

Cores em Computação Gráfica

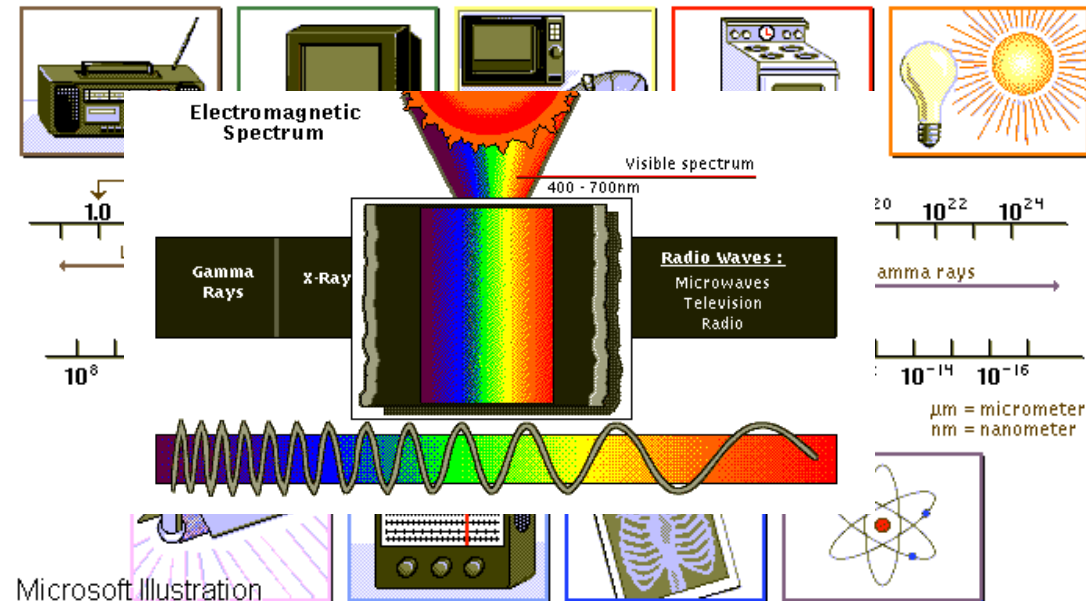
- Uso de cores permite melhorar a legibilidade da informação, possibilita gerar imagens realistas, focar atenção do observador, passar emoções e muito mais.
- Colorimetria – Conjunto de técnicas que permitem definir e comparar cores. Estuda como o olho humano percebe cada cor.
- Qualquer cor pode ser definida por três parâmetros: intensidade, tonalidade cromática e saturação.

Cores em Computação Gráfica

- Intensidade – indica o grau de intensidade luminosa da superfície examinada, normalmente associada ao brilho ou claridade do material.
- Tonalidade cromática – Caracteriza o comprimento da onda dominante da cor, também chamado de matiz.
- Saturação – mede a pureza da cor, ou seja o quanto ela é saturada em um só tom.

Processo de formação de cores

- Percepção de cores
 - As diferentes cores, ou espectros luminosos, que podem ser percebidos pelo sistema visual humano correspondem a uma pequena faixa de freqüências do espectro eletromagnético, que inclui as ondas de rádio, microondas, os raios infravermelhos e os raios X, como mostrado na figura abaixo:



Processo de formação de cores

- Percepção visual do mundo baseada nas cores dos objetos
 - Alguns animais só enxergam em preto e branco
 - Outros conseguem ver cores para nós invisíveis
- Conseguimos distinguir algumas dezenas de tons de cinza
- Discernimos vários milhões de cores diferentes
- Só percebemos as cores na presença de luz




O que são Modelos de Cores ?

- Você precisa de um método para definir cores.
- Os modelos de cores fornecem diversos métodos para definir cores, cada modelo definindo usando componentes de cores específicos.
- Há vários modelos de cores que podem ser escolhidos ao se criar um gráfico.

Sistemas de cores aditivas

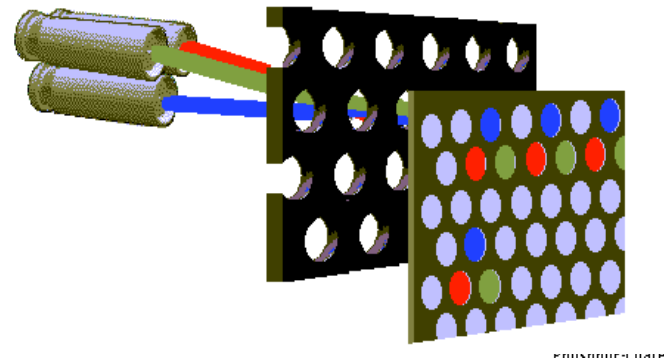
- Usados nos monitores de vídeo e TV.
- A cor é gerada pela mistura de vários comprimentos de onda luminosa, provocando uma sensação de cor quando atinge o olho.
- No processo aditivo, o preto é gerado pela ausência de qualquer cor, indicando que nenhuma luz é transmitida.
- O branco é a mistura de todas elas.

Modelo de cor RGB

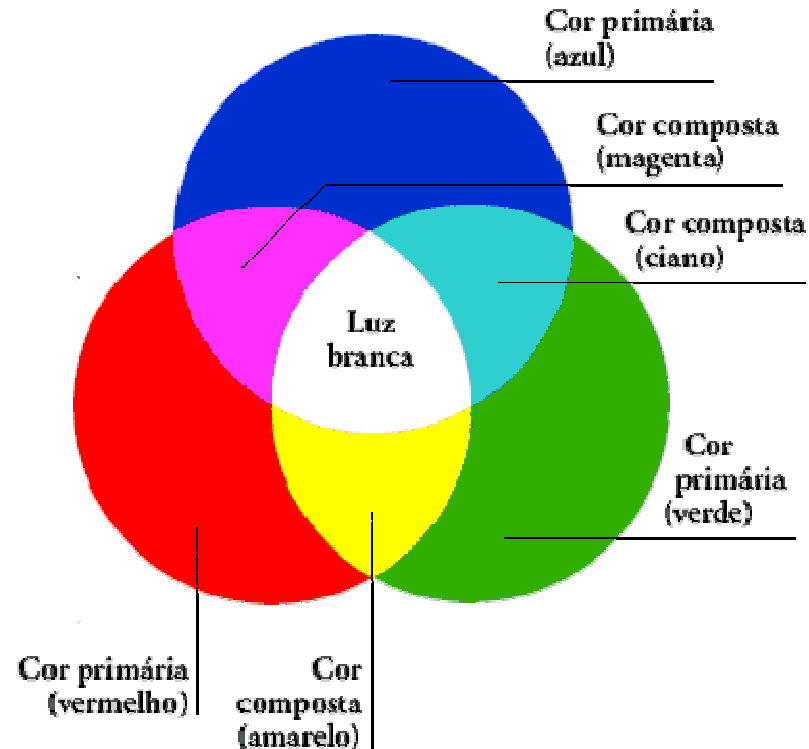
- O modelo de cor RGB define a cor usando os seguintes componentes:
 - vermelho (R) 
 - verde (G) 
 - azul (B) 
- Os componentes R, G e b são as quantidades de luz vermelha, verde e azul que uma cor RGB tem e são medidos em valores que variam de 0 a 255.

Modelo de cor RGB

- Os monitores usam o modelo de cor RGB. Quando você adiciona luz vermelha, azul e verde juntas, de forma que o valor de cada componente seja 255, aparece a cor branca.
- Quando o valor de cada componente é 0, o resultado é preto puro.

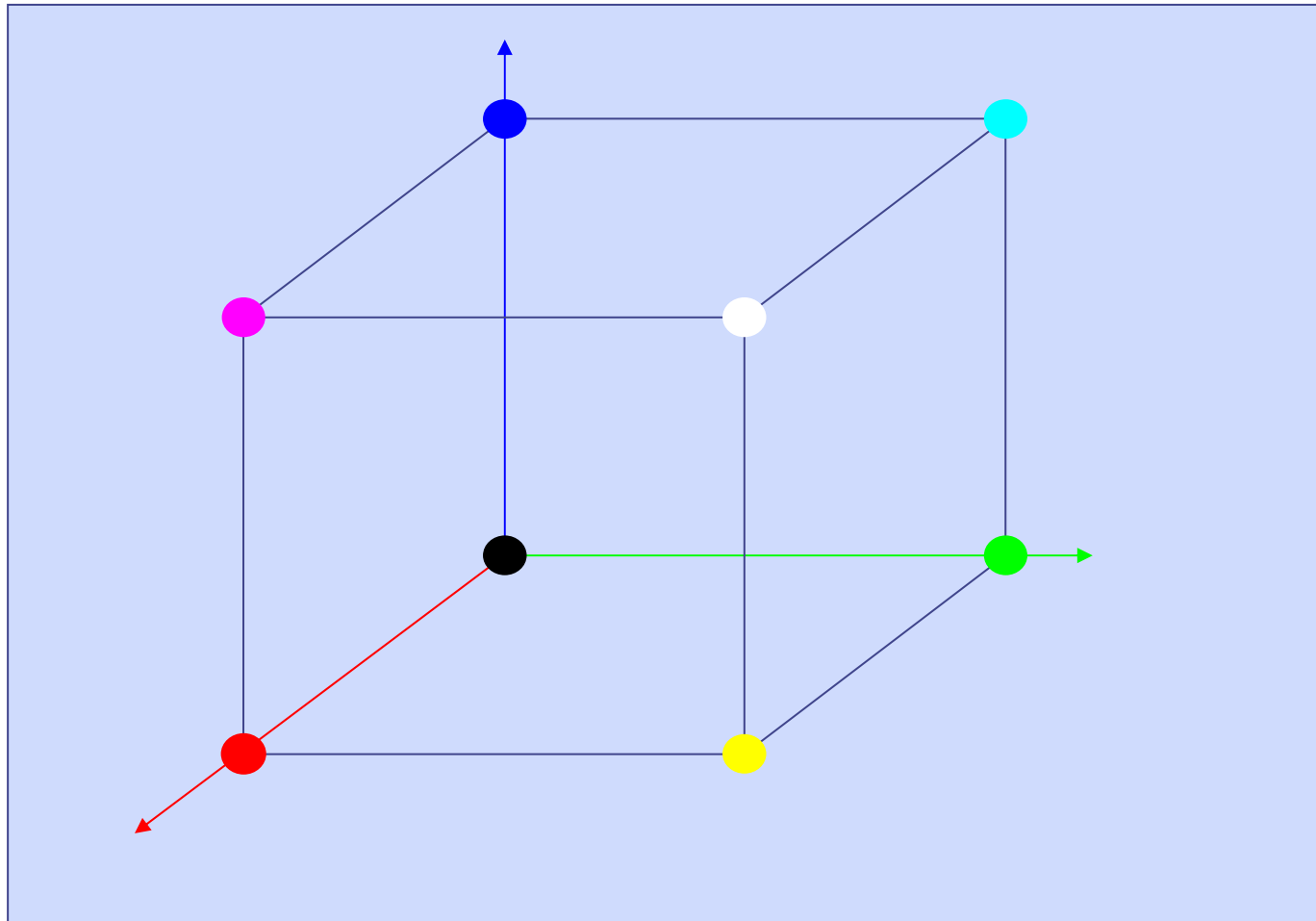


Modelo de cor RGB

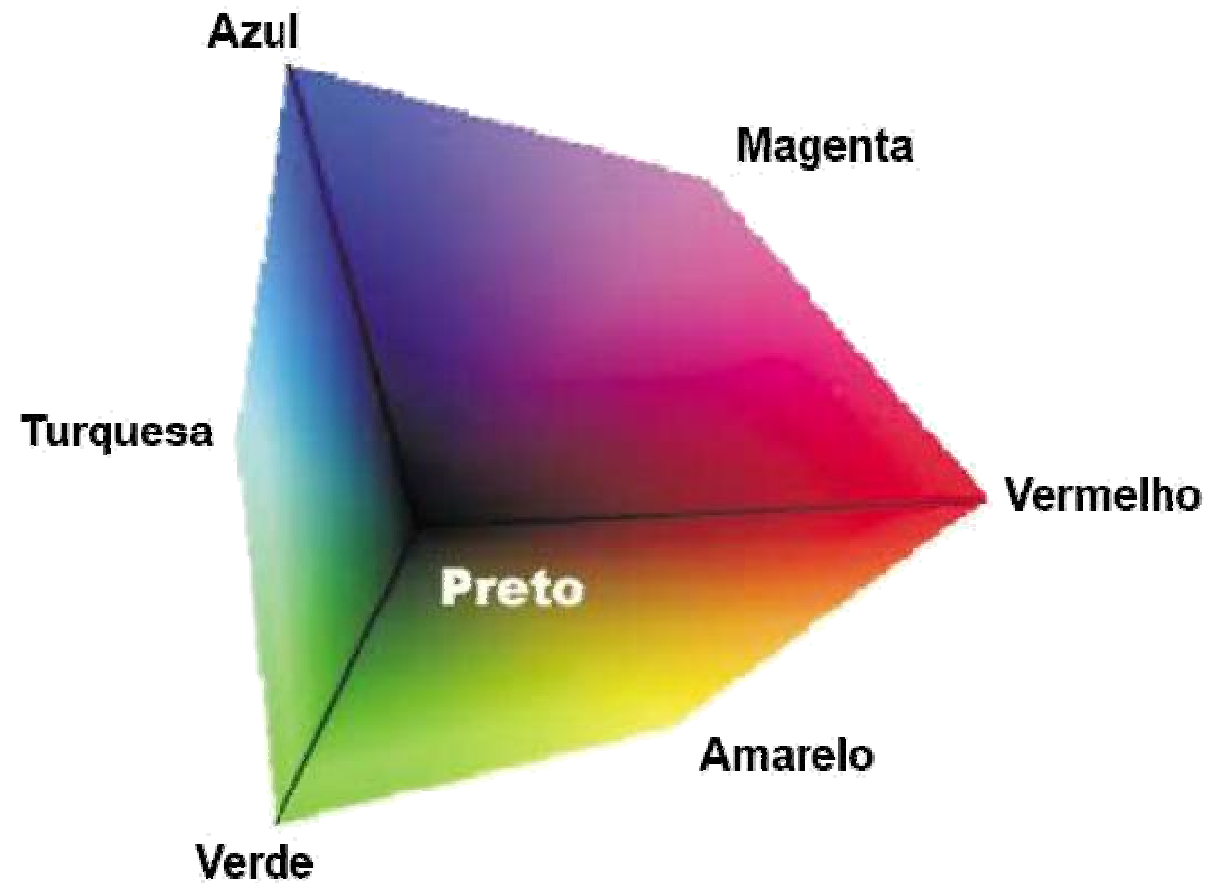


- A representação da cor C de cada pixel de uma imagem pode ser obtida matematicamente por:
 - $C = r.R + g.G + b.B$

O cubo RGB



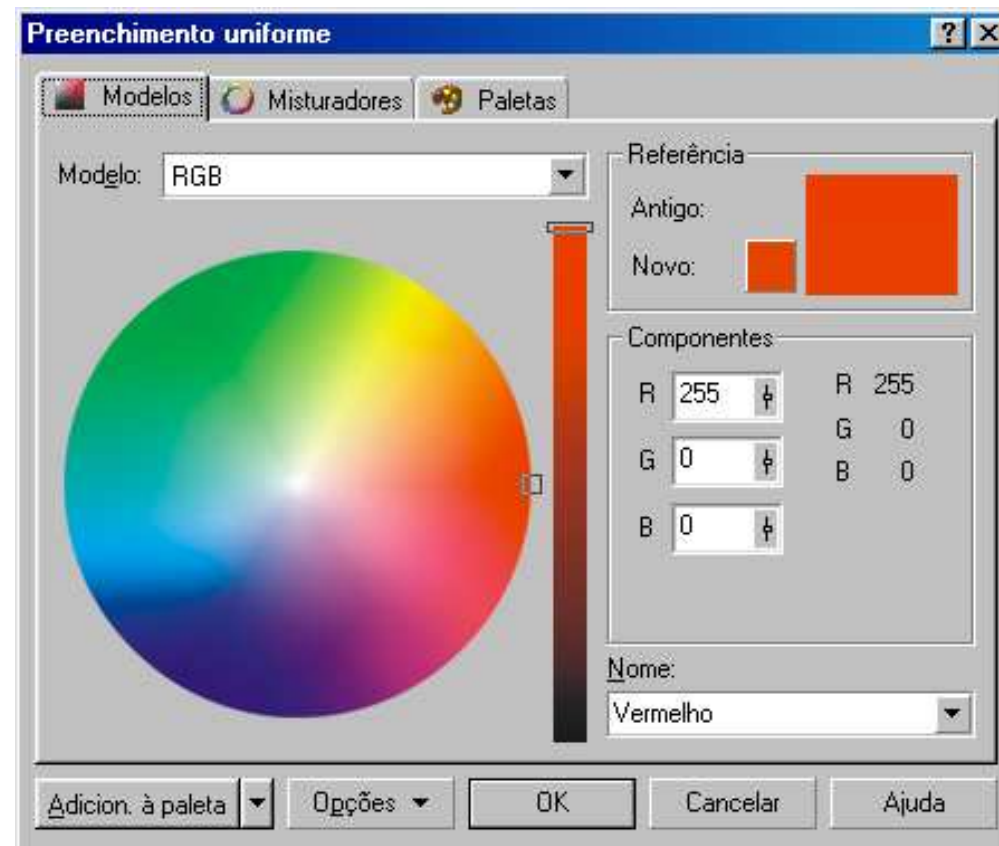
O cubo RGB



Canais RGB







Canais RGB



Sistemas de cores subtrativas

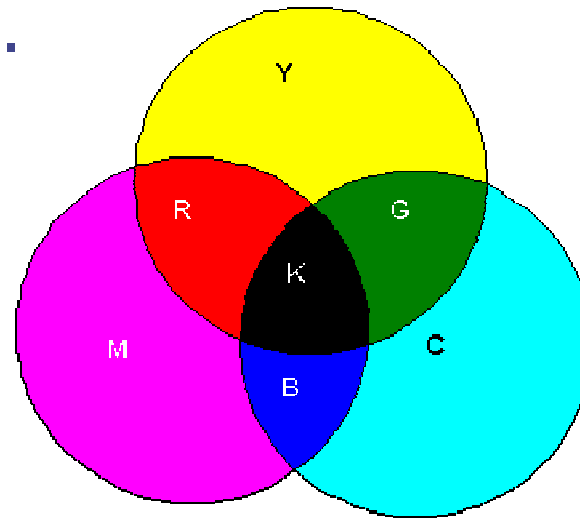
- Usados nas impressões e pinturas. Possui como cores primárias o Azul Ciano, o Magenta e Amarelo (CMY).
- No processo subtrativo, cores da luz branca são absorvidas.
- A luz branca ao atingir um objeto tem parte absorvida e parte refletida.
- O branco corresponde a ausência de qualquer cor e o preto a mistura de todas.

Modelo de cor CMYK

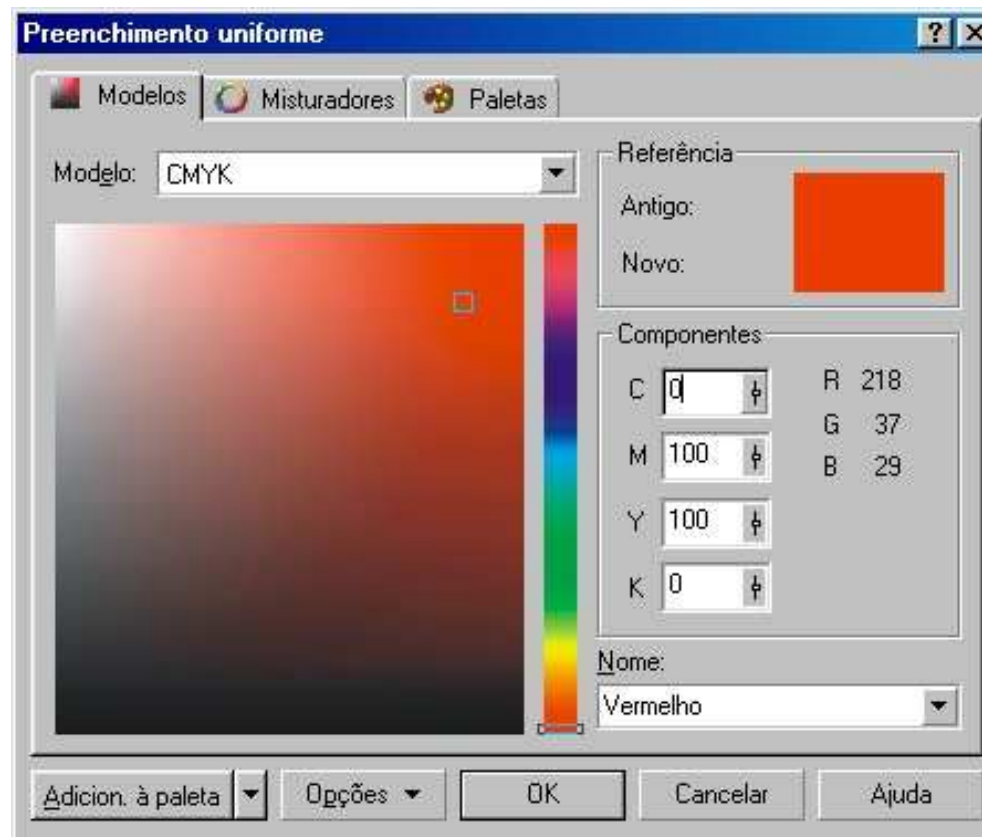
- O modelo de cor CMYK define a cor usando os seguintes componentes:
 - ciano (C) 
 - magenta (M) 
 - amarelo (Y) 
 - preto (K) 
- Os componentes C M Y K são quantidades de tinta ciano, magenta, amarelo e preto que uma cor CMYK contém e são medidos em porcentagem de 0 a 100.

Modelo de cor CMYK

- Os materiais impressos são reproduzidos usando o modelo de cor CMYK.
- Ao combinar ciano, magenta, amarelo e preto, de forma que o valor de cada componente seja 100, o resultado é preto.
- Quando o valor de cada componente é 0, o resultado é branco puro.

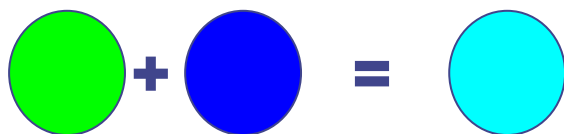
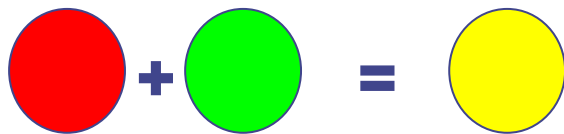
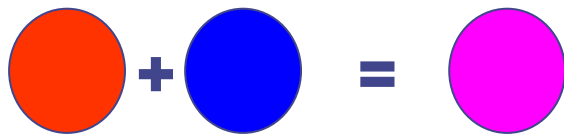


Modelo de cor CMYK

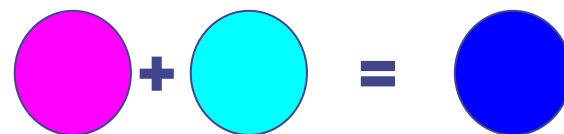
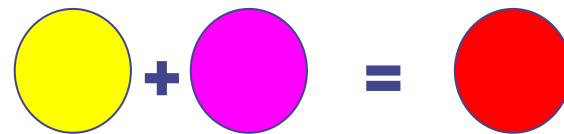
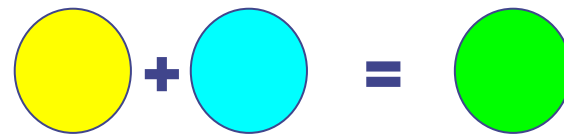


Combinações de cores

Aditivas

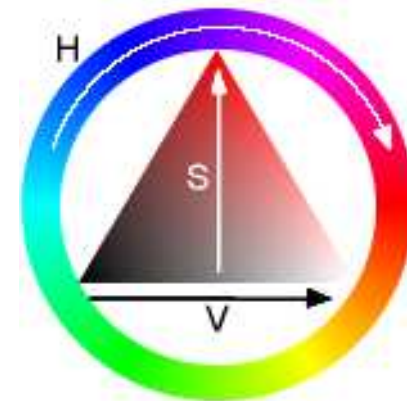


Subtrativas



Modelo de cor HSV (HSB)

- Um modelo de cor que define três componentes: matiz (H), saturação (S) e brilho (V - Value).
- O matiz determina a cor ou tonalidade (amarelo, laranja, vermelho, etc.);
- O brilho determina a intensidade percebida (cor mais clara ou mais escura);
- A saturação determina a profundidade ou “pureza” da cor (de esmaecida a intensa).

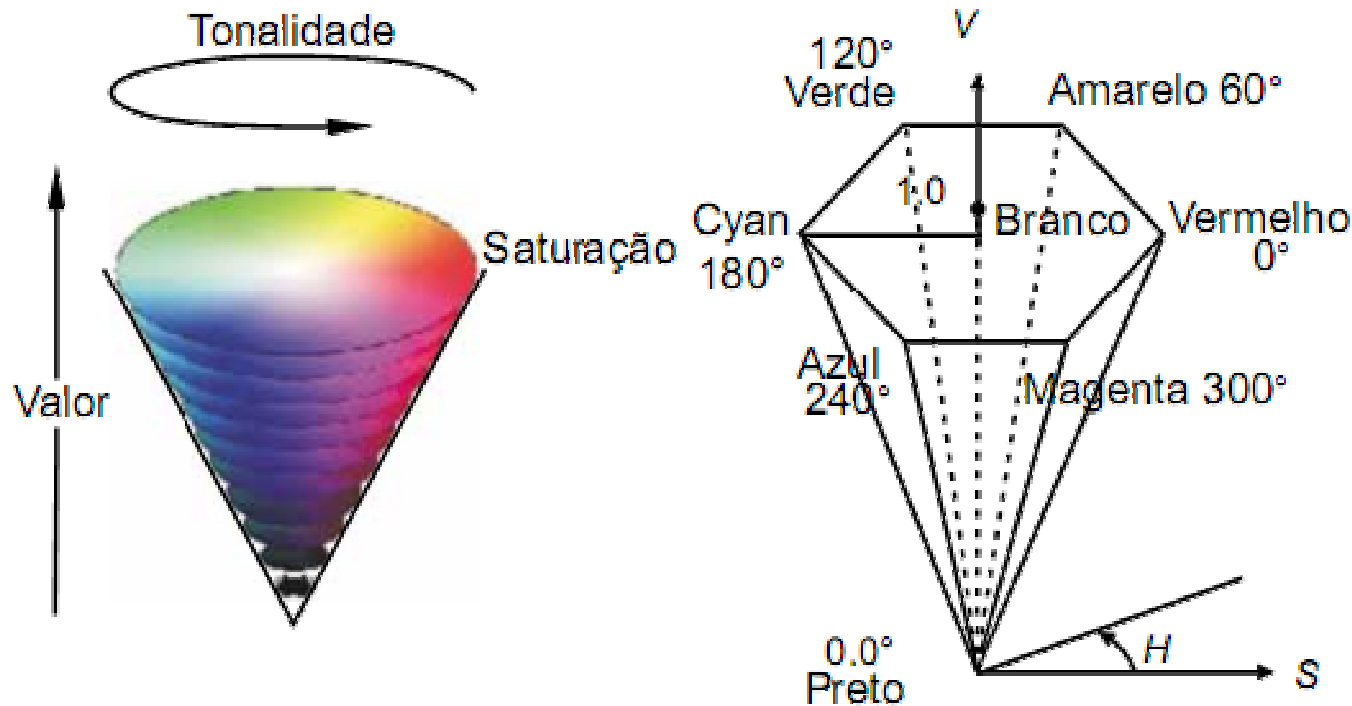


Modelo de cor HSV

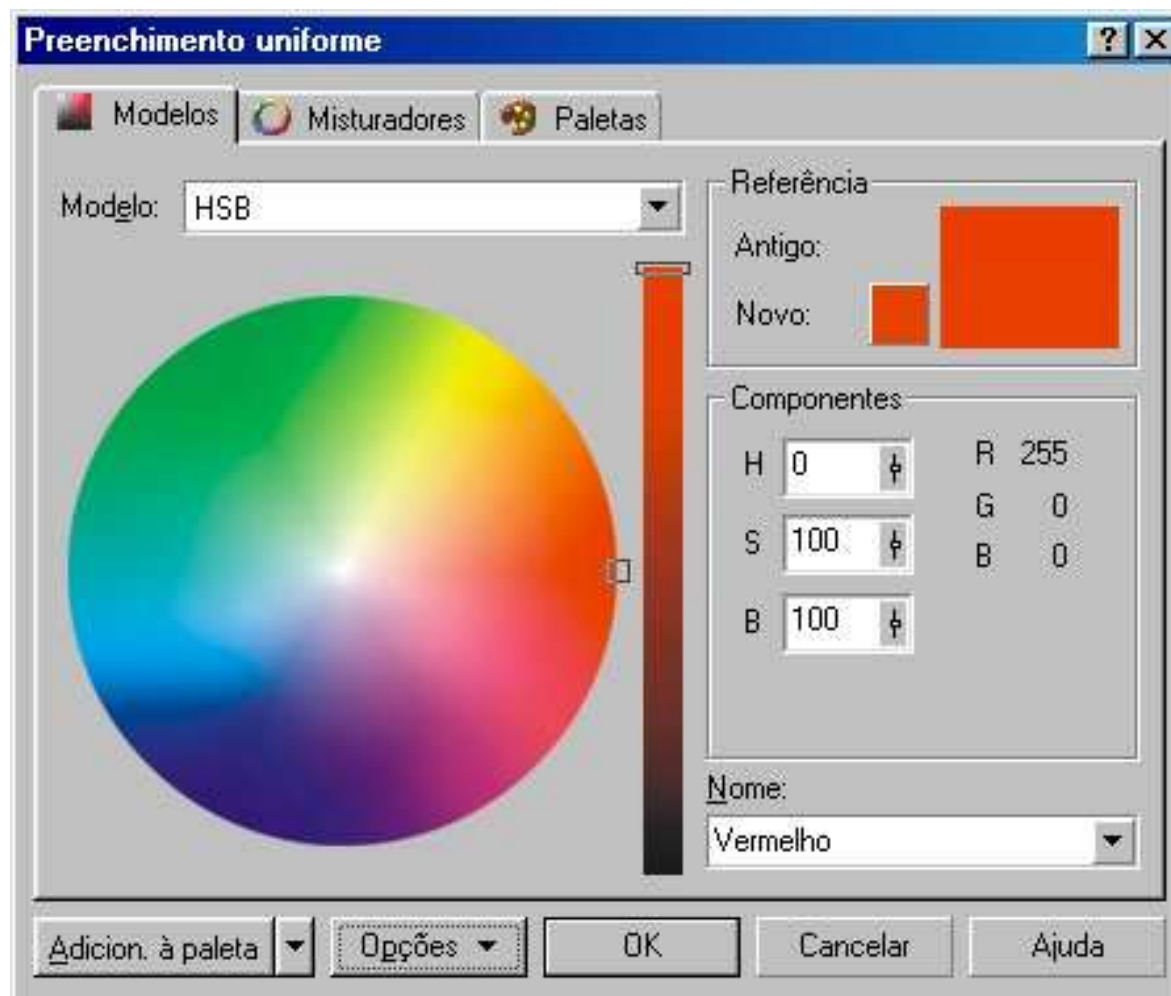
- O matiz descreve o pigmento de uma cor e é medido em graus de 0 a 359.
 - Por exemplo: 0 grau é vermelho; 60 graus, amarelo; 120 graus, verde;, 180 graus, ciano; 240 graus, azul e 300 graus, magenta.
 - A saturação descreve a vivacidade ou o esmaecimento de uma cor e é medida em porcentagem de 0 a 100 (quanto maior a porcentagem, maior a vivacidade da cor).
 - O brilho descreve a quantidade de branco que uma cor contém e é medido em porcentagem de 0 a 100 (quanto maior a porcentagem, maior o brilho da cor).

Modelo de cor HSV

- Por utilizar um sistema de cores que são mais intuitivas do que combinações de cores primárias, é mais adequada para ser usada na especificação de cores em nível de interface com o usuário.



Modelo de cor HSV

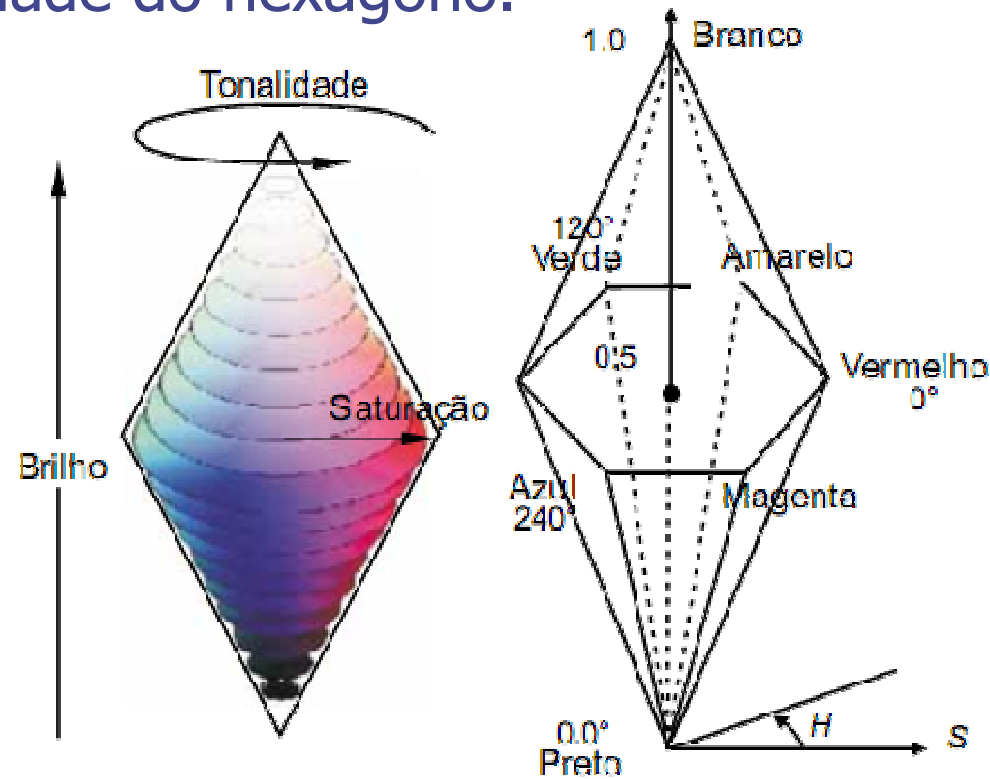


O modelo HSL

- Também utiliza os conceitos de matiz (Hue), pureza de cor (Saturação) e luminosidade (Lightness).
- É um modelo comumente usado em aplicações de gráficas por causa da forma como as cores são emuladas neste modelo, que se aproxima mais de como o ser humano produz a percepção da cor.
- Permite que se pense em termos de cores mais "claras" e mais "escuras";
- As cores são especificadas através de um ângulo.

O modelo HSL

- A escala de “cinzas” encontra-se em $S=0$; nesse modelo, os matizes com máxima saturação possuem $L = 0.5$, e como no modelo HSV, são definidos na extremidade do hexágono.



Sistemas de Cores

- Vantagens dos modelo HSV/HSL
 - Simplicidade e facilidade de implementação;
 - Popularidade entre os programadores de computação gráfica.
- Desvantagem do modelo HSV/HSL
 - A cor produzida pode variar de um dispositivo para outro.

Uso de cores nas imagens

- A cor, como elemento fundamental em qualquer processo de comunicação merece atenção especial.
- Ela interfere nos sentidos, emoções e intelecto. Seu uso correto pode resultar numa rápida e correta assimilação da informação.
- O uso de cores permite:
 - Mostrar as coisas conforme são vistas na natureza.
 - Representar associações simbólicas.
 - Chamar e direcionar a atenção.
 - Determinar um estado de espírito.
 - Tornar a imagem mais fácil de ser memorizada.

Uso de cores nas imagens

- Quantas cerejas?



Uso de cores nas imagens

- Por se tratar de um recurso tão poderoso, o uso de cor deve ser feito com cautela.
- Algumas observações sobre uso de cores:
 - Uma escolha não adequada de cores pode interferir na legibilidade da imagem;
 - As cores podem apresentar características distintas em condições diferentes;
 - As cores devem ser selecionadas de modo a não causarem fadiga nos olhos do usuário e nem deixá-lo confuso.
 - <http://www.dokimos.org/ajff/>
 - <http://fuzzymartian.tripod.com/>
 - <http://br.geocities.com/vfdesigner/>

Uso de cores nas imagens

- **BRANCO** – é a chave para comparação de cores. Possui uma leveza e contrasta bem com um fundo escuro. Seu brilho intenso pode causar cansaço ao se olhar pra ela durante muito tempo, além de diluir as demais cores exibidas.
 - Na nossa cultura está associada a: pureza, paz, inocência, limpeza, frio, vulnerabilidade...
- **PRETO** – Age como estimulante para as demais cores e se harmoniza bem com todas elas. Apesar de conotações negativas, ela é um padrão para algumas situações como traje para noite, rock pesado...
 - Na nossa cultura está associada à noite, formalidade, estabilidade, medo, vazio, morte, anonimato.

Uso de cores nas imagens

- **VERMELHO** – é a cor de maior impacto emocional, por conta da sua associação com o sangue e o fogo. Mostra-se eficiente pra sinalizar algum perigo ou chamar a atenção. Seu uso deve ser evitado como cor de fundo ou áreas amplas, por conta da sua dominância.
 - Está associada à vitória, paixão, amor, força, energia, guerra, fogo, perigo, raiva e às forças do mal.
- **AMARELO** – Incandescente com grande qualidade acolhedora. Sua associação com o sol faz com que ela simbolize a vida e o calor. Indica também atividade. Não deve ser usada como cor de texto, salvo fundo preto ou azul escuro.
 - Está associada ao sol, verão, ouro, colheita, inovação, risco, doença, traição.

Uso de cores nas imagens

- **VERDE** - Intimamente ligada à natureza, virou marca dos ambientalistas. Verdes sutis provocam estado de paz na mente, enquanto que o verde em excesso pode resultar em aparência doentia.
 - Associada à natureza, primavera, fertilidade, esperança, segurança, inexperiência, inveja.
- **AZUL** – Por ser a cor do céu e do mar, sugere ar, espaço, profundidade. É uma cor fria, suave e tranqüila, com propriedades relaxantes. Simboliza autoridade e espiritualidade. Não deve ser usada para textos ou detalhes finos.
 - Associada ao céu, mar, estabilidade, paz, unidade, frio, depressão, mistério, conservadorismo.