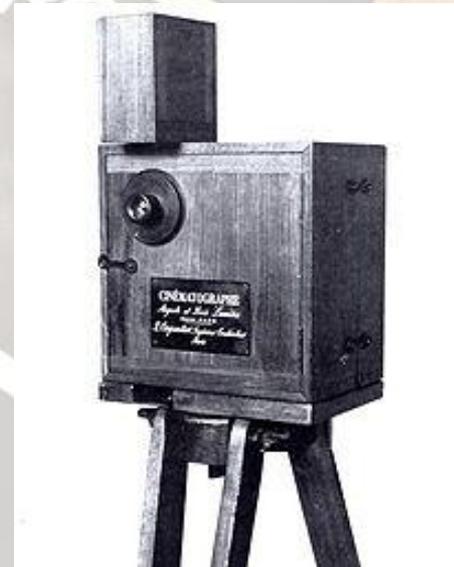
# História

- Thomas Edson
  - Cinetoscópio



# História

- Os irmãos Auguste e Louis Lumière
  - Considerados os pais do cinema.
  - Em 1895, patentearam o **cinematógrafo**, uma máquina que gravava e projetava filmes.
  - Mas antes...



# História

## □ Léon Bouly

- Patenteou o **cinematógrafo** em 1892, mas em 1894 não conseguiu pagar o aluguel de sua patente e o nome 'cinematógrafo' ficou disponível novamente.
- Em 1895, os irmãos Lumière aproveitaram e patentearam o cinematógrafo.
- Mas antes...

# História

## □ Eadweard Muybridge

- Será que o cavalo tira as quatro patas do chão ao mesmo tempo durante um galope?



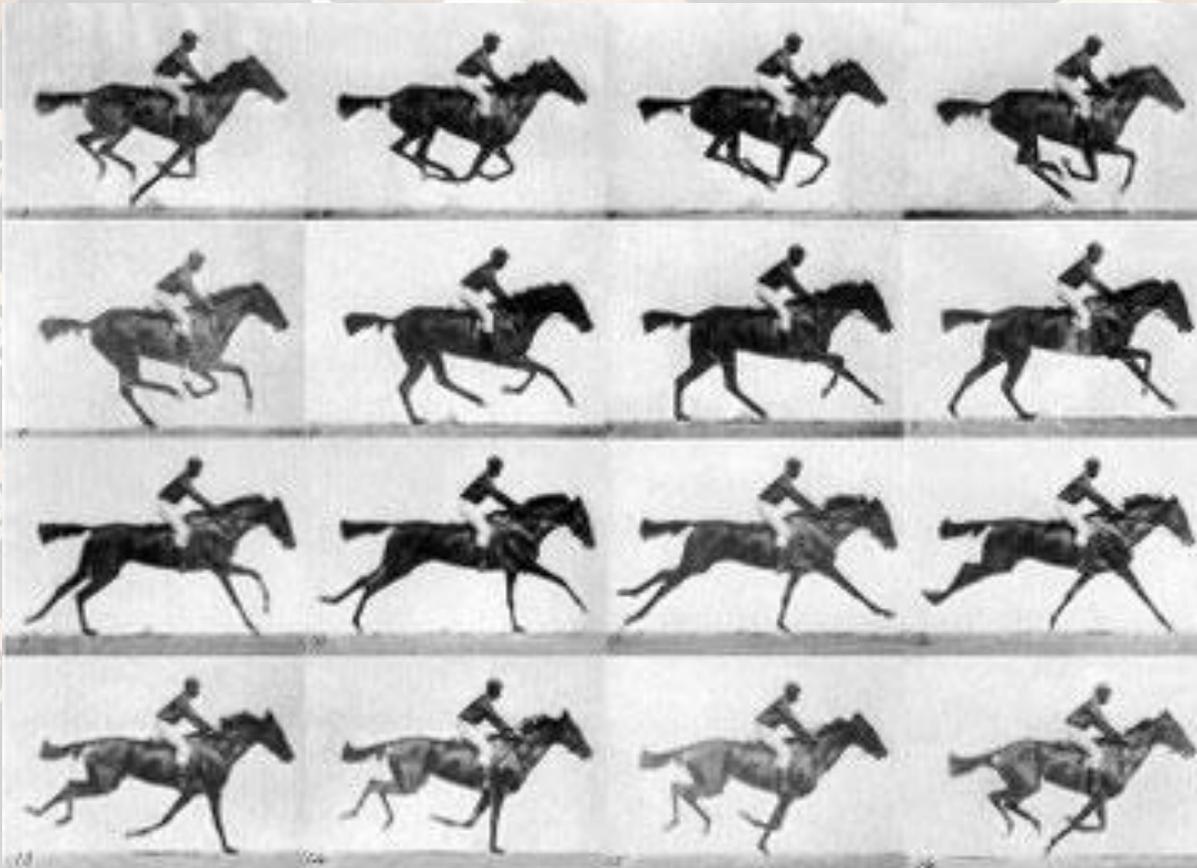
# História

## □ Eadweard Muybridge

- Em 1878, Muybridge posicionou 24 câmeras e capturou 24 fotografias do cavalo galopando.
- Em 1879, Muybridge criou o **zoopraxiscópio**, um dispositivo que mostra figuras em movimento.
  - ✓ O sistema foi o precursor do desenvolvimento da **película de filme**

# História

□ Eadweard Muybridge



# História

## □ Charles Taze Russel

- Em 1912, produziu o “Fotodrama da Criação”, o primeiro filme com imagem e som sincronizados.
- Exibido em 1914.
- Filme religioso.
- 8 horas de duração.
- Visto por mais de 9 milhões de pessoas.

# CARACTERÍSTICAS



# Atributos de um vídeo

## □ Bit rate

- Varia de acordo com a aplicação e qualidade idealizada, variando de 600 kb/s até 10Mb/s.
- Vídeos HD são normalmente acima de 1.5 Mb/s

# Atributos de um vídeo

## □ Frames por Segundo (fps)

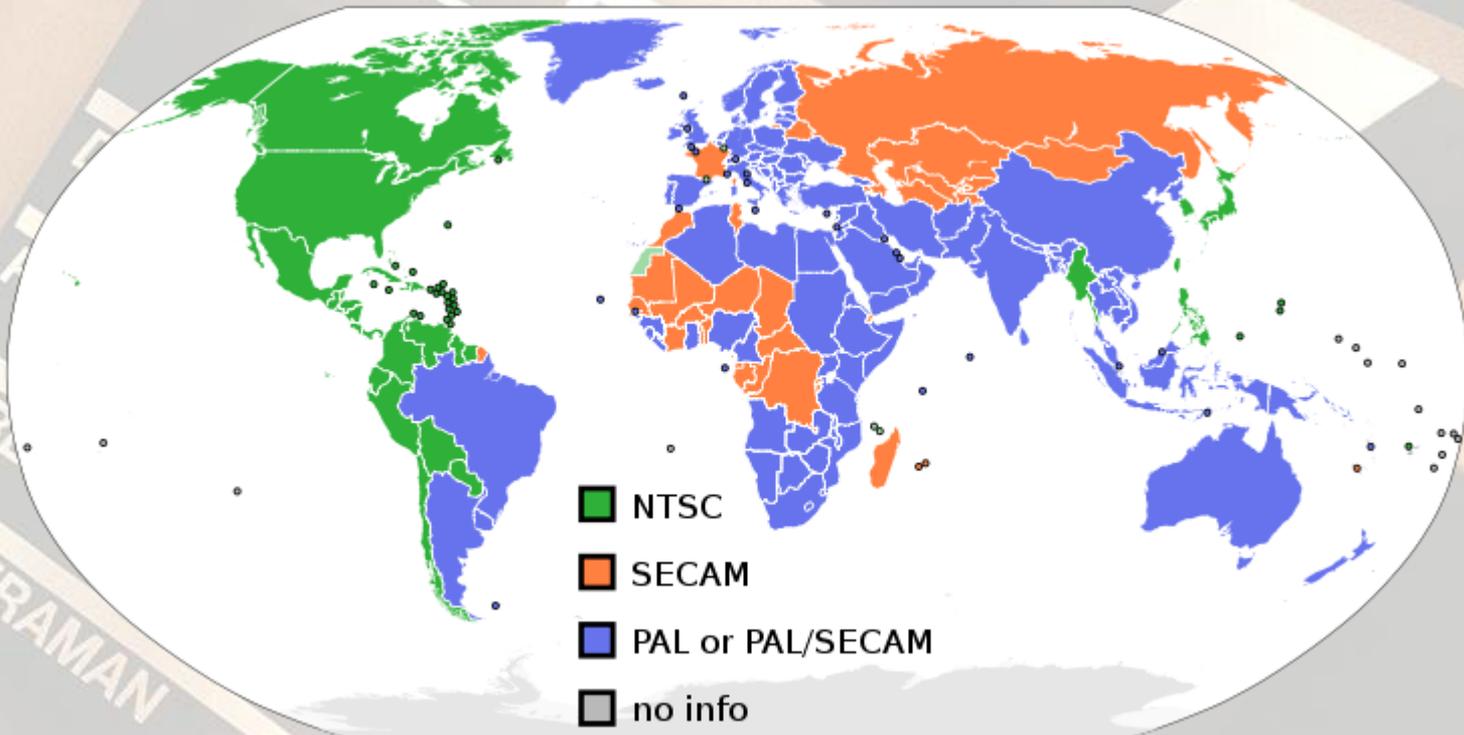
- Quantos frames por segundo (fps) são necessários para o observador ter a impressão que está vendo um fluxo contínuo de informação?
  - ✓ 24 fps eliminam qualquer detalhe do frame.
  - ✓ Filmes rodam a 24 fps.
  - ✓ 0 fps da televisão depende do país.

# Atributos de um vídeo

## □ Formatos de TV

- NTSC (*National Television System Committee*)
  - ✓ 29,97 fps
- PAL (*Phase Alternate Line*)
  - ✓ 25 fps
- SECAM (*Séquentiel Couleur à Mémoire*)
  - ✓ 25 fps

# Atributos de um vídeo



# CODEC

## □ CODEC

- Compressor/**DE**Compressor ou Coder/**DE**Coder
- Dispositivo ou programa capaz de codificar e/ou decodificar um sinal ou fluxo de dados digital.
- Não confundir com formato ou padrão de compressão de um arquivo.
- O CODEC vai ler ou escrever esse arquivo.

# Padrões/Formatos

## Com Perdas

- MPEG1, MPEG2, MPEG4, MOV, DivX, H.264, RealVideo, WMV, Xvid.

## Sem Perdas

- Formatos proprietários (nenhum muito popular)

# COMPRESSÃO



# Importância da compressão

- ❑ Vídeos ocupam muito espaço
- ❑ Aplicações com transmissão
  - Tv digital (MPEG-2): reduzir taxa de bits de 1 Gbps para aproximadamente 20 Mbps
  - Vídeos pela Internet
- ❑ Diminuição do tamanho do vídeo

# Importância da Compressão

## □ Vídeo em pequena resolução:

- 300x200
- 20 quadros por segundo
- 8 bits cada uma das três cores primárias

→ Total 29Mb/s

# Importância da Compressão

## □ Vídeo em alta definição (HD):

- 1920x1080
  - 30 quadros por segundo
  - 8 bits cada uma das três cores primárias
- Total 1.5 Gb/s!

# TIPOS DE COMPRESSÃO



# Tipos

- Com perda
- Sem perda



# Com perda

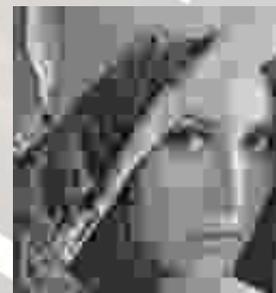
- ❑ Informação obtida após a descompressão é diferente da original e ainda útil .
- ❑ Usado na Internet.
- ❑ Grande compressão.



Imagem Original  
(12KB)



Imagem Comprimida (85%  
menos informação, 1.8KB)



Mesma Imagem altamente  
Comprimida (96% menos  
informação, 0.56KB)

# Sem perda

Idêntica à informação original.

Compressão de:

- Textos
- Executáveis
- Gravações para perícias
- Imagens médicas

Tipos:

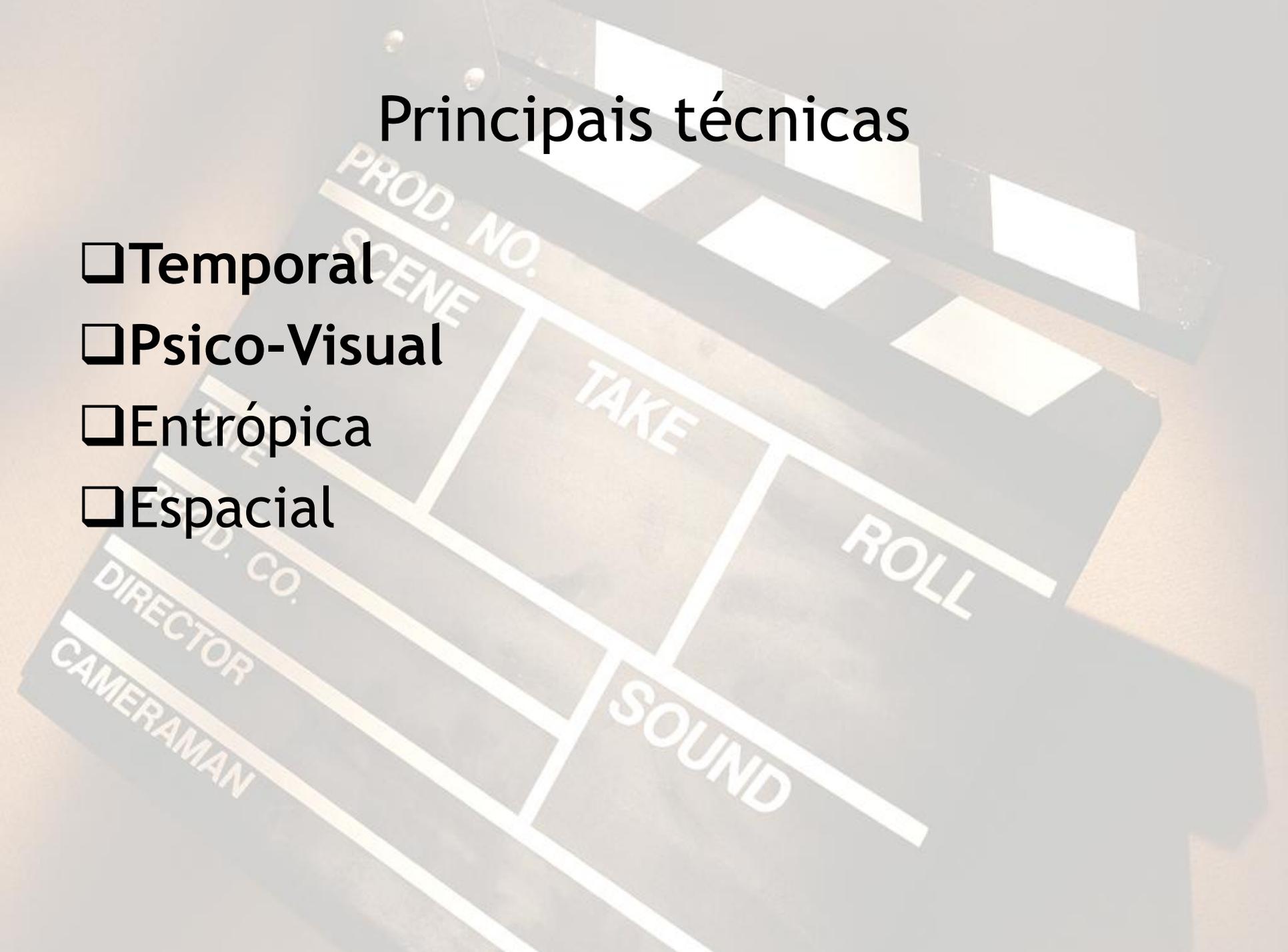
- .zip ou .rar (arquivos)
- MSU Lossless video codec
- SheerVideo codec

# PRINCIPAIS TÉCNICAS DE COMPRESSÃO



# Principais técnicas

- Temporal
- Psico-Visual
- Entrópica
- Espacial



# Temporal

- ❑ Similaridade entre quadros sucessivos (interframes).
- ❑ Predição de quadros posteriores.
- ❑ Remoção de redundâncias entre quadros através de técnicas de **estimação e compensação de movimento**.



# Temporal

□ Diferença entre quadros



# Temporal

- Estimação de movimento
  - Alto custo computacional
- A estimação de movimento deve prover as ferramentas de codificação capazes de localizar qual **macrobloco** mais se assemelha ao macrobloco atual.
- Vetor de deslocamento

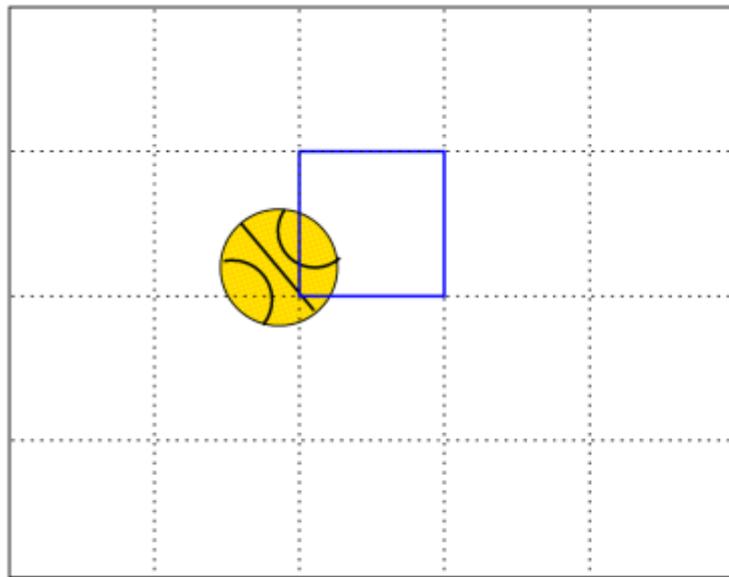
# Temporal

## □ Compensação de movimento

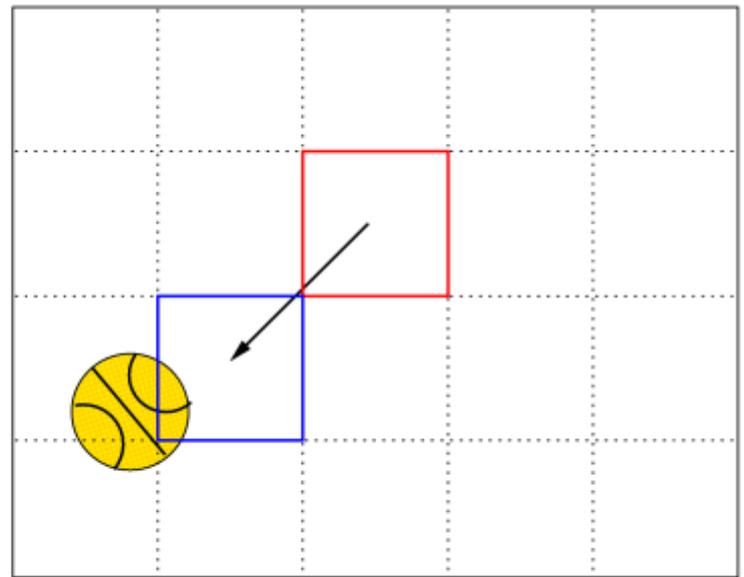
- A codificação ocorre entre diferenças de um frame para outro
- Ocorre o deslocamento do macrobloco de acordo com seu vetor.

# Temporal

## □ Macroblocos



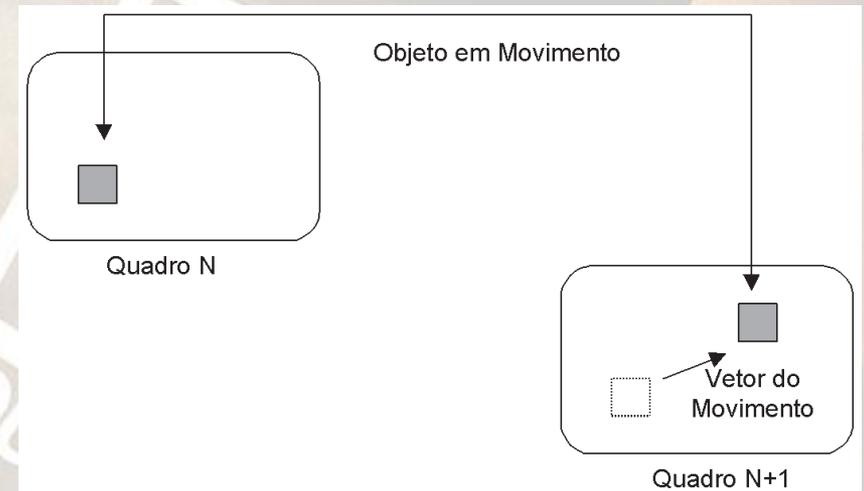
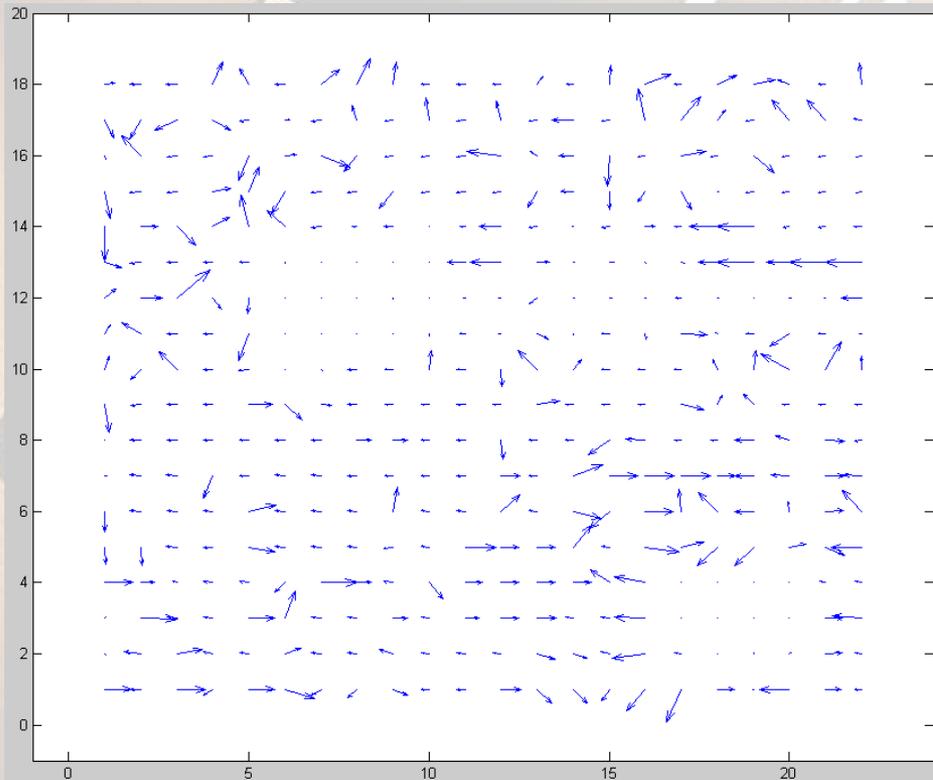
frame de referencia



frame alvo

# Temporal

## □ Vetores de movimento



# Psico-Visual

- ❑ Sensibilidade do sistema visual humano
  - Sensível às mudanças da luminância
  - Menor sensibilidade à crominância
- ❑ Remoção de informações menos importantes da imagem
- ❑ Eliminação de algumas informações de cores (sub-amostragem)
- ❑ Alta compressão com **pequeno impacto na qualidade visual da imagem.**

# Psico-Visual

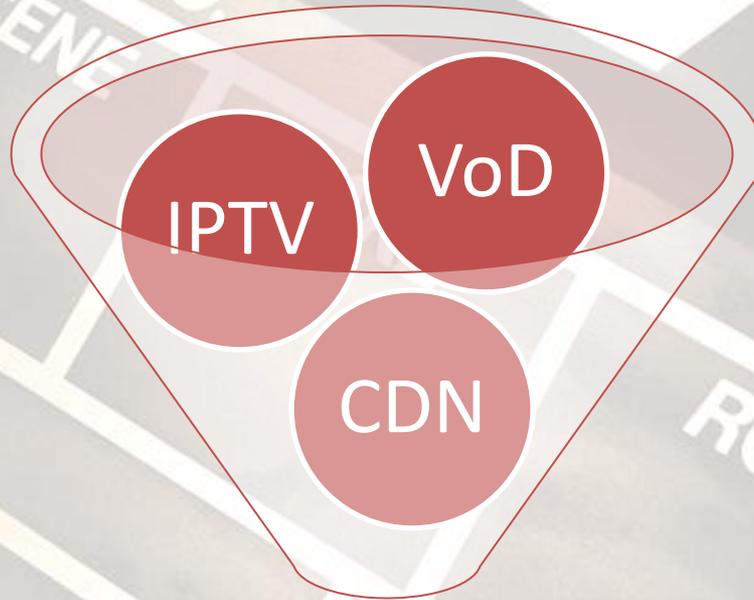
- ❑ Redução de 8 bits por pixel, utilizados na imagem original, foram reduzidos para 4, utilizando duas técnicas diferentes.



# DELIVERY



# Delivery



Video Delivery

# Delivery

## □ VoD (*Video on Demand*)

- É o serviço que permite que os usuários selecionem e vejam conteúdo de vídeo sob demanda
- Conteúdo
  - ✓ Em tempo real
  - ✓ *Download*
  - ✓ *Pay-per-view*
- Utilização de servidores de *streaming* e servidores de *downloads*

# Delivery

## □ VoD (*Video on Demand*)

- Principais padrões utilizados

- ✓ MPEG-2 e MPEG-4

- Tentativa de evitar a pirataria

- ✓ Conteúdo criptografado

- ✓ *Digital Rights Management* (DRM)

- Termo genérico para tecnologias de controle de acesso

# Delivery

## □ IPTV (*Internet Protocol Television*)

- É a tecnologia que provê serviço **VoD** sobre a arquitetura **TCP/IP**
  - ✓ Permite que um usuário procure programas/filmes *online* para assistir na televisão/outro dispositivo

# Delivery

## □ IPTV (*Internet Protocol Television*)

### ▪ Definição da ITU:

✓ *"IPTV is defined as multimedia services such as television/video/audio/text/graphics/data delivered over IP based networks managed to provide the required level of quality of service and experience, security, interactivity and reliability."*

# Delivery

## □ IPTV (*Internet Protocol Television*)

### ▪ Funcionamento básico

✓ Quando o usuário escolhe o conteúdo, uma **conexão *unicast*** é estabelecida entre o decodificador do cliente (set-top-box) e o servidor de *streaming*

✓ A sinalização para *strick modes* é garantida pelo protocolo RTSP (*Real ime Streaming Protocol*)

# Delivery

## □ IPTV (*Internet Protocol Television*)

### ■ Limitações

- ✓ Sensível a perda de pacotes e *delay*

- ✓ Exigências rigorosas de *throughput*

  - Conexão limitada pode reduzir a qualidade de serviço prestado

- ✓ Limitações de tecnologias sem fio (*home network*)

# Delivery

## ❑ CDN (*Content Delivery Network*)

### ▪ Sistemas de computadores

- ✓ Dados replicados
- ✓ Distribuídos na rede

### ▪ Objetivos

- ✓ Maximizar largura de banda: clientes acessam uma cópia dos dados **próxima**
- ✓ Evitar **gargalos** próximos ao servidor central

# Delivery

## ❑ CDN (*Content Delivery Network*)

### ▪ Conteúdos

✓ Objetos web

✓ Objetos “*download-able*” (arquivos, software...)

✓ Aplicações

✓ Stream em tempo real

✓ ...

# Delivery

## ❑ CDN (*Content Delivery Network*)

### ▪ Funcionamento básico

✓ Princípio básico da Internet: end-to-end

– Núcleo relativamente simples

– End-points com mais complexidade

✓ CDN: empregam aplicações inteligentes para otimizar a entrega de conteúdo, considerando essas características intrínsecas da Internet

# Delivery



## ❑ CDN (*Content Delivery Network*)

### ▪ Principais técnicas utilizadas

- ✓ Cache

- ✓ Load balancing

- ✓ Request routing

# Delivery

## ❑ CDN (*Content Delivery Network*)

### ▪ Cache

✓ Armazenam os conteúdos mais “populares”  
(maior demanda)

✓ Reduz requisitos de largura de banda

✓ Reduz carga no servidor

✓ Melhora o tempo de resposta ao cliente para  
conteúdos armazenados em cache

# Delivery

## ❑ CDN (*Content Delivery Network*)

### ▪ Load Balancing

✓ Toda requisição chega no *load balancing server*  
– *Switches layer 4-7*

✓ Redirecionamento para um servidor real, que está  
“anexado” neste *load balancing server*

✓ Melhora escalabilidade

✓ Confiabilidade: distribuição de carga

– Falha de servidores

– Verificação do funcionamento dos servidores

# Delivery

## ❑ CDN (*Content Delivery Network*)

### ▪ Request Routing

✓ Direciona as requisições dos clientes para o servidor apto que melhor pode atendê-las

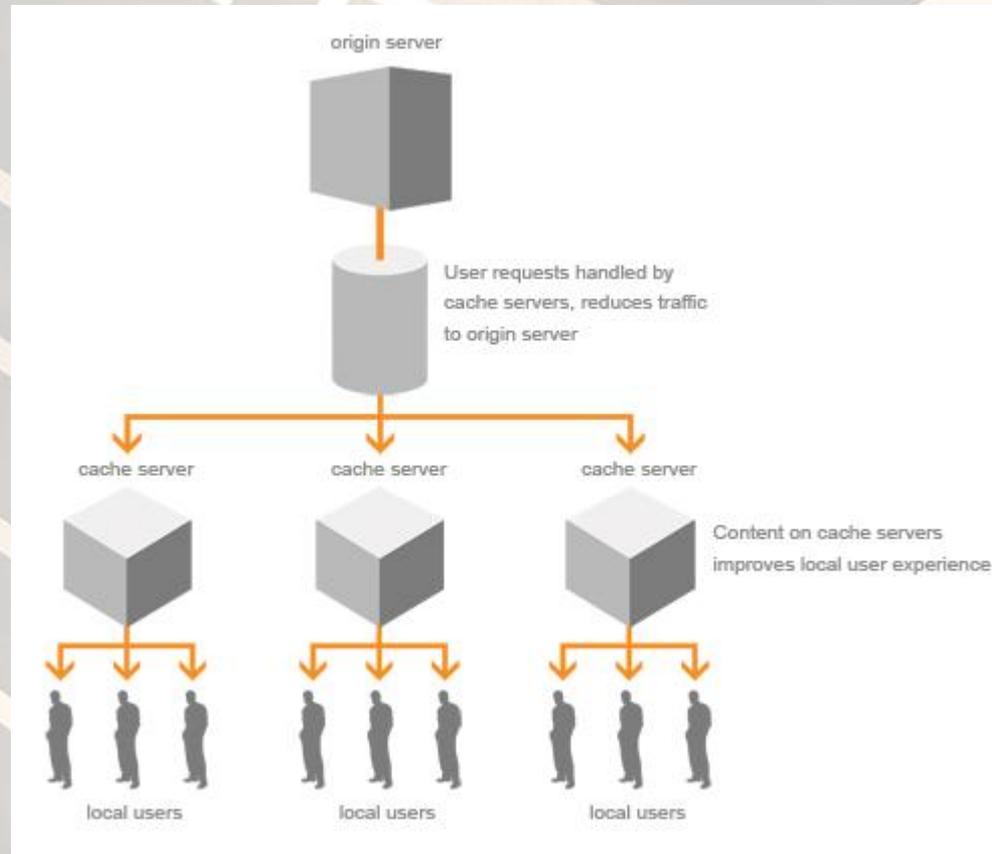
- Nós mais próximos dos clientes
- Nós com mais capacidade

✓ Diversos algoritmos

- Global Server Load Balancing
- DNS-based request routing
- Dynamic metafile generation
- HTML rewriting
- Anycasting

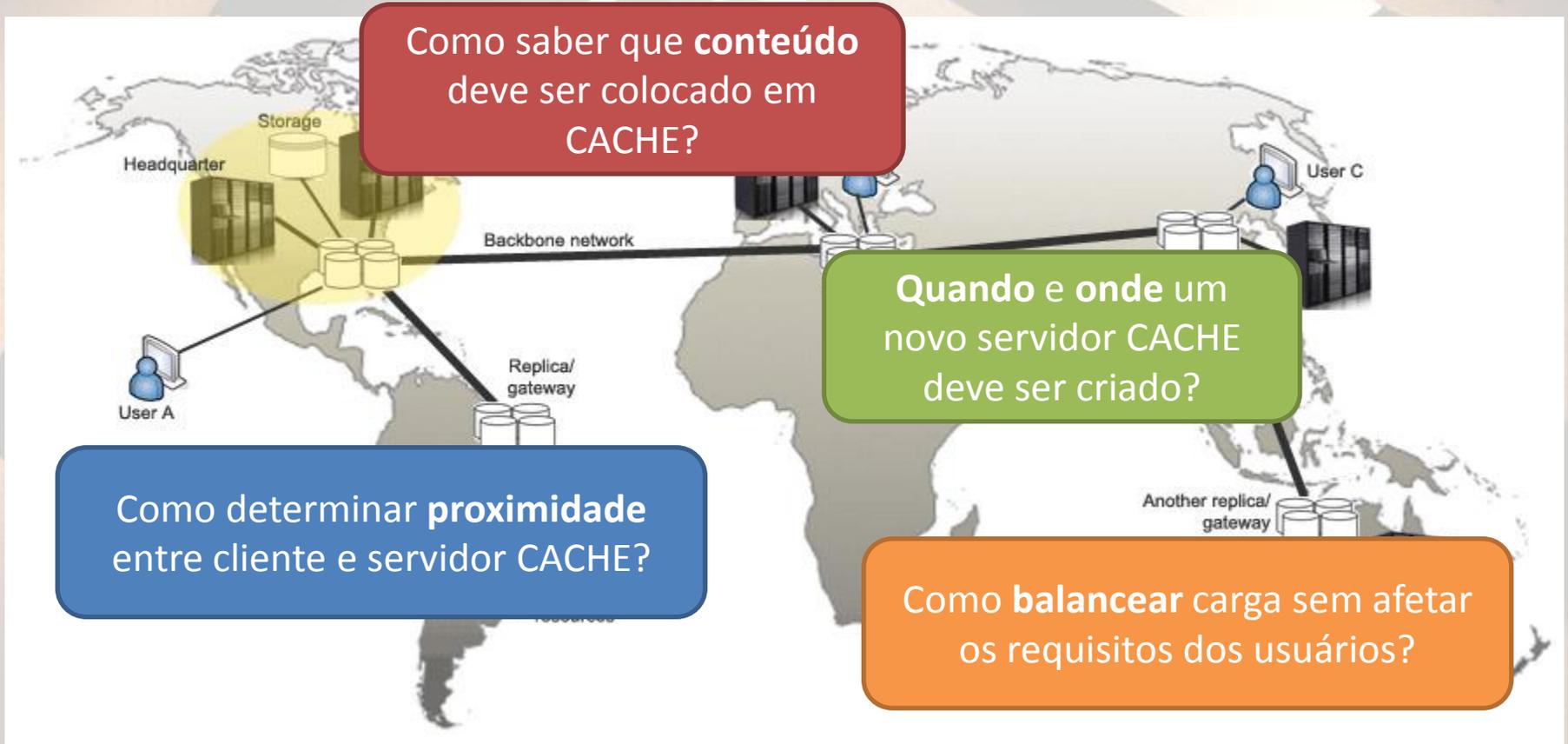
# Delivery

## □ CDN (Content Delivery Network)

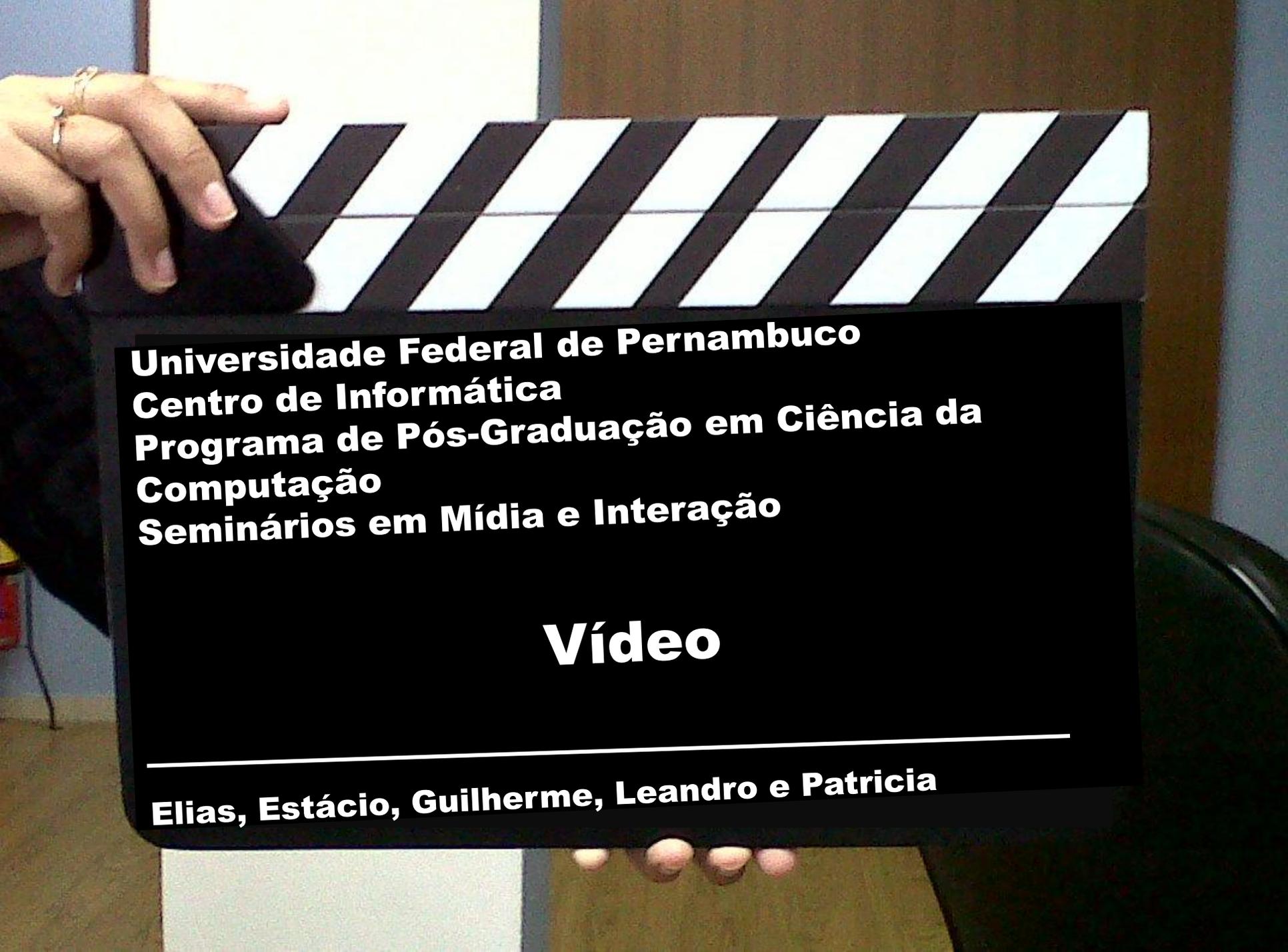


# Delivery

- ❑ CDN (*Content Delivery Network*)
  - Desafios





A hand is holding a clapperboard. The clapperboard has a black and white striped top section. Below the stripes, there is a black rectangular area with white text. The text is arranged in several lines, followed by a large word in the center, and a line of names at the bottom.

**Universidade Federal de Pernambuco**  
**Centro de Informática**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência da**  
**Computação**  
**Seminários em Mídia e Interação**

**Vídeo**

---

**Elias, Estácio, Guilherme, Leandro e Patricia**