

# Televisão: a tecnologia por detrás do écran

# Índice

---

- Introdução
- Definições
- A tecnologia:
  - Televisão monocromática
  - Televisão policromática
- O futuro

# Introdução

---

- O que é a televisão
- O problema da televisão
- Os condicionalismos
- A solução
- Tipos de televisão

# O que é a televisão

---

Transmissão à distância de  
imagens em movimento, usando  
ondas electromagnéticas

# O problema da televisão

- Uma imagem em movimento é formada por uma dupla infinidade de pontos cuja luz e cor variam no tempo.
- Um sinal eléctrico parece estar limitado a traduzir a variação de luz (ou de cor) de um ponto no tempo.
- Será necessária uma dupla infinidade de sinais eléctricos para transmitir televisão?

# Os condicionalismos

---

Uma vez que a televisão de destina a observadores humanos podemos tirar partido das limitações da visão humana no que respeita a:

- Capacidade para identificar detalhes
- Ilusão de movimento

# A solução

---

- Decompor o movimento num número suficiente de imagens fixas por unidade de tempo (25 imagens/s)
- Decompor cada imagem fixa num número elevado de elementos de imagem – pixels – (500 000)
- Transmitir numa sequência rápida – varrimento – as características de luz e cor de cada pixel

# Tipos de televisão

- Tipo de informação contida na imagem
  - Monocromática, Policromática, Em relevo
- Definição da imagem
  - Baixa, Média e Alta definição
- Modo de transmissão:
  - Cabo, Radiodifusão, Radiodifusão via Satélite

# Definições

---

- Factor de forma
- Varrimento
- Linha, Trama e Imagem
- Sinais de vídeo e de sincronismo

# Factor de forma

---

- Tradicional 4:3

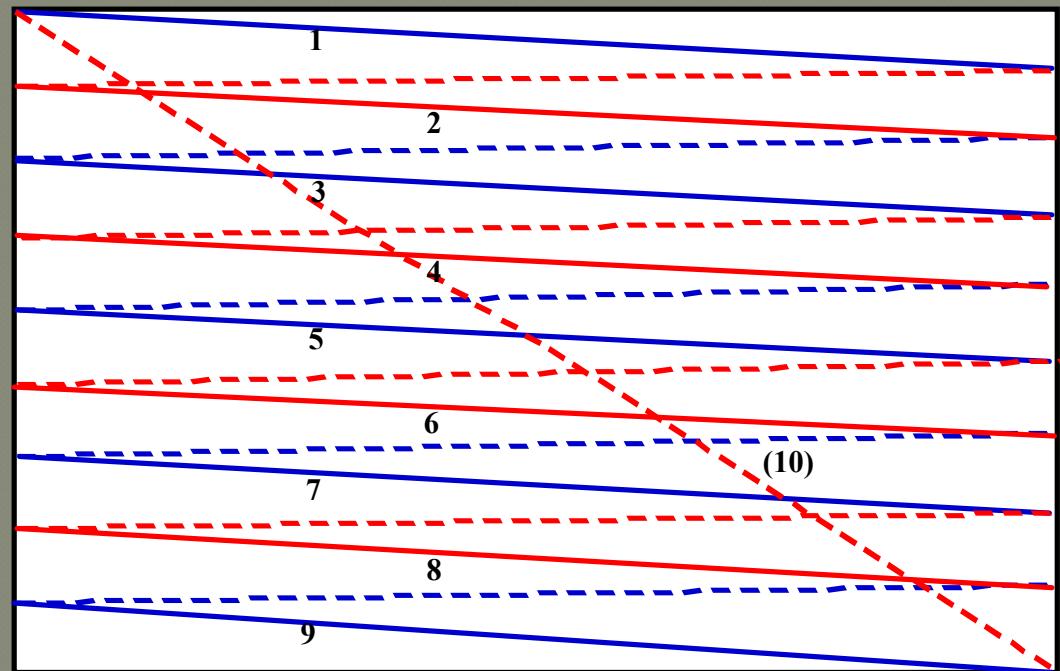


- Envolvente 16:9



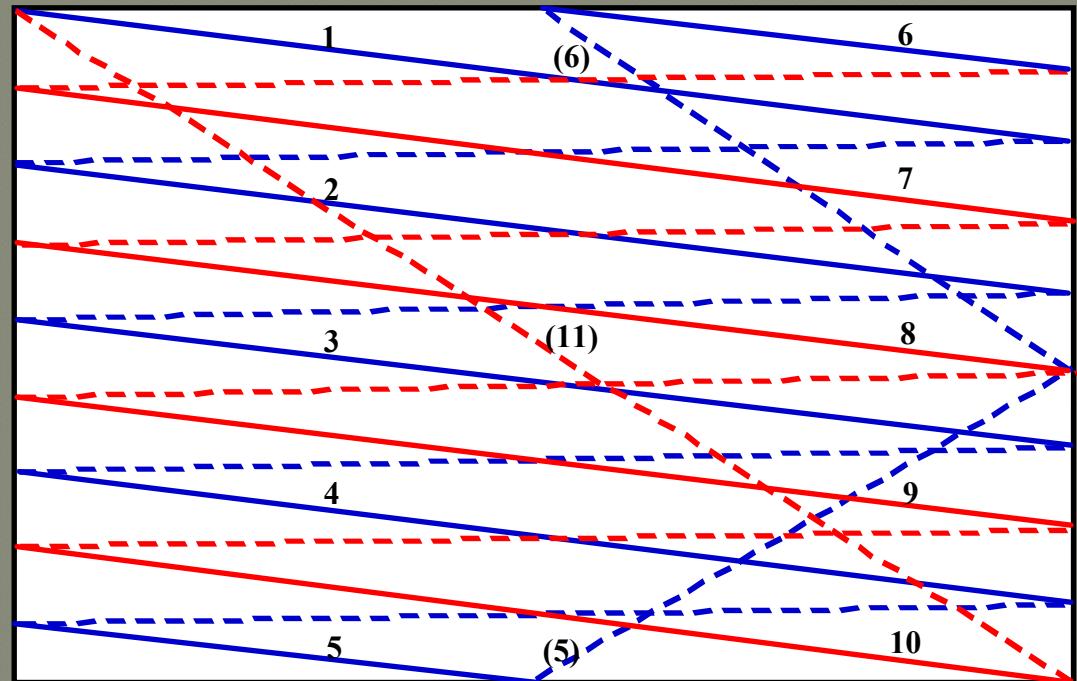
# Varrimento

## ● Progressivo



# Varrimento

## Entrelaçado



# Linha, Trama e Imagem

## ● Linha (varrimento horizontal)

- Período útil 52  $\mu$ s
- Retorno horizontal 12  $\mu$ s

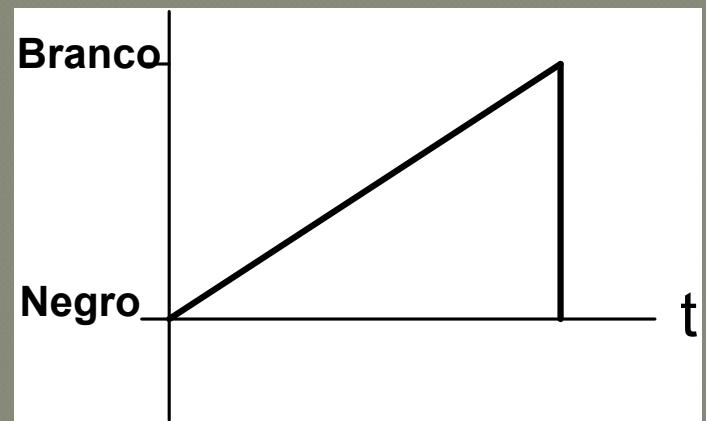
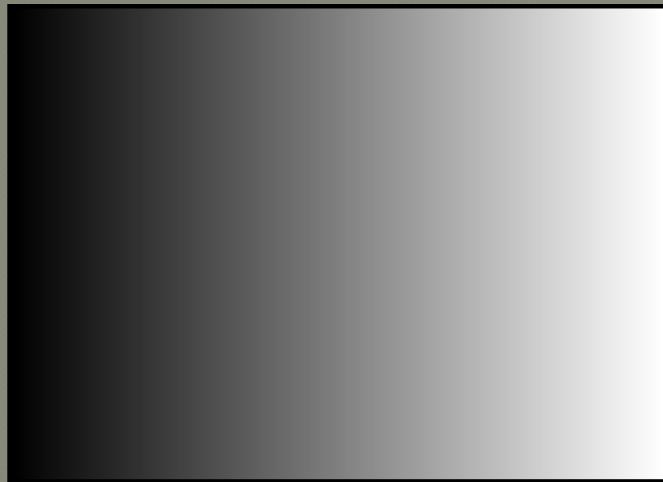
## ● Trama (conjunto das linhas de um varrimento vertical)

- Linhas úteis 287.5 18.4 ms
- Retorno vertical 25 1.6 ms

## ● Imagem (duas tramas)

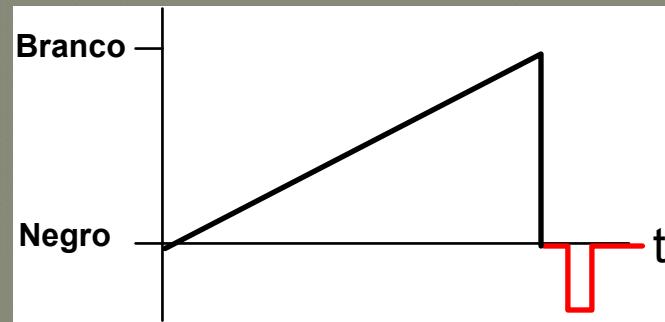
40.0 ms

# Sinal de vídeo

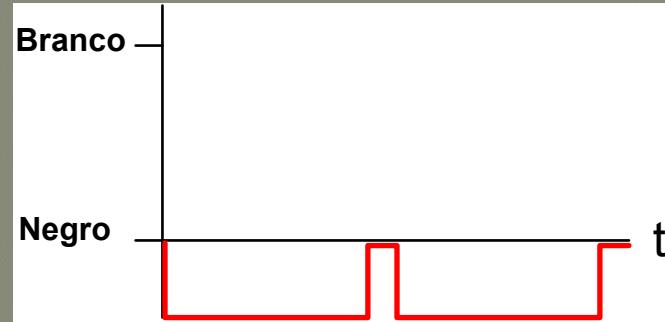


# Sinais de sincronismo

## ○ Sincronismo de linha



## ■ Sincronismo de trama



# A tecnologia

---

## ● Televisão analógica

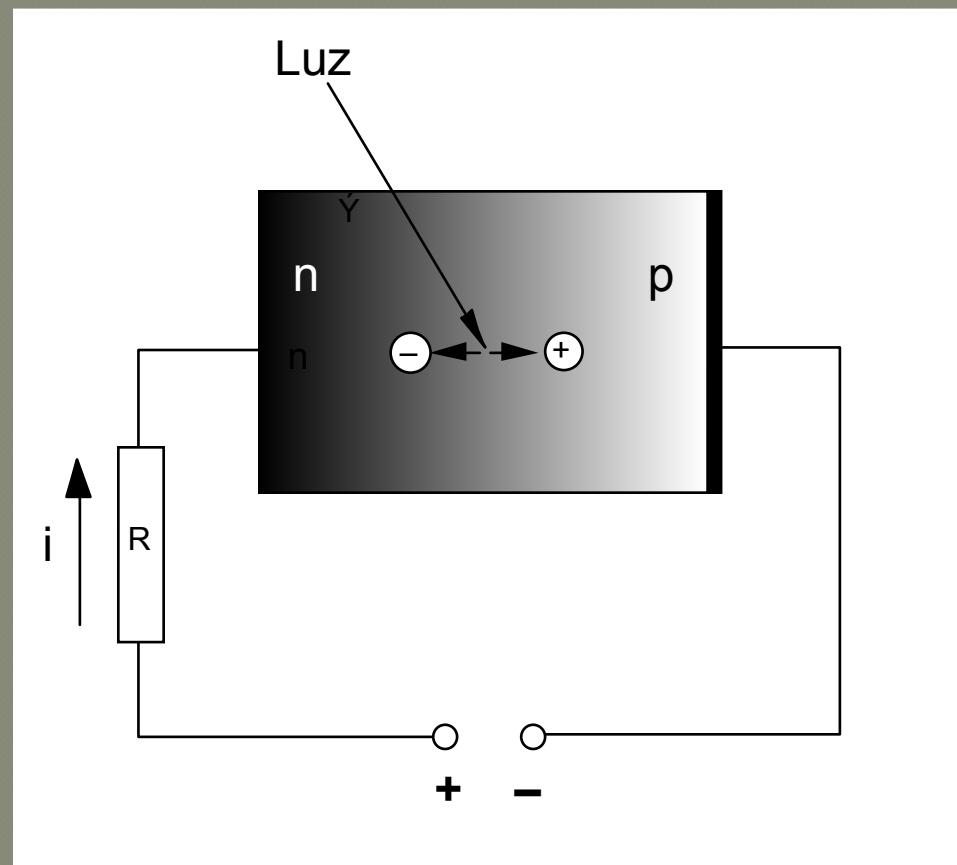
- Monocromática
- Policromática

## ● Televisão Digital

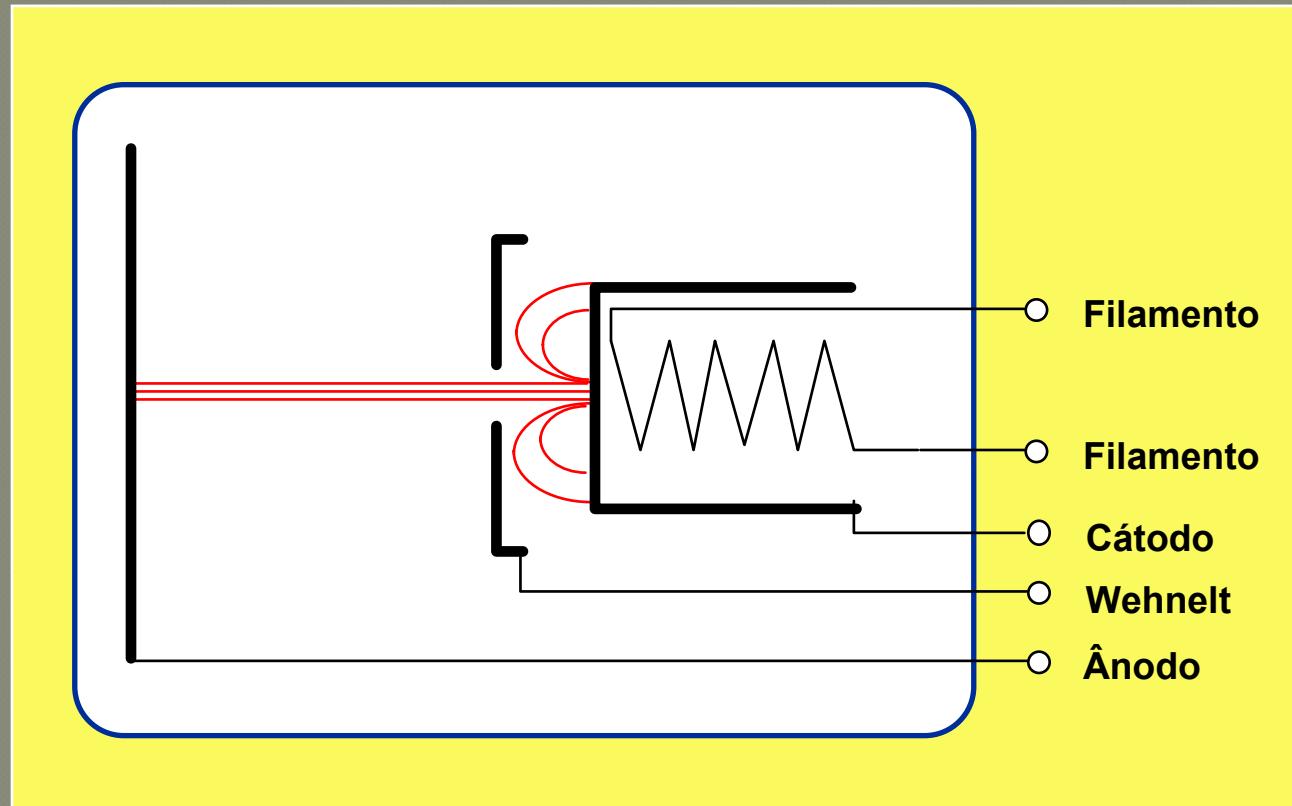
# Televisão analógica monocromática

- Sensor de luz
- Canhão electrónico
- Tubo de câmara
- Tubo de imagem ou cinescópio
- Modulação

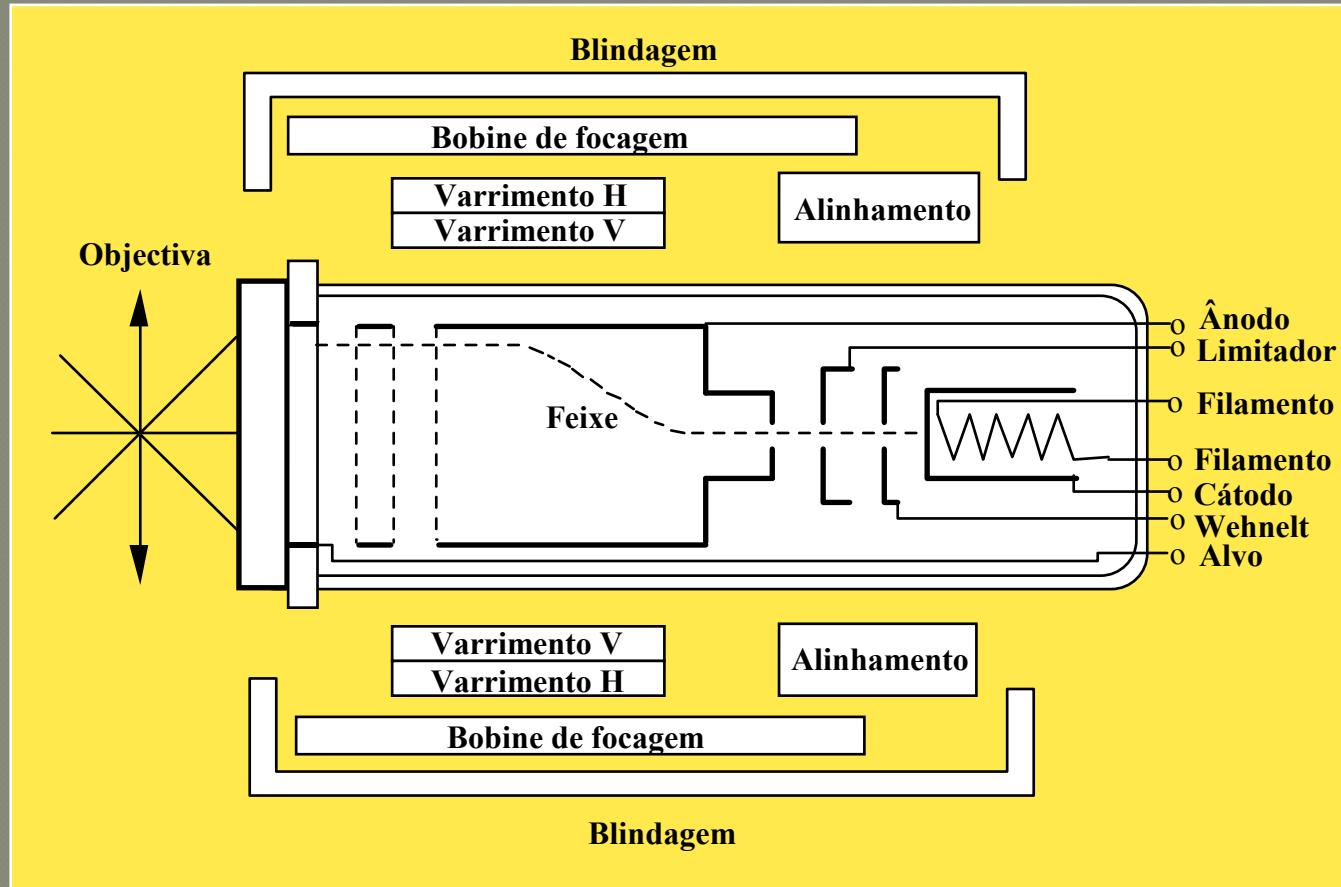
# Sensor de luz



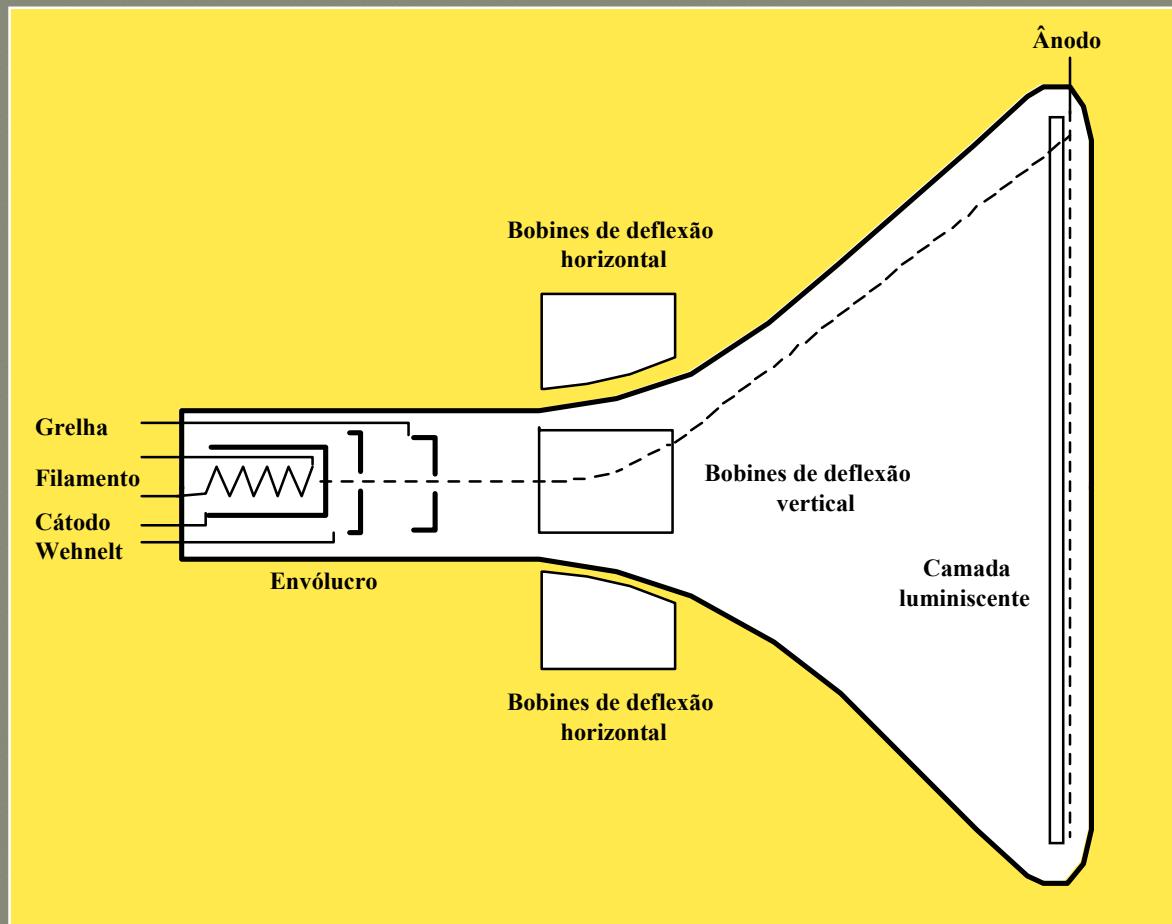
# Canhão electrónico



# Tubo de câmara

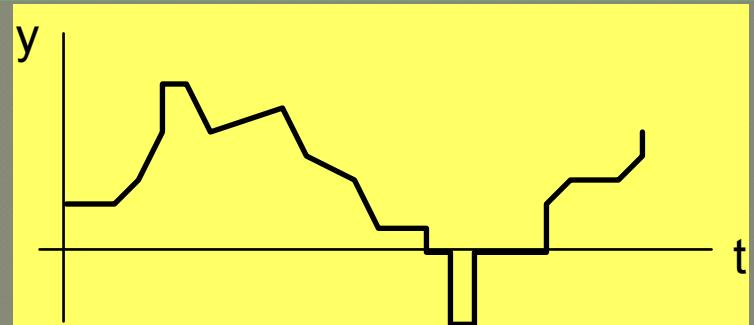


# Tubo de imagem

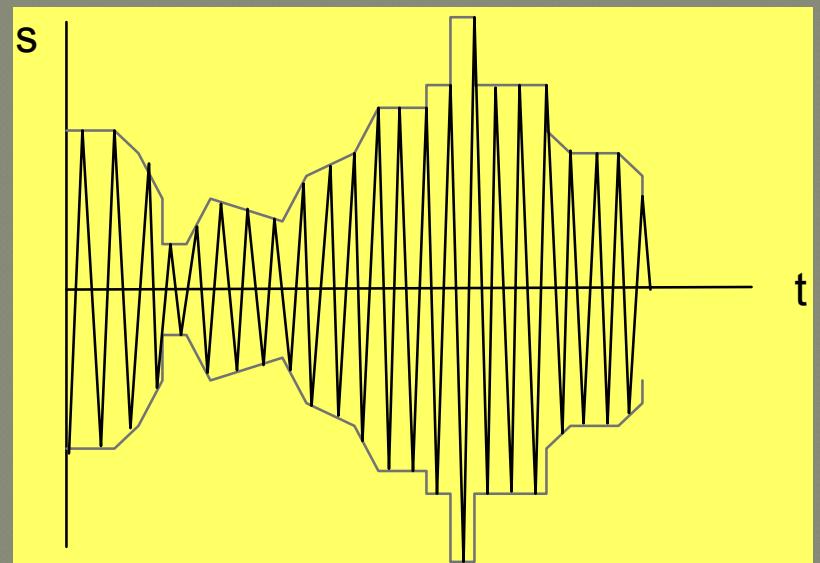


# Modulação

- Sinal de vídeo



- Sinal modulado

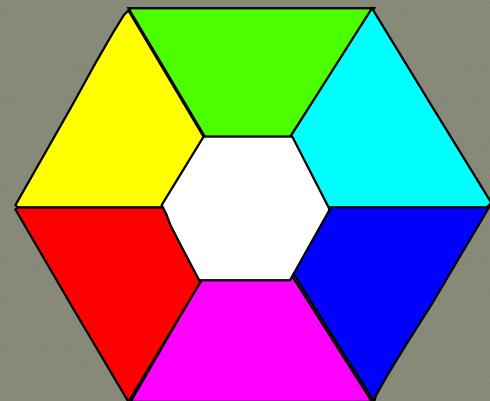
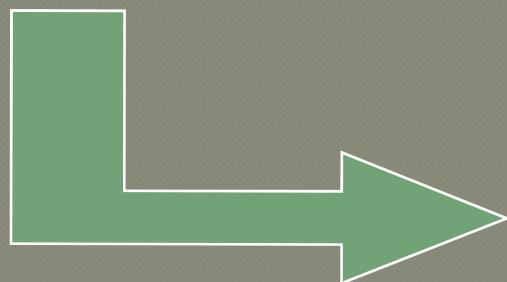


# Televisão analógica policromática

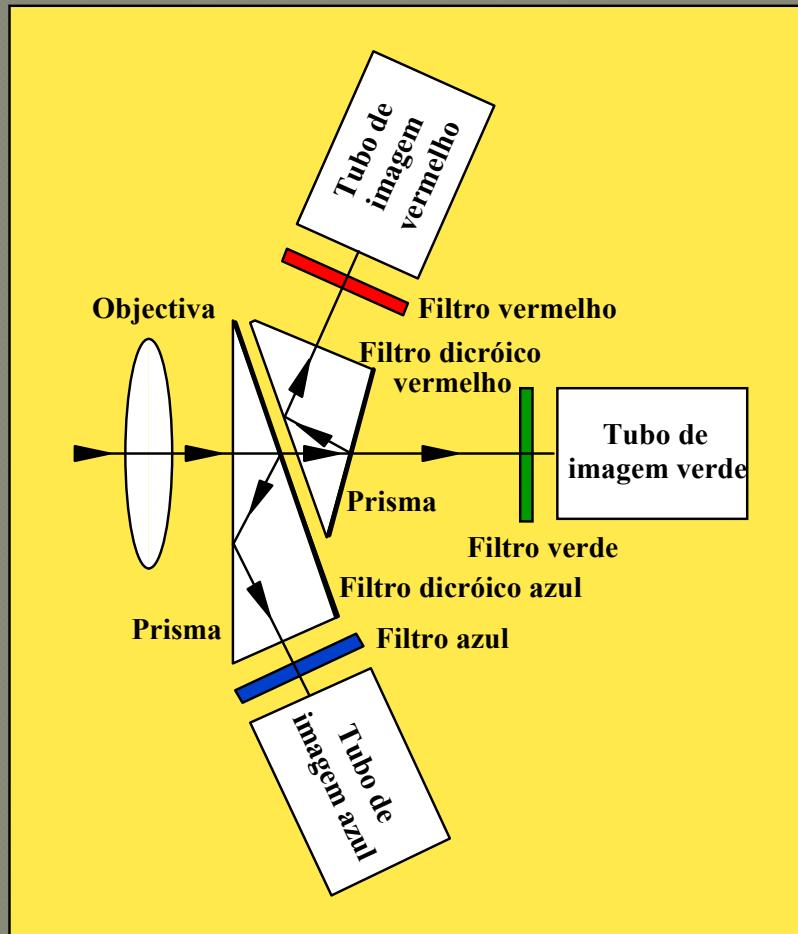
- Fundamentos
- Compatibilidade com a televisão monocromática

# Fundamento da televisão policromática

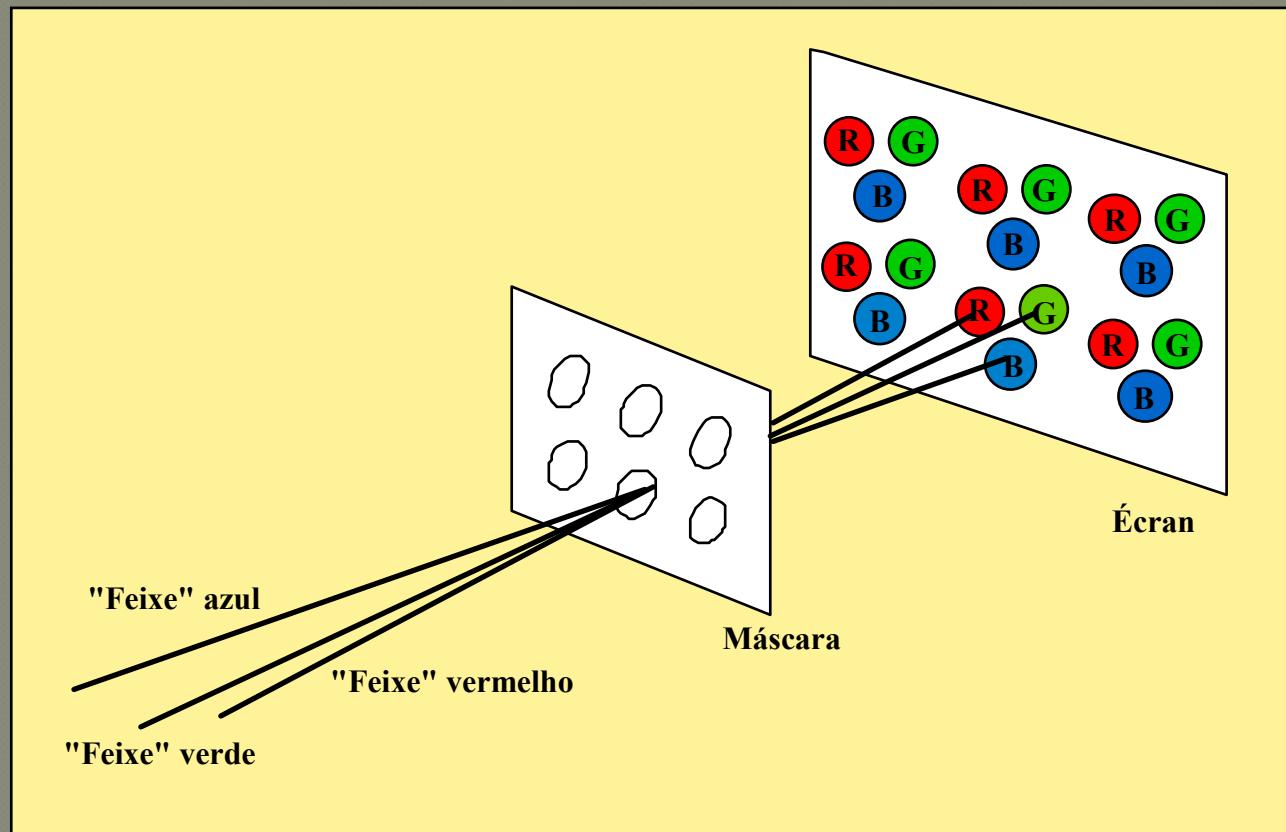
Somando a luz de 3 fontes de cor adequadamente escolhida reproduzem-se todas as cores



# Câmara de imagem policromática



# Tubo de máscara



# Compatibilidade com a televisão monocromática

---

Enviar o sinal de luminância e dois sinais de crominância

# Televisão digital

---

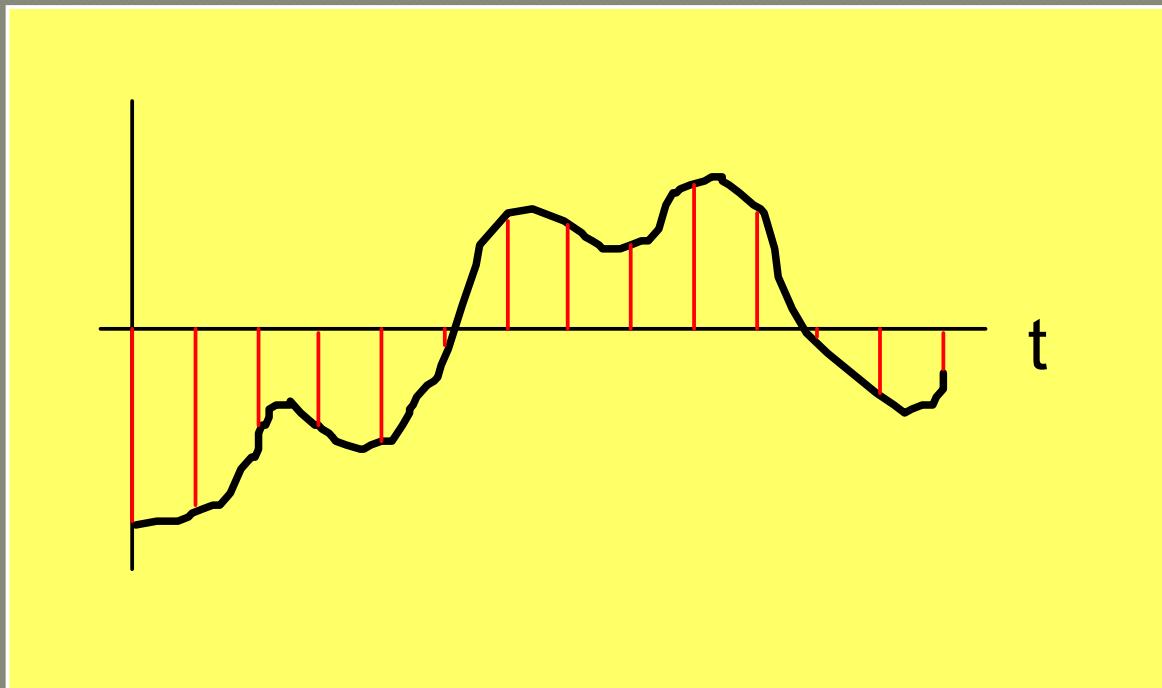
- Fundamentos
- Compressão
- Normalização

# Fundamentos

---

- Amostragem
- Quantificação
- Codificação
- Modulação

# Amostragem



# Quantificação

---

Atribuição a cada amostra de um nível de entre um conjunto finito de níveis (em geral 128 ou 256)

# Codificação

● Decimal	0, 1, 2, ..., 9
	10, 11, 12, ..., 19
	.
	.
	.
	90, 91, 92, ..., 99
	100, 101, 102, ..., 109
● Binária	0, 1
	10, 11
	100, 101
	110, 111

# Compressão

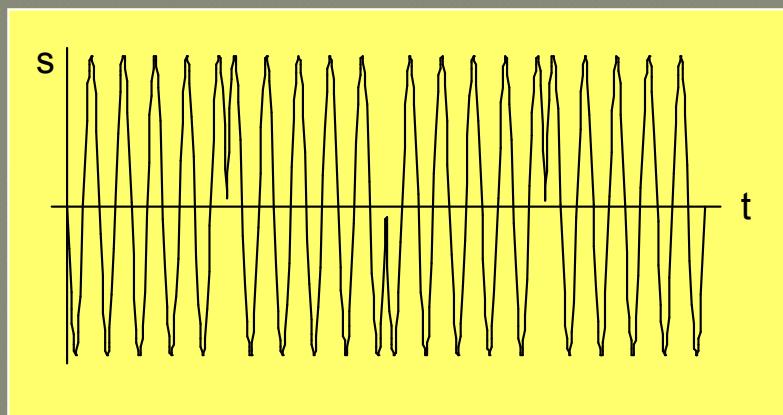
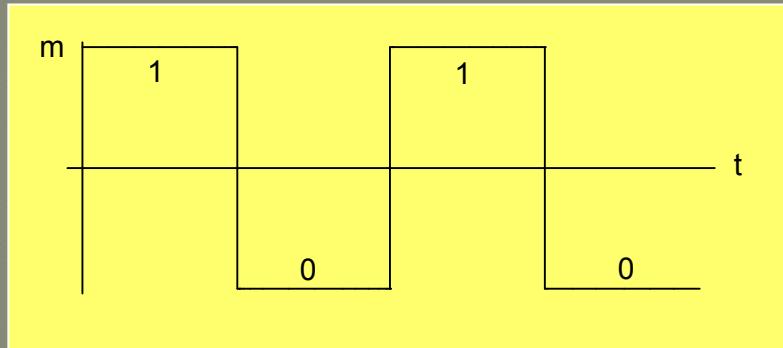
- Sinal de televisão (em PCM) tem um ritmo binário muito elevado

216 Mbit/s

- Compressão

- MPEG 1 (qualidade VHS) 1.5 Mbit/s
- MPEG 2 5 Mbit/s

# Modulação



# O futuro

---

- Televisão de alta definição
- Televisão em 3D
- Televisão interactiva