

## A LUZ

O que nós chamamos de luz, faz parte da faixa de frequência eletromagnética. É por ela também que são emitidas a radiodifusão, como já vimos. Chamamos de luz a parte visível dessas radiações, que fica entre as frequências infravermelhas e ultravioletas. Na faixa visível temos aproximadamente cerca de 600.000 matizes de cor, e todas somadas formam a luz branca.

### *parte do espectro eletromagnético*

ondas médias de rádio	ondas curtas de rádio	microondas	infra vermelho	luz visível	ultra violeta	raios x
-----------------------	-----------------------	------------	----------------	-------------	---------------	---------

A luz que incide nos objetos, parte é absorvida, parte é rebatida. A parte refletida é que chega aos nossos olhos e também aos sensores eletrônicos das câmeras, permitindo a observação dos objetos. Dependendo da frequência em reflexão é que determinamos a cor, exemplificando num padrão simplista: um objeto branco reflete igualmente todas as frequências; um objeto negro absorve igualmente todas as frequências; um objeto vermelho absorve todas as frequências menos a vermelha.

## TEMPERATURA DE COR

Luz e calor estão associadas, isto todos sabem. Experiências em laboratórios observaram que um corpo negro (objeto que retém o calor em condições ideais) quando aquecido começava a emanar luz. Foi utilizado como temperatura padrão, Kelvin (K) - temperatura cujo zero absoluto está a  $-273^{\circ}\text{C}$ . A medida que a temperatura foi aumentando o objeto começou obter cor vermelha, passando pelo branco e depois atingiu o azul.

A luz branca foi atingida com temperatura de 3.200K, tornando-se esta a medida padrão para a cor branca em televisão, e todas as câmeras saem dos laboratórios das fábricas com esse ajuste. Os refletores e lâmpadas de estúdio estão neste padrão.

Durante o dia a temperatura de cor, como dissemos, varia para o tom azul, e nas câmeras existem filtros que compensam essa diferença. Também existe um procedimento eletrônico nas câmeras que compensa automaticamente os níveis das cores, chamamos de *balanceamento*. Esse procedimento é feito utilizando uma superfície totalmente branca, onde é refletida a luz a ser utilizada, e a câmera faz a leitura equilibrando os níveis.

Podemos dizer que ninguém se preocupava com a temperatura de cor quando a televisão ainda era em preto e branco. Mas tão logo a cor foi introduzida, todos começaram a tomar consciência do problema. Critérios de padrão foram adotados e é básico para todos os fabricantes.

A tabela a seguir mostra diversas fontes de luz com a temperatura em Kelvin correspondente.

Tabela - TEMPERATURAS DE COR

KELVIN <i>(aproximadamente)</i>	FONTES DE LUZ
800 K	ferro em brasa

1.850 K	luz de vela
2.500 K	lâmpadas incandescentes de tungstênio de 60 watts
2.600 K	lâmpadas incandescentes de tungstênio de 100 watts
2.800 K	lâmpadas incandescentes de tungstênio de 500 watts
2.900 K	lâmpadas incandescentes de tungstênio de 1.000 watts
3.200 K	lâmpada de halogênio e lâmpada photoflood
4.000 K	sol nascente e sol poente
4.200 K	arco voltaico
5.000 K	sol uma a duas horas após nascer ou antes do ocaso
5.500 K	lâmpadas de descargas elétricas - HMI (substitui o arco voltaico)
6.000 K	sol, duas a quatro horas após nascer e antes do ocaso; flash eletrônico
7.000 K	céu encoberto, meio-dia
10.000 K	sol ao meio-dia à beira mar ou alto de serra

As câmeras saem da fábrica reguladas para 3.200K. Para uso externo elas possuem filtros (variam de fabricantes e modelos) adequados para as diferenças das temperaturas de cor. Mas se o filtro não conseguir compensar a cor, as câmeras contam com o recurso do *balanceamento* de branco (*white balance*) que nivela automaticamente as cores. Elas também tem o *balanceamento* de preto (*black balance*) que deve ser feito antes para ajustar os níveis internos.

O processo de *balanceamento* é feito através da diminuição das cores em excesso e aumentando as cores em baixa quantidade, e tudo de modo eletrônico, já que as cores correspondem a freqüências.

A luz que incide na câmera de televisão é dividida em 3 cores primárias aditivas e tratadas separadamente como sinais: vermelho, verde e azul (*RGB*). Para que possamos obter melhor composição da imagem, mencionamos aqui algumas regras que podem auxiliar a nossa captação:

1. Mantenha letras coloridas o maior possível ou dê um destaque nelas em preto e branco. Cores adjacentes tem tendência a se esvanecer, perdendo separação entre elas.
2. Evite branco puro, amarelo pálido e branco apagado, posto que eles podem estar muito brilhantes para a câmera. As cores suaves e o cinza suave, normalmente, irão reproduzir como branco na televisão. Cores de tonalidade média reproduzem melhor. Cores escuras como o marrom, preto e púrpura podem parecer como preto em televisão.
3. Não misture lâmpadas fluorescentes com lâmpadas de quartzo tungstênio halógenas em um mesmo cenário. Isto irá criar problemas de temperatura de cor.
4. O fundo de um objeto colorido deverá ser ou cinza ou uma cor complementar. Por exemplo: vermelho aparece melhor diante de um fundo azul-verde, amarelo em frente a azul, verde em frente a magenta, laranja em frente a verde e tonalidades de pele aparecem melhor perante um fundo cian.
5. Objetos de brilho multicolorido aparecem melhor diante de um fundo suave e neutro. Evite usar fundos confusos, pois estes poderão distrair a atenção do objeto principal.
6. A atenção é sempre atraída para itens com cor sólida. Cor pastel atrairá menos atenção e é boa para fundo.

7. Objetos suaves aparecerão mais brilhantes e suas cores aparecerão mais saturadas do que objetos irregulares.
8. As cores aparecerão mais brilhantes e mais saturadas se iluminadas por uma luz forte do que estas iluminadas por uma luz suave ou difusa.
9. Fundos pretos fazem as cores claras e escuras aparecerem mais brilhantes.
10. Cores quentes (amarelo e laranja) parecerão estar mais próximas e maiores que cores frias (azul, cian e verde).
11. Se possível, use um mínimo de cores em cena. Duas ou três cores complementares são suficientes.
12. Algumas cores tornam-se irreconhecíveis quando mostradas na tela de televisão em cores. As cores entre vermelho-laranja e magenta parecem no final resultando as mesmas. Da mesma forma, o azul e o violeta parecem a mesma cor na tela. O cenógrafo deverá evitar iluminar uma maçã vermelha com vermelho-laranja ou misturar uma vestimenta azul com violeta. Estas diferenças de matiz não irão se reproduzir.
13. Amarelo, ouro, laranja e cores quentes irão aparecer mais iluminadas na câmera do que na vida real. Os verdes aparecerão mais escuros na televisão do que na realidade o são.

No sistema *PAL-M* e *NTSC* a imagem é captada e transmitida com 525 linhas dividida em dois campos - um campo (*field*) com linhas pares e outro com ímpares - numa frequência de 60 vezes por segundo (265,5 linhas ímpares 30 vezes e 265,5 pares, também 30 vezes, formando assim as 525 linhas). Por isso, nosso sistema é formado por 30 quadros (*frames*) entrelaçados. O *PAL-G* (G é inicial Germany), sistema alemão, tem 625 linhas e o *SECAM*, 819 linhas.

## PADRÕES E SISTEMAS DE COR

A imagem que observamos nas telas dos televisores possui um padrão de resolução que varia de 300 a 400 linhas. Os monitores mais modernos possui resolução de 500 a 600 linhas. Os Monitores LCD, Plasma e LED chegam a ter 1080 linhas.

### SISTEMAS DE TELEVISÃO NO MUNDO

#### **PAL-M**

Brasil

#### **PAL**<sup>(1)</sup>

África do Sul	Etiópia	Libéria	Singapura
Albânia	Finlândia	Lichtenstein	Síria
Alemanha	Gibraltar	Luxemburgo	Sri Lanka
Angola	Guiné Equatorial	Malásia	Sudão
Argélia	Holanda	Moçambique	Suécia

Argentina	Hong Kong	Namíbia	Suíça
Austrália	Iêmen	Noruega	Tailândia
Áustria	Índia	Nova Guiné	Tanzânia
Bahrein	Indonésia	Nova Zelândia	Turquia
Bangladesh	Irlanda	Omã	Uganda
Bélgica	Islândia	Paquistão	Uruguai
Bornéu	Israel	Paraguai	Zâmbia
Brunei	Itália	Portugal	Zimbábue
Camarões	Iugoslávia	Quênia	(1) padrões europeus B, G, I e sul americano N.
Catar	Jamaica	Reino Unido	
China	Jordânia	Romênia	
Dinamarca	Kwait	Serra Leoa	
Espanha	Lesoto	Suazilândia	

### **SECAM Horizontal**<sup>(2)</sup>

Arábia Saudita	Grécia	Líbano	Mauritânia
Chipre	Irã	Líbia	(2) padrões H, G e B
Egito	Iraque	Marrocos	

### **SECAM Vertical**<sup>(3)</sup>

Bulgária	Gabão	Polônia	Zaire
Burundi	Hungria	Senegal	(3) padrões D, K, e L
Chade	Madagascar	Taiti	
Congo	Martinica	Tchecoslováquia	
Costa do Marfim	Mônaco	Ex-União Soviética	
França	Nigéria	Vietnã	

## TRANSMISSÃO

A transmissão das imagens e sons da televisão é feita por ondas eletromagnéticas, cuja frequência é medida em *Hertz*. A largura da banda (faixa) de transmissão é de 4 Mhz (megahertz), ou seja, 4 milhões de oscilações por segundo. Com a somatória da banda de vídeo com a de áudio e sincronismo - *sync* - temos um total de 6 Mhz.

A faixa eletromagnética da transmissão vai de 52 Mhz até 890 Mhz, sendo de 52 a 216 Mhz para as emissoras de *VHF* destinados aos canais de 2 a 13, sofrendo entre os canais 5 e 6 um intervalo para as freqüências de 88 a 108 Mhz para *FM*. As emissoras de *UHF* usam freqüências de 216 a 800 Hz.

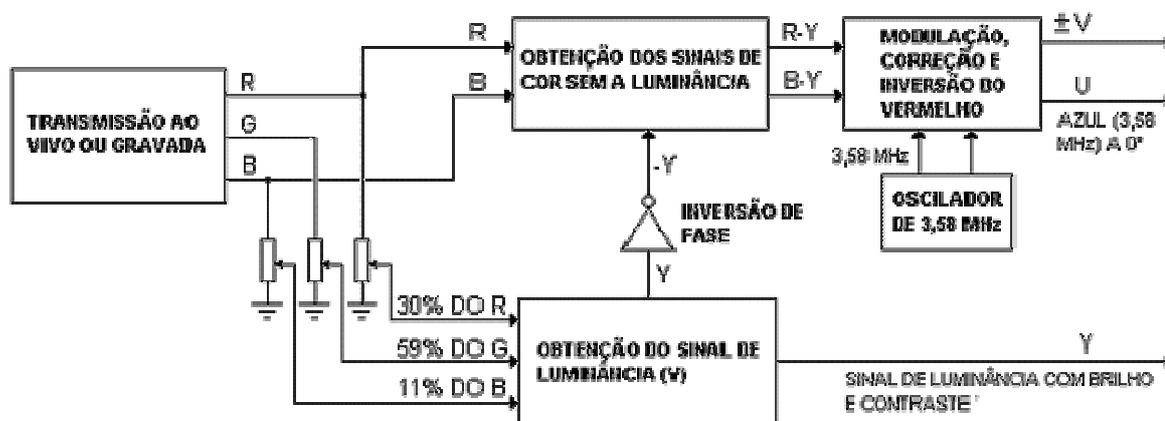
Caminhando praticamente em linha reta, as ondas de televisão, sofrem reflexões ao rebater em prédios, daí os famosos fantasmas da imagem. A transmissão das ondas chegam a um raio de 100 km, contando a partir do ponto central do transmissor.

## Sinais de Vídeo Analógicos

### RGB - Vídeo - Video Componente

Em televisão existem várias normas tv , existem alguma diferenças técnicas entre cada uma delas, no entanto, todas elas tem um objectivo comum, colocar as cores vermelho, verde e azul de forma correcta no ecrã da televisão.

Na TV a cores, a imagem é formada a partir de três cores primárias: vermelho - R, verde - G e azul - B. Na origem os sinais de vídeo (RGB) são captados anexando-se a informação de brilho e contraste. Os sinais são processados até se tornarem luminância (Y) e cor (U e V) e posteriormente transmitidos.



**O sinal de luminância** - Também chamado de sinal Y, corresponde à imagem preto e branco com as informações de brilho e contraste. É obtido pela mistura das partes dos sinais RGB (30% R, 59% G e 11% B) Este sinal também fornece a imagem para os TVs preto e branco.

**Sinais de croma** - Devido à limitação na largura do canal de televisão, apenas dois sinais de cor podem ser transmitidos. A escolha ficou para os sinais do vermelho e do azul, porém estes sinais são transmitidos de tal forma que misturando uma parte de cada podemos obter o sinal do verde.

**Obtenção dos sinais de cor** - Consiste na mistura do sinais R e B com o sinal Y invertido, obtendo

assim as duas cores sem a luminância: R-Y e B-Y. Estes sinais também podem ser chamados de diferença de cor.

**Modulação e correção** - Os sinais R-Y e B-Y têm frequência baixa (0 a 1 MHz) e para serem transmitidos sem interferirem no sinal Y, devem ser modulados. A modulação é feita com um sinal de cerca de 3,58 MHz. O azul é modulado (misturado) com um sinal de 3,58 MHz em fase e o vermelho com outro sinal de 3,58 MHz defasado em 90°. Portanto os dois sinais são transmitidos em 3,58 MHz e defasados entre si em 90°. Deste defasamento dependem as cores correctas da imagem a transmitir. Após a modulação os sinais de cor são um pouco reduzidos para não ultrapassarem o tamanho do sinal Y. Assim o sinal R-Y corrigido pode ser chamado de V (vermelho) e o B-Y corrigido pode ser chamado de U

## Vídeo composto

O termo “**vídeo composto**” designa um sinal vídeo cujas componentes de luminância (luminosidade), crominância (cor) e pulsações de sincronização foram misturadas (mixadas) num mesmo sinal.

Os sinais compostos transitam habitualmente em cabos cujos conectores são tomadas RCA amarelas (CINCH):



O cabo RCA que transporta o vídeo composto vem geralmente acompanhado de dois cabos RCA vermelhos e brancos que transporta o sinal áudio estéreo (esquerda e direita).

## Inconvenientes

Visto que as diferentes componente do sinal estão misturadas, o sinal vídeo que resulta é de uma qualidade medíocre. Basta comparar um sinal vídeo com texto composto e com uma codificação de componente separadas (RGB, YUV ou S-Vídeo) para verificar que o texto será grosseiramente decomposto.

## O standard S-Vídeo

O standard **S-Vídeo** (para “Sony Vídeo”), às vezes chamado Y/C, é um modo de transmissão vídeo de componente separadas que utilizam cabos distintos para transitar as informações de luminância (luminosidade) e de crominância (cor).

Uma conexão S-Vídeo permite oferecer uma qualidade de vídeo óptima, enviando simultaneamente as 576 linhas da imagem, sem entrelaçamento (numa só vez).

O sinal S-Vídeo é habitualmente transportado por cabos que comportam um conector miniDIN 4 pinos (dois pinos distintos para cada componente vídeo):



Encontra-se assim este tipo de conector em câmaras de vídeo topo de gama S- S-VHS, as câmaras Hi8 ou muito simplesmente na maioria das placas gráficas que possuem uma saída TV. Contudo, visto que o sinal S-Vídeo permite transportar unicamente o sinal vídeo, é necessário utilizar um cabo áudio separado para o transporte dos dados áudio.

É necessário notar, contudo, que as tomadas péritel recentes permitem igualmente transportar um sinal S-Vídeo. Existem de resto adaptadores que permitem conectar um cabo S-Vídeo e conectores RCA áudio numa tomada péritel, com uma degradação suplementar do sinal.

No entanto, dado que o sinal S-Vídeo não fazia parte das especificações da tomada péritel originalmente, certos equipamentos que possuem tal tomada não suportam às vezes este tipo de sinal.

## Sinais de Vídeos digitais - Noção de codec

Uma imagem de um vídeo não comprimido ocupa uma dimensão de cerca 1 Mo. Para obter um vídeo que parece fluido, é necessário ter uma frequência de pelo menos 25 ou 30 imagens por segundo, o que produz um fluxo de dados de cerca de 30 Mo/s, ou seja, mais de 1.5 Go por minuto. É evidente que este tipo de débito é pouco compatível com os espaços de armazenamento dos computadores pessoais, nem mesmo com as conexões rede de particulares ou de pequenas ou médias empresas.

Assim, para superar esta dificuldade, é possível recorrer a algoritmos que permitem reduzir significativamente os fluxos de dados comprimindo/descomprimindo os dados vídeo. Chama-se a estes algoritmos Codec (**Com**pressão/**Des**compressão).

## O MPEG

Na maior parte das sequências de vídeo, a maioria das cenas são fixas ou alteram-se muito pouco, é o que se chama a redundância temporal.

Quando só os lábios do actor se movem, quase só os pixéis da boca vão ser alterados de uma imagem para a outra. É aí que reside a diferença essencial entre o MPEG (*Moving Pictures Experts Group*) e o M-JPEg. Contudo, este método terá muito menos impacto numa cena de acção.

O grupo MPEG foi estabelecido em 1988 com o objectivo de desenvolver padrões internacionais de compressão, de descompressão, de tratamento e codificação de imagens animadas e de dados áudio.

Existem vários padrões MPEG :

- o **MPEG-1**, desenvolvido em 1988, é um padrão para a compressão dos dados vídeos e os canais áudio associados (até 2 canais para uma escuta estéreo). Permite o armazenamento de vídeos a um débito de 1.5Mbps com uma qualidade próxima das cassetes VHS num suporte CD chamado VCD (Vídeo CD).
- o **MPEG-2**, um padrão dedicado originalmente à televisão numérica (HDTV) que oferece uma qualidade elevada a um débito que pode ir até 40 Mbps, e 5 canais áudio surround. O MPEG-2 permite mais de uma identificação e uma protecção contra a pirataria. Trata-se do formato utilizado pelos DVD vídeo.
- o **MPEG-4**, um padrão destinado a permitir a codificação de dados multimédia sob formas de objectos numéricas, para obter maior interactividade, o que torna o seu uso particularmente adaptado à Web e aos periféricos móveis.
- o **MPEG-7**, um padrão destinado a fornecer uma representação standard dos dados áudio e visuais, para tornar possível a busca de informação em tais fluxos de dados. Este padrão é assim intitulado igualmente *Multimedia Content Description Interface*.
- o **MPEG-21**, em elaboração, cujo objectivo é fornecer um quadro de trabalho (em inglês framework) para o conjunto dos actores do digital (produtores, consumidores,...) para standardizar a gestão destes conteúdos, os direitos de acesso, os direitos de autor,...

## Televisão

- **Televisão** (do grego *tele* - distante e do latim *visio* - visão) é um sistema eletrónico de transmissão de imagens e som de forma instantânea. Funciona a partir da análise e conversão da luz e do som em ondas eletromagnéticas e de sua reconversão em um aparelho — o televisor — que às vezes recebe erroneamente também o mesmo nome do sistema ou pode ainda ser chamado de aparelho de televisão. As câmeras e microfones captam as informações visuais e sonoras, que são em seguida convertidas de forma a poderem ser difundidas por meio eletromagnético ou elétrico, via cabos; o televisor ou aparelho de televisão capta as ondas eletromagnéticas e através de seus componentes internos as converte novamente em imagem e som.