

CAP 2. DADOS MULTIMÍDIA

AULA 3: IMAGENS – FENÔMENOS E
SISTEMAS DE CORES

Cap. 3 Dados Multimídia

- **Conteúdo**

- Processo de captura de áudios, imagens e vídeos
- Representação digital de áudios, imagens e vídeos
- Representação de caracteres/textos
- Principais características e requisitos das informações multimídia

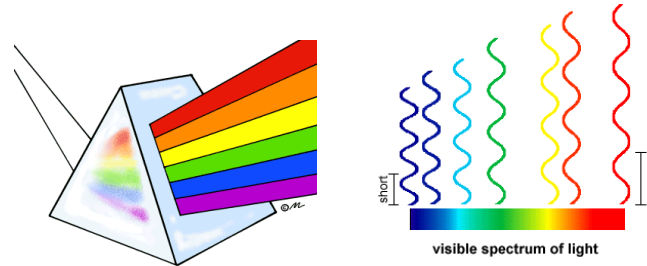
- **Nesta aula veremos...**

- Imagem como fenômeno e Sistemas de Cores

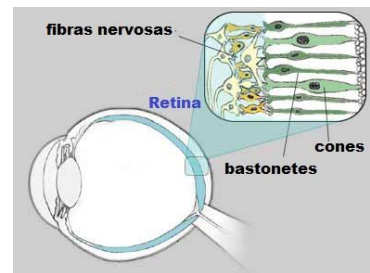
Sinais de Imagem

Existem várias “representações” para imagem e sua percepção

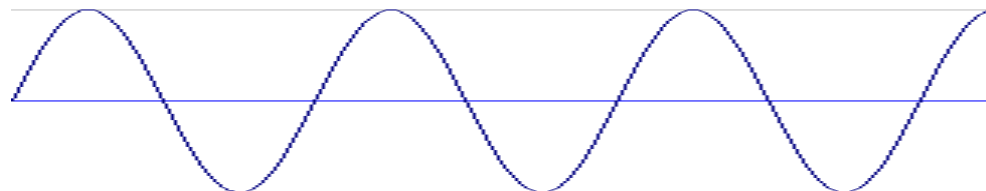
Fenômeno



Sistema Visual humano



Sinal elétrico
analógico



Sinal
digital



Imagem: Fenômeno

- **Imagem é luz (visível)**

- A luz é uma onda/radiação eletromagnética
- Três grandezas físicas
 - **Intensidade** (ou amplitude): intensidade de luz
 - **Frequência**: Comprimento de onda é a distância entre valores repetidos sucessivos em um padrão de onda
 - **Polarização**: direcionamento da luz. Na luz natural (não polarizada) o campo elétrico oscila aleatoriamente em todas as direções possíveis

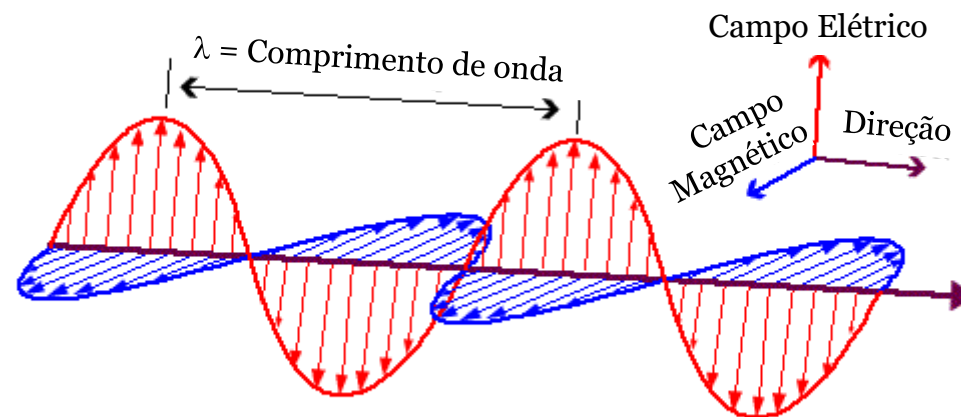
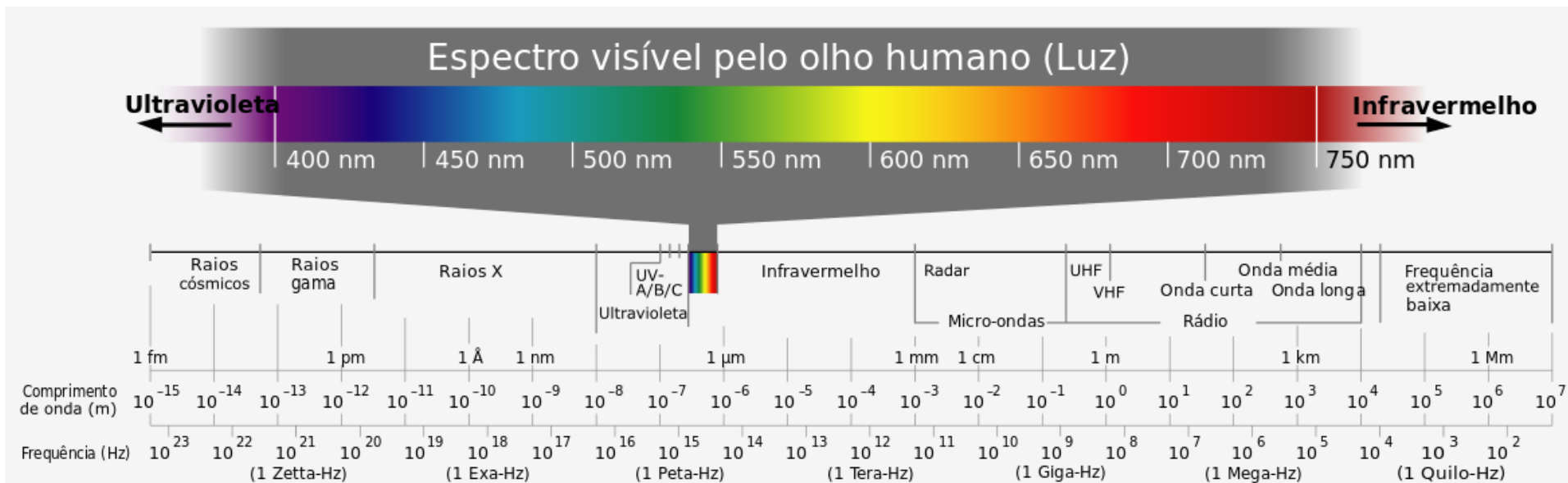


Imagem: Fenômeno

Luz visível

- A gama de frequências às quais o sistema óptico humano é sensível.
- Comprimentos de onda: 400 – 700nm.

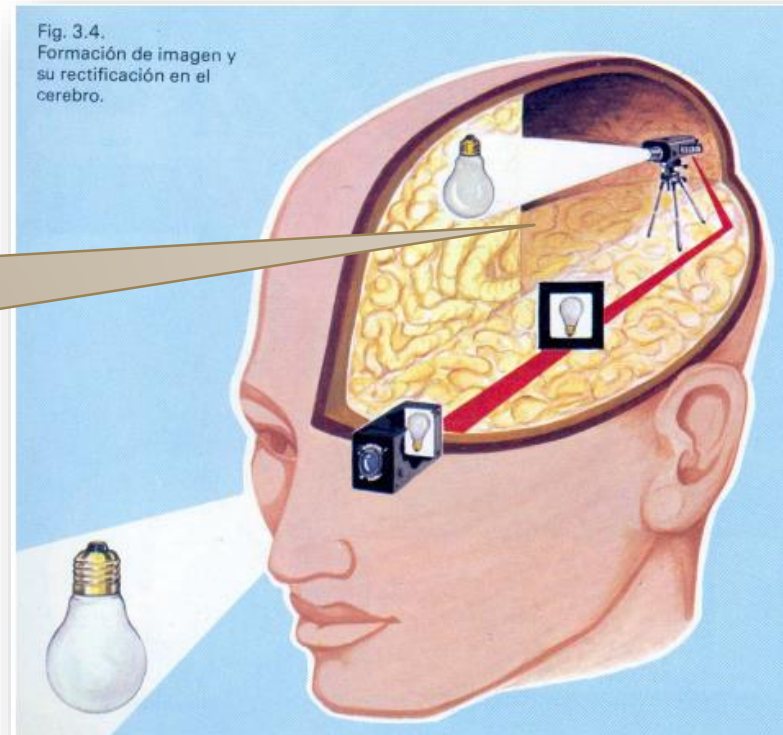


Sistema Visual Humano

Como é que um ser humano 'vê'?

- Sistema ótico (olho)
- Processamento e reconhecimento (cérebro)

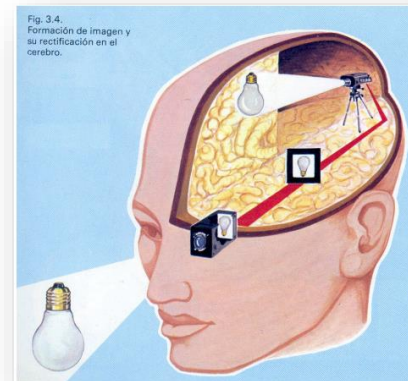
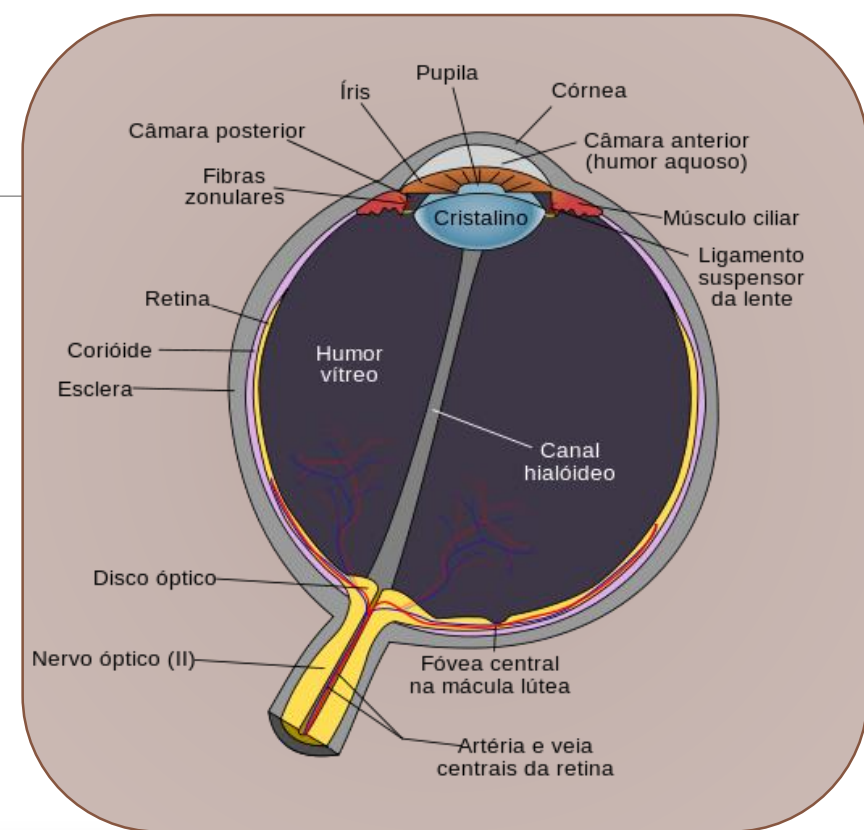
A grande complexidade do nosso sistema de visão reside aqui!



Sistema visual humano

Formação da imagem

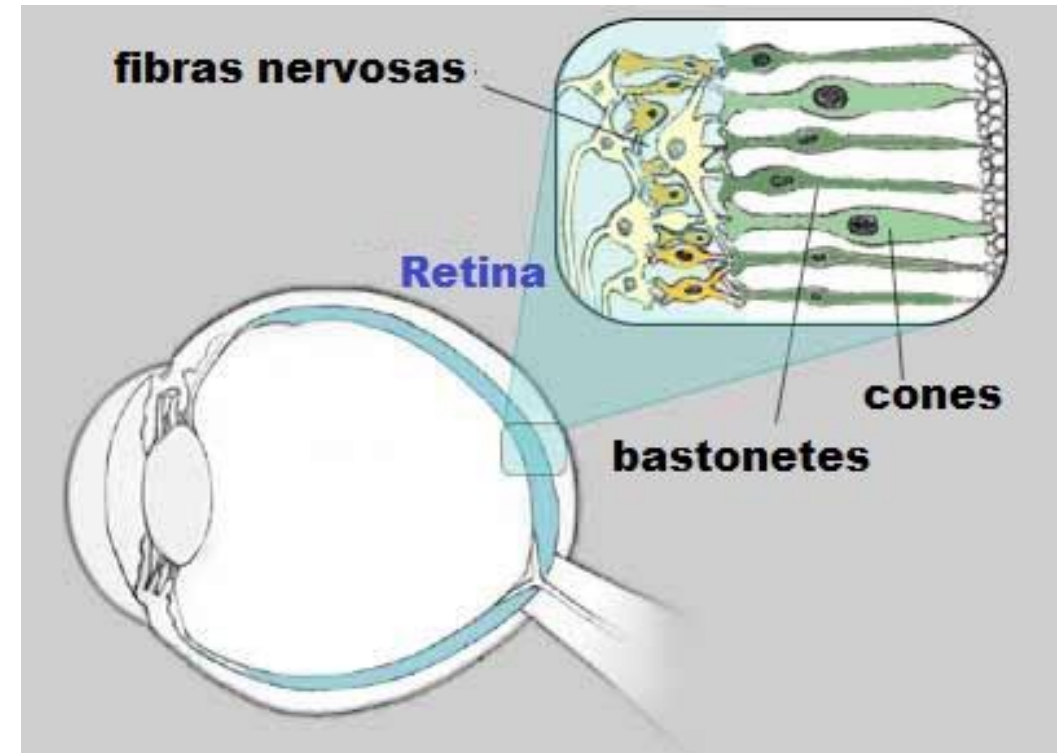
- Focagem flexível (córnea e lente)
- Luz atravessa a córnea, cristalino e o humor vítreo e se dirige para a retina
 - Retina funciona como o filme fotográfico em posição invertida
- O nervo óptico transmite o impulso nervoso provocado pelos raios luminosos ao cérebro
 - que o interpreta e nos permite ver os objetos nas posições em que realmente se encontram.
- Nosso cérebro reúne em uma só imagem os impulsos nervosos provenientes dos dois olhos



Sistema visual humano: Luz e cor

A nossa retina possui:

- **Bastonetes** – Medem a intensidade da luz (luminosidade)
 - 75 a 150 milhões
 - Baixa definição (vários para um nervo)
 - Úteis para detectar movimentos e para visualização em baixa luminosidade (percepção de sombras)
- **Cones** – Medem a frequência da luz (cor)
 - 6 a 7 milhões
 - Grande definição (nervo único)
 - Requer maior luminosidade



Sistema visual humano: Luz e cor

Quais são as cores do vestido?

- Somos diferentes: com diferentes sensibilidade a luminosidade
- Azul-Preto: Cones da sua retina são mais ativos
- Branco-Dourado: Bastonetes mais ativos

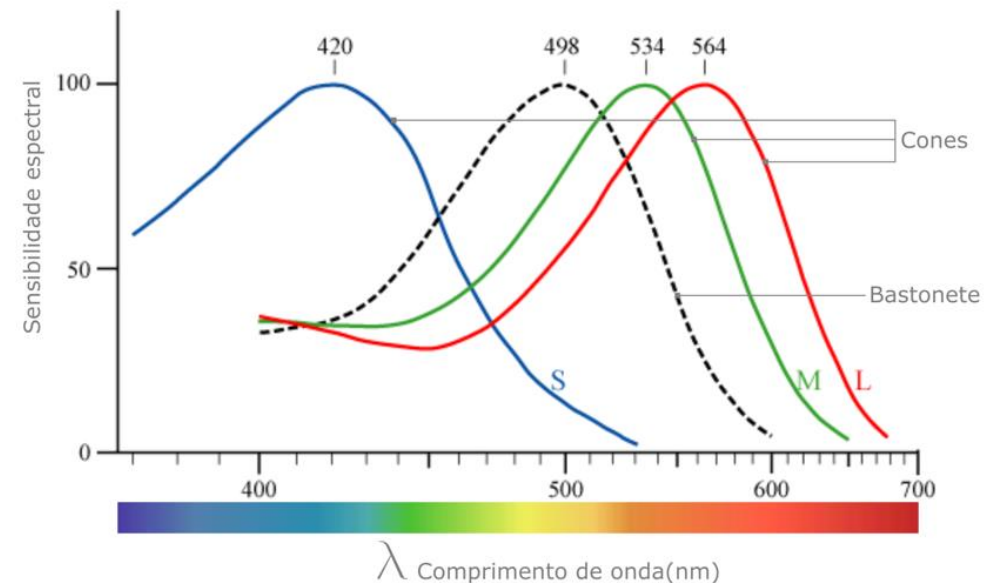
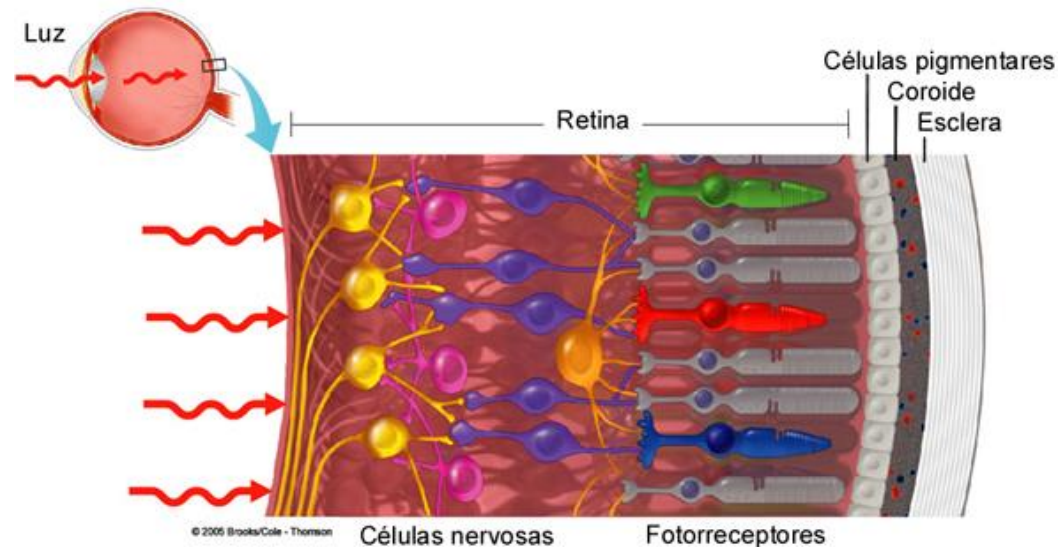


<http://meucerebro.com/qual-a-cor-desse-vestido-uma-explicacao-para-essa-fantastica-ilusao-de-optica/>

Sistema visual humano: Luz e cor

Cones

- Existem três tipos de cones, cada um especializado em comprimentos de luz curtos (S), médios (M) ou longos (L)
 - Chamados de cone azul, verde e vermelho
 - Definem o espectro de frequência visível (400nm a 700nm)
 - A proporção de cones L (vermelho), M (verde) e S (azul) são diferentes: a proporção é 40:20:1 (somos menos sensíveis ao azul)



E como animais vêem?

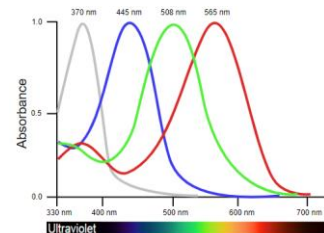
Visão dos cães

- Têm mais bastonetes que cones
- Cães tem dois tipos de cones, para azul e amarelo
 - Dificultando a visualização do vermelho/verde



Pássaros, peixes, anfíbios, répteis e insetos

- têm 4 tipos de cones



Sistemas de Cores

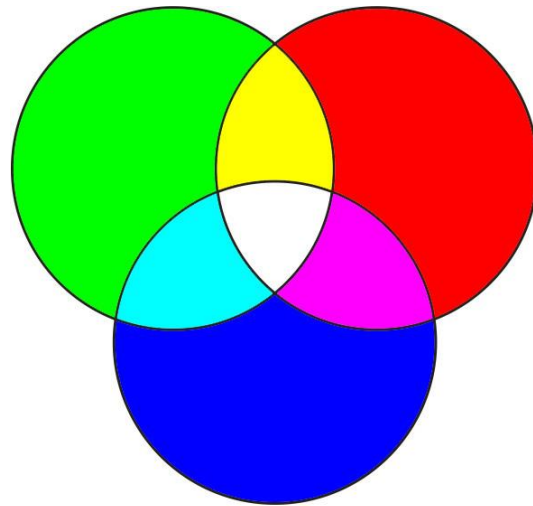
Sistemas de cores

- São tentativas de organizar informações sobre a percepção cromática humana
- Dois tipos
 - **Síntese Aditiva**
 - Cor é percebida diretamente a partir da fonte luminosa
 - Adotado por dispositivos de emissão de luz (projektor, monitor,...)
 - **Síntese Subtrativa**
 - Cor é percebida a partir do reflexo da luz sobre uma superfície
 - Adotado por dispositivos de impressão

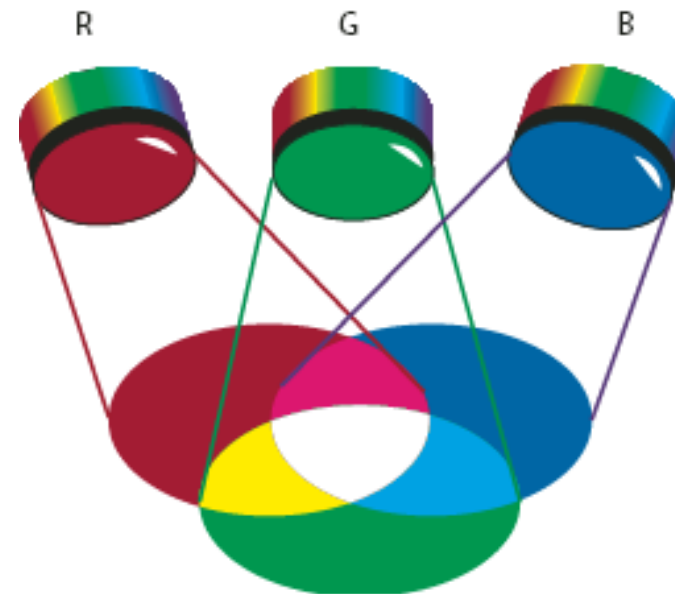
Sistemas de Cores

- **Sistema Aditivo (RGB)**

- Qualquer cor pode ser reproduzida com a mistura das três cores primárias
 - cores primárias aditivas: vermelho, verde e azul



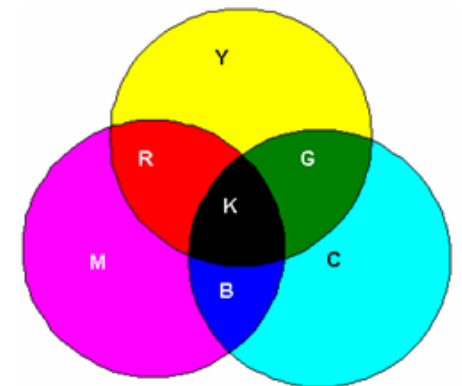
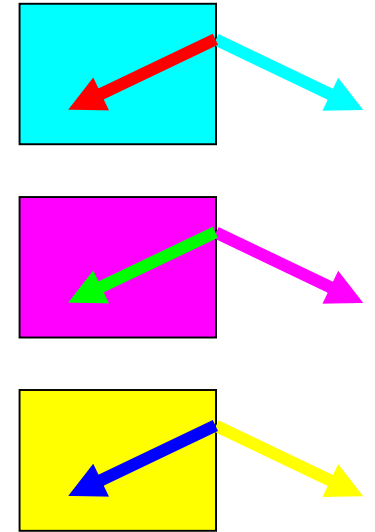
Cores Aditivas



Sistemas de Cores

● Sistema Subtrativo CMY

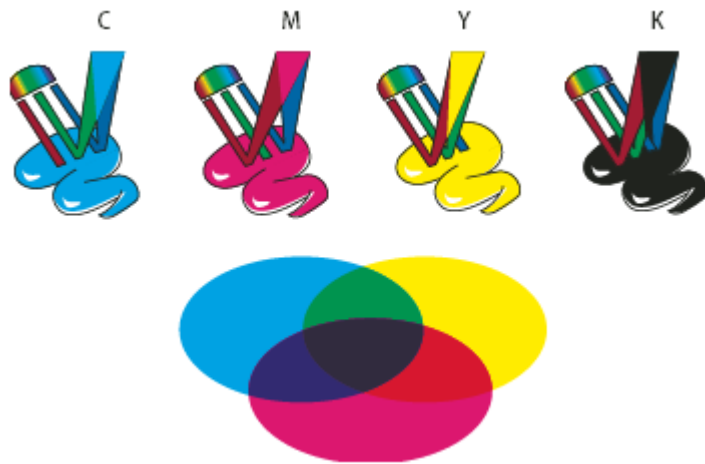
- Usado em dispositivos de cópia (impressoras)
- Usam as cores secundárias: ciano (turquesa), magenta (púrpura) e o amarelo
- São as cores complementares do RGB
 - Ciano absorve o vermelho
 - Magenta absorve o verde
 - Amarelo absorve o azul
- Funciona por combinação subtrativa:
 - baseia-se não na emissão de luz, mas em sua subtração
 - absorve ou reflete a luz de determinados comprimentos de onda



Sistemas de Cores

Sistema CMYK

- Ciano-Magenta-Amarelo-Preto
- Mais usado na prática devido a deficiência do CMY para produzir o preto
 - Produz um cinza ou marrom
 - Devido à dificuldade de obter pigmentos com alta pureza de cor
 - adiciona preto como quarto pigmento básico



Sistemas de Cores

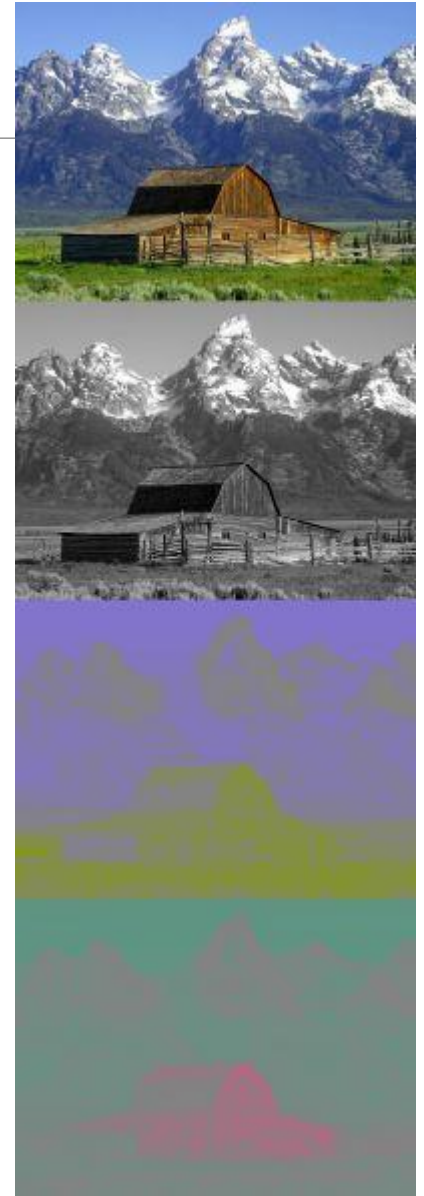
Sistema HLS

- Tonalidade (Hue), Brilho (Lightness), Saturação (Saturation)
- RGB e CMY não são intuitivos para o usuário humano
 - Não é fácil definir uma cor com combinação de cores primárias
- HLS utiliza propriedades mais relevantes do ponto de vista da percepção humana
 - **Luminância:** mede a amplitude da vibração luminosa (sua energia)
 - Intensidade nula corresponde ao preto
 - Intensidade máxima corresponde ao branco
 - **Tonalidade:** mede a qualidade que distingue o azul do verde, do vermelho, etc.
 - Mede a frequência dominante da vibração luminosa
 - **Saturação:** Mede o grau de pureza em relação à contaminação por outras cores
 - Mistura perfeita é o branco (saturação zero)
 - Outras cores: é a quantidade de branco presente
 - Tons muitos saturados são brilhantes
 - Tons poucos saturados são pastel

Sistemas de Cores

Sistema CIE 1931 XYZ

- Permite uma definição de cor independente do dispositivo de apresentação
- Uma cor é definida por 3 valores XYZ
 - Y identifica a luminância, X e Z a cor
- Identificação da luminância é interessante para compressão
 - característica mais importante que a cor para a percepção humana



Pontos Importantes

Imagem é luz

- Com intensidade
- Comprimento de onda
- Espectro visível

Sistema Visual Humano

- Cones e Bastonetes
- Cones especializados em comprimento de ondas longos (R), médios (G) e curtos (B)

Sistemas de Representação de cores

- Sistema Aditivo
- Sistema Subtrativo