

Capítulo 2

Cor e Visão Humana Sistema de Visão Humana

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

1

Capítulo 2

- 2.1. Sistema de Visão Humana
- 2.2. Características ópticas da luz
- 2.3. Percepção de Cor
- 2.4. Iluminação
- 2.5. Modelos de Cores
- 2.6. Características das Cores
- 2.7. Percepção e Cognição

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

2

2.1. Sistema de Visão Humana

Esclerótica - membrana elástica, conhecida como 'branco do olho'.

Córnea - encontra-se na parte da frente do olho e atua como uma lente simples, captando e concentrando a luz.

Íris - membrana colorida que se observa nos olhos com um orifício negro no centro.

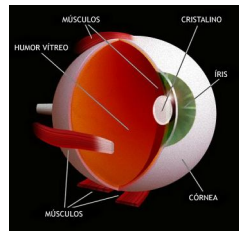


Figura 2.3. Elementos do olho em corte (imagem: Wikipedia).

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

3

2.1. Sistema de Visão Humana

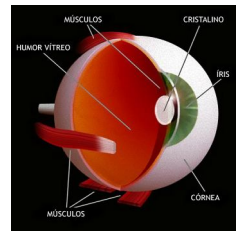


Figura 2.3. Elementos do olho em corte (imagem: Wikipedia).

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

4

Cristalino - parte da visão humana responsável pelo foco, sendo também chamado de lente.

Humor vítreo - substância gelatinosa localizada atrás do cristalino.

Sistema de Visão Humana

Humor aquoso - encontra-se atrás da córnea uma pequena câmara preenchida com um fluido.

Pupila - a luz passa através deste orifício negro

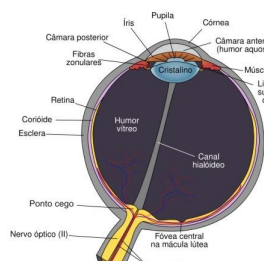


Figura 2.4. Principais elementos do olho humano (imagem: Wikipedia).

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

5

Sistema de Visão Humana

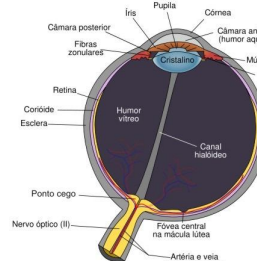


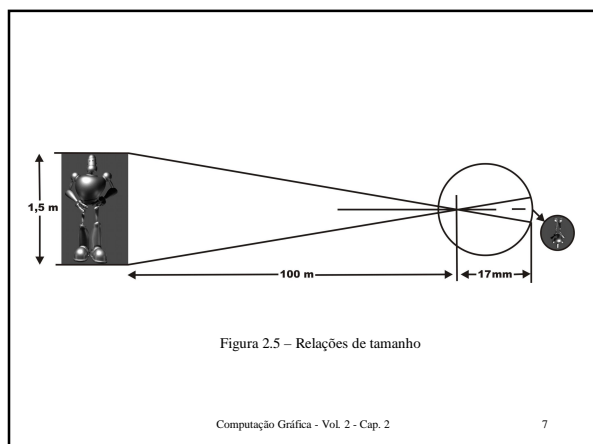
Figura 2.4. Principais elementos do olho humano (imagem: Wikipedia).

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

6

Retina - composta de cerca de 100 milhões de sensores, converte o estímulo em sinais elétricos;

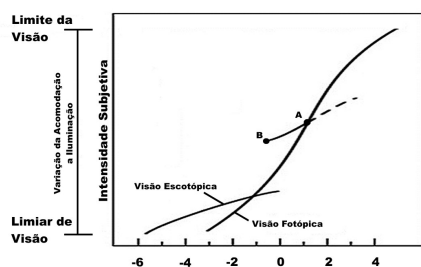
Nervo óptico - transmite para o cérebro os sinais.



Características do processo de visão

- Acomodação
- Adaptação
- Campo de visão
- Acuidade
- Persistência visual
- Visão de cores

Visão Escotópica e Fotópica



2.2. Características ópticas da luz

A luz é uma radiação eletromagnética que interage com as superfícies por:

- reflexão
- absorção
- transmissão

Radiação Eletromagnética

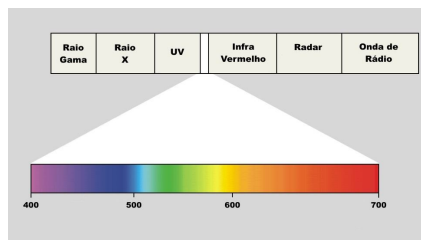


Tabela 2.1-Radiações do espectro eletromagnético.

| | RADIAÇÃO | COMPRIMENTO DE ONDA (nm) |
|----------|---------------------|--------------------------|
| ACTÍNEO | Ondas curtas UV - C | 100 a 280 |
| | Ondas médias UV - B | 280 a 315 |
| | Ondas longas UV - A | 315 a 400 |
| VISÍVEL | Espectro visível | 400 a 700 |
| TÉRMIICO | Ondas curtas IV - A | 700 a 1400 |
| | Ondas médias IV - B | 1400 a 3000 |
| | Ondas longas IV - C | mais de 3000 |

2.3. Percepção de Cor

Teoria Tricromática

Apenas três tipos de receptores da retina são necessários operando com sensibilidades a diferentes comprimentos de onda. É baseada na existência de três tipos de cores primárias.

Teoria de Maxwell

Os três cones existentes na retina são sensíveis respectivamente ao vermelho (*R*), ao verde (*G*) e ao azul (*B*), chamadas *cores primárias de luz*.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

13

Tabela 2.3 – Cores criadas com o Vetor cromático R,G,B

| Cor | R (%) | G (%) | B (%) | |
|---------------|-------|-------|-------|--|
| vermelho puro | 100 | 0 | 0 | |
| azul puro | 0 | 0 | 100 | |
| amarelo | 100 | 100 | 0 | |
| laranja | 100 | 50 | 0 | |
| verde musgo | 0 | 25 | 0 | |
| salmão | 100 | 50 | 50 | |
| cinza | 50 | 50 | 50 | |

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

14

2.4. Iluminação

- naturais (sol, fogo, estrelas);
- artificiais (lâmpadas ou iluminantes).

Tabela 2.4. Classificação das lâmpadas

| Classificação Geral | Tipos Especiais | Modelos |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Incandescentes | Refletoras | Vidro prensado |
| | | Vidro soprado |
| | | Com refletor na parte esférica |
| | Halógenas | - |
| Descarga | Baixa pressão (fluorescentes) | Com starter |
| | De alta pressão | Sem starter |
| | | Vapor de Mercúrio |
| | | Vapor metálico |
| | | Luz mista |
| | | Vapor de sódio |

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

15

A iluminação e as Cores

As características da cor de uma lâmpada são definidas por:

- sua aparência de cor (atributo da temperatura de cor);
- sua capacidade de reprodução de cor (atributo que afeta a aparência de cor dos objetos iluminados).

Tabela 2.5 – Associação entre temperatura e aparência de cor de uma lâmpada (Philips, 1983)

| Temperatura de cor (K) | Aparência de cor |
|------------------------|-------------------------------|
| $T > 5000$ | Fria (branca- azulada) |
| $3300 < T < 5000$ | Intermediária (branca) |
| $T < 3300$ | Quente (branca – avermelhada) |

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

16

Diferença da reprodução de cor em função do iluminante

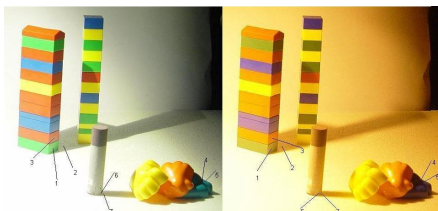


Figura 2.12. Objetos iluminados com MVM e VS.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

17

2.5. Modelos de Cores



Figura 2.13 – Níveis de abstração de cores.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

18

Modelos de cor

Elementos que descrevem a cor:

- matiz;
- saturação;
- intensidade.



Figura 2.14. Variações no matiz, saturação e intensidade.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

19

Matiz, saturação e intensidade



Figura 2.15. Conceitos de matiz, saturação e intensidade.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

20

Representação da cor

- Refletivos - sistemas que não emitem energia luminosa, utilizam de luz proveniente de uma outra fonte produzindo a informação de cor
- Emissivos - são fontes de energia radiante que produzem diretamente a informação de cor.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

21



Figura 2.16 – Cores aditiva obtidas pela combinação de luzes

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

22



Figura 2.17. Os pigmentos se combinam, subtraindo intensidades luminosas da luz que atinge os objetos.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

23

2.6. Características das Cores

Contraste Simultâneo

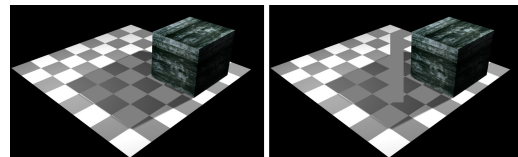


Figura 2.18 – Exemplo do efeito de contraste simultâneo.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

24

Contraste Excessivo

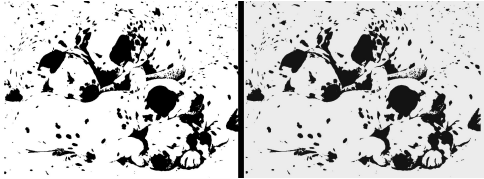


Figura 2.19. Contraste excessivo em A e Redução de contraste em B

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

25

Contraste Sucessivo

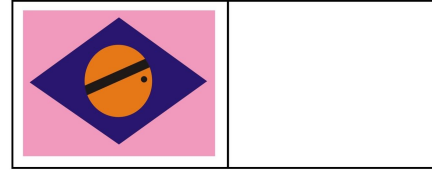


Figura 2.20 – Saturação na percepção de cores.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

26

Contraste fundo-letra



Figura 2.21 – Contrastes ideais de cores

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

27

Invariância perceptiva de cor

ZUL ROXO AZUL VERDE AMARELO
SA PRETO LARANJA ROSA VERM
MARELO VERMELHO MARROM A
ZUL VERDE PRETO LARANJA R

Figura 2.22. Invariância perceptiva da cor associada a palavras.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

28

2.7. Percepção e Cognição

- Processo Informativo
- Detecção
- Reconhecimento
- Discriminação



Figura 2.23 – Ilusão.

Computação Gráfica - Vol. 2 - Cap. 2

29