

# Unidade I - Primeiros Fundamentos Teóricos



IME 04-10842  
Computação Gráfica  
Professor Guilherme Mota  
Professor Gilson Costa

# Ementa

- **Introdução a imagens digitais:** imagem contínua; discretização; amostragem; quantização; reconstrução; histogramas; operações pontuais; filtros espaciais.
- **Sistemas de Cor:** fundamentos físicos; processos de formação; percepção visual; sistemas de dispositivos e de interface; manipulação de cores em imagens digitais.
- **Geometria:** métodos de definição; transformações lineares; isometrias; Geometria Euclidiana; Geometria Afim; Geometria Projetiva; transformações projetivas; projeções.
- **Coordenadas:** referenciais e sistemas de coordenadas; transformações de objetos e referenciais; coordenadas locais e globais; transformações 3D.
- **Introdução ao OpenGL:** arquitetura; sintaxe; interfaces de programação de aplicações complementares; mapeamento window-viewport; movimento de objetos; modelagem e visualização; textura e iluminação.

# Bibliografia

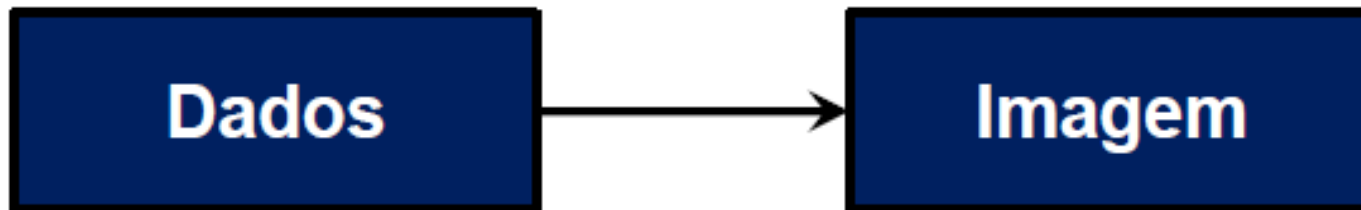
- Jonas Gomes e Luiz Velho, “Fundamentos da Computação Gráfica”, IMPA, 2003
- Rafael Gonzales e Richard Woods, “Processamento de Imagens Digitais”, Terceira Edição, Pearson Education.
- Mason W., Jackie N., D. Tom e S., Dave, “OpenGL Programming Guide”, Terceira Edição, Addison Wesley.



# Definições

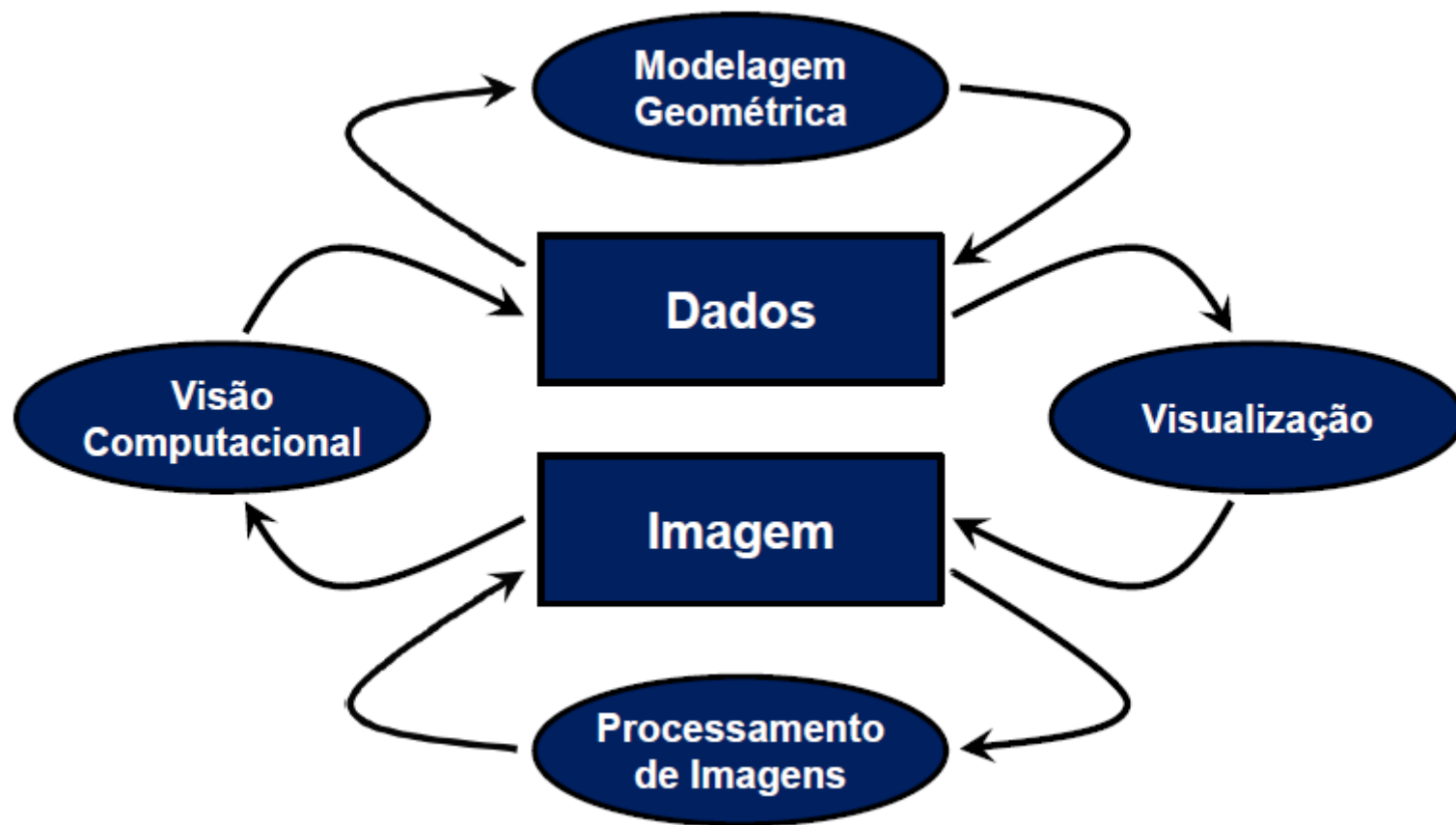
# Computação Gráfica

*“Conjunto de técnicas para **transformar dados em imagem** através de um dispositivo gráfico.”*

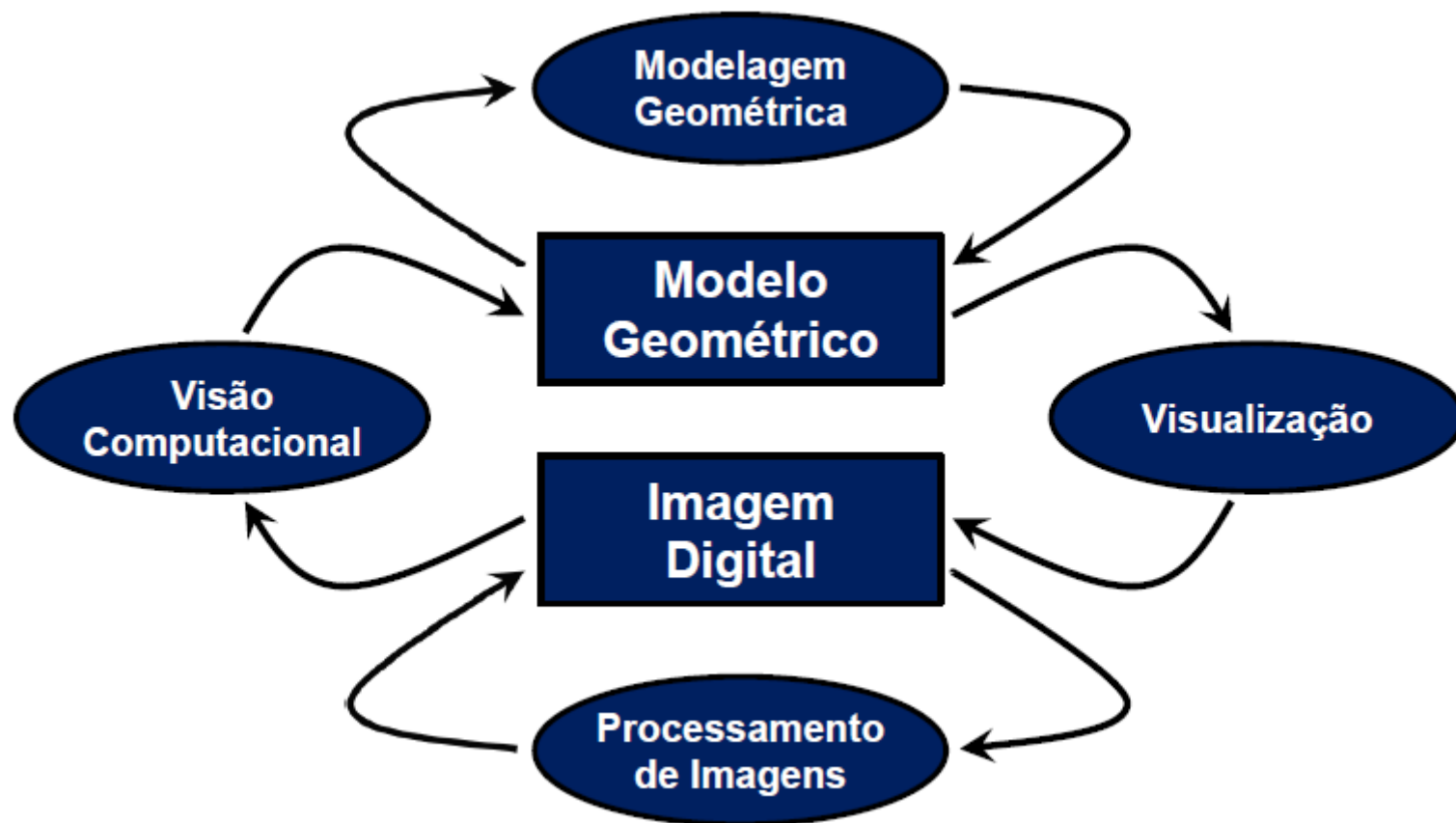


GOMES, J., VELHO, L., Fundamentos da Computação Gráfica  
Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2008

# Sub-áreas da computação gráfica

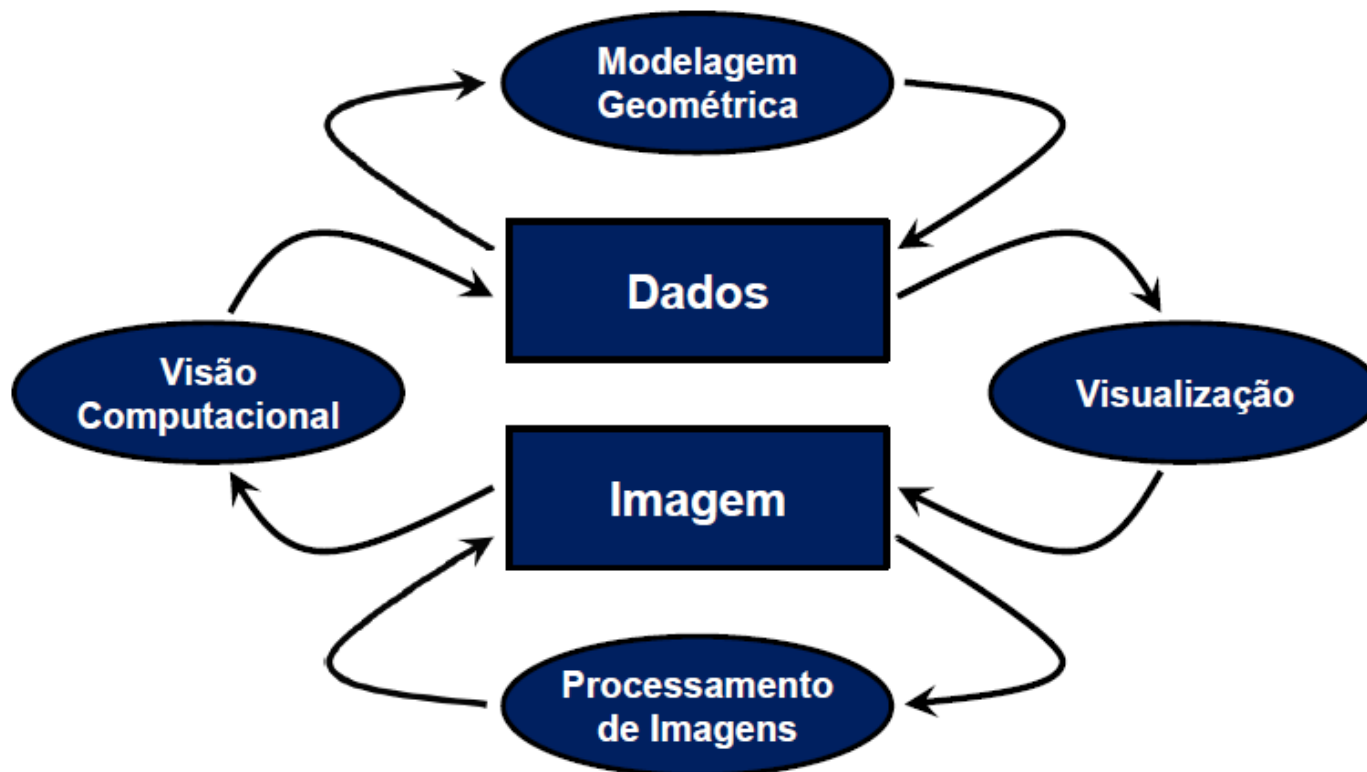


# Sub-áreas da computação gráfica



# Computação Gráfica

*“Conjunto de técnicas e métodos que **tratam da manipulação de dados ou imagens no computador.**”*



GOMES, J., VELHO, L., Fundamentos da Computação Gráfica  
Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2008



# Sub-áreas da Computação Gráfica

- **Modelagem Geométrica:** trata de descrever e estruturar dados geométricos no computador.
- **Visualização ou Síntese de Imagens:** utilização de dados gerados por um sistema de modelagem geométrica para gerar imagens.
- **Processamento de Imagens:** geração de novas imagens, a partir de imagens existentes, adequadas para uma determinada aplicação.
- **Visão Computacional ou Análise de Imagens:** extrai de uma imagem (ou de um conjunto de imagens) informações sobre os dados que a geraram, ou sobre objetos nela presentes.

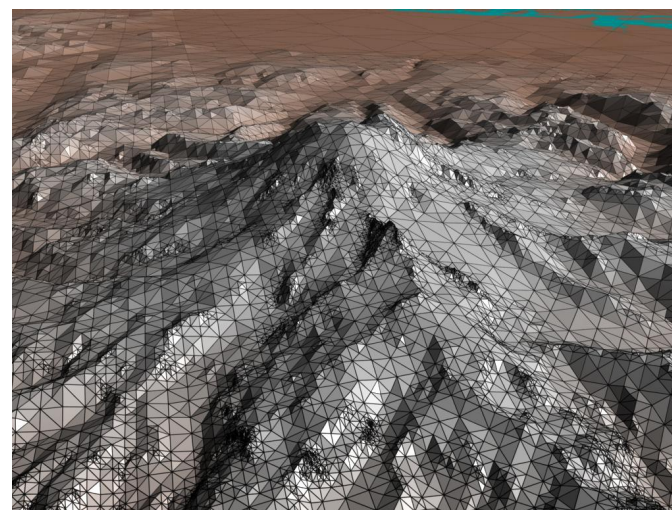
# Síntese de Imagens

DADOS

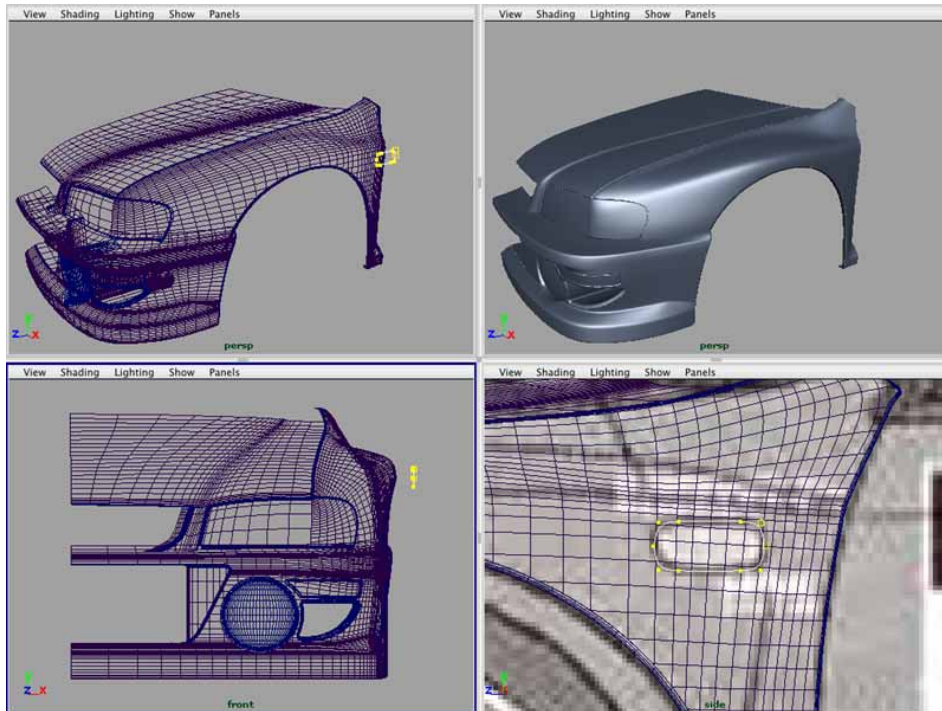
```
1200 1200
1.000000 1.000000 37.600000
2.000000 1.000000 39.600000
3.000000 1.000000 40.700000
4.000000 1.000000 42.600000
5.000000 1.000000 42.600000
6.000000 1.000000 43.100000
...
```



IMAGENS

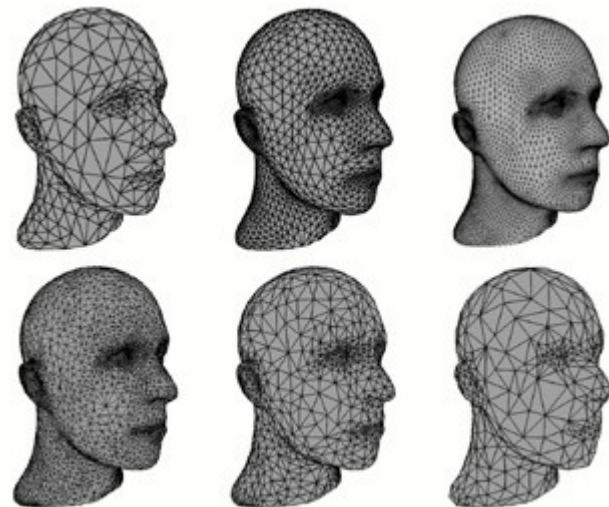
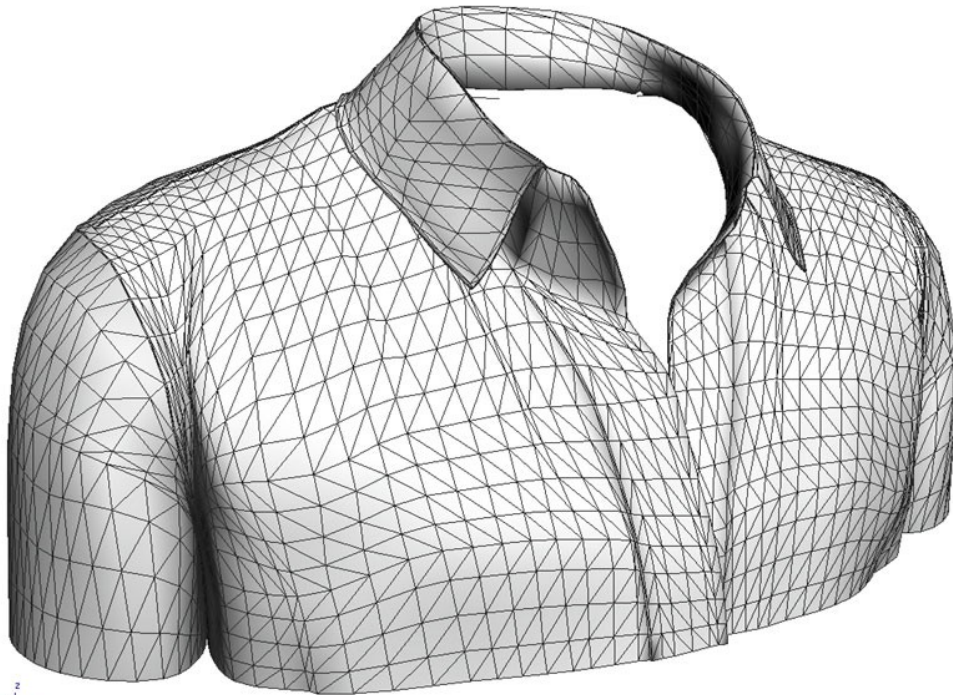
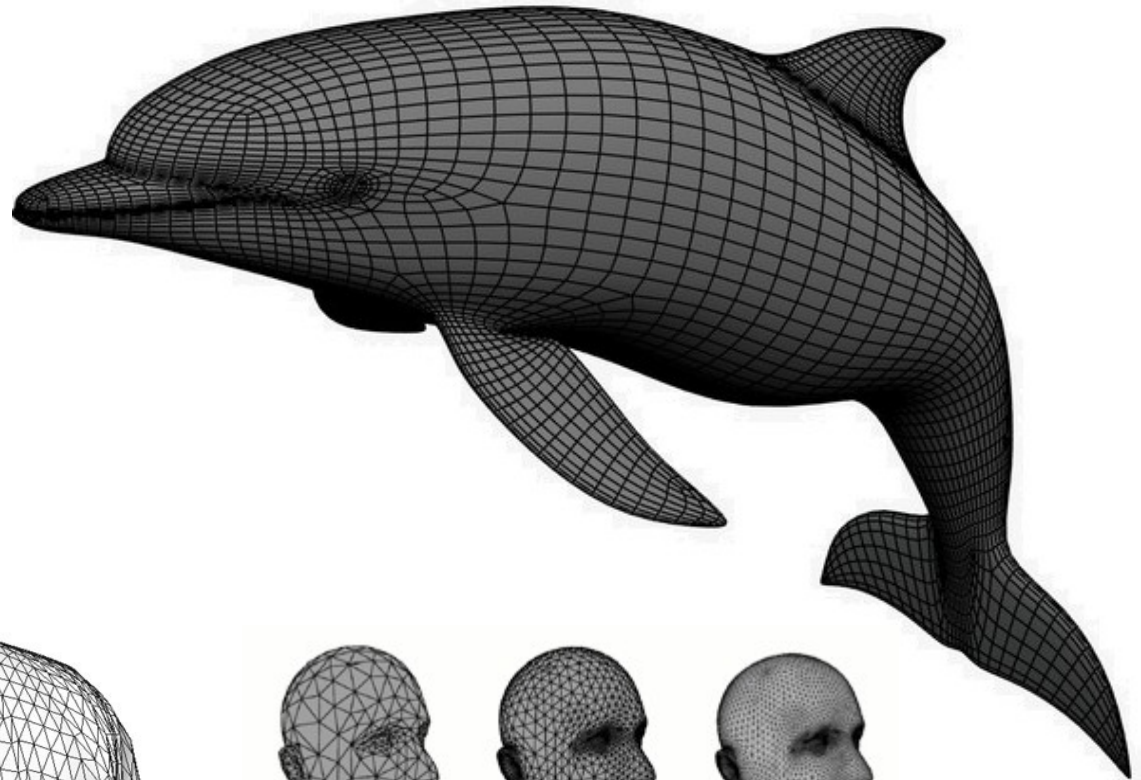
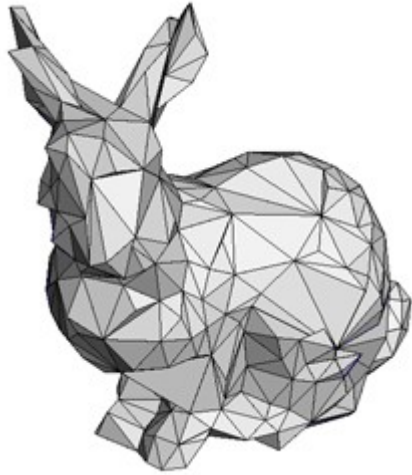


# Síntese de Imagens



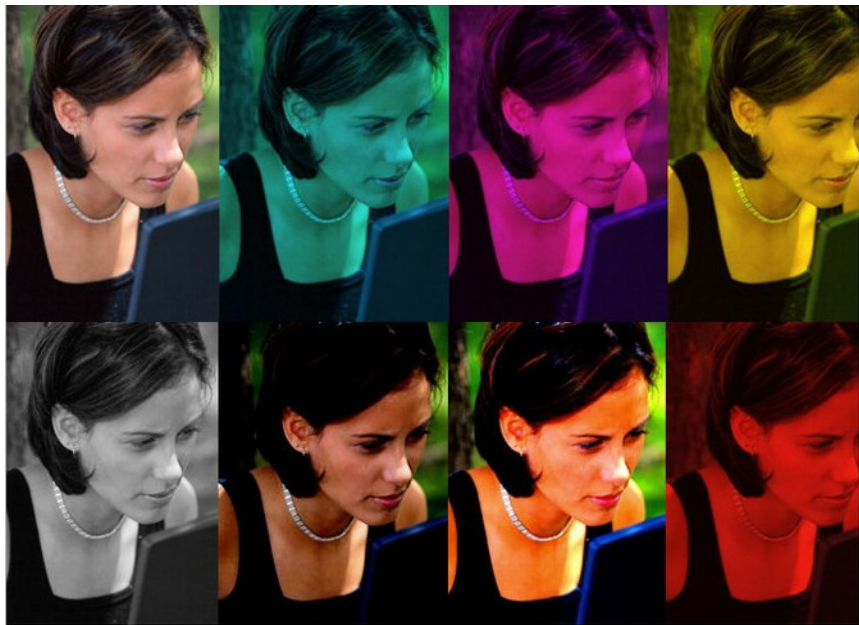


# Modelagem Geométrica



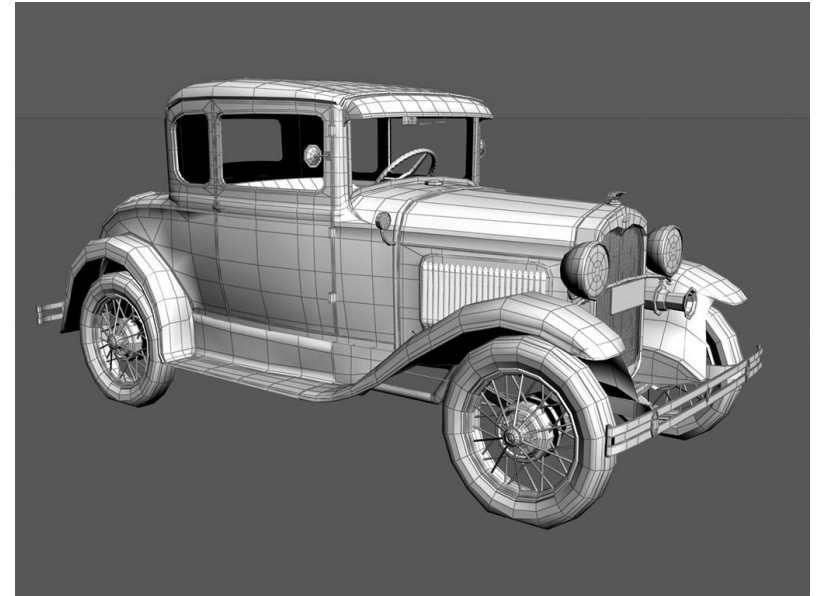


# Processamento de Imagens Digitais



# Visão Computacional

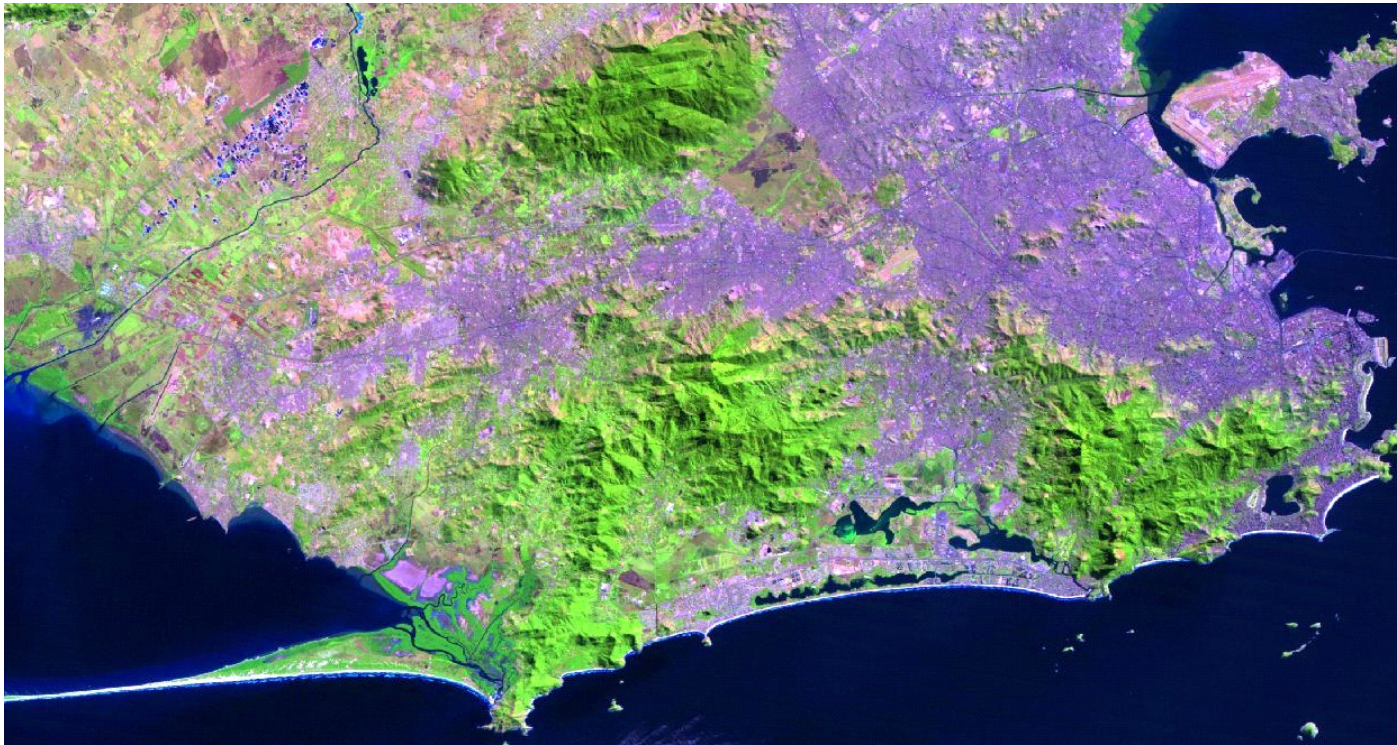
Obtenção de informações a partir de imagens





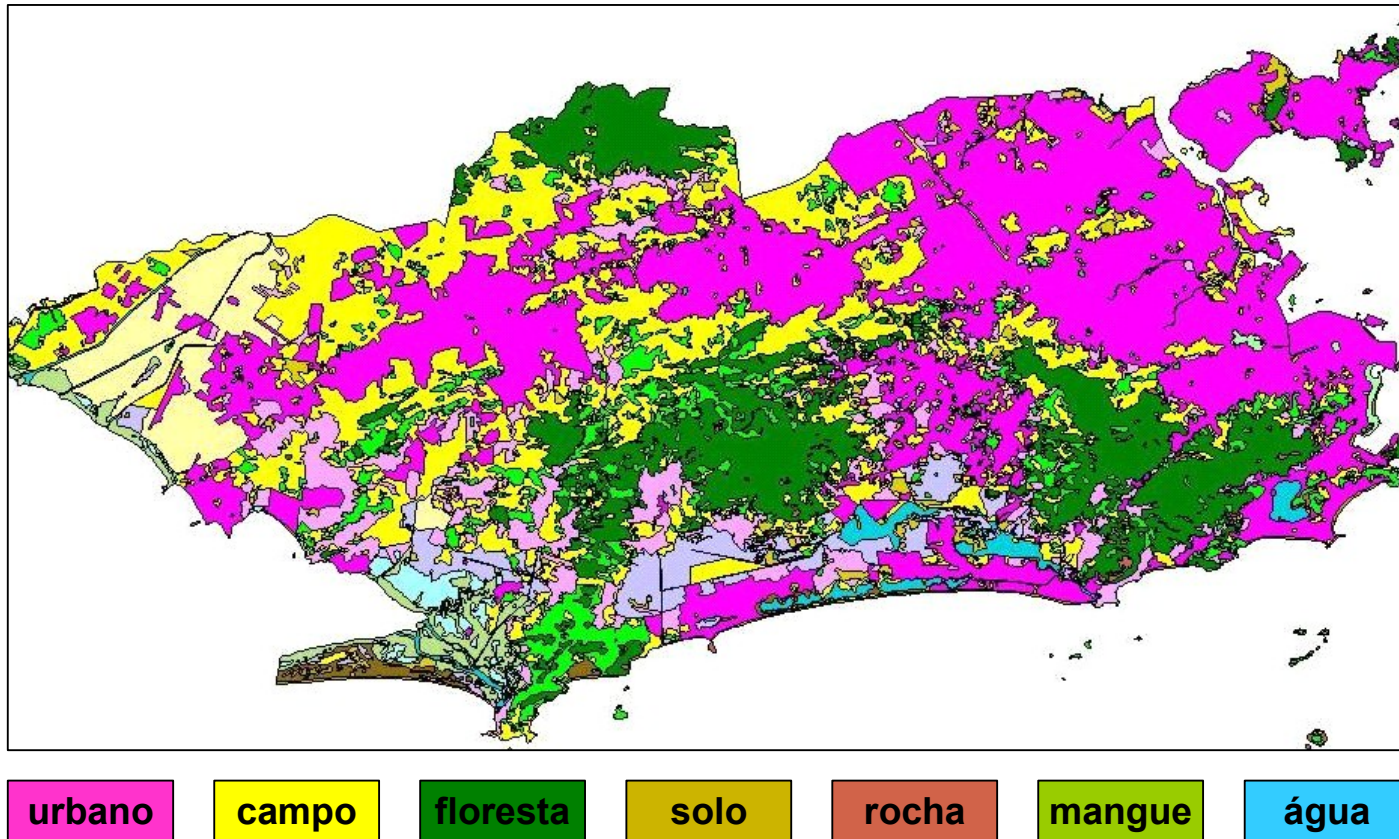
# Visão Computacional

Obtenção de informações a partir de imagens



# Visão Computacional

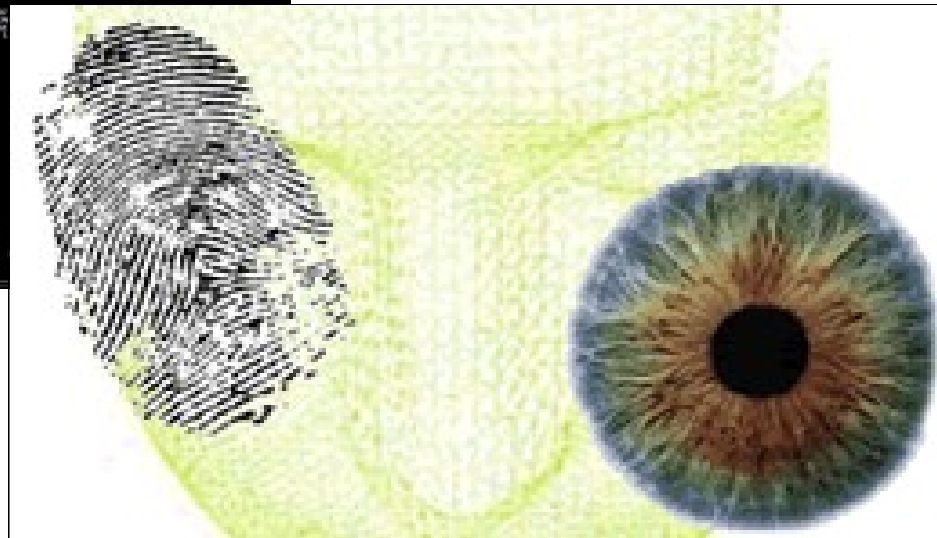
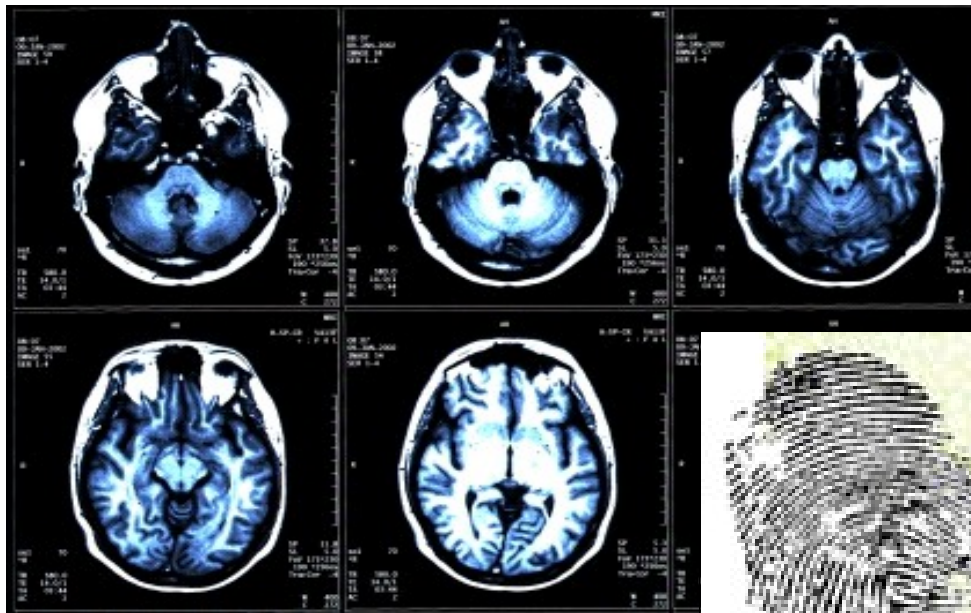
Obtenção de informações a partir de imagens





# Visão Computacional

Obtenção de informações a partir de imagens



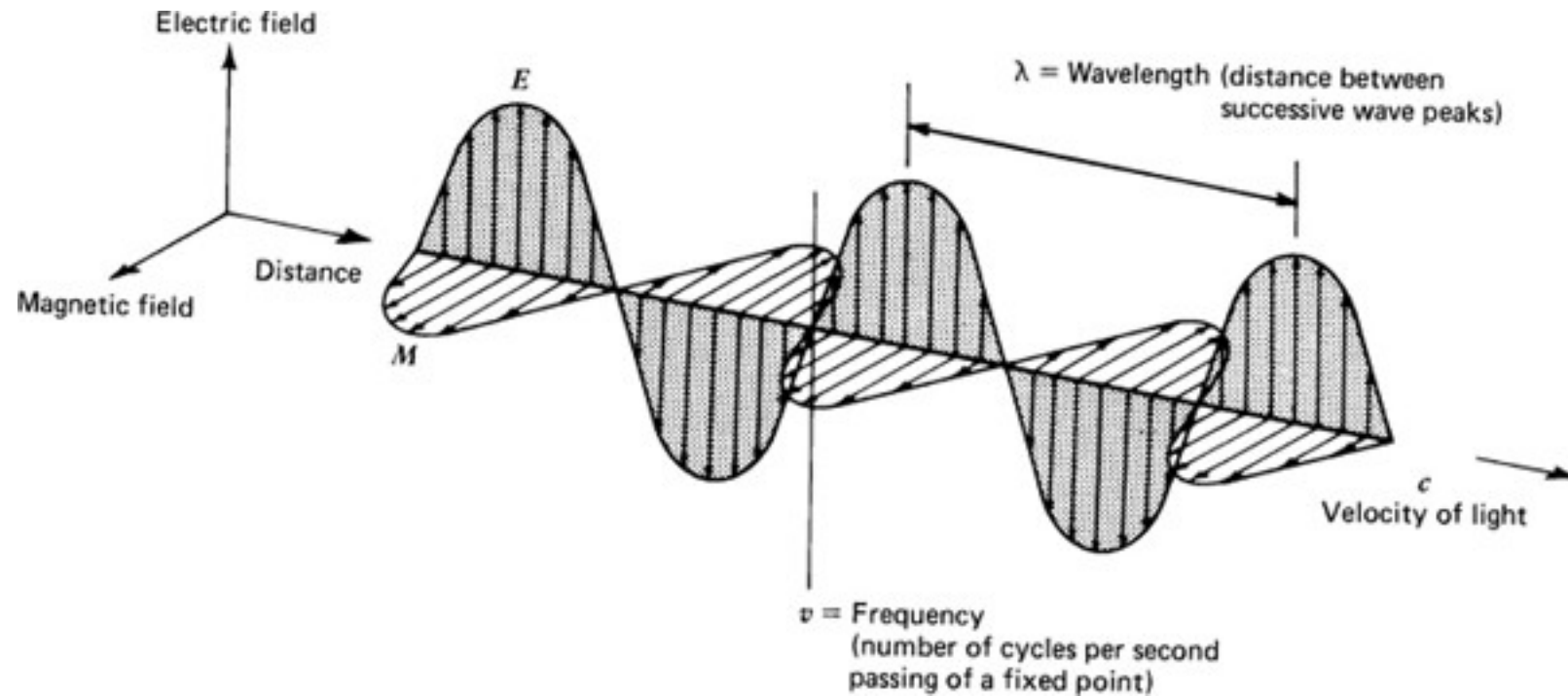


# Processos Envolvidos na Fotografia



# Fontes de Luz

## Ondas Eletromagnéticas



Para qualquer onda:

velocidade = comprimento de onda ( $\lambda$ ) x frequência ( $\nu$ )

Para ondas eletromagnéticas:

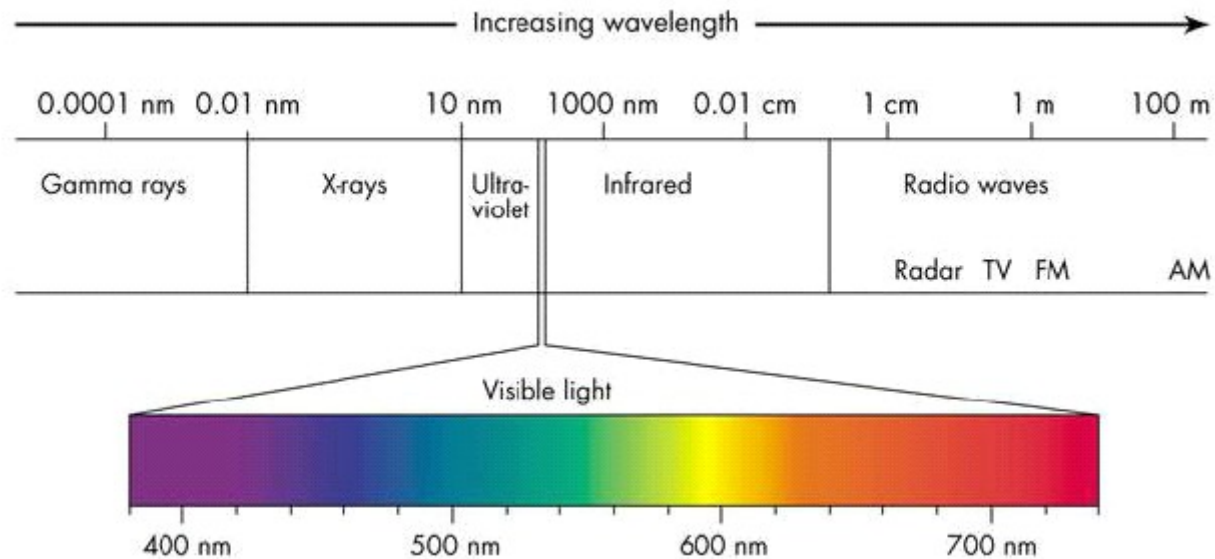
$$c = \lambda \times \nu$$

onde  $c = \sim 3 \times 10^8 \text{ m/s}$



# Fontes de Luz

## Ondas Eletromagnéticas



Espectro visível: 400nm a 700nm

Azul: 400nm a 500nm;

Verde: 500nm a 600nm;

Vermelho: 600nm a 700nm.

# Interação Energia Matéria

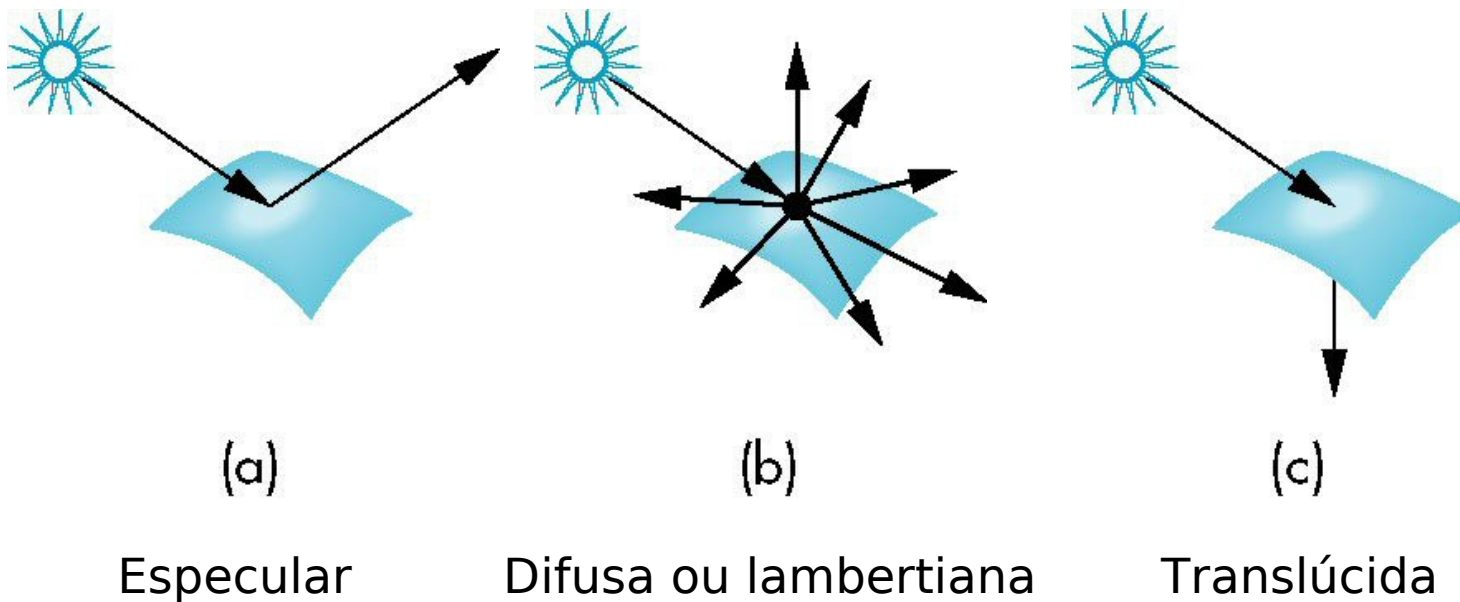


$$E_I = E_A + E_R + E_T$$

$$E_A/E_I + E_R/E_I + E_T/E_I = 1$$

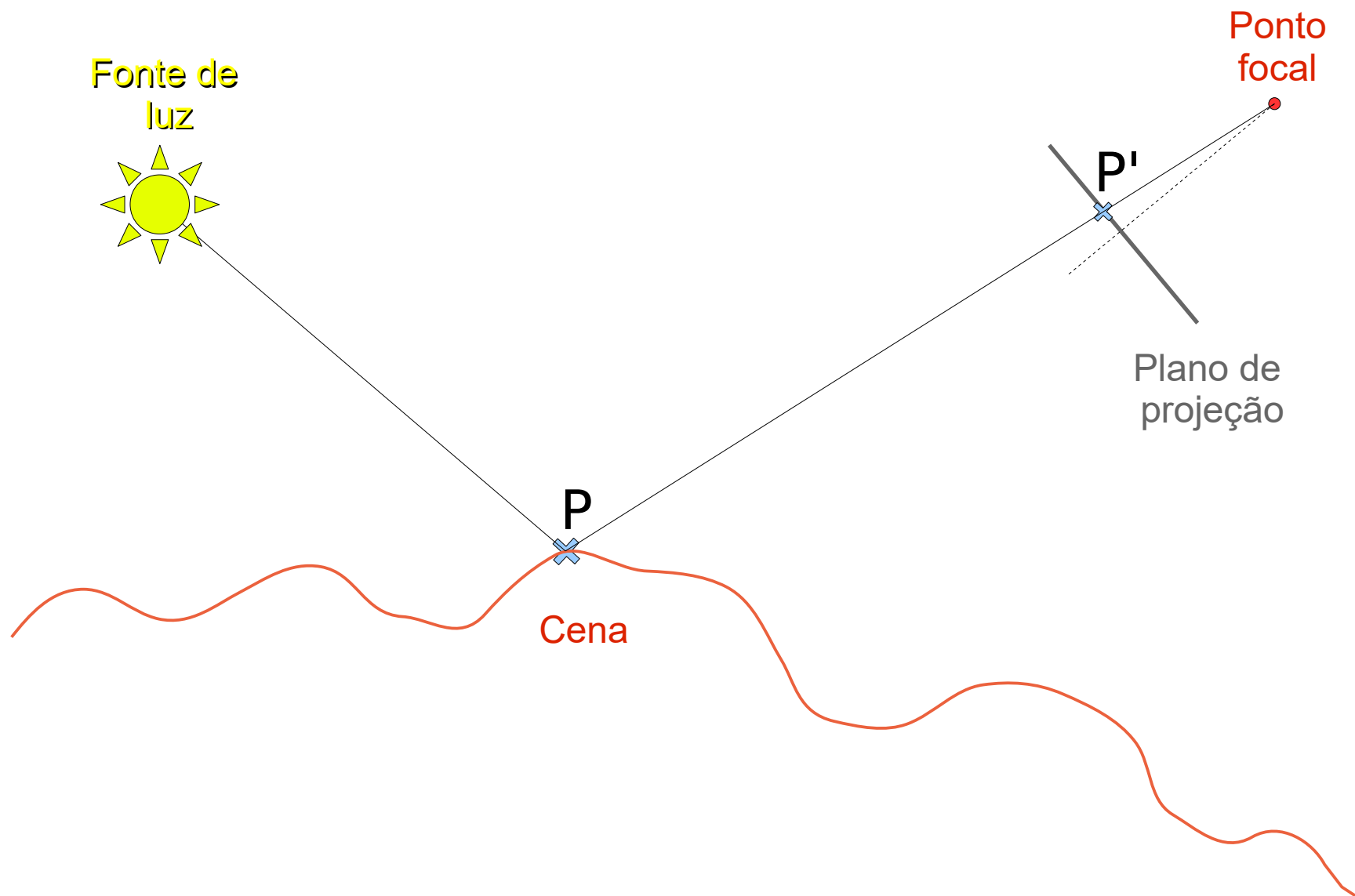
$$\alpha + \rho + \tau = 1$$

# Interação Energia Matéria

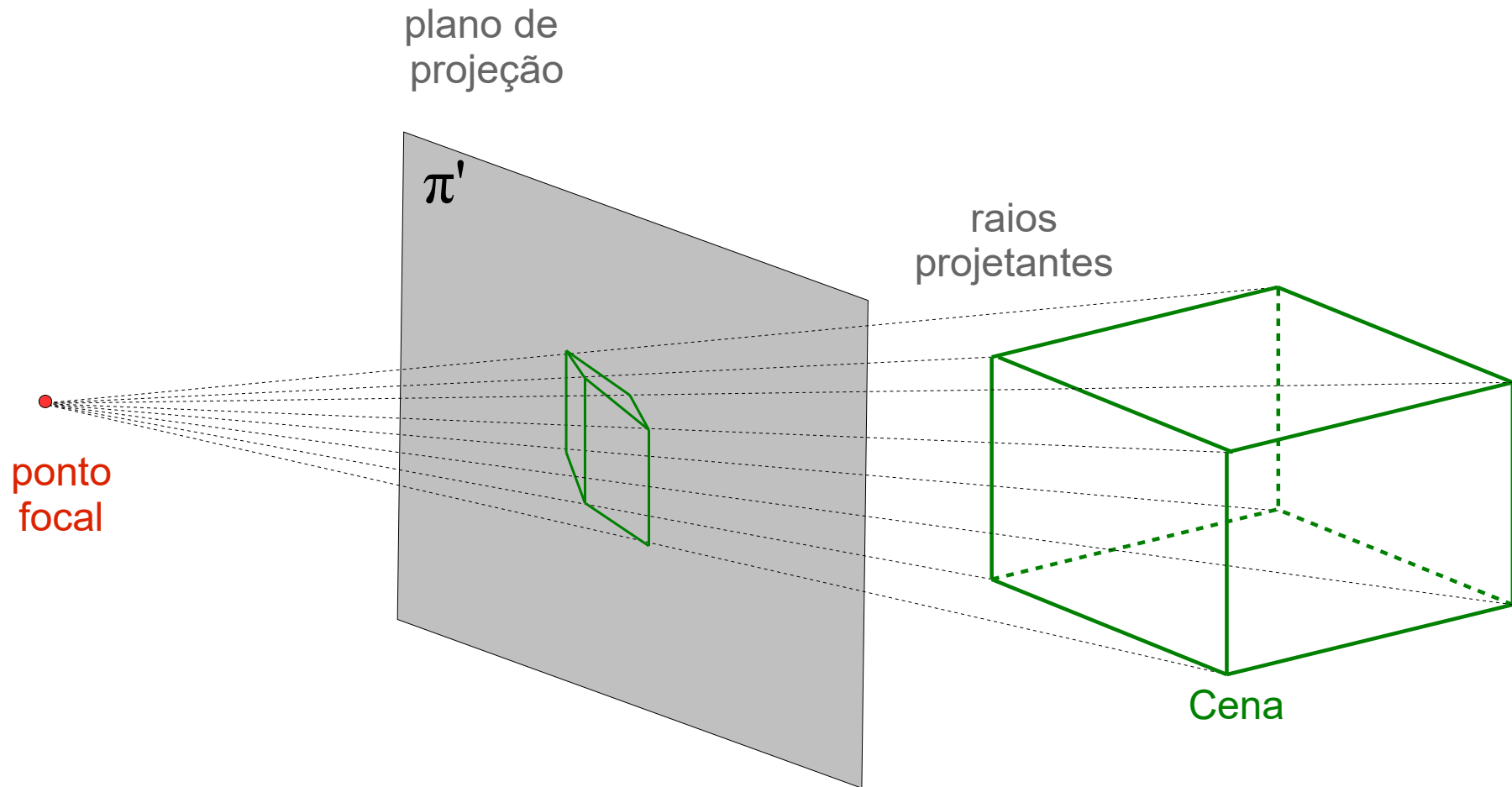


$$\alpha + \rho + \tau = 1$$

# Propagação e Captura da Luz



# Perspectiva





# Perspectiva e Iluminação

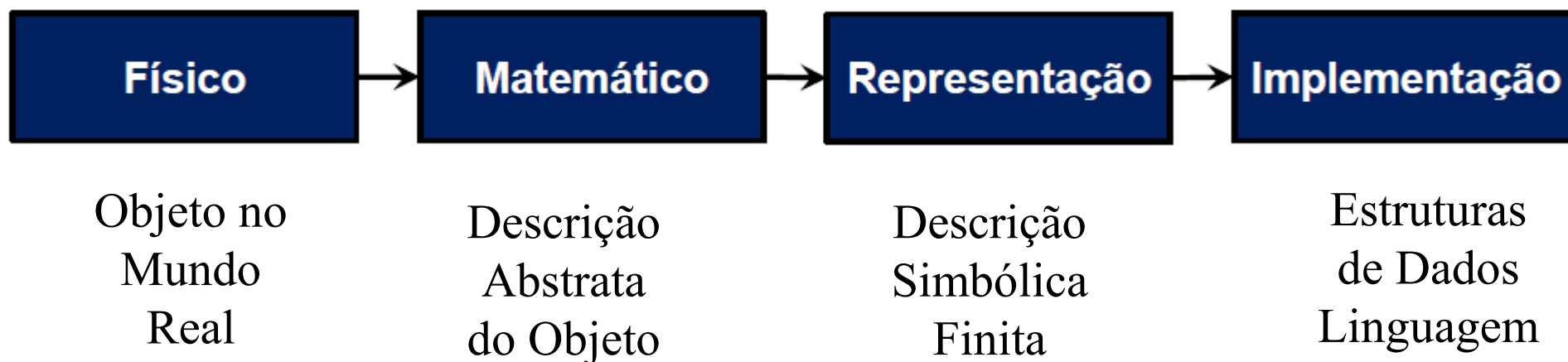


[http://kevgreen.com/images/imm\\_002\\_club.jpg](http://kevgreen.com/images/imm_002_club.jpg)

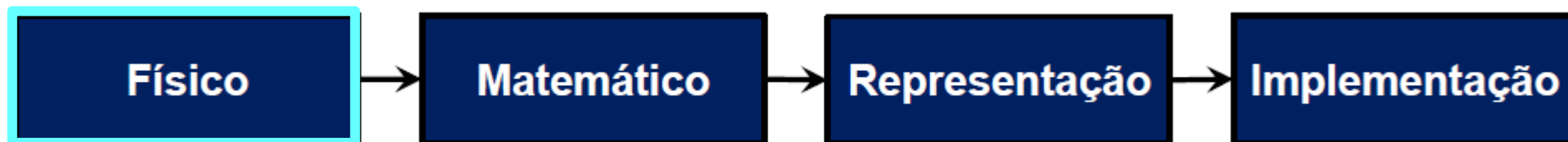
# **Paradigma dos 4 Universos**

# Paradigma dos 4 Universos

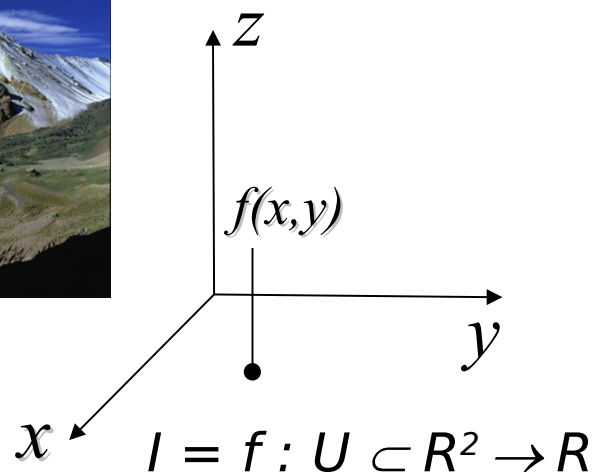
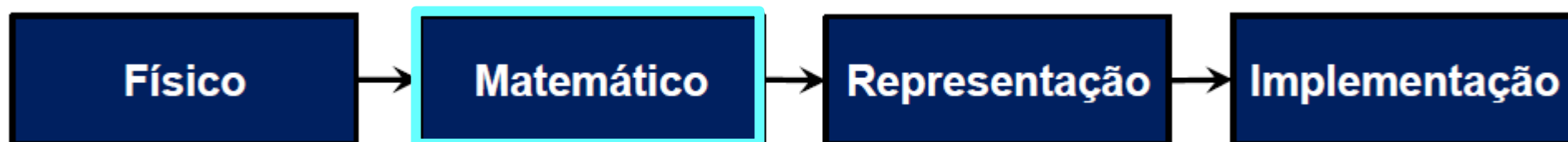
## Hierarquia de Abstrações



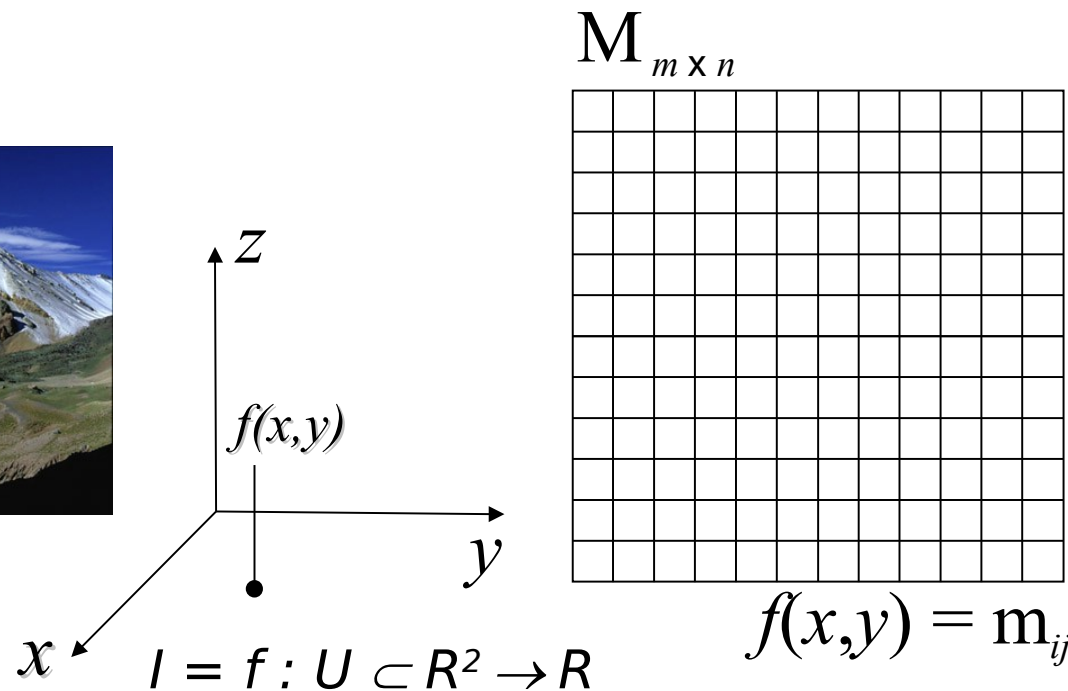
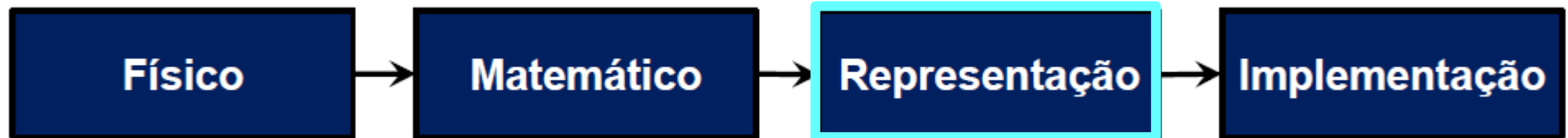
# Exemplo: Modelagem de Terreno



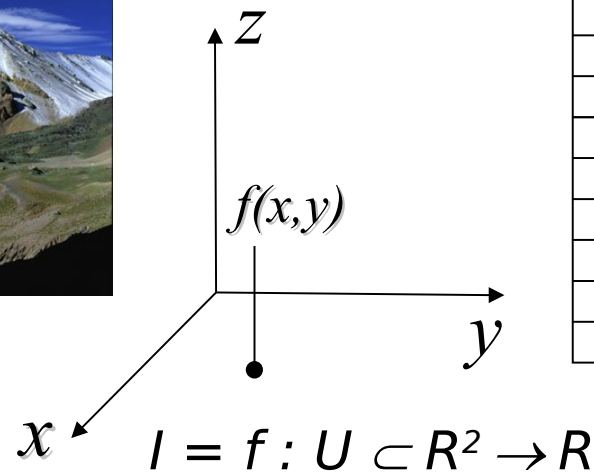
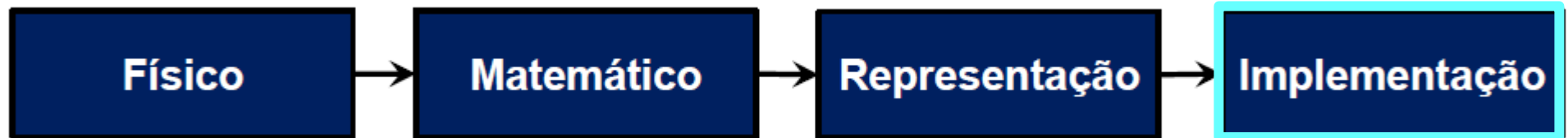
# Exemplo: Modelagem de Terreno



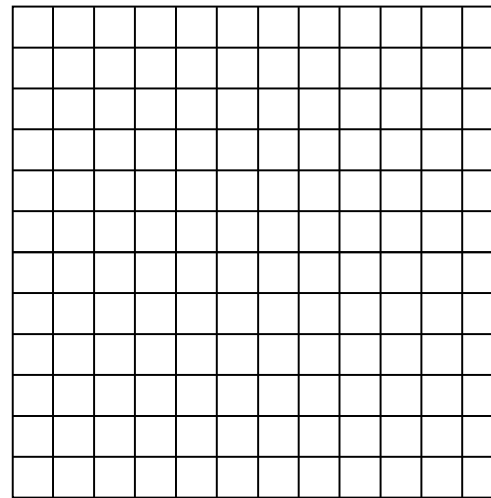
# Exemplo: Modelagem de Terreno



# Exemplo: Modelagem de Terreno



$M_{m \times n}$



$$f(x,y) = m_{ij}$$

```
float terreno[M][N];
```

# **Alguns conceitos adicionais**



# Computação Gráfica: Passiva x Interativa

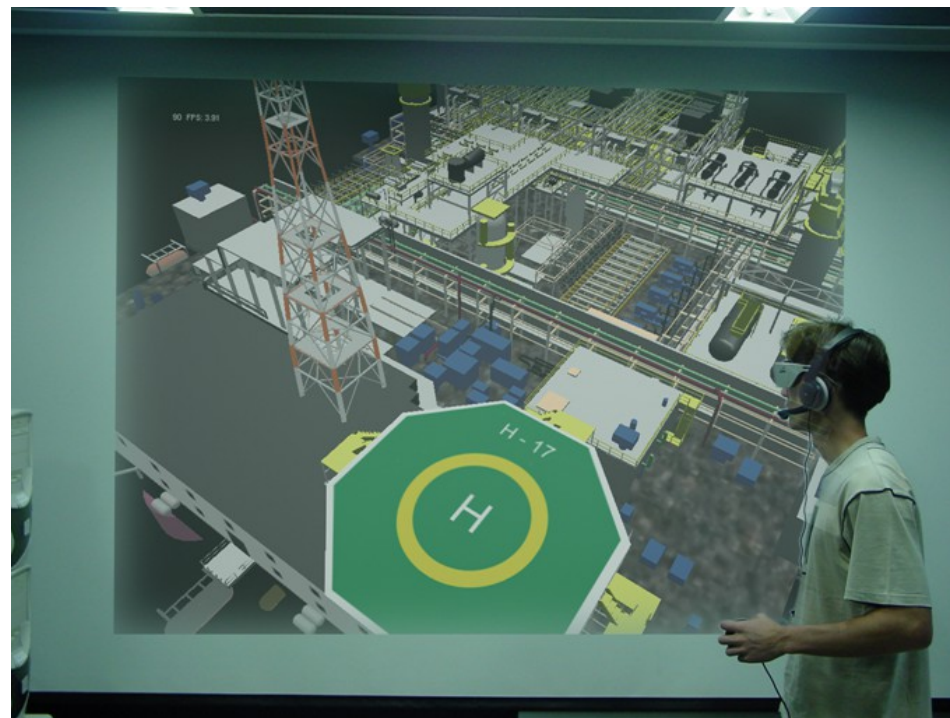
## Passiva:

- não há interação no processo de síntese de imagens.



## Ativa:

- O usuário interage em tempo real com a síntese de imagens



# Requisitos de Software

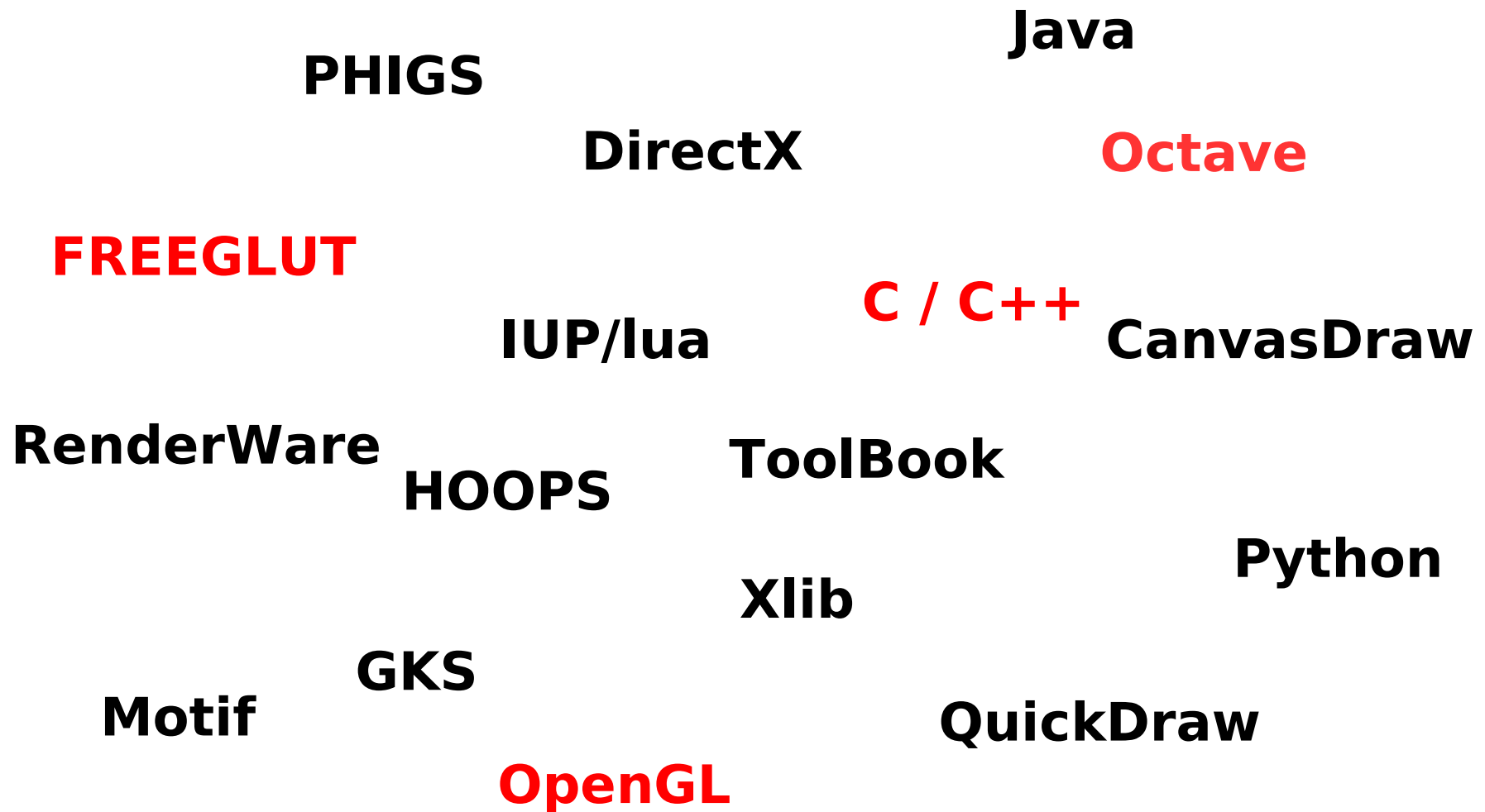
EFICIÊNCIA



REALISMO



# Frameworks e Linguagens



# O ambiente virtual da disciplina

- URL: **`http://www.ead.uerj.br/ava/`**
- Inscrição no ambiente
- Favor cadastrar o nome completo
- Curso: **Computação Gráfica 2017.1**
- Fazer inscrição no curso
- Chave de inscrição: **Congra@2017**

**FIM**