

Introdução à Computação Gráfica

Computação Gráfica

Prof. Jackson Gomes

jackson.souza@ulbra.br



O que é computação gráfica?

"Computação gráfica é a ciência e a arte de comunicar visualmente informações usando um computador e suas ferramentas gráficas"

FOLEY, J.D., VAN DAM, A., FEINER, S.K., HUGHES, J.F. (1995). Computer Graphics: Principles and Practice. Addison-Wesley.

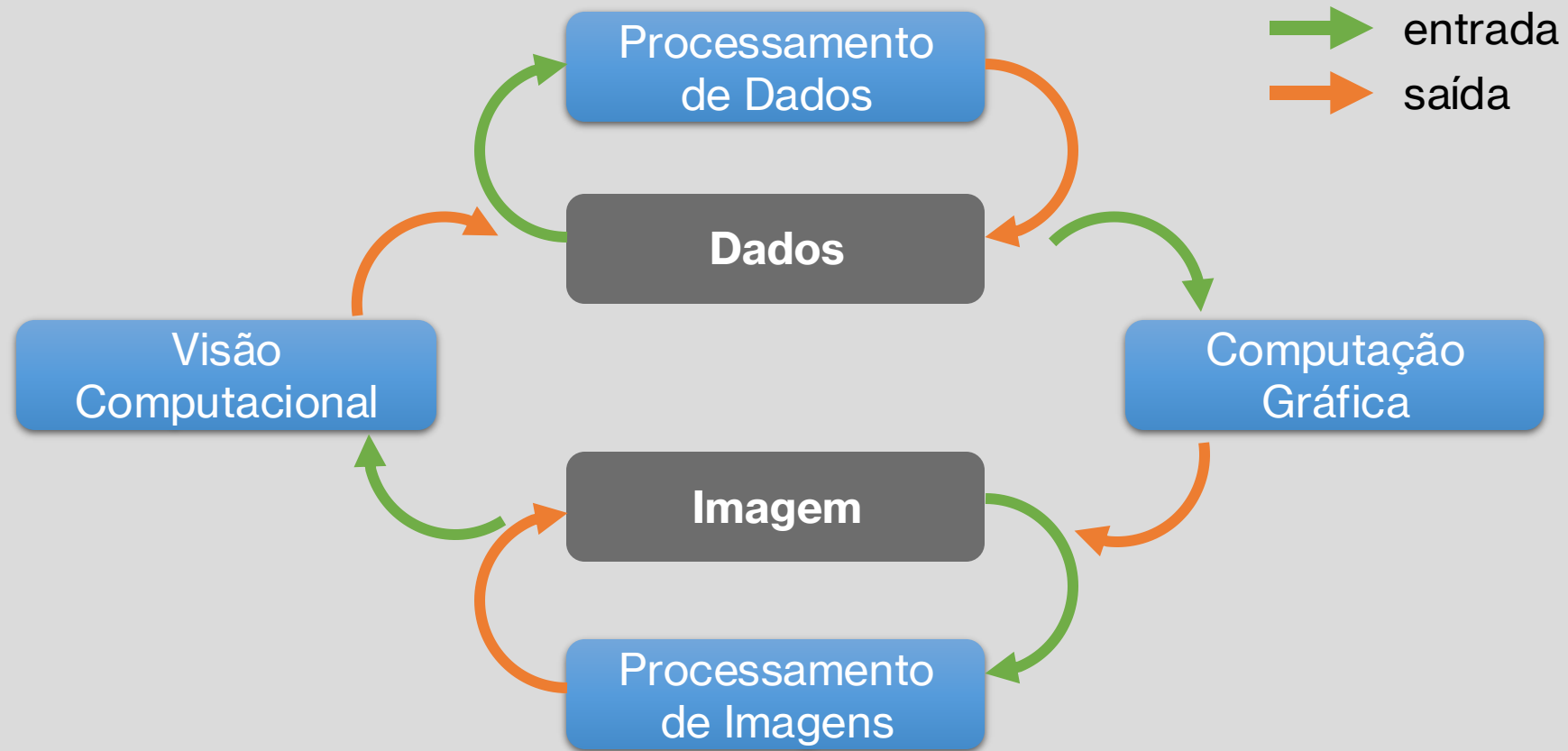


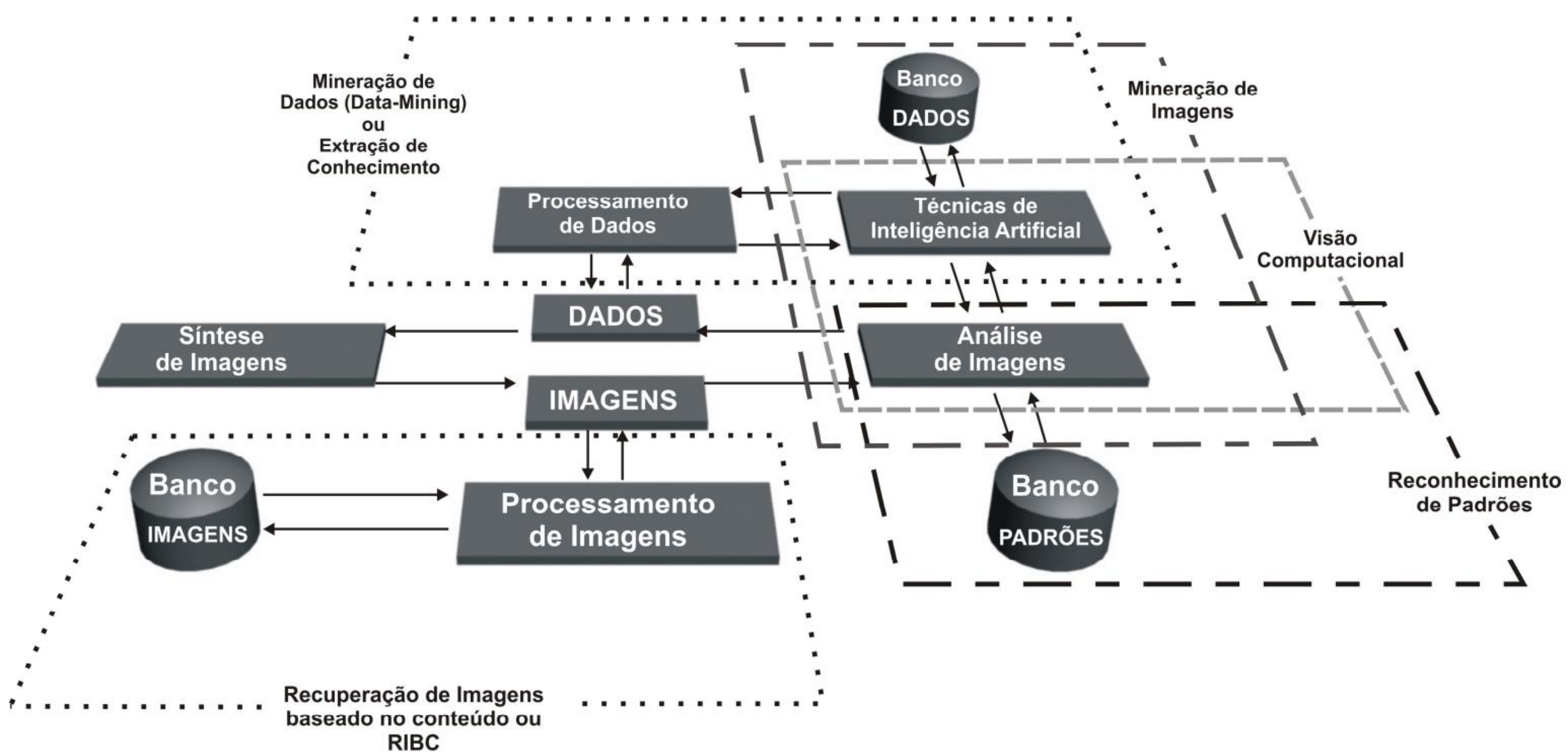
Origens

Em **1963**, **Ivan Sutherland** desenvolveu o sistema **Sketchpad**, considerado o primeiro software interativo de computação gráfica, permitindo a criação direta de formas gráficas na tela

SUTHERLAND, I. (1963). Sketchpad: A Man-Machine Graphical Communication System. Proceedings of the AFIPS Spring Joint Computer Conference.

O que é computação gráfica?





Interação entre CG e Mineração de Dados, Visão Computacional e Inteligência Artificial



Computação Gráfica

Modelo

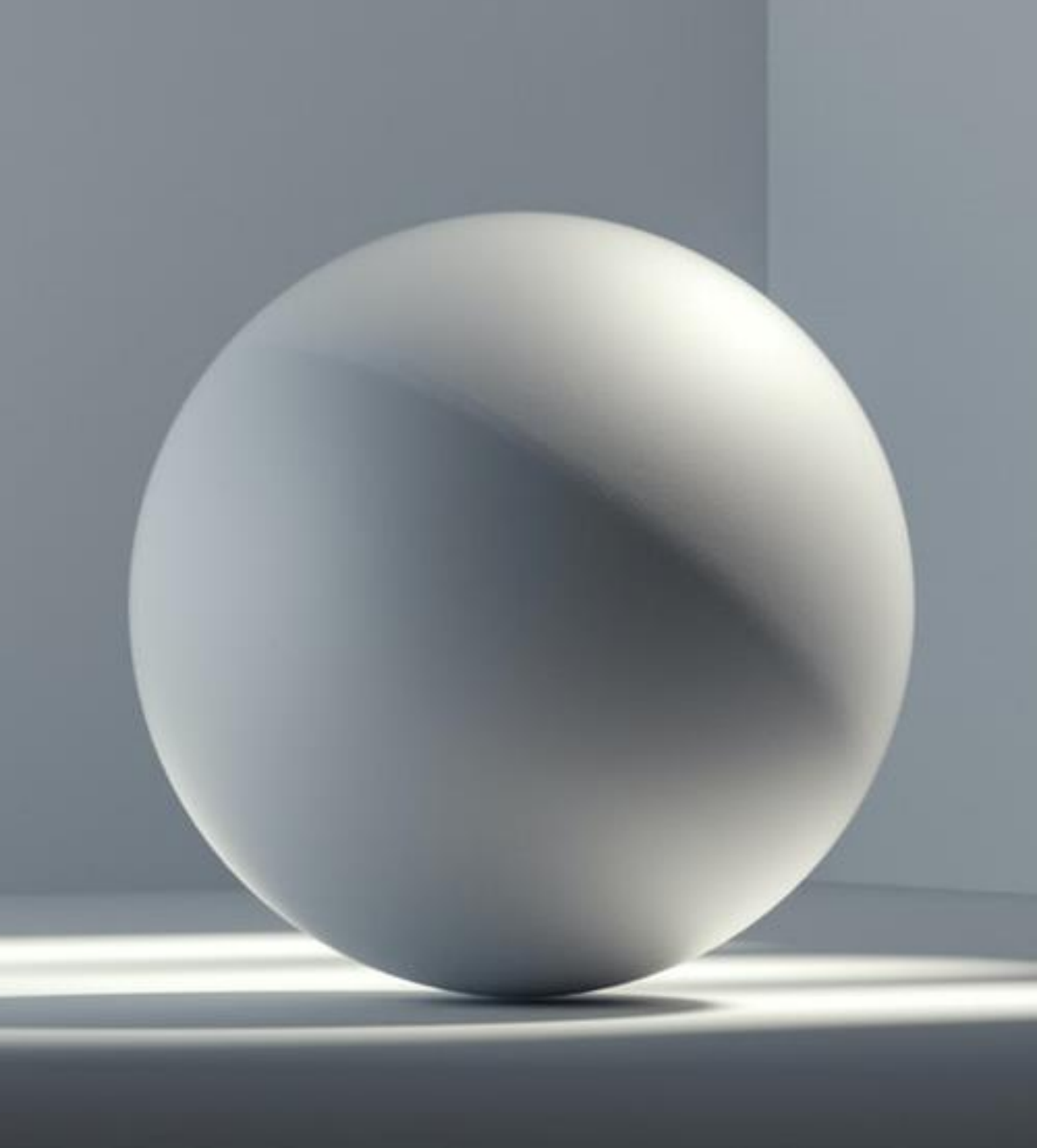
Representação Matemática

+

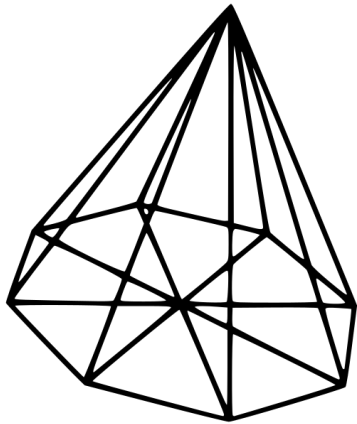
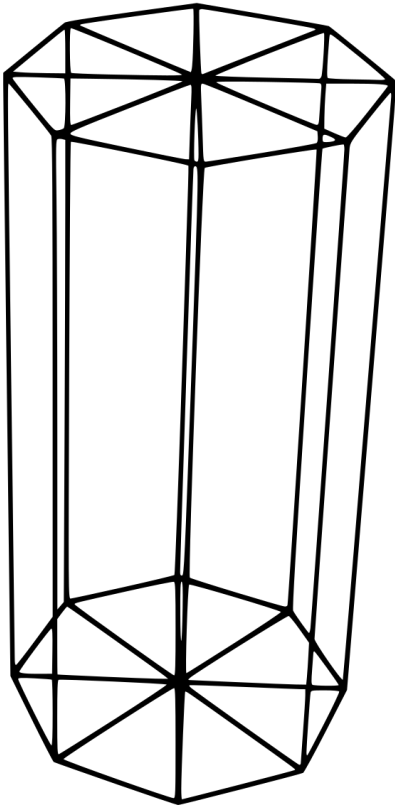
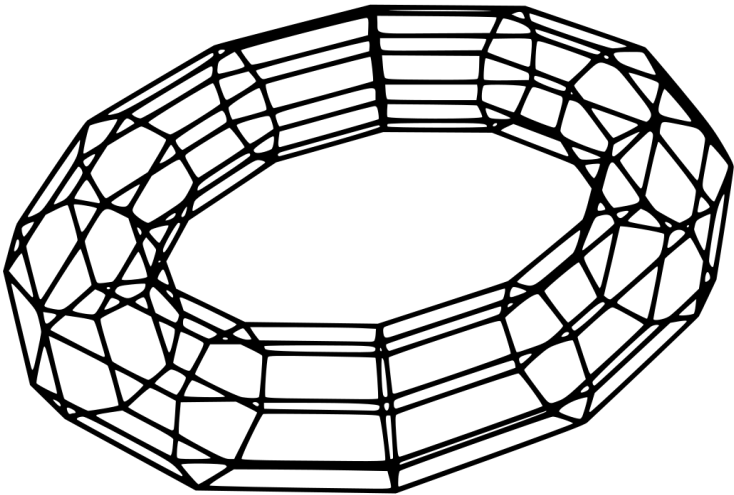
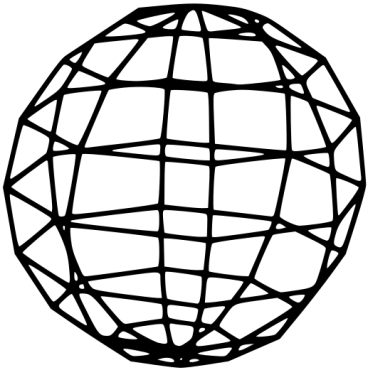
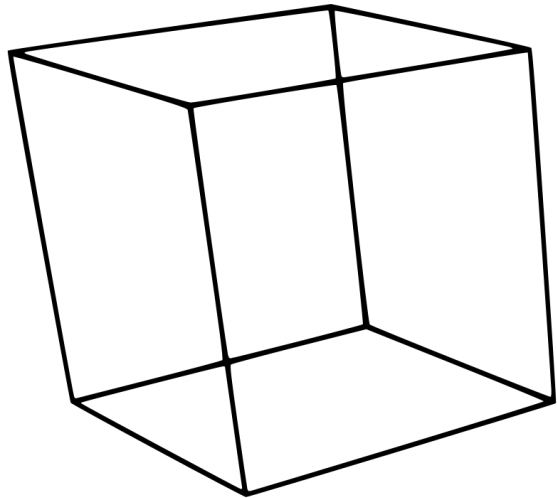
Render

Representação Gráfica

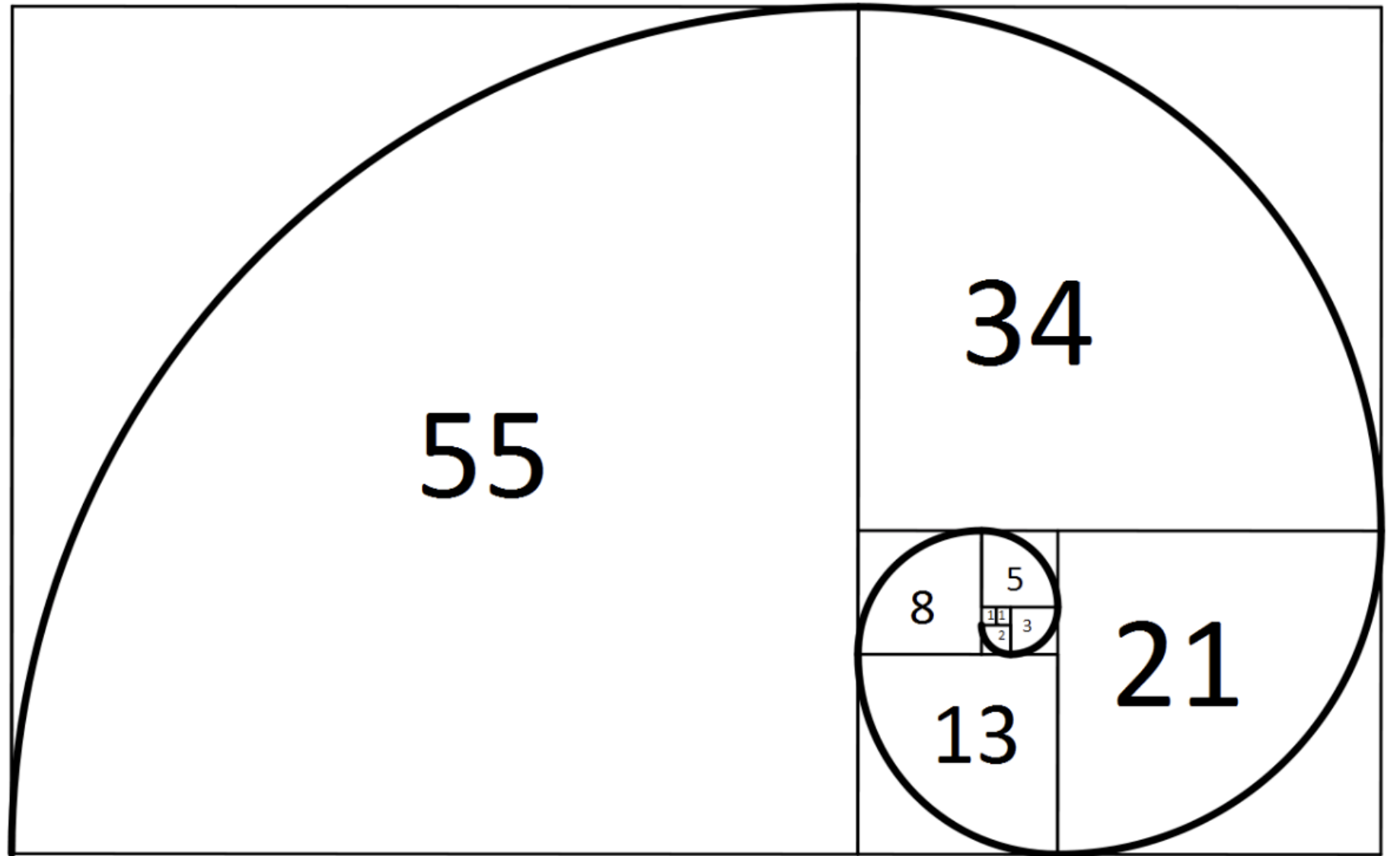
Modelo



Modelo



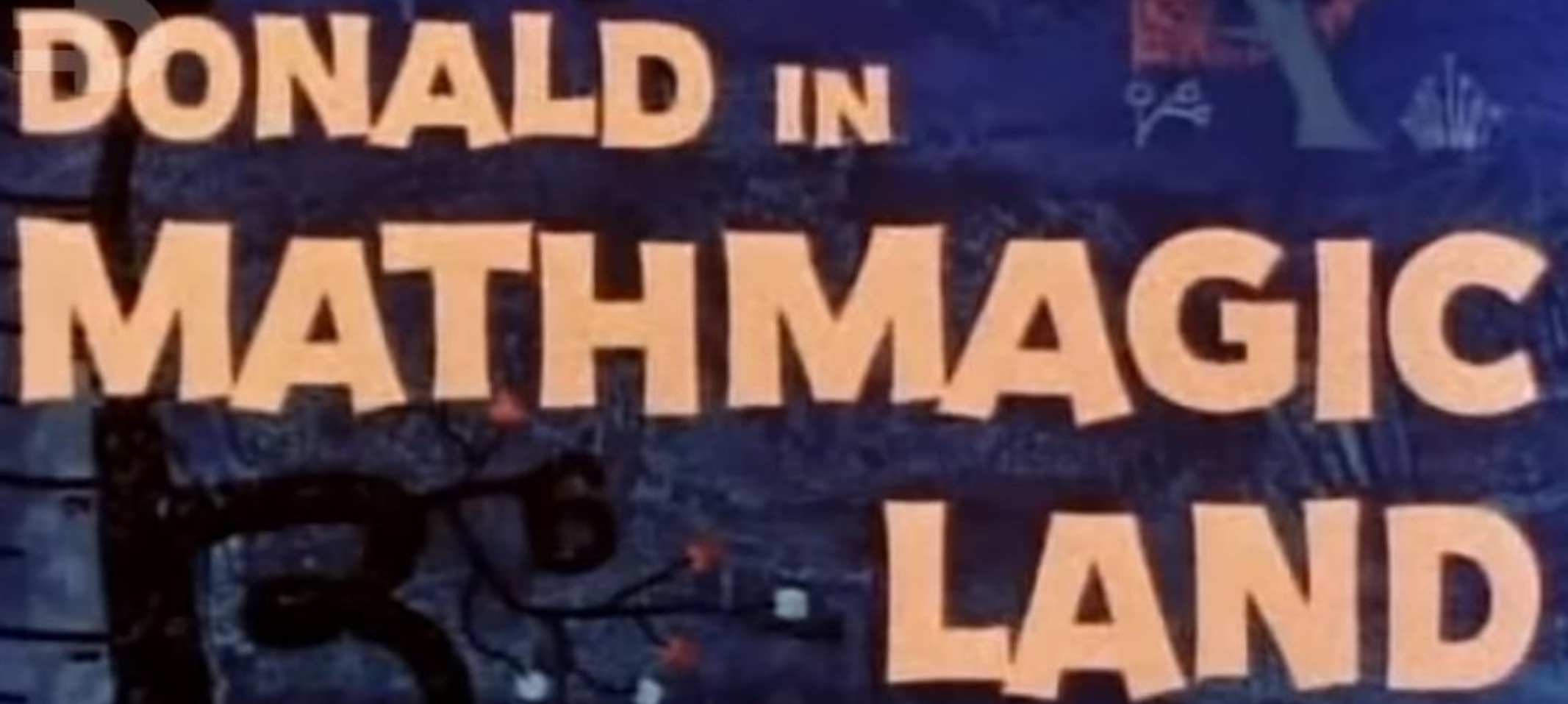
O Retângulo
áureo é uma
representação
visual da
Sequência de
Fibonacci



1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

Representação de uma planta e espiral como modelo

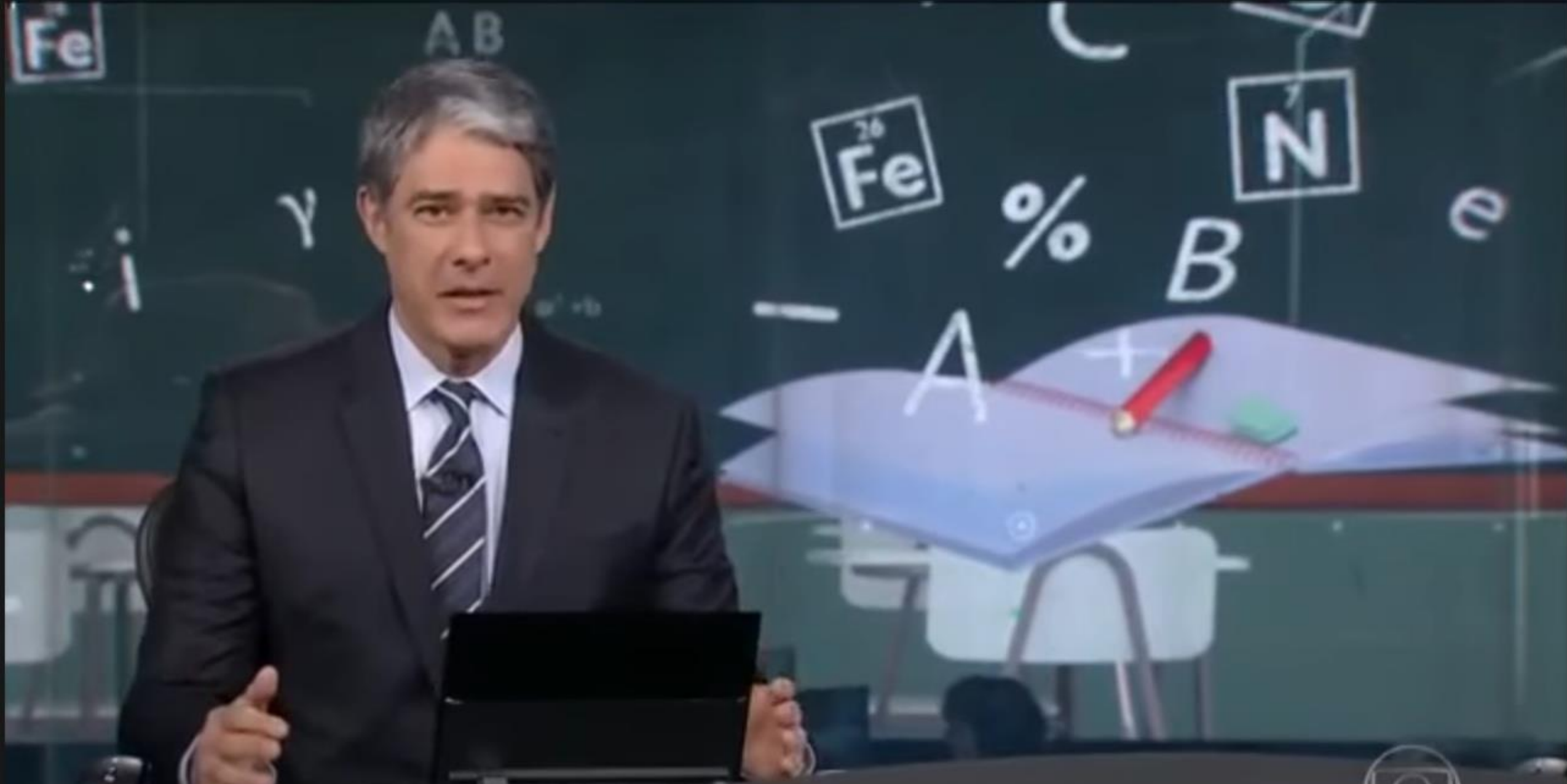




DONALD IN MATHMAGIC LAND

(Walt Disney, 1959)
<https://www.youtube.com/watch?v=wbftu093Yqk>

or®



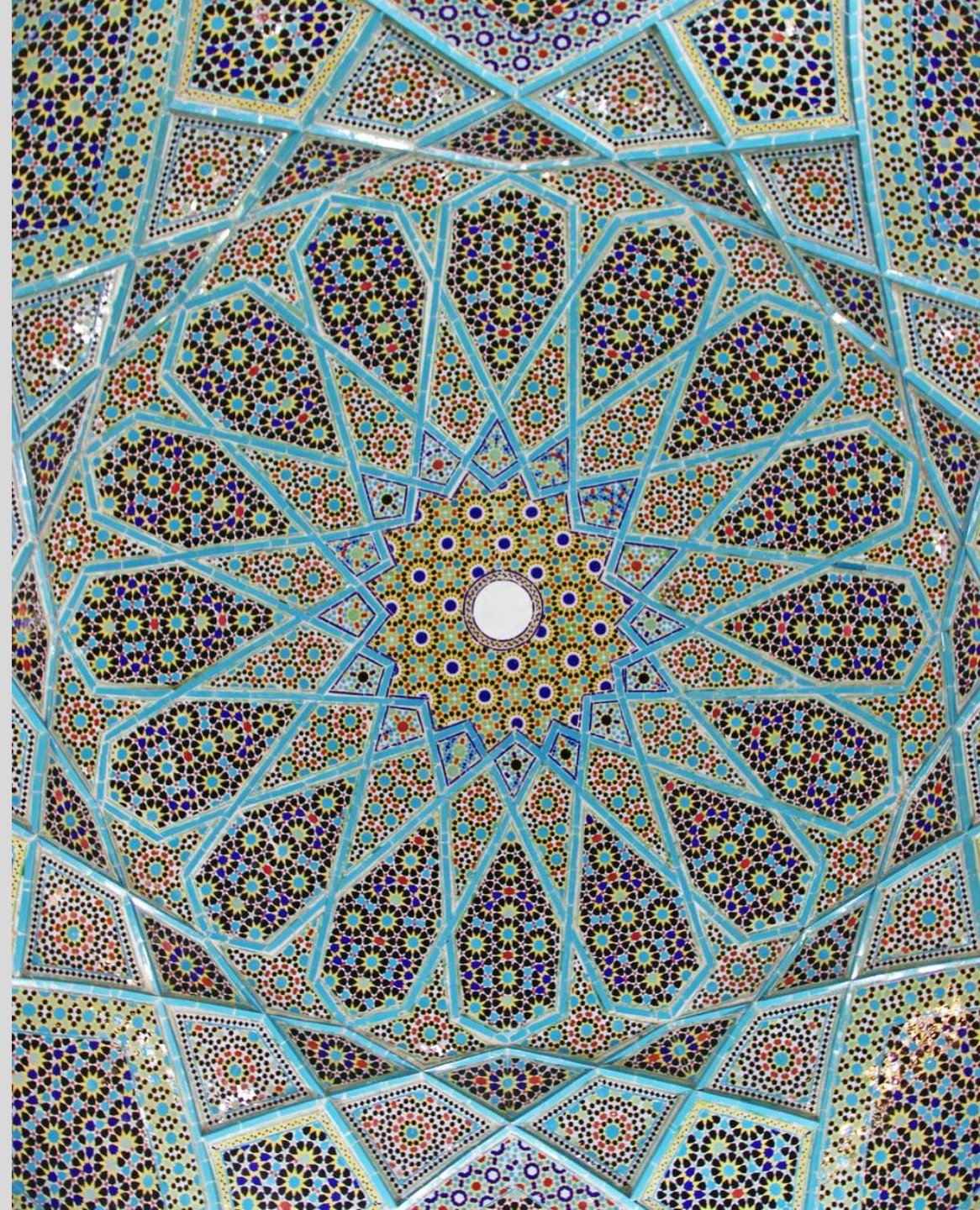
(TV Globo, 2017)
<https://www.youtube.com/watch?v=ha2rCVZhqMI>



Matemática

Álgebra, Geometria,
Trigonometria, Cálculo,
Álgebra Linear, ...

- ☐ Distância entre dois pontos
- ☐ Interseção entre linhas e planos
- ☐ Linhas como segmentos e pontos
- ☐ Ângulos utilizando funções



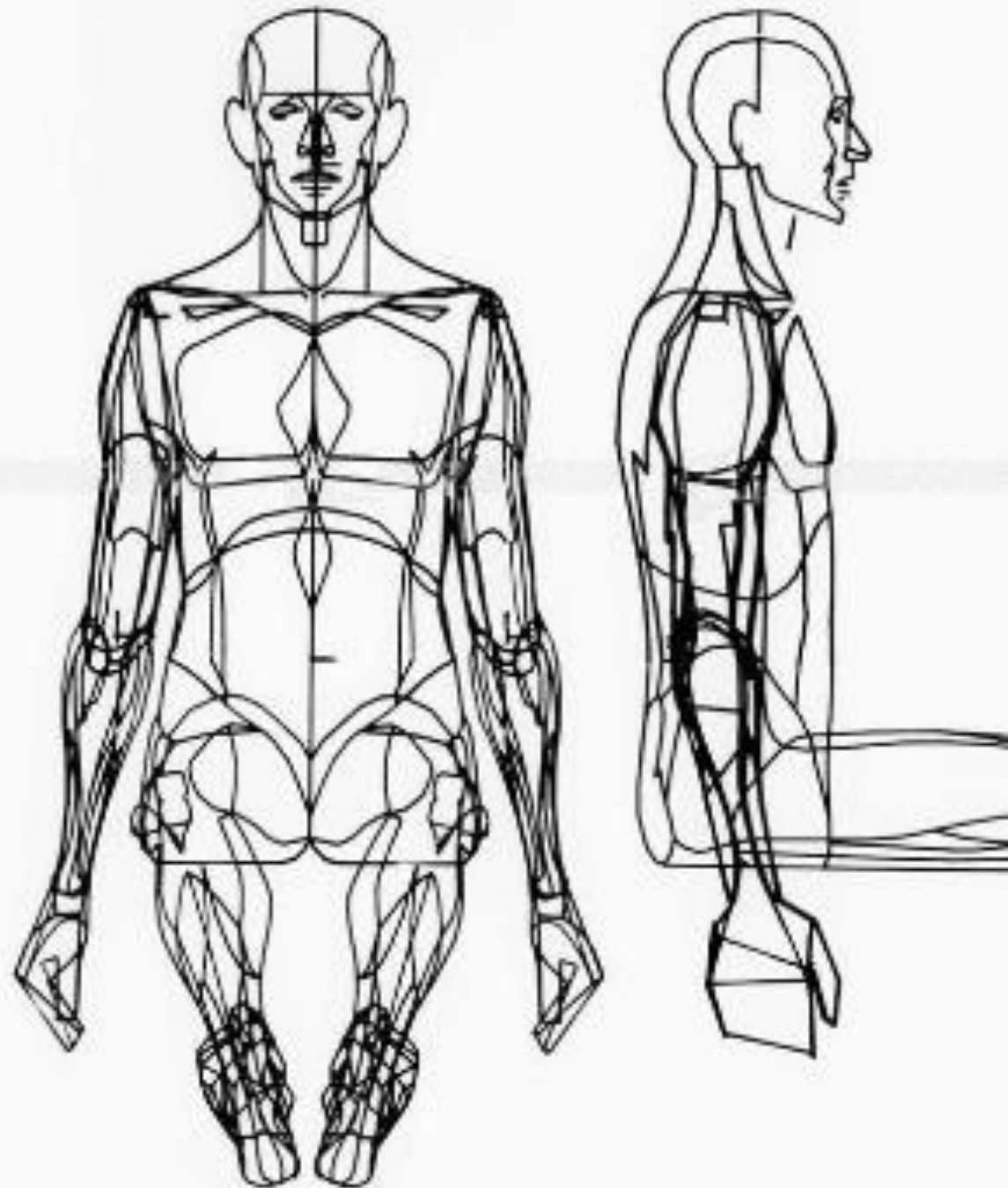
O início...

William Fetter

“Boeing Man” (1960)

Primeira utilização do
termo “Computer
Graphics”

[Boeing Images - William Fetter's Boeing Man](#)





Computação Gráfica Batch (offline render)



The Good Dinosaur (Disney, 2016)

- ❑ Render farm
(30 mil núcleos)
- ❑ Render de 1 quadro (frame)
demorou 48 horas

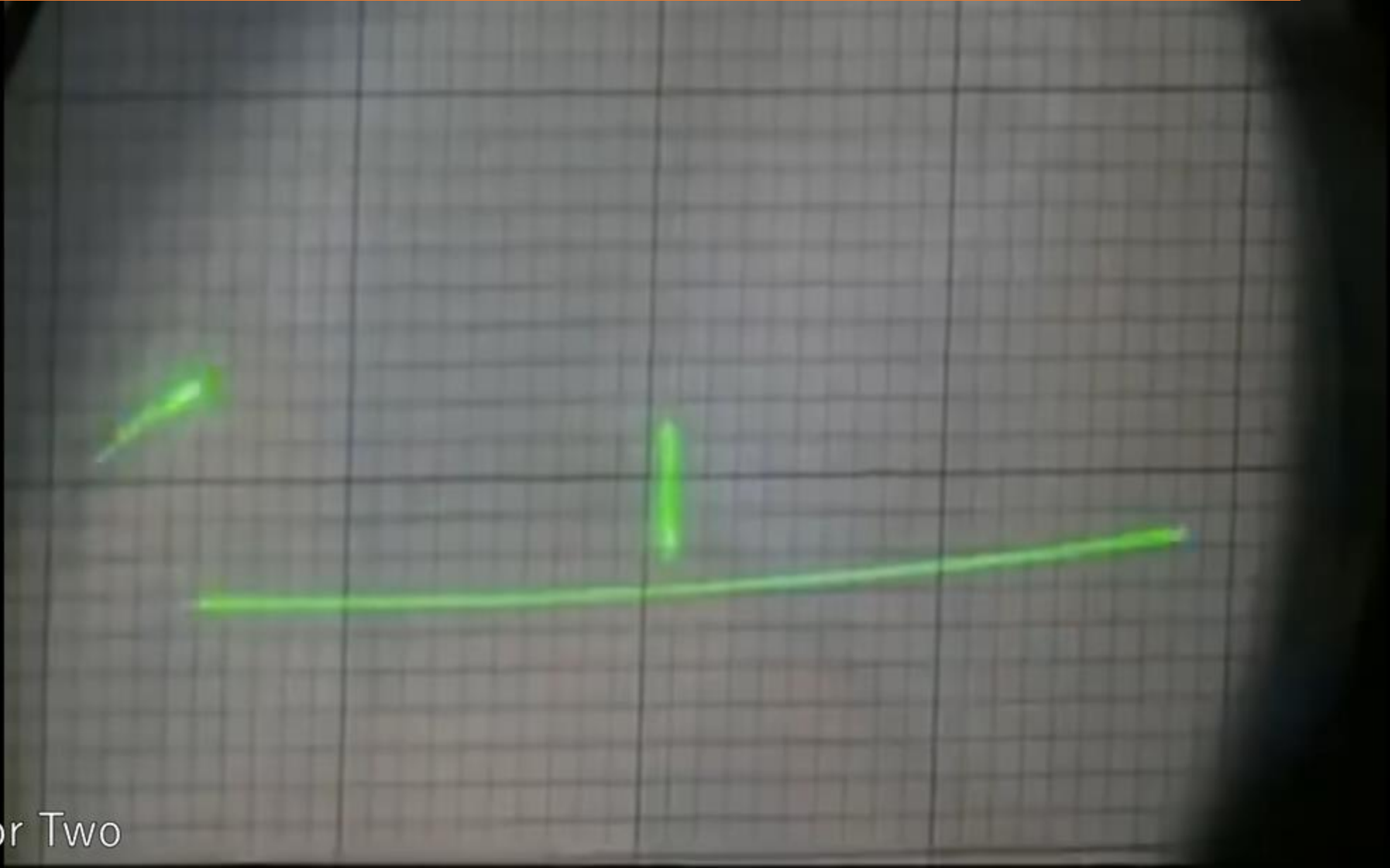
[Making the world of Pixar's The Good Dinosaur –
fxguide](#)



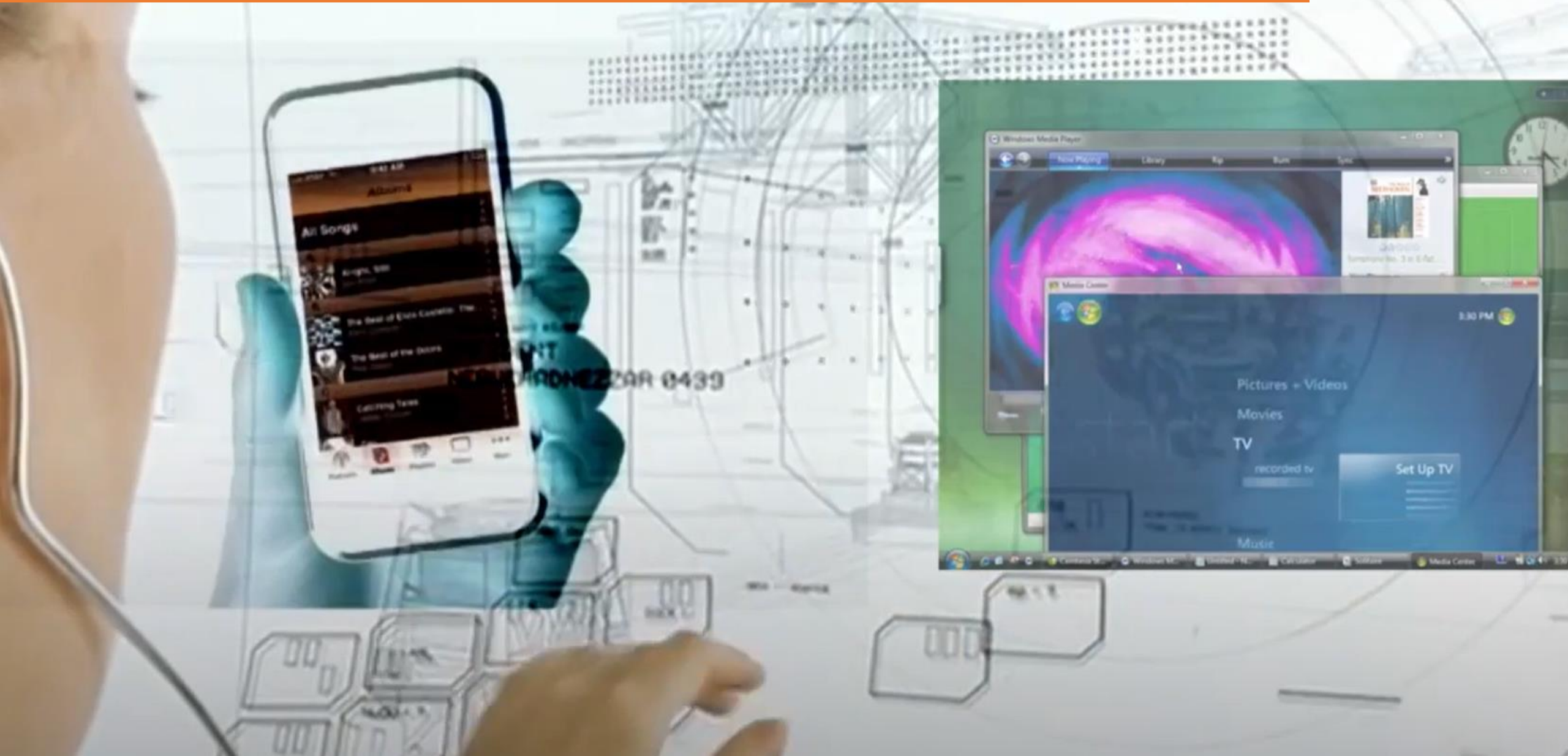
[Pixar in a Box | Welcome to Pixar in a Box | Khan Academy](#)

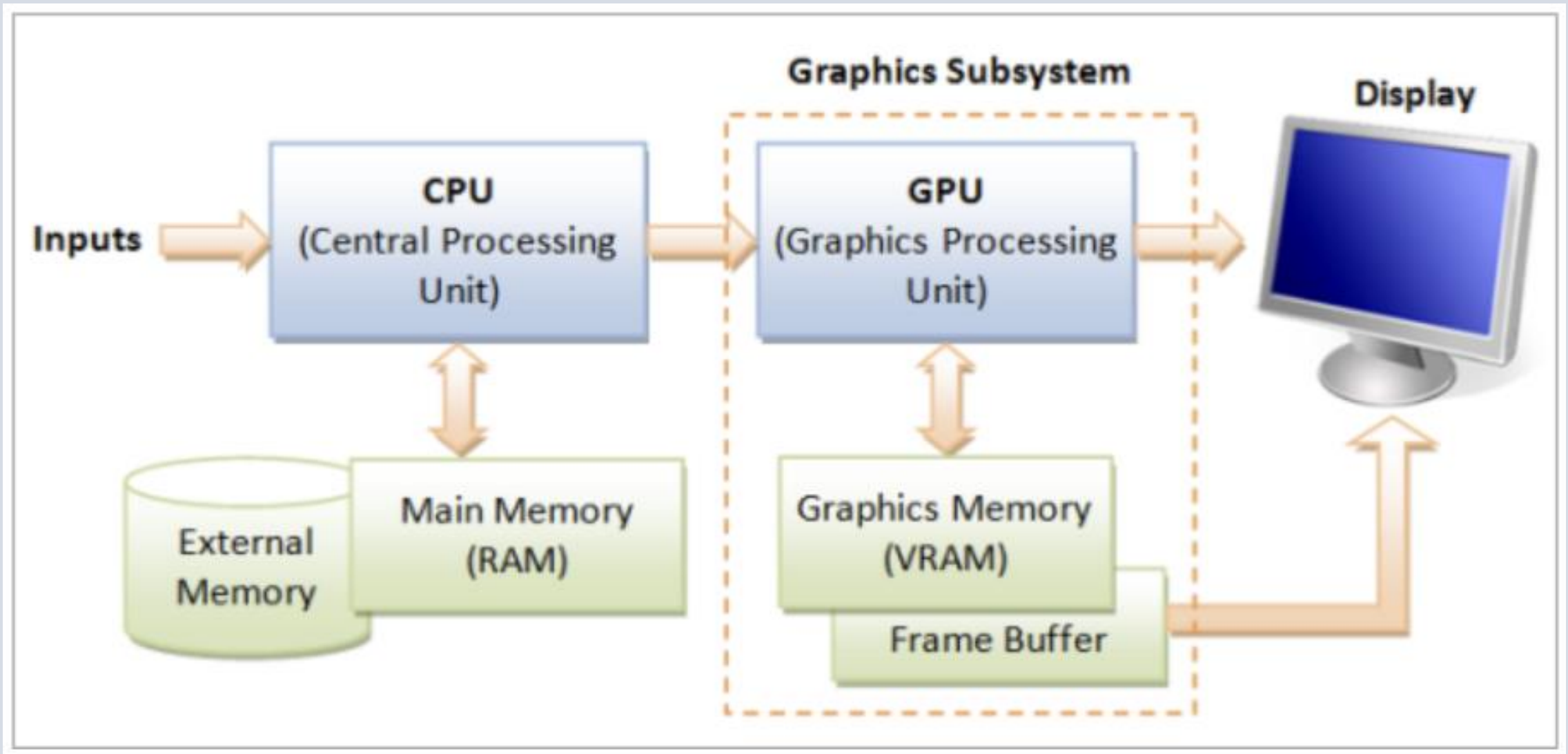
Evolution of Video Game Graphics 1958-2020 [4K]

1958
Tennis For Two



The history of the graphic user interface





Elementos do Computador Gráfico (clássico)

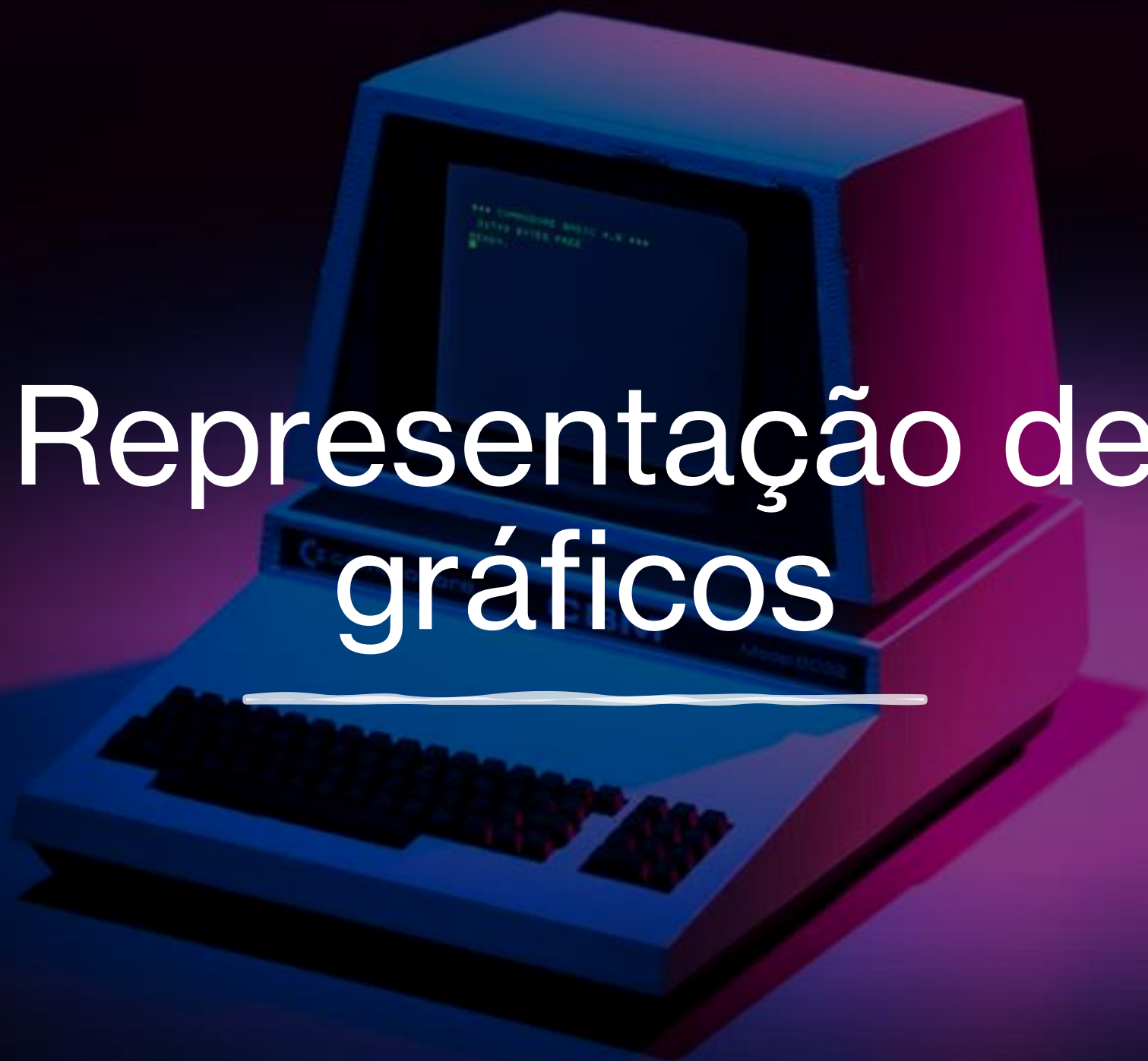
Computação Gráfica Moderna



Especificações de placas gráficas (GPU) da linha GeForce série 50

	RTX 5090	RTX 5080	RTX 5070 Ti	RTX 5070	RTX 5060 Ti	RTX 5060	RTX 5050
Arquitetura NVIDIA	Blackwell	Blackwell	Blackwell	Blackwell	Blackwell	Blackwell	Blackwell
<u>DLSS</u>	DLSS 4	DLSS 4	DLSS 4	DLSS 4	DLSS 4	DLSS 4	DLSS 4
AI TOPS	3352	1801	1406	988	759	614	421
Tensor Cores	5ª geração	5ª geração	5ª geração	5ª geração	5ª geração	5ª geração	5ª geração
Ray Tracing Cores	4ª geração	4ª geração	4ª geração	4ª geração	4ª geração	4ª geração	4ª geração

Representação de gráficos




Pixel

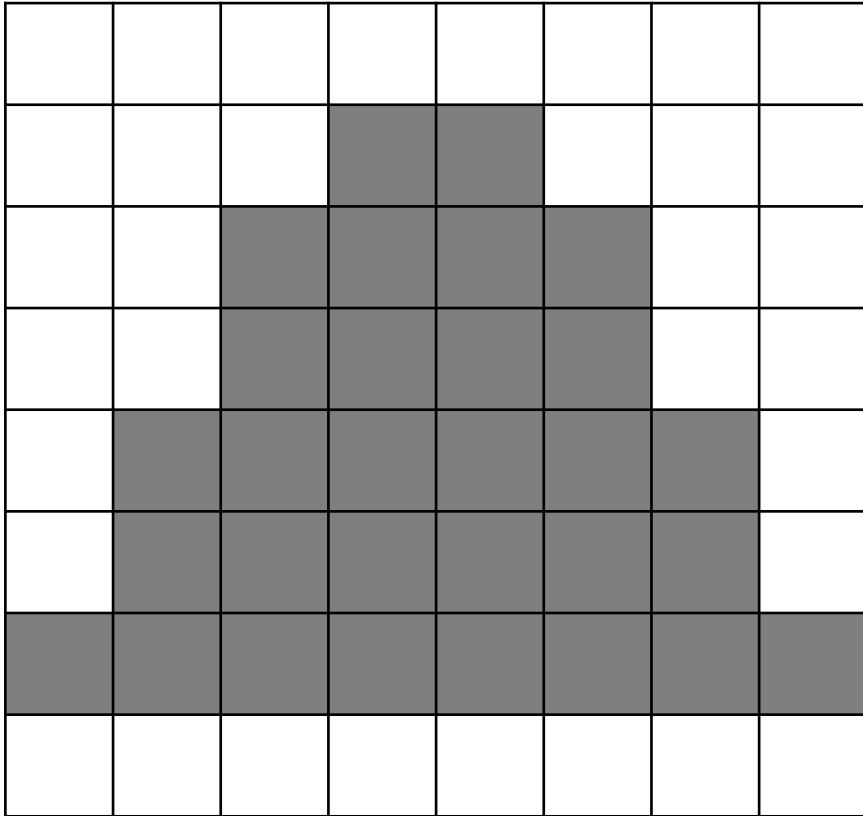
Um pixel (abreviação para *Picture Element*) é o menor elemento gráfico em uma imagem digital. Cada pixel possui coordenadas (imagem 2D) e cores específicas que, combinadas com outros pixels, formam uma imagem digital.

Resolução geométrica

Refere-se ao número total de pixels que compõem uma imagem digital, normalmente descrita em largura x altura (por exemplo, 1920x1080 pixels).

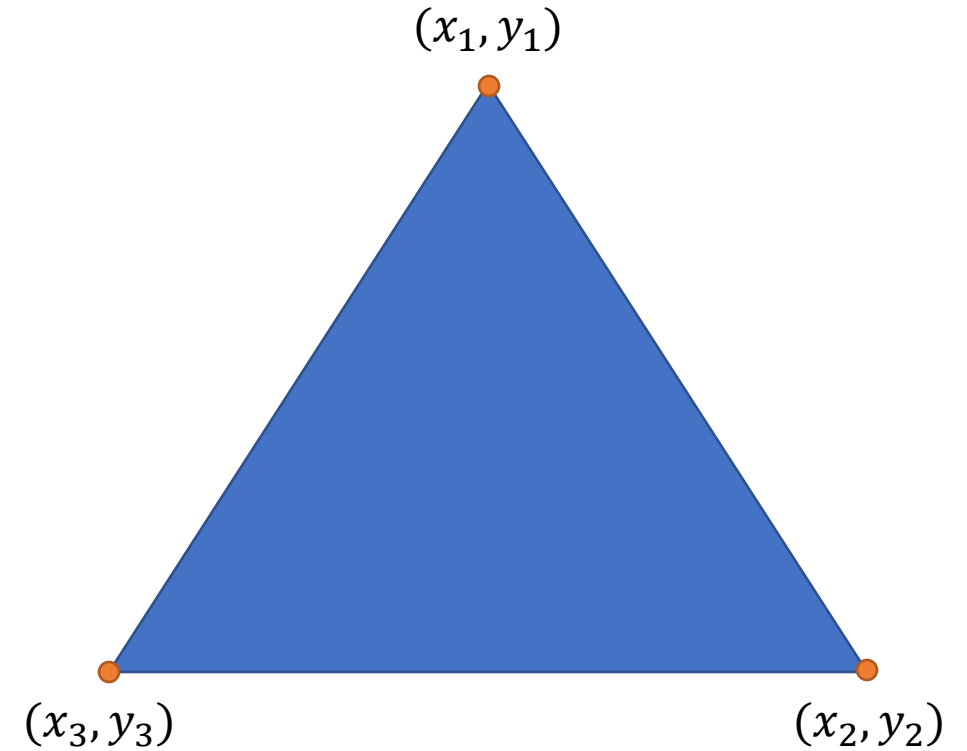
 Quanto maior a resolução, maior a qualidade da imagem (?)

Matricial (bitmap)



8 linhas x 8 colunas
Cada célula é um **pixel**

Vetorial



Primitivas geométricas
Pontos, linhas, círculos, triângulos, retângulos...

PPI



Tamanho do pixel
Densidade = pontos por polegada



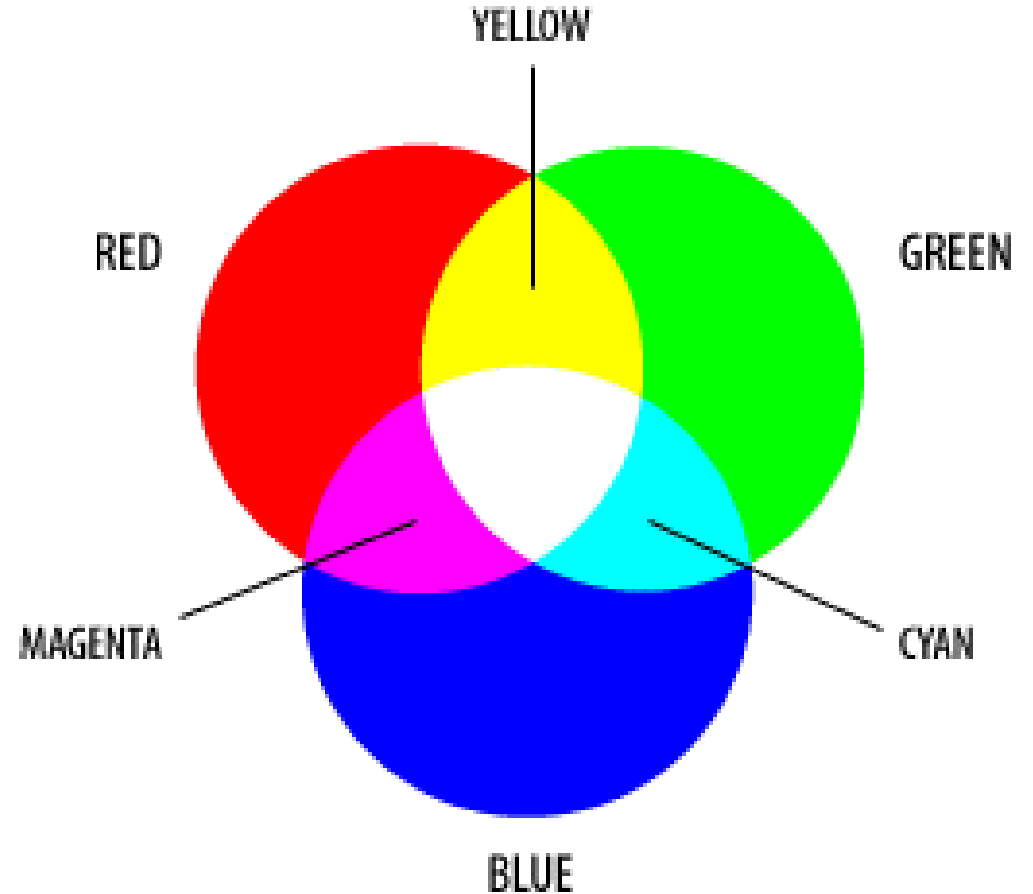
DPI



DPI

Representação da cor

- Utilização de 1 byte (8 bits) para representar um valor de cor
- Modelo RGB necessita de 3 bytes (24 bits), 1 byte para cada cor primitiva
- Cada pixel tem 16 milhões de cores possíveis



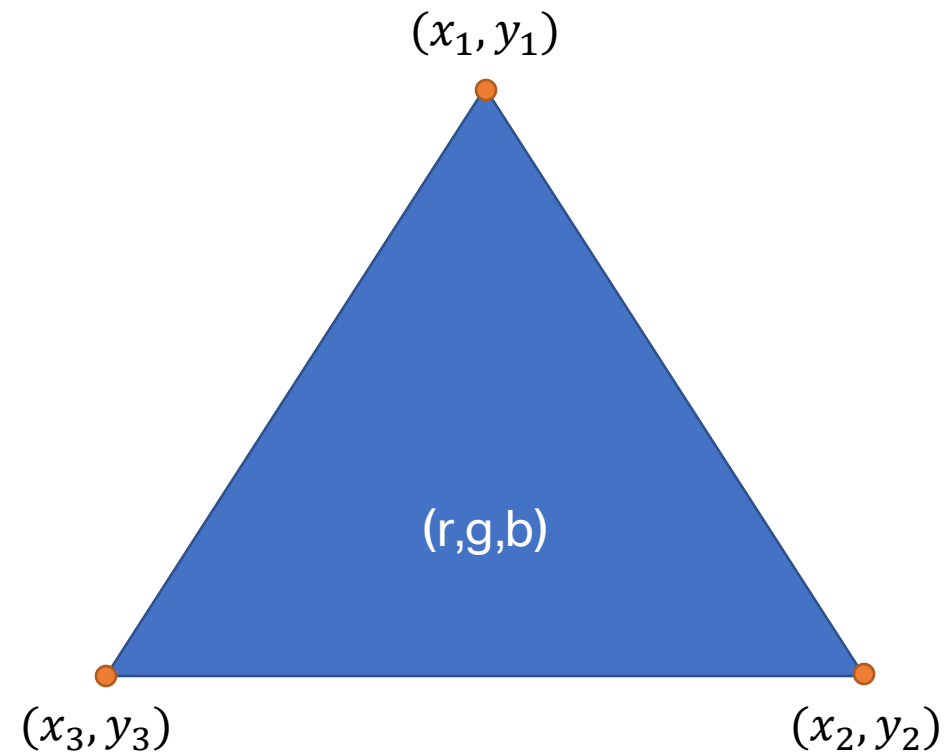
Matricial (bitmap)

1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1

Pixel branco = 1

Pixel preto = 0

Vetorial



Primitivas geométricas

Cor da linha, cor do preenchimento, ...

Formatos de imagens bitmap

Os formatos bitmap mais comuns incluem:

- **BMP (Bitmap)**: Formato simples e sem compressão, frequentemente usado em aplicações Windows antigas.
- **JPEG (Joint Photographic Experts Group)**: Formato comprimido com perdas, ideal para fotografias e imagens complexas.
- **PNG (Portable Network Graphics)**: Formato comprimido sem perdas, suporta transparência e é amplamente usado para gráficos web.

Formatos de imagens bitmap

Os formatos bitmap mais comuns incluem:

- **GIF (Graphics Interchange Format):** Formato comprimido limitado a 256 cores, usado principalmente para animações simples.
- **TIFF (Tagged Image File Format):** Formato versátil e amplamente utilizado para impressão e arquivos profissionais, pode ser comprimido sem perdas.

Introdução à Computação Gráfica

Computação Gráfica

Prof. Jackson Gomes

jackson.souza@ulbra.br

