

Mídias Discretas e Contínuas

Profa. Débora Christina Muchaluat Saade

debora@midia.com.uff.br

Mídia Vídeo

- ✓ **Mídia Tipicamente Analógica**
 - *Representação Digital, quando necessário para integração com mídias digitais, através de digitalização do Sinal Analógico por amostragem.*
- ✓ **Captura de Vídeo**
 - *Câmeras de Vídeo*
- ✓ **Estrutura do Vídeo**
 - *Resolução espacial (resolução geométrica + resolução de cor)*
 - *Resolução temporal (nº. de quadros por seg.)*

Difusão de TV

✓ Padrões de TV

- *NTSC - National Television Standards Committee (525 linhas) mas somente 480 linhas são apresentadas.*
- *PAL (625 linhas) mas somente 576 linhas são apresentadas.*
- *CCIR (mesmo que PAL)*
- *SECAM (mesmo que PAL)*

✓ Formato da imagem

- *TV tem formato de imagem 4:3.*
- *Cinema e TV de tela larga tem formato de imagem 16:9.*

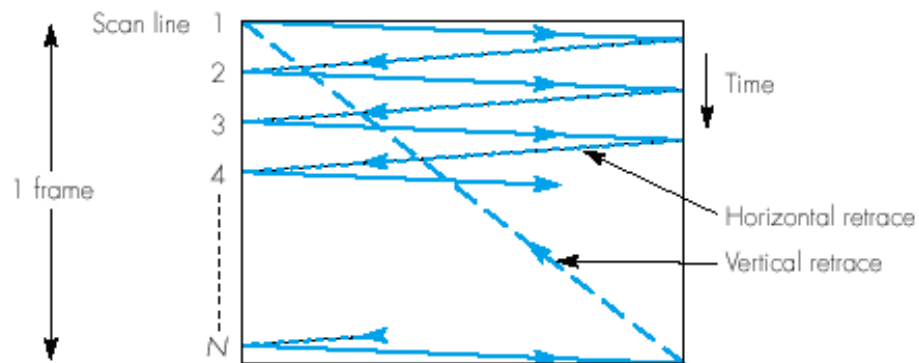
Difusão de TV

✓ Varredura da Tela

- *Taxa de refresh mínima deve ser de 50 vezes/seg para evitar cintilação (flicker)*
- *Sensação de movimento: 25 quadros/segundo*
- *Para minimizar o volume de dados transmitido, cada imagem é transmitida em 2 metades (campo)*
 - 1o. Campo – linhas ímpares
 - 2o. Campo – linhas pares
 - Varredura entrelaçada
 - *linhas ímpares e pares*

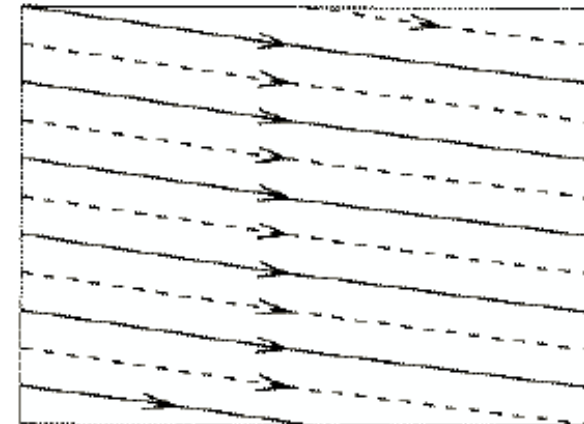
Varredura Progressiva x Entrelaçada

PROGRESSIVA

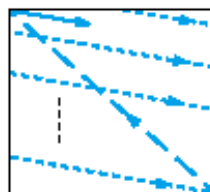
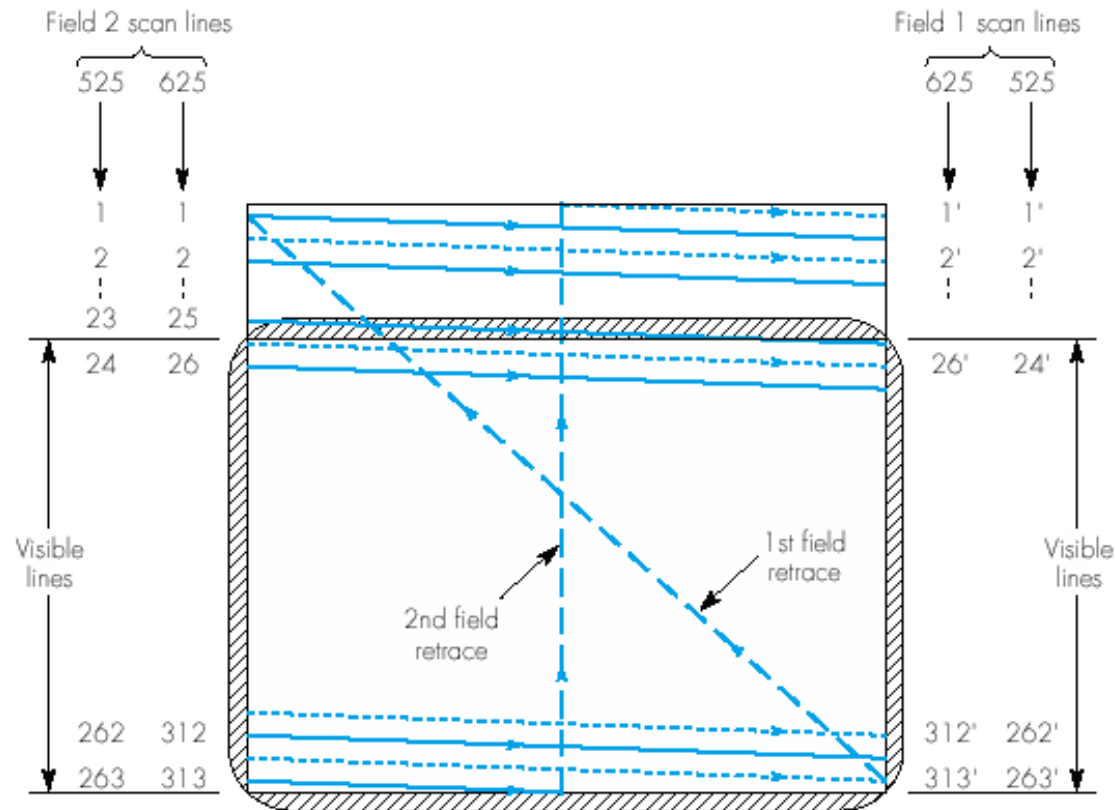


$N = 525$ (NTSC) and 625 (PAL/CCIR/SECAM)
Frame refresh rate = 60 times per second (NTSC)
= 50 times per second (PAL/CCIR/SECAM)

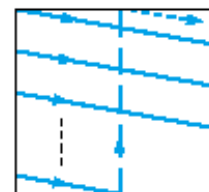
ENTRELAÇADA



Varredura Entrelaçada



Field 1
(Odd scan lines)



Field 2
(Even scan lines)

525-line systems : 262.5 each field, 240 visible
 625-line systems : 312.5 each field, 288 visible

Varredura Entrelaçada

- ✓ **Sistema NTSC**
 - *525 linhas*
 - 262.5 linhas por campo (240 visíveis)
 - *30 quadros/seg*
- ✓ **Sistema PAL/CCIR/SECAM**
 - *625 linhas*
 - 312.5 linhas por campo (288 visíveis)
 - *25 quadros/seg*
- ✓ **Brasil – PAL-M**
 - *Padrão americano com sistema de cores Europeu (525 linhas, 30 q/s)*
- ✓ **Taxa de refresh**
 - *60/50 campos/seg*
- ✓ **Taxa de refresh de quadros**
 - *30/25 quadros/seg*
- ✓ **Sensação de 60/50 quadros/seg**

Cores

- ✓ **Para manter compatibilidade com TV preto e branco**
 - *Luminância (preto e branco) e croma são combinadas em um sinal de vídeo composto*
- ✓ **Sistemas de cores**
 - *Sistema YUV (usado no PAL)*
 - $Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$
 - $U = 0.493 (B - Y)$
 - $V = 0.877 (R - Y)$
 - *Sistema YIQ (usado no NTSC)*
 - $Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$
 - $I = 0.74 (R - Y) - 0.27 (B - Y) = 0.599R - 0.276G - 0.324B$
 - $Q = 0.48 (R - Y) + 0.41 (B - Y) = 0.212R - 0.528G + 0.311B$

Tipos de Conectores de Vídeo

✓ **Composite Video (vídeo composto) ou RCA**

- *3 componentes (YCrCb) combinadas*



Vídeo composto

✓ **S-Video ou Super Video ou S-VHS**

- *Separa as componentes de luminância e crominância com resolução máxima de 480/576 linhas*



S-Video

✓ **Component Video (vídeo componente)**

- *Separa as componentes RGB ou YCrCb com resolução de até 1080 linhas*

- *3 cabos RCA*



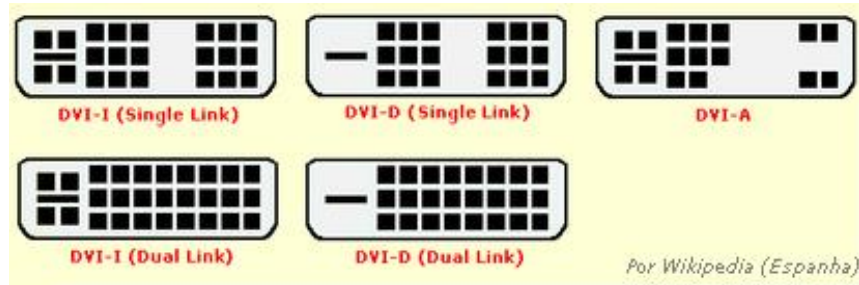
Vídeo componente

✓ **Conector RF**

- *Usado em cabos coaxiais*



Tipos de Conectores de Vídeo



✓ DVI (Digital Visual Interface)

- **Somente vídeo**
 - DVI-A – analógico
 - DVI-D – digital
 - DVI-I – pode funcionar como analógico ou digital
- **Single link – 1920x1080**
- **Dual link – 2048x1536**

✓ HDMI (High Definition Multimedia Interface)

- **Vídeo e áudio digital**
- **Resolução WQXGA (Wide Quad eXtended Graphics Array)**
 - 2560x1600 – aspect ratio 16:10
- **Ou maiores WQUXGA – 3840x2400 – 16:10**



Vídeo Digital

- ✓ **Olho humano é mais sensível à luminância que a crominância**
- ✓ **Sinais de crominância podem ser transmitidos com resolução menor que o de luminância**
- ✓ **ITU-R (ITU Radiocommunications Branch) – antigo CCIR**
 - *Padrão para vídeo digital CCIR-601*
 - *Variantes do padrão para uso em difusão de TV, videotelefonia e videoconferência*
 - *Formatos de digitalização*
 - Formato 4:4:4
 - *Baseado nos sinais RGB/YCrCb*

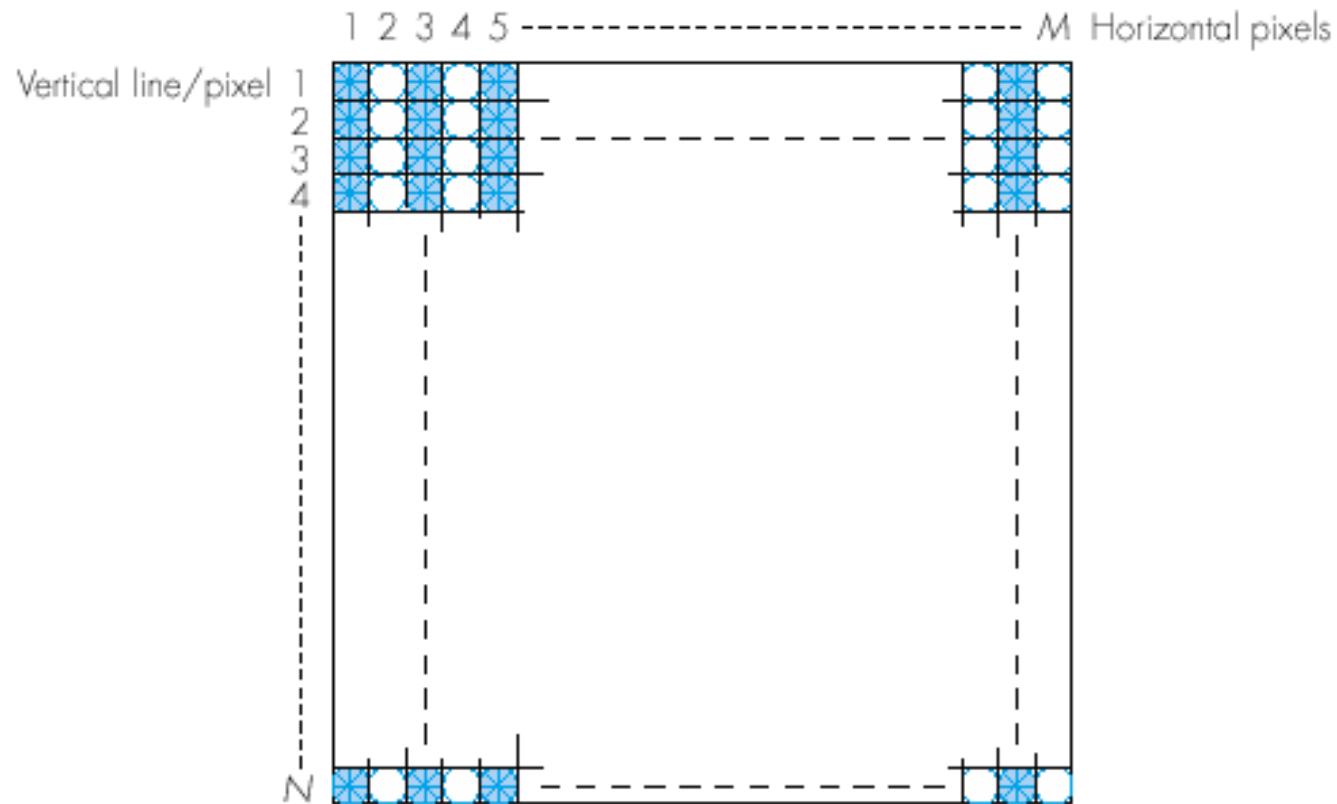
Vídeo Digital

- *Formatos de digitalização*

- Formato 4:2:2

- *Uso em estúdios de TV (YCrCb)*
 - *banda de 6 MHz para luminância e 3 MHz para crominância*
 - *Taxa de amostragem de 13.5 Mhz / 6.75 MHz*
 - *702 amostras por linha (52microsseg a 13.5MHz)*
 - *Na prática são 720 amostras para luminância e 360 para cada crominância por linha*
 - *8 bits por amostra (256 níveis)*
 - *Varredura não-entrelaçada (60/50Hz)*
 - *Taxa de 216 Mbps*

Formato 4:2:2



O = Y, + = C_b , X = C_r sample positions

525-line systems: $M = 720$, $N = 480$, 60Hz refresh rate [interlaced]
 $Y = 720 \times 480$, $C_b = C_r = 360 \times 480$

625-line systems: $M = 720$, $N = 576$, 50Hz refresh rate [interlaced]
 $Y = 720 \times 576$, $C_b = C_r = 360 \times 576$

Taxa de bits do codificador

- ✓ Banda de 6 MHz para luminância e 3 MHz para crominância
- ✓ Taxa de amostragem de 13.5 Mhz (Y) e 6.75 MHz (Cr e Cb)
- ✓ 8 bits por amostra
 - *Taxa de bits = $13,5 \times 10^6 \times 8 + 2 \times (6,75 \times 10^6 \times 8)$*
 - *Taxa de bits = 216Mbps*
 - *mesma para os 2 sistemas (525 ou 625 linhas)*

Exemplo

- ✓ **Calcule a quantidade de memória necessária para armazenar um quadro resultante da digitalização de um sistema de vídeo de 525 linhas e um sistema de 625 linhas, considerando o formato 4:2:2**
- ✓ **Calcule também o total de memória necessária para armazenar um vídeo de 1,5 horas**

Exemplo

- ✓ **Sistema de vídeo de 525 linhas – 60 quadros/seg:**
 - *Resolução de 720 x 480 linhas visíveis*
 - *$Y = 720 \times 480$ e Cr e $Cb = 360 \times 480$*
 - *Memória por linha: $720 \times 8 + 2 \times (360 \times 8) = 11520$ bits ou 1440 bytes*
 - *Memória por quadro: $11520 \times 480 / 8 = 691,2\text{Kbytes}$*
- ✓ **Memória para vídeo de 1,5 horas:**
 - *$691,2 \times 10^3 \times 60 \times 1,5 \times 3600 = 223,9488 \text{ Gbytes}$*

Exemplo

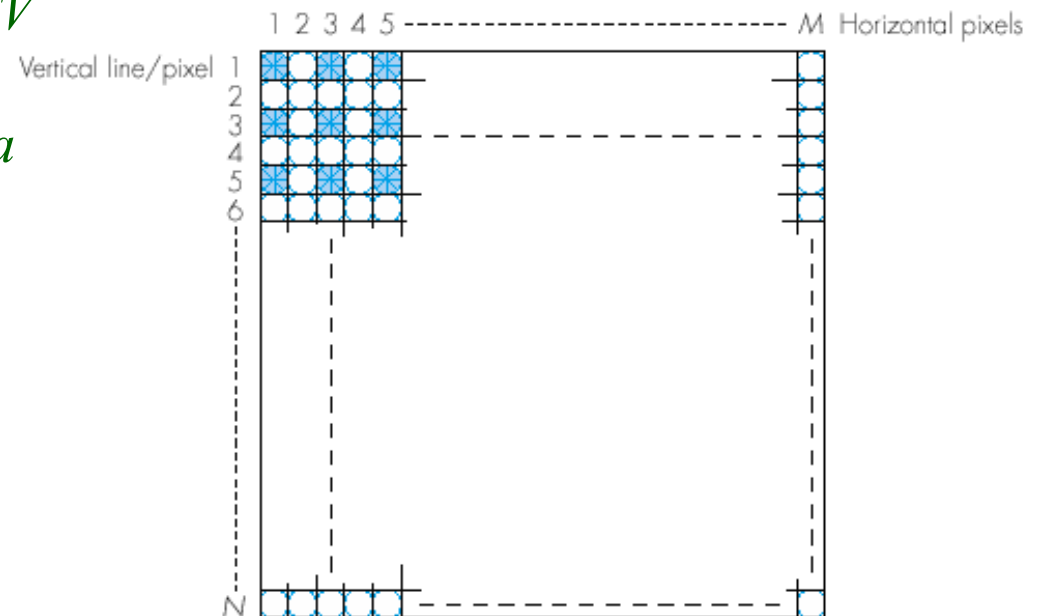
- ✓ **Sistema de vídeo de 625 linhas – 50 quadros/seg:**
 - *Resolução de 720 x 576 linhas visíveis*
 - *$Y = 720 \times 576$ e Cr e $Cb = 360 \times 576$*
 - *Memória por linha: $720 \times 8 + 2 \times (360 \times 8) = 11520$ bits ou 1440 bytes*
 - *Memória por quadro: $11520 \times 576 / 8 = 829,44\text{Kbytes}$*
- ✓ **Memória para vídeo de 1,5 horas:**
 - *$829,44 \times 10^3 \times 50 \times 1,5 \times 3600 = 223,9488 \text{ Gbytes}$*

Vídeo Digital

- *Formatos de digitalização*

- Formato 4:2:0

- *Uso para difusão de TV digital (YCrCb)*
- *Mesma resolução para luminância e metade para crominância*
- *Sistema de 525 linhas*
 - $Y=720 \times 480$
 - $CrCb=360 \times 240$
- *Sistema de 625 linhas*
 - $Y=720 \times 576$
 - $CrCb=360 \times 288$
- *Taxa de 162 Mbps*



O = Y, + = C_b , X = C_r sample positions

525-line systems: $M = 720$, $N = 480$, 60Hz refresh rate [interlaced]

$Y = 720 \times 480$, $C_b = C_r = 360 \times 240$

625-line systems: $M = 720$, $N = 576$, 50Hz refresh rate [interlaced]

$Y = 720 \times 576$, $C_b = C_r = 360 \times 288$

Vídeo Digital

✓ Formato HDTV – High Definition Television

- *Formato 4:3 – resolução de 1440x1152 pixels*
- *Formato 16:9 – resolução de 1920x1152 pixels*
- *Em ambos os casos, 1080 linhas visíveis*
- *4:2:2 para estúdio (taxa de quadros 50/60Hz)*
- *4:2:0 para difusão (taxa de quadros 25/30Hz)*

✓ Outros Formatos

- *SIF, Sistema de 525 linhas: Y=360x240; CrCb=180x120*
- *Videoconferência: CIF, 4CIF, 16CIF*
- *Videotelefonia: QCIF, Sub-QCIF/S-QCIF*

Requisitos de Comunicação da Mídia Vídeo

- ✓ **Natureza do Tráfego**
 - *Sem compactação/compressão*
 - Contínuo com Taxa Constante – CBR
 - *Vídeo comprimido*
 - Contínuo com Taxa Variável – VBR
 - *Reprodução no destino à taxa constante*
- ✓ **Vazão média depende da aplicação**
- ✓ **Tolerância a erros**
 - *Erros podem se propagar quando técnicas de compressão são utilizadas*

Requisitos de Comunicação da Mídia Vídeo

- ✓ **Variação estatística do retardo deve ser compensada**
- ✓ **Retardo de transferência máximo é crítico**
 - *Comunicação interativa de tempo real*