



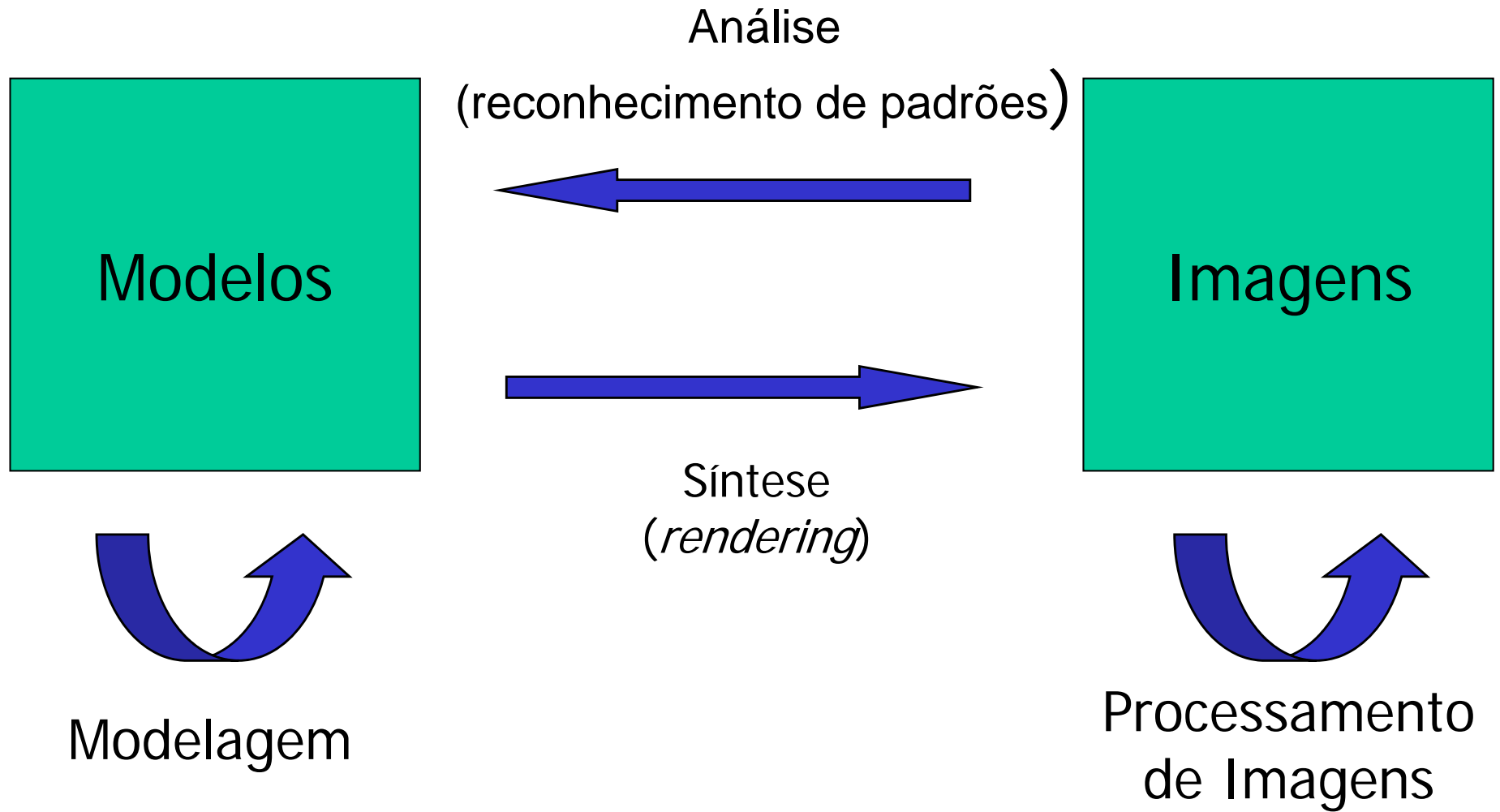
Computação Gráfica

Hardware e Tecnologias em Dispositivos de Entrada e Saída

Professor: Luciano Ferreira Silva, Dr.



Computação Gráfica



- **Foco Principal: Imagens!**



Hardware e Periféricos

- **Principais objetivos da Computação Gráfica: gerar e manipular imagens;**
 - ✓ É essencial que os dispositivos periféricos ligados ao computador sejam capazes de lidar (ler/escrever) com dados em forma gráfica.
 - ✓ Muito dos avanços e técnicas desenvolvidas em CG tem relação com o aprimoramento destes dispositivos.
 - ✓ Isto se deve ao fato de que o objetivo é sempre produzir a melhor imagem dentro das possibilidades do equipamento disponível.



Evolução de equipamentos vs Evolução da CG

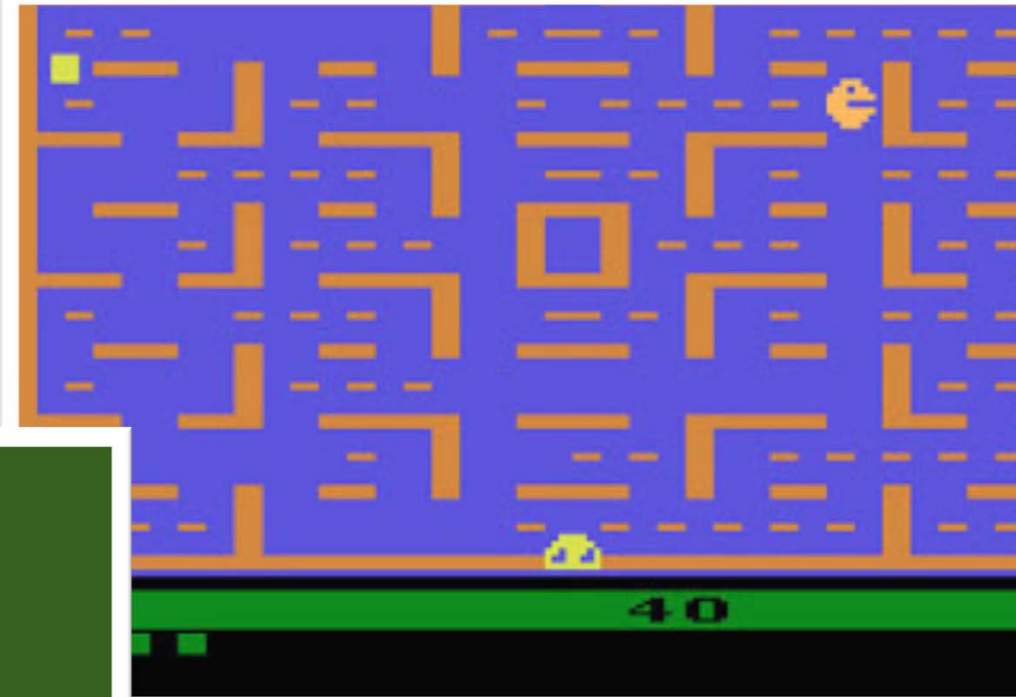
UFRR – Departamento de Ciência da Computação
Computação Gráfica – Prof. Dr. Luciano F. Silva

Games



Atari (Anos 70 e 80)

UFRR – Departamento de Ciência da Computação
Computação Gráfica – Prof. Dr. Luciano F. Silva





Nintendo (Anos 80 e 90)

UFRR – Departamento de Ciência da Computação
Computação Gráfica – Prof. Dr. Luciano F. Silva





Atualmente (XBOX 360, PS3...)

UFRR – Departamento de Ciência da Computação
Computação Gráfica – Prof. Dr. Luciano F. Silva





Evolução de equipamentos vs Evolução da CG

*UFRR – Departamento de Ciência da Computação
Computação Gráfica – Prof. Dr. Luciano F. Silva*

Cinema



Hulk

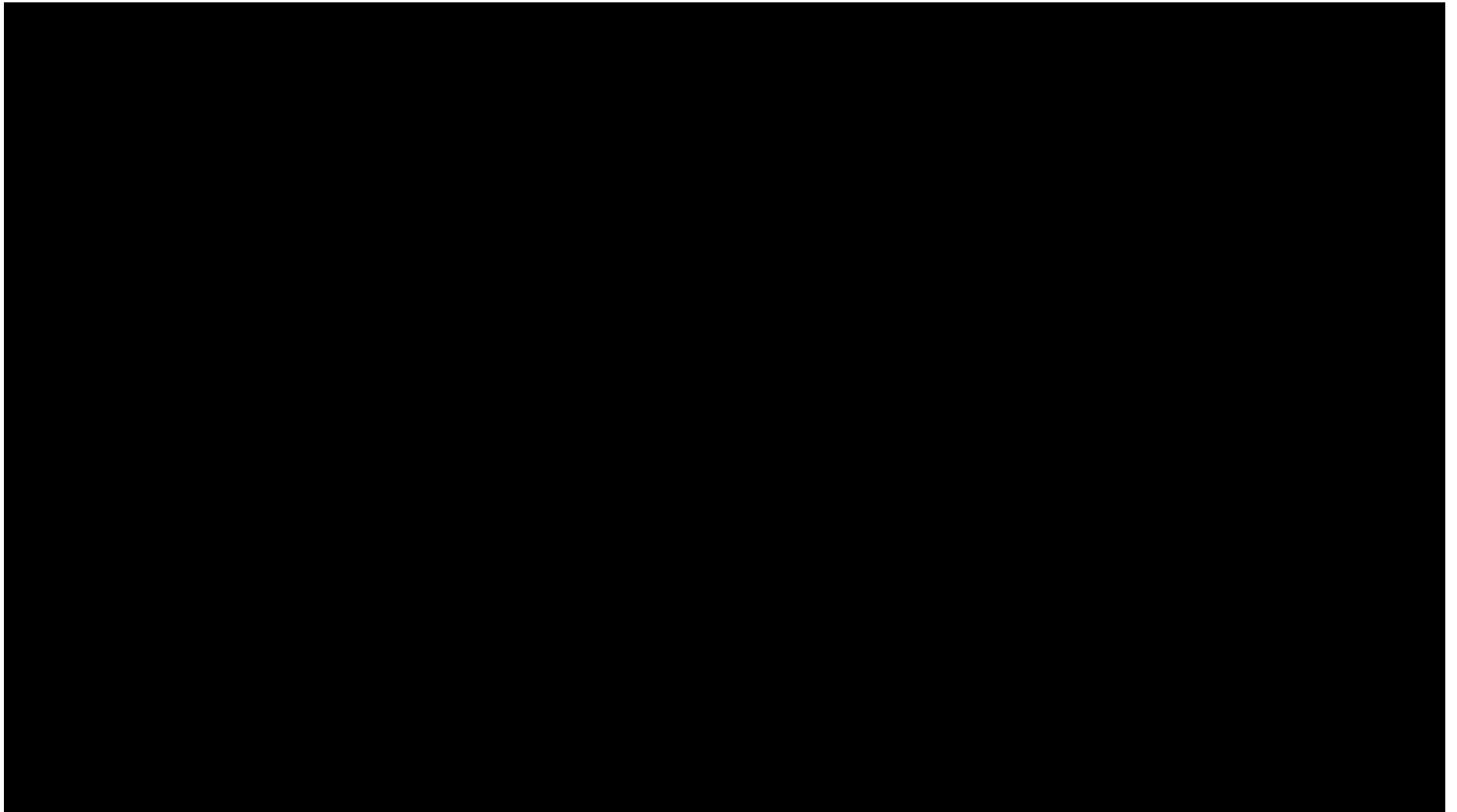
UFRR – Departamento de Ciência da Computação
Computação Gráfica – Prof. Dr. Luciano F. Silva





Tron (1980) e Tron: O legado (2010)

*UFRR – Departamento de Ciência da Computação
Computação Gráfica – Prof. Dr. Luciano F. Silva*



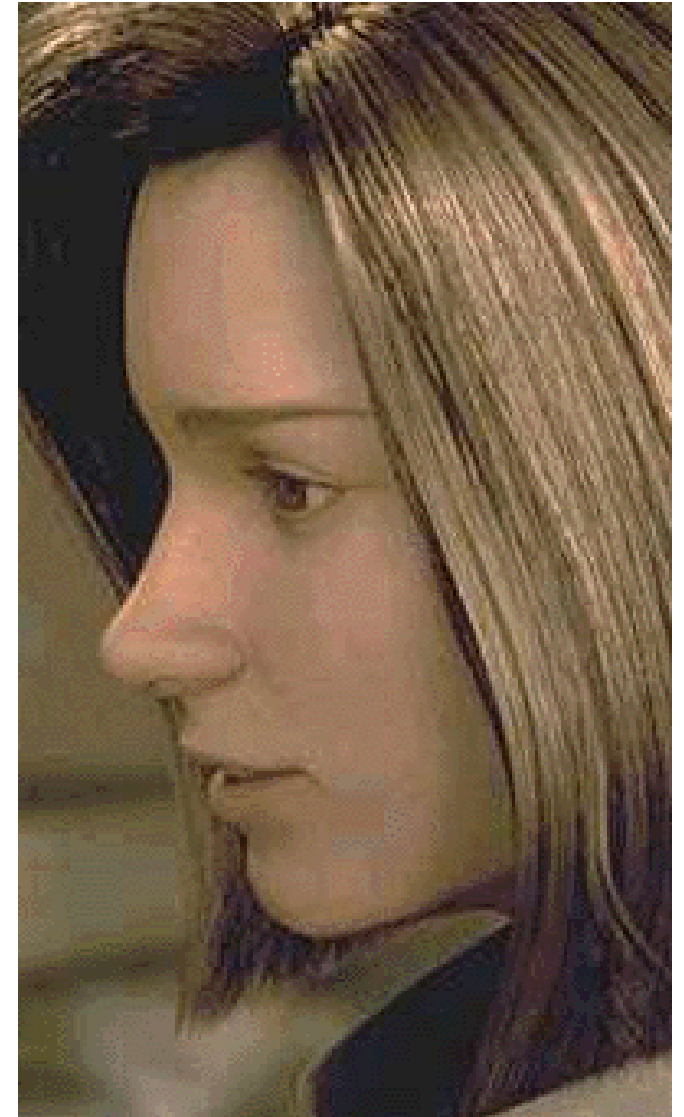
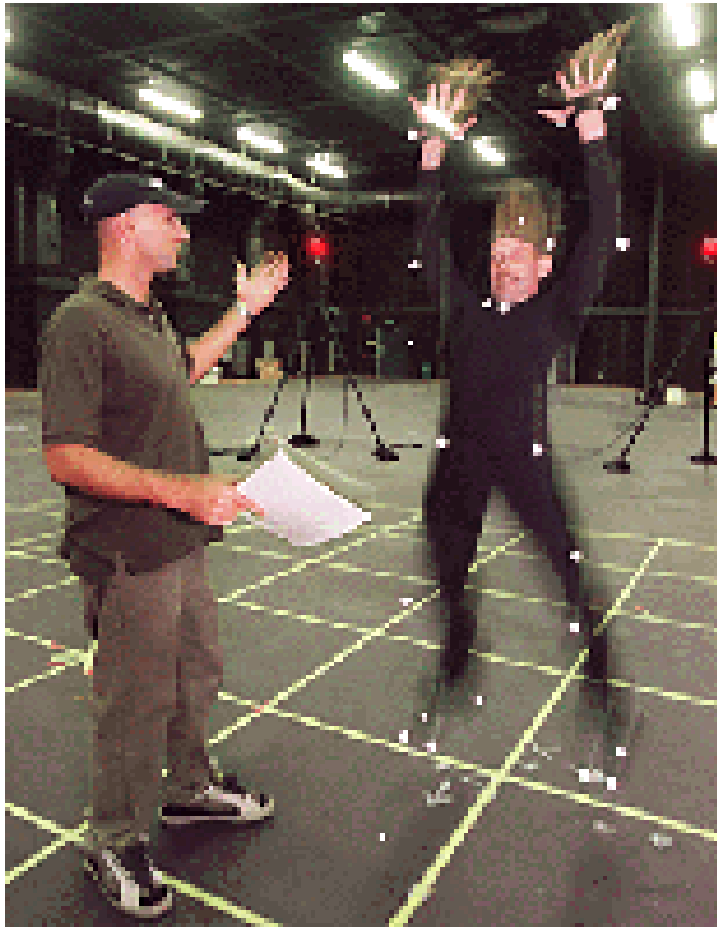


A Lenda de Beowulf e Transformers (2007)





Final Fantasy (2001)





Planeta dos Macacos (2011)

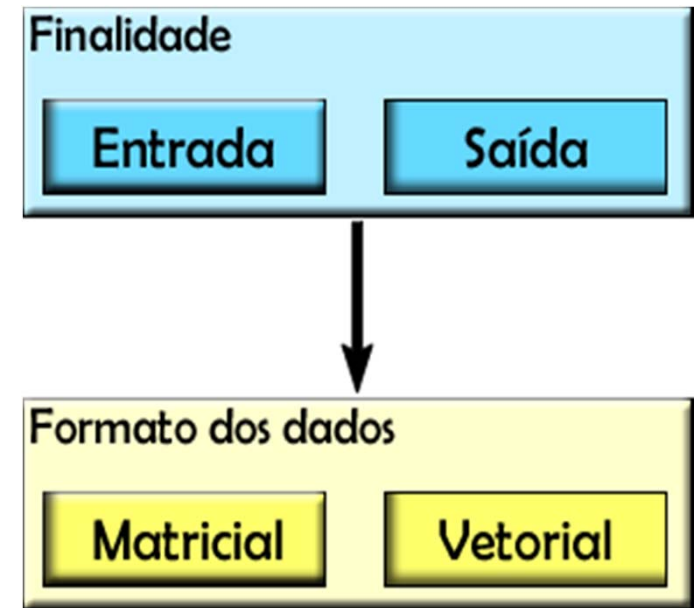




Classificação dos dispositivos gráficos periféricos

- Os dispositivos gráficos periféricos podem ser classificados, entre outras, segundo 2 visões:

- ✓ Quanto à finalidade: dispositivo de entrada ou de saída de dados.
- ✓ Quanto ao formato dos dados: dispositivos matriciais ou vetoriais.





Classificação dos dispositivos gráficos periféricos

- Para dispositivos de entrada o termo matricial define uma classe de dispositivos em que os dados (pontos) são colhidos em conjunto e armazenados em forma de matrizes.
 - ✓ Exemplo: varredores digitais (scanners).
- Dispositivos de entrada vetoriais são equipamentos através dos quais se pode colher dados (pontos) de forma isolada.
 - ✓ Exemplos: teclados, mouses joysticks, telas sensíveis ao toque e mesas digitalizadoras.



Classificação dos dispositivos gráficos periféricos

- Para dispositivos de saída o termo matricial designa dispositivos cuja geração de imagens dá-se pelo "*acendimento*" ou "*apagamento*" de pontos sobre uma matriz.
 - ✓ Exemplos: impressoras e monitores de vídeo.
- Dispositivos de saída vetoriais são aqueles em que as imagens são criadas através de comandos específicos para a geração de entidades como, por exemplo, retas e círculos.
 - ✓ Exemplo: plotters.



Tipos de dados gráficos

- **Dados vetoriais são representados por pontos coordenados e linhas, capazes de ligar tais pontos.**
 - ✓ Coordenadas relativas: mouses, joysticks, bolota;
 - ✓ Coordenadas absolutas: teclados, mesas digitalizadoras, caneta óptica, tela óptica - “touch screen”



Tipos de dados gráficos

- **Dados matriciais se definem como uma matriz bidimensional de pontos, em que cada um desses pontos possui uma intensidade de cor associada para representar um objeto:**
 - ✓ Os digitalizadores de vídeo, que a partir de um sinal de televisão gera uma matriz de pontos em um monitor de vídeo;
 - ✓ Os varredores digitais (SCANNER): que são baseados na absorção da luz.



Representações Vetoriais

- **Permitem uma série de operações sem (quase) perda de precisão**
 - ✓ Transformações lineares; Deformações; etc.
- **Por que “quase”? Estruturas de dados utilizam pontos e vetores cujas coordenadas são números reais**
 - ✓ É necessário usar aproximações
 - Representação em ponto-flutuante
 - Números reais
- **Complexidade de processamento = $O(n^\circ \text{ vértices / vetores})$**
- **Exibição**
 - ✓ Dispositivos vetoriais
 - ✓ Dispositivos matriciais (requer amostragem, i.e., rasterização)



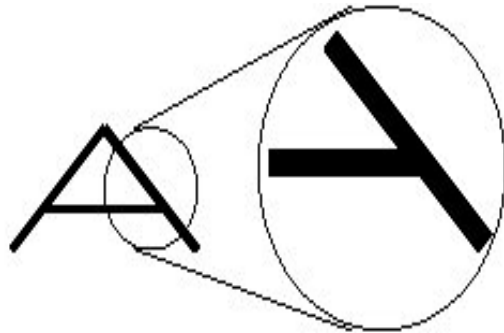
Representações Matriciais

- Representação flexível e muito comum
- Complexidade de processamento = $O(n^{\circ} \text{ de pixels})$
- Muitas operações implicam em perda de precisão (reamostragem)
 - ✓ Ex.: rotação, escala
 - ✓ Técnicas para lidar com o problema
 - Ex.: técnicas anti-serrilhado (*anti-aliasing*)
- **Exibição**
 - ✓ Dispositivos matriciais
 - ✓ Dispositivos vetoriais (requer uso de técnicas de reconhecimento de padrões)



Representações Vetoriais e Matriciais

■ Comparação:



: Ampliação da representação de uma letra "A", como um **Dado Vetorial**.

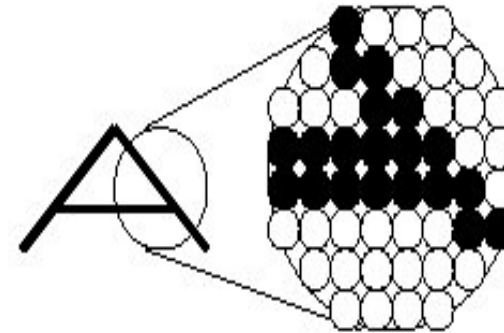
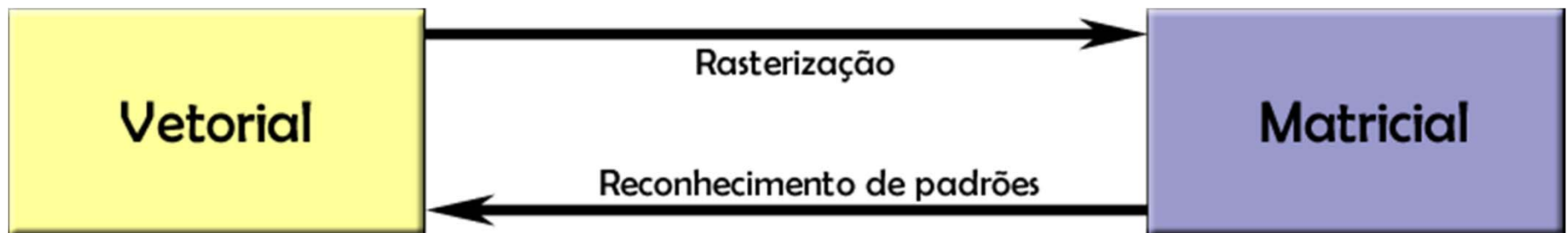


Figura 2: Ampliação da representação de uma letra "A", como um **Dado Matricial**.

Imagens matriciais podem ser representadas em equipamentos vetoriais e vice-versa





Observações

- Pacotes de Edição de Imagens: *raster-based*: trabalham diretamente com os pixel da imagem - PhotoShop
- Pacotes de construção de imagens: *vector-based*: trabalham com definições matemáticas das linhas - CorelDraw



Equipamentos de Entrada

- Teclado (vetorial)



- Mouse (vetorial)

- Joystick (vetorial)





Equipamentos de Entrada

- **Tablet (vetorial)**



- **Telas sensíveis ao toque (vetorial)**

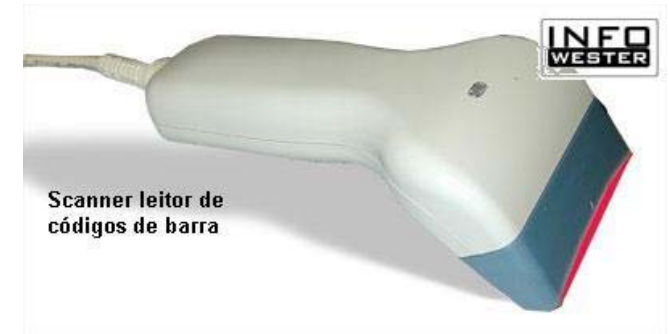
- **Mesas digitalizadoras (vetorial)**





Equipamentos de Entrada

■ Scanners (matricial)



Scanner leitor de
códigos de barra

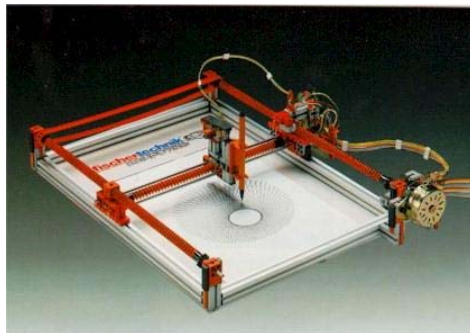


Equipamentos de Saída

- Impressoras (matricial)



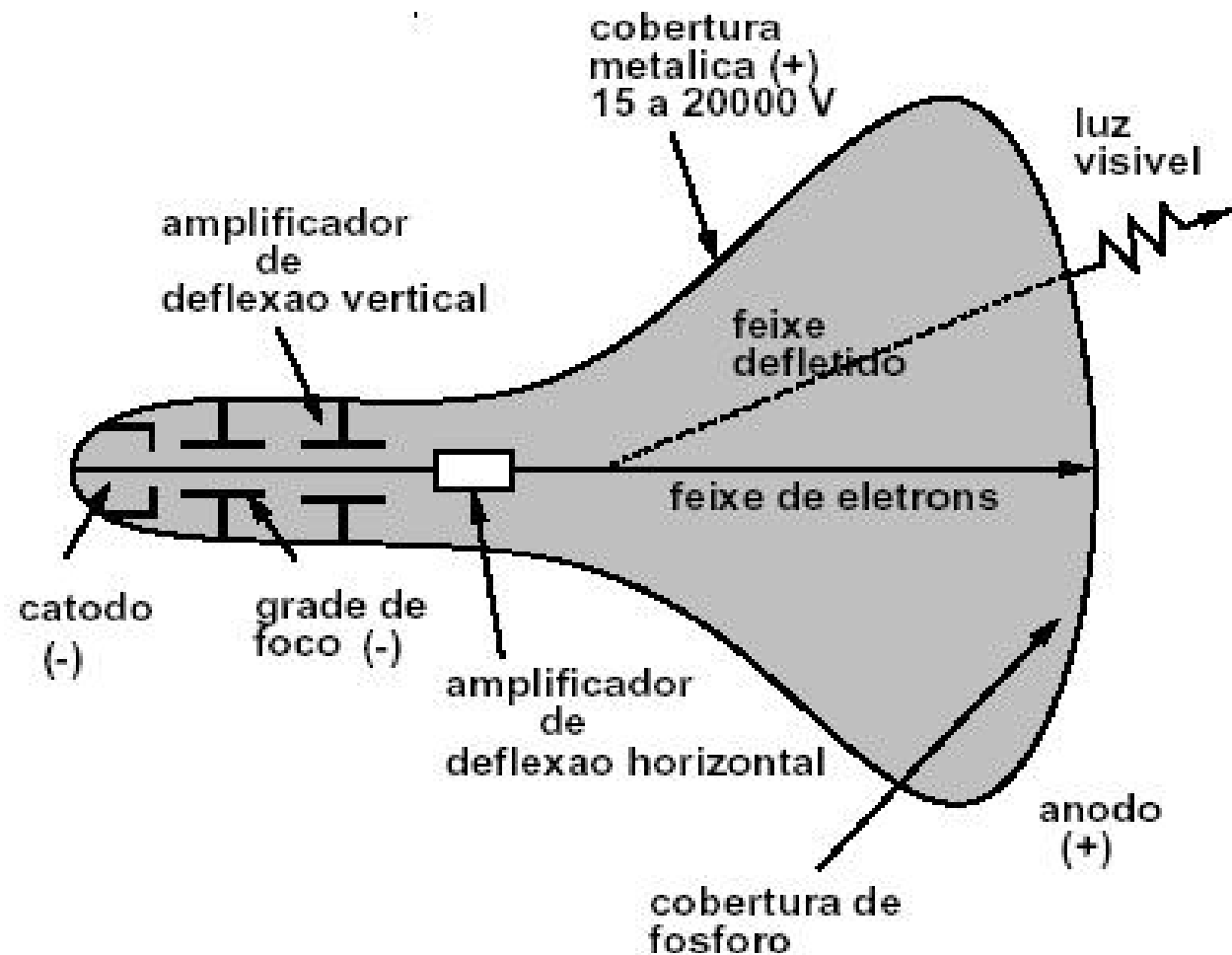
- Plotters (vetorial)





Equipamentos de Saída

■ CRT: Tubo de raios catódicos





Equipamentos de Saída

■ CRT a Cores:

- ✓ 3 canhões distintos;
- ✓ RGB

