

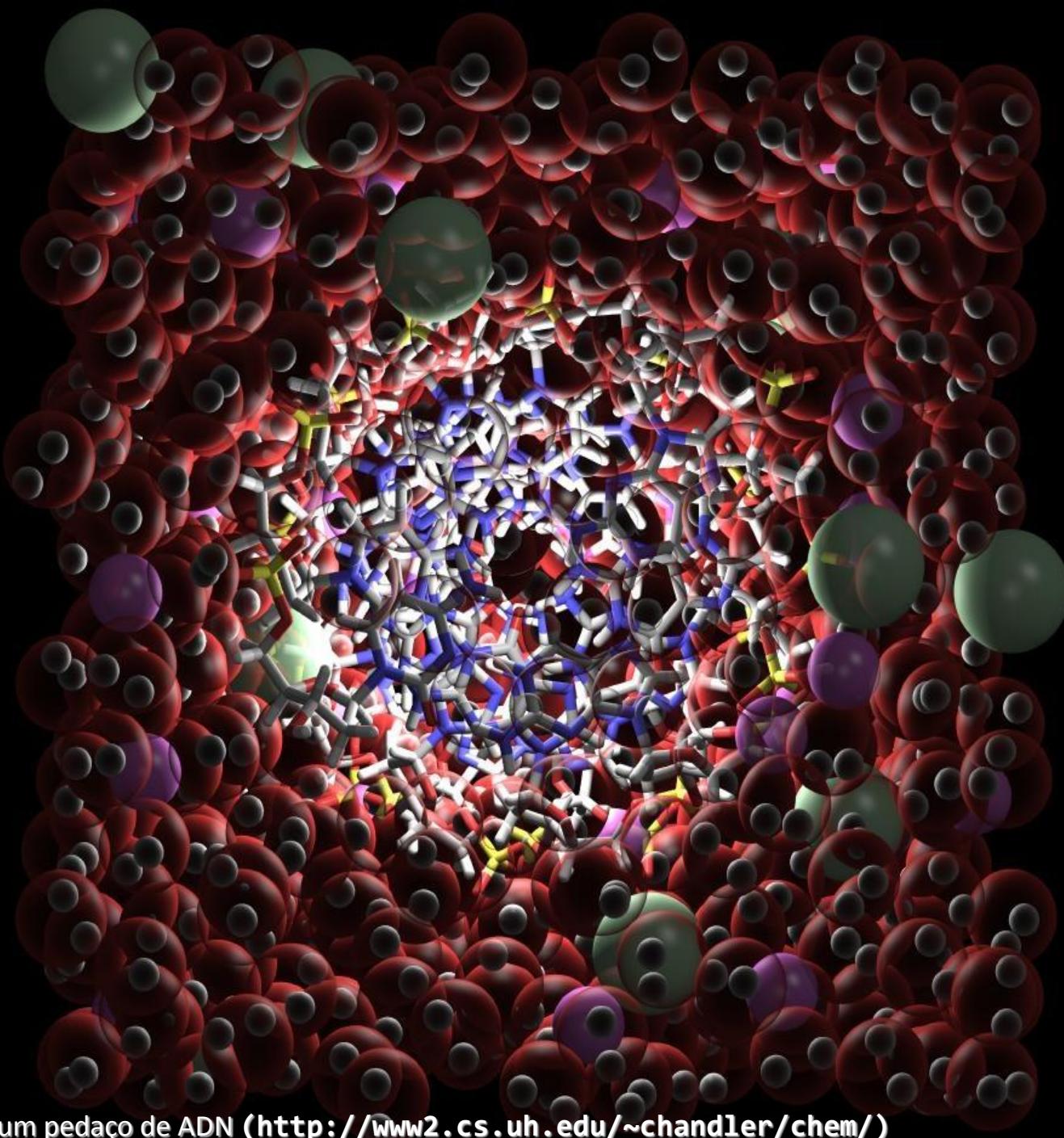
---

# *Introdução (1)*

---

*Computação Gráfica  
Inverno 2011/2012*





Visualização de um pedaço de ADN (<http://www2.cs.uh.edu/~chandler/chem/>)

# Sumário

---

- O que é a Computação Gráfica
- Áreas de aplicação
- Classificação de aplicações
- A sua evolução



# O que é?

---

Computer graphics concerns the pictorial *synthesis* of real or imaginary objects from their computer-based models, whereas the related field of *image processing* treats the conversion process (...).

Foley, van Dam, Feiner, Hughes, “Computer graphics”

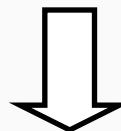
- As aplicações actuais servem-se quer da computação gráfica, quer do processamento de imagem para melhorar a sua eficiência – melhorar a comunicação entre o homem e a máquina
- Como tal, hoje, a maioria das aplicações são interactivas



# Áreas de Aplicação

---

**A computação gráfica é hoje utilizada num conjunto alargado de áreas de sectores, desde a industria ao ensino, até às nossas casas**



- Interfaces de utilização
- Criação interactiva de gráficos na industria, ciência e tecnologia,...
- Publicação electrónica e automação no escritório
- Desenho assistido por computador (CAD)
- Simulação e animação em ciência e entretenimento
- Arte e publicidade
- Controlo e monitorização de processos
- Cartografia



# Áreas de aplicação: Jogos

---



Fonte: <http://farcry.uk.ubi.com/>



# Áreas de aplicação: Filmes

---



Fonte: <http://www.pixar.com/>



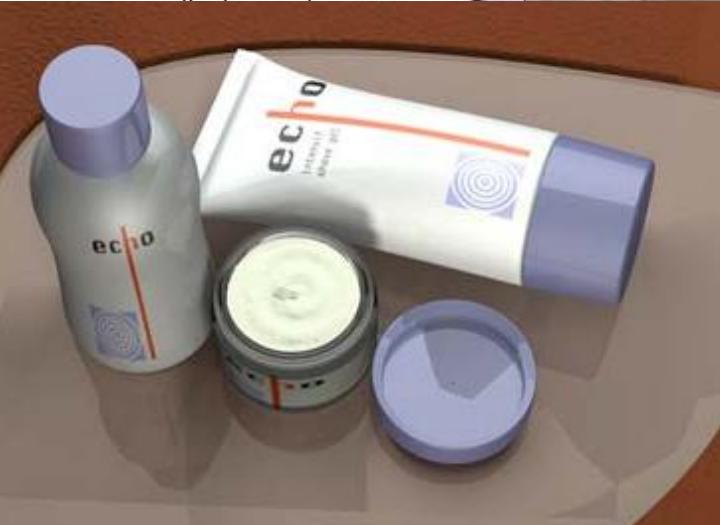
Fonte: <http://spiderman.sonypictures.com/>



# Áreas de aplicação: Indústria



Fonte: <http://www.artvps.com/>

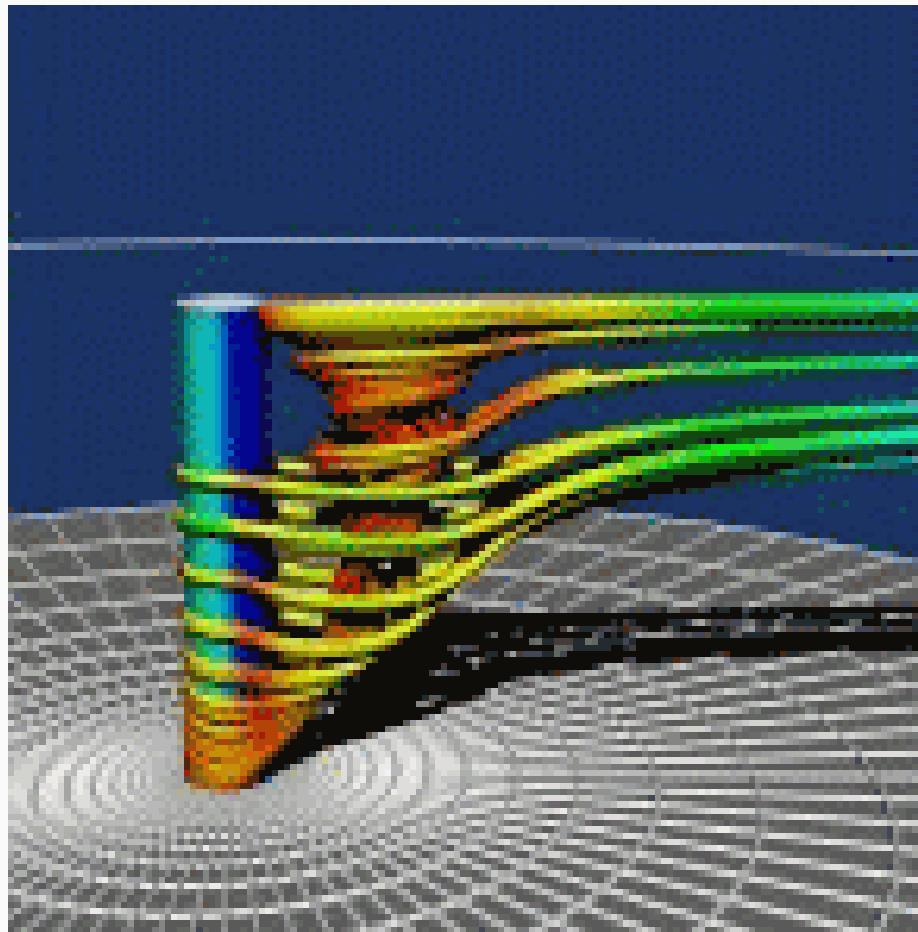


Fonte: <http://www.lightworkdesign.com/>



# Áreas de aplicação: Visualização

---



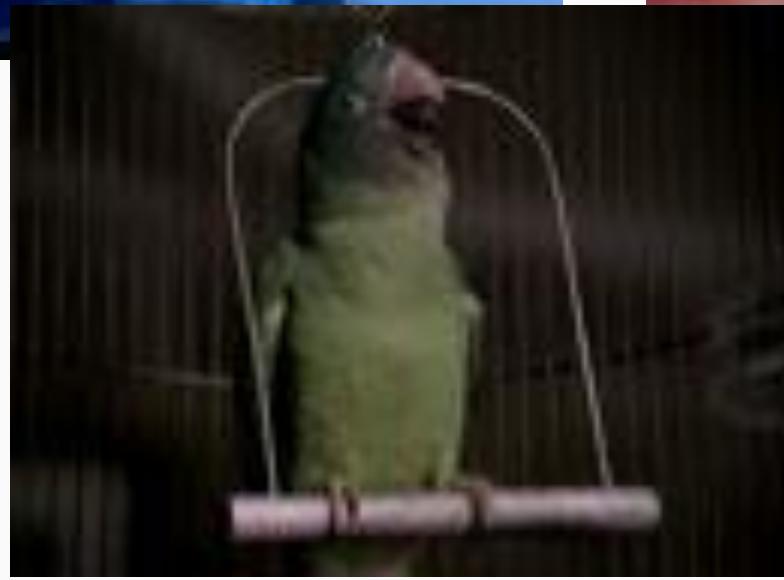
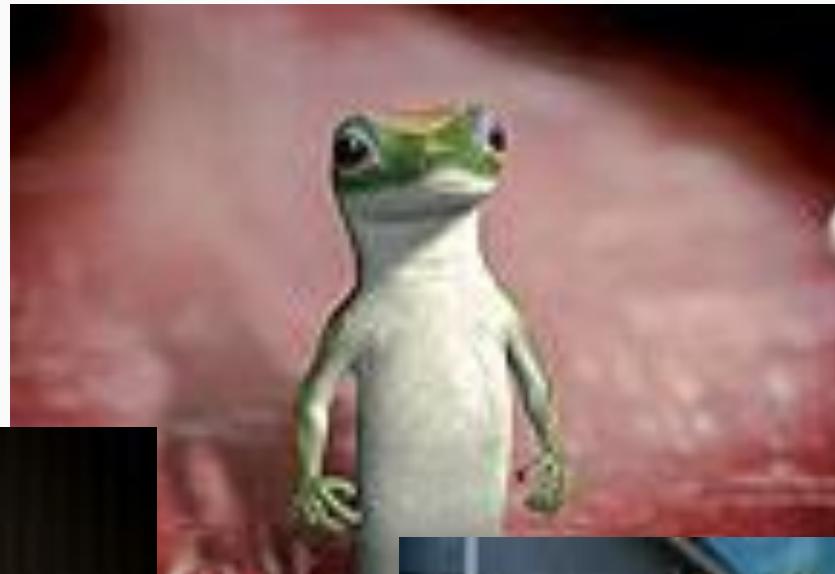
Fonte: <http://public.kitware.com/VTK/>

---



# Áreas de aplicação: Publicidade

---



Fonte: <http://www.rhythm.com/>



# Universe: Art

---



**Fonte:** <http://www.raph.com/>



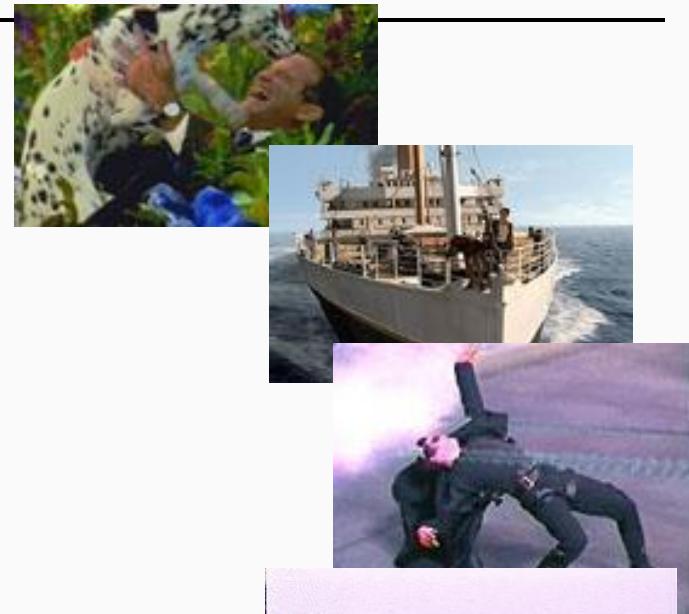
Jonas Thornqvist 2004  
[www.subdive.com](http://www.subdive.com)



# Quem conduz a Computação Gráfica?

- **Industria Cinematográfica**

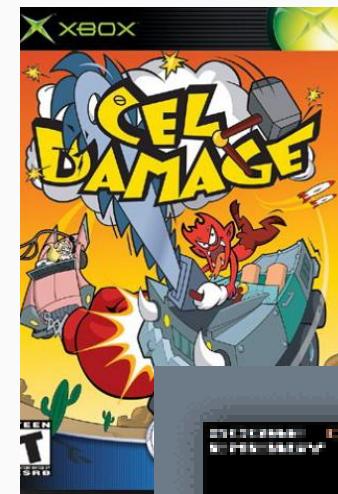
- Líderes na qualidade e design artístico
- Não são escravos da pureza conceptual
- Grandes orçamentos e prazos apertados
- Uau, como é que fizeram aquilo?
  - Definem as nossas expectativas



Fonte: <http://www.cs.unc.edu/~mcmillan/comp136/Lecture1/compgraf.html>

# Quem conduz a Computação Gráfica?

- Industria dos **Jogos**
  - A nova força na CG
    - Porquê? Volume de vendas e Lucros
    - É por causa disso que temos GPUs
  - Foco na interactividade
  - São permitidos truques



Fonte: <http://www.cs.unc.edu/~mcmillan/comp136/Lecture1/compgraf.html>



# Quem conduz a Computação Gráfica?

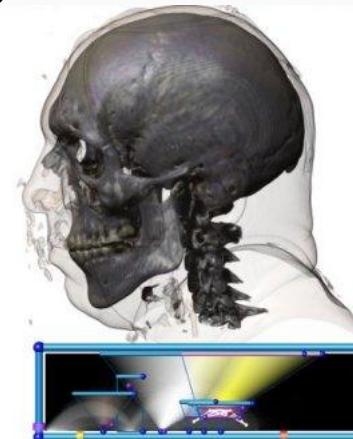
- Visualização científica e médica
  - Ferramentas para apoio ao ensino e diagnóstico
    - Modelos exactos
    - Não são permitidos truques
  - Preocupação com a precisão e correcção
  - Foco na apresentação e interpretação dos dados
    - Novas formas de representação dos dados
    - Construção de modelos a partir dos dados adquiridos



Gordon Kindelman, Utah



Nanomanipulator, UNC

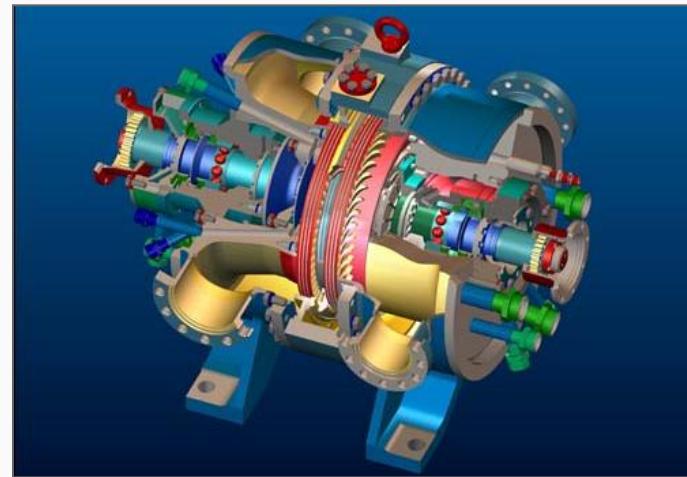
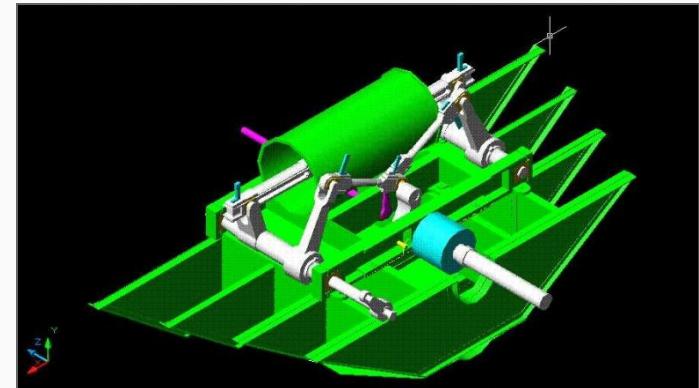


Joe Kniss, Utah



# Quem conduz a Computação Gráfica?

- Desenho assistido por computador (**CAD**)
  - Mecânica, Electrónica, Arquitectura, ...
  - Acelera os processos de desenvolvimento
  - Simular processos de produção



Fonte: ProEngineer, <http://www.ptc.com/>

# Ex. Cinema

**Julho 1982:** “**Star Trek II: The Wrath of Khan**”. Uma cena de um minuto onde se dá vida a um planeta morto. O primeiro uso de fractais em cinema.  
(Lucasfilm's Pixar)



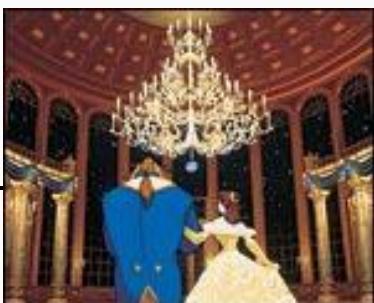
**Julho 1982:** LA no filme “**Blade Runner**”. Vários tipos de software e técnicas ajudaram a criar movimentos de câmara assistidos por computador



**Outubro 1989:** Os tentáculos de água do filme “**The Abyss**” foram criados através de computadores em estações de trabalho da SGI. A manipulação de imagem foi feita, entre outros, recorrendo à então pré-release do Photoshop.



**Dezembro 1991:** Embora a utilização de animação 3D não fosse uma novidade, “**The Beauty and the Beast**” foi o primeiro filme de animação onde desenhos feitos à mão aparecem sobre cenários 3D. Cada imagem do filme foi produzida, retocada ou composta, utilizando o sistema CAPS da Disney, tendo a Pixar como co-autora.



# Ex. Cinema

---

**Dezembro 1993:** “**Jurasic Park**” representa um marco na história da computação gráfica em cinema. A utilização de dinossauros criados por computador sobre fundos igualmente sintetizados, revolucionou a 7ª arte.



**Julho 1994:** Um bom exemplo de aplicação de técnicas de CG a personagens em tempo real no filme “**The Mask**”.



**Janeiro de 1998:** “**Titanic**”. Este filme foi pioneiro em colocar centenas de figurantes digitais vaguear sobre o barco. Além disso muitas das cenas aquáticas foram igualmente criadas em computador.



**Maio de 1999:** Simplesmente “**The Matrix**”.



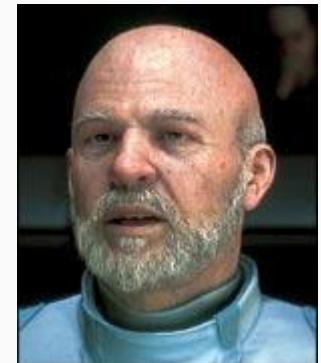
# Ex. Cinema

---

**Julho de 2000: “The Perfect Storm”.** As ondas gigantescas e a espuma foram todas desenvolvidas utilizando animação por computador.



**Agosto de 2001: “The Final Fantasy”.** As primeira personagens digitais foto realistas.



**Outubro de 2001: “Monstros Inc”.** Mais uma demonstração do que a pixar é capaz.

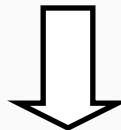


**Dezembro de 2001: “The Fellowship of the ring”.** Muitos dos personagens e cenários foram criados por computador: Minas de mória, Troll, Balrog e Uruk Hai entre outros.

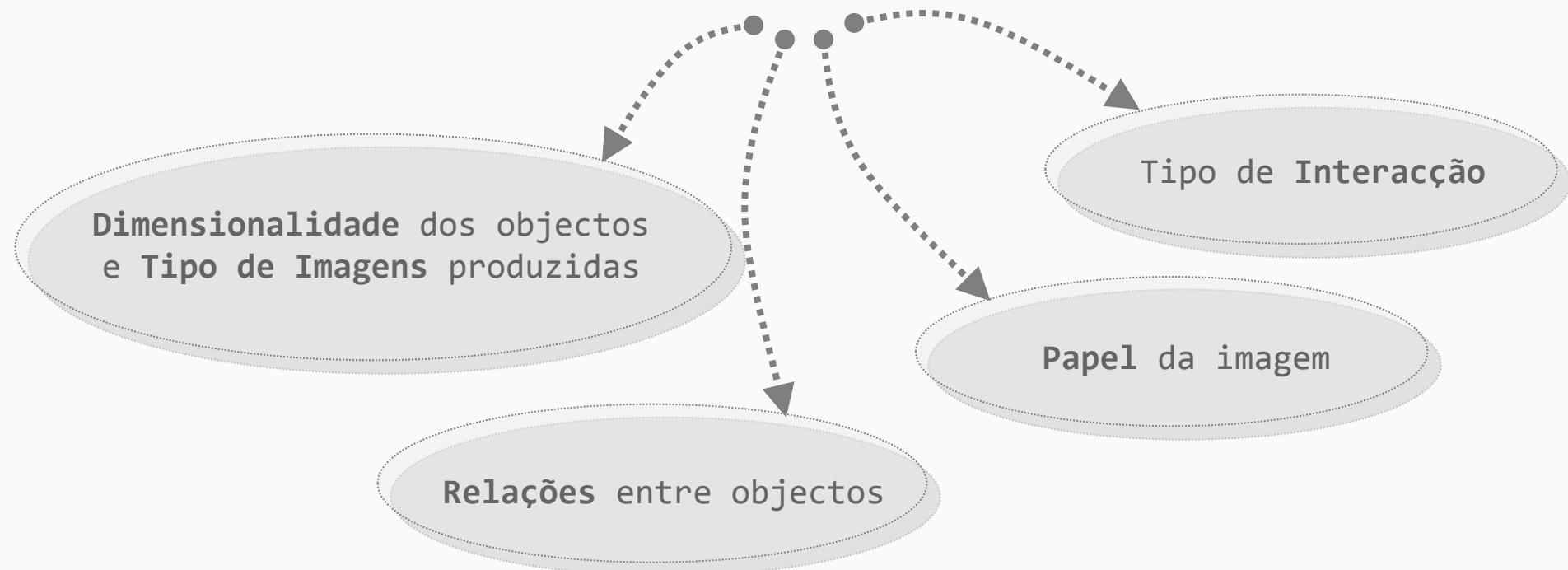


# Classificação de aplicações

As diversas utilizações da computação gráfica  
diferem entre si num conjunto de factores



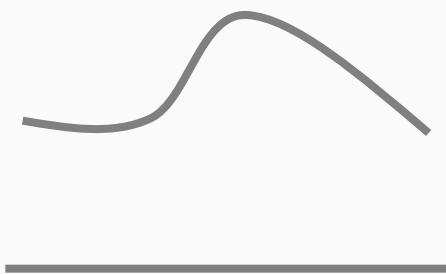
É possível categorizar cada uma de acordo com um conjunto de características



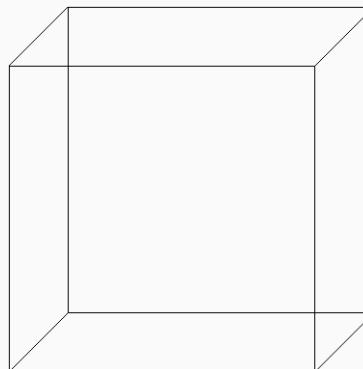
# Classificação de aplicações

## Dimensionalidade

2D



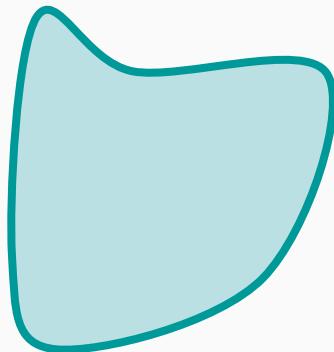
3D



Dimensionalidade e Tipo de Imagem

Com linhas

Tipo de imagem



Com cores,  
sombreados, luz,  
texturas, ...

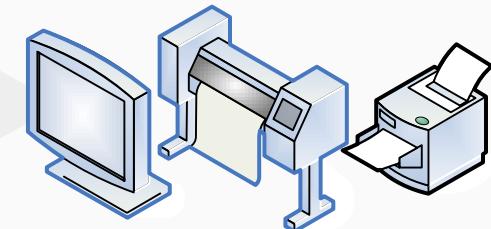


# Classificação de aplicações

**Representação passiva**, onde o utilizador se limita a mandar desenhar imagens existentes num repositório.

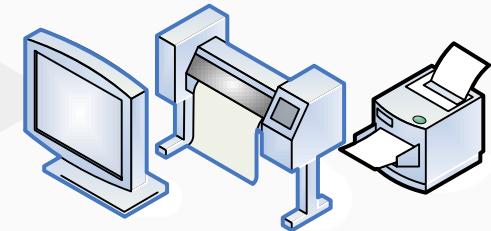
*Ex: Plotting*

Tipo de Interacção



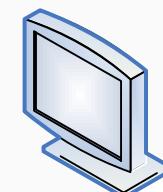
**Representação interactiva**, onde o utilizador participa na criação da imagem, ajustando parâmetros e juntando vários componentes pré-feitos, eventualmente, guardando as imagens num repositório para serem posteriormente reutilizadas.

*Ex. CAD*



**Ambientes virtuais**, onde o utilizador se move num mundo virtual, em tempo real, com capacidade de o alterar de acordo com a sua interacção.

*Ex. Simuladores de voo*



# Classificação de aplicações

Papel da Imagem

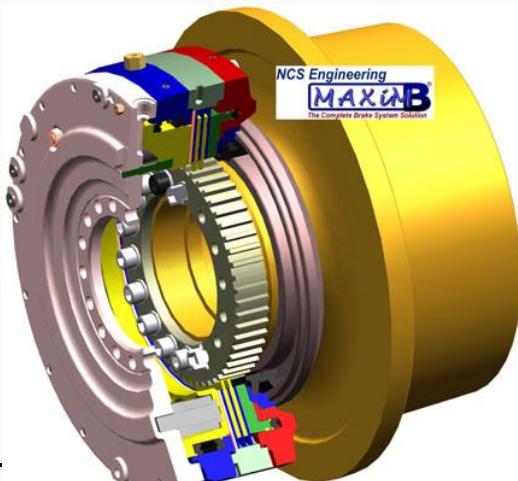
## Objectivo final

Em cartografia, desenho, artes gráficas e animação, a **imagem representa o produto final**.



## Meio para atingir um objectivo

Em aplicações CAD, muitas vezes o objectivo é criar modelos geométricos de objectos para os estudar. Aqui, a **computação gráfica é utilizada como apenas mais uma ferramenta** num processo. A fase de desenho é apenas uma fase, pequena mas importante.



# Classificação de aplicações

Relações entre objectos

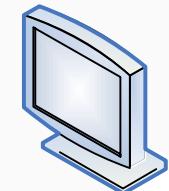
**Relação temporal**, onde um conjunto de imagens são apresentadas numa cadência bem definida, e.g. 25 fps.

Ex. Animações e filmes.



**Relação lógica**, onde um conjunto de objectos podem ter um relação estrutural. Fazem parte de um todo, podem ser manipulados separadamente.

Ex. CAD



# Evolução da CG

---



- A Computação Gráfica iniciou-se pouco depois do aparecimento dos primeiros computadores
- Desde aí sofreu profundas transformações e hoje inclui mecanismos para criar, manipular e armazenar modelos de objectos
- No entanto, **até o início dos anos 80** manteve-se como uma área pequena e especializada, principalmente pelo preço quer do hardware, como do software



# História

1945

No MIT, inicia-se o projecto para o computador *Whirlwind*

1946

O 1º computador, **ENIAC**, foi construído na Universidade da Pensilvânia

1947

Shockley, Bardeen e Brattain inventaram o **transístor** nos Laboratórios Bell

Criação da primeira associação de informática, a ACM

1949

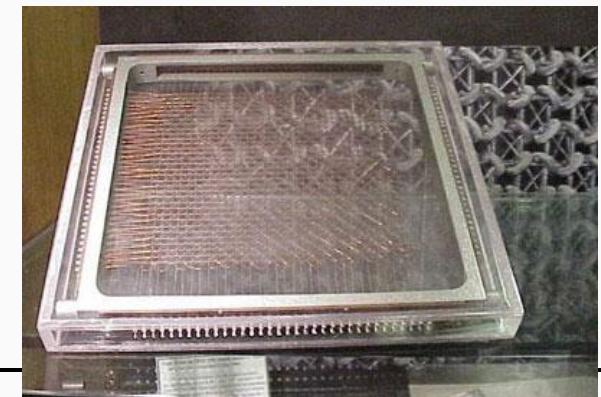
Tubo de Williams (**CRT storage tube**)

Computador Whirlwind foi construído;

Memória “core” desenvolvida pela

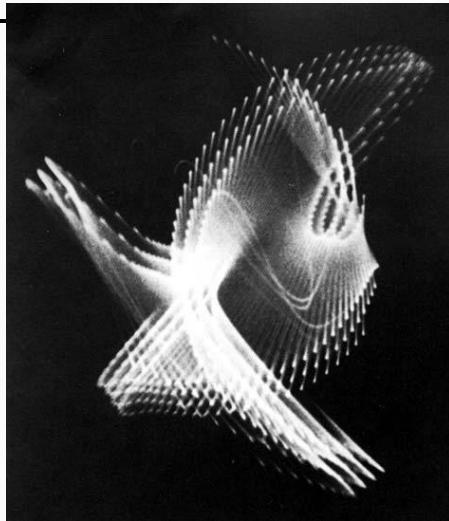
Wang de Harvard

32x32 bits , 14 inches square



# História

---



Ben Laposky utilizou um osciloscópio para mostrar formas de onda, fotografadas como arte

Primeira demonstração  
pública de um monitor  
no computador  
Whirlwind



**1950**



# História

1955

No Lincoln Lab, foi pela primeira vez utilizada uma **caneta de luz**, num sistema SAGE (Semi-Automatic Ground Environment)



1957

A primeira **foto** processada por computador National Bureau of Standards

Foi fundada a Digital Equipment Corporation

1958

O **circuito integrado** foi inventado por Jack St. Clair Kilby da Texas Instruments e por Robert Noyce da Fairchild Electronics

John Whitney Sr. Utiliza computadores para **fazer arte**



# História

1960

Foi criado o DEC PDP-1, o **primeiro minicomputador**, cujo preço rondava 120 mil dólares



1961

*SpaceWars*, o **primeiro jogo de computador**, foi desenvolvido por Steve Russell no MIT, para o PDP-1

1963

O **Sketchpad**, desenvolvido no início de 1961 por Ivan Sutherland do MIT é revelado ao mundo



# História

---

1963



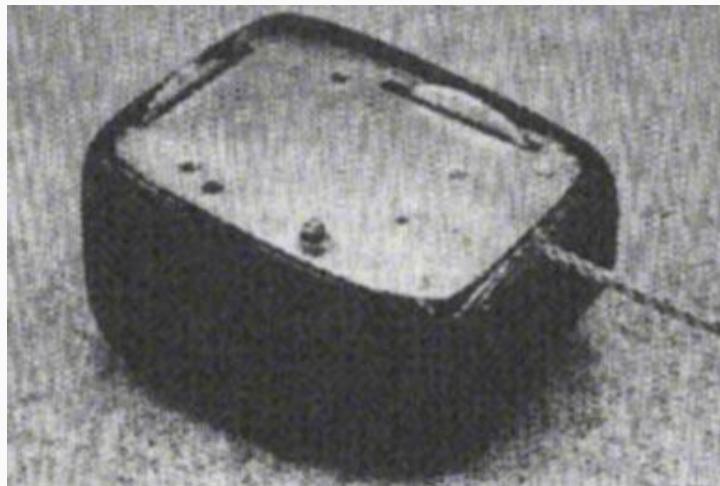
Ivan Sutherland a demonstrar o Sketchpad na consola de um TX-2

---



# História

---



O **rato** foi inventado por Doug Englebart da SRI

DAC-1, o **primeiro sistema comercial CAD**, desenvolvido em 1959 pela IBM para a General Motors é exposto na JCC

**1963**



# História

---

A consola IBM 2250 (\$125,000) apresentada com o computador IBM 360



1964



# História

1964

RAND **tablet input** (conhecido comercialmente como Grafacon) é vendido com as estações de trabalho DEC workstations.

Preço aproximado \$18,000



1965

Tektronix Direct View Storage Tube (DVST)

**CADAM** desenvolvido pela Lockheed e **CADD** desenvolvido pela McDonnell Douglas



# História

1967

GE apresenta o primeiro **simulador de voo a cores**, para a NASA - Rod Rougelet

1968

A Intel é fundada

1969

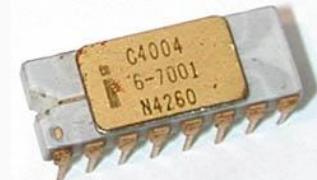
A Graphical User Interface (GUI) é desenvolvida pela Xerox (Alan Kay)

A **SIGGRAPH** é formada. Iniciou-se em 1967 como um comité por Sam Matsa e Andy vanDam

**ARPANET** nasce

1971

A Intel lança o 4004, o primeiro processador (4-bit )



1972

A Xerox apresenta o computador (Alan Kay)

A Intel lança o 8008, um processador a 8-bit



# História

**1973**

A **ethernet** é criada por Bob Metcalf em Harvard

A primeira conferência do SIGGRAPH (Boulder)

**1974**

A Intel lança o 8080 (Zilog)

**1975**

O primeiro super computador, **Cray 1** é criado

Bill Gates cria a **Microsoft**

**1976**

Steve Jobs e Steve Wozniak criam a **Apple computer**

Apple 1 (Wozniak)

**1977**

É lançado o Apple II

São apresentados os standards GKS (Graphical Kernal System) e SIGGRAPH CORE



# História

---

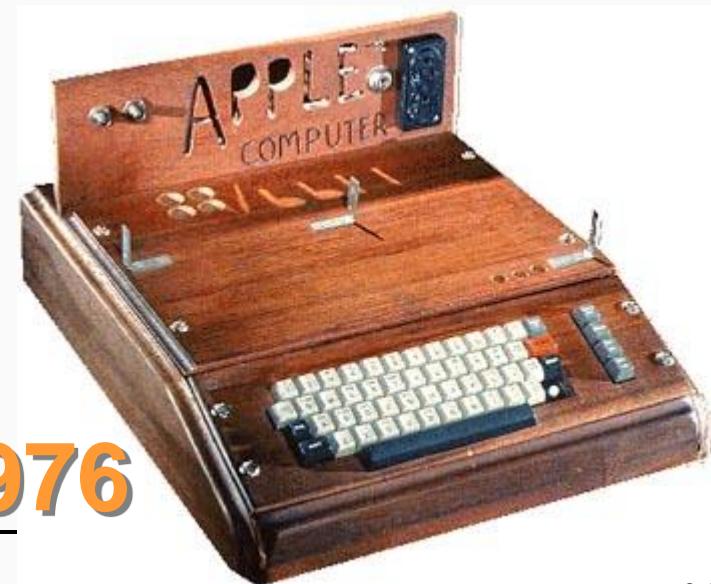


Cray I – Foram vendidas cerca de  
85 unidades  
(\$5 - \$8.8)

1975

Apple I, feita recorrendo a tecnologia  
MOS ( \$666.66 )

1976



# História

1979

A Motorola lança o **processador a 32 bit**, 68000

É apresentado o computador **Atari** a 8-bit

Lançamento do primeiro Arcade Video Game, o **Space Invaders**

1980

A IBM licencia o **DOS** da Microsoft

O standard SIGGRAPH Core standard é revisto e apresentado como a norma ANSC X3H3.1 (**PHIGS**)

É criada a EUROGRAPHICS (European Association for Computer Graphics)

1981

A IBM apresenta o primeiro IBM PC (16 bit 8088 e MS-DOS)

1982

A **Adobe** é fundada por John Warnock

A **AutoDesk** é fundada e lança o AutoCAD



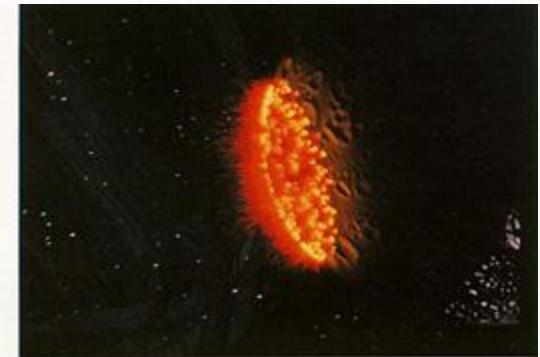
# História

1982

É formada a **Sun Microsystems** (sun := Stanford University Network)

Jim Clark inicia a **Silicon Graphics Inc**

ILM desenvolve o **efeito génesis** para o filme **Star Trek II - The Wrath of Khan**



# História

1983

A Autodesk apresenta a primeira versão do seu **software CAD** para a plataforma PC

A Sony e a Philips lançam o **primeiro leitor de CD**

É lançado o **computador pessoal Lisa**, o primeiro computador comercial a usar uma interface gráfica

1986

A Intel apresenta o **co-processador gráfico 82786**

Texas Instruments apresenta o **processador gráfico TMS34010**

A Pixar é comprada por Steve Jobs

A sistema X-Window nasce (MIT Project Athena)

1987

A **LucasArts** é formada

É lançado o Adobe Illustrator

É inventado pela IBM o **VGA (Video Graphivs Array)**



# História

**1988**

É lançado o computador NeXT Cube. Por um preço aproximado \$6500, obtém-se um computador equipado com um processador 68030 e um co-processador matemático 68882 a 25 Mhz, 8 MB de RAM, 256 MB magneto-optical drive e um monitor monocromático de 17 polegadas. O sistema operativo é orientado por objectos - NeXTSTEP

**1989**

É lançado o **Adobe Photoshop**

PHIGS+

**1990**

A autoDesck lança o **3D Studio**

**1991**

Nasce o Kodak PhotoCD

JPEG/MPEG



# História

**1992**

É lançado o **OpenGL**, pela SGI

**1993**

É lançado o **Adobe Acrobat**

Nasce um dos mais famosos jogos de sempre, o **DOOM**

**1994**

A SGI e Nintendo juntam esforços para lança a **Nintendo 64**

É lançado o **VRML** (Mark Pesce)

**1997**

A Apple adquire a **NexT**

**1998**

A SGI e Microsoft forma uma parceria para o desenvolvimento de APIs

A SGI desenvolverá PCs baseados em tecnologia NT



# História

**1999**

SGI para o desenvolvimento dos Crays, NT e de design gráfico de ponta

DreamQuest (Disney) e Feature Animation juntam-se e formam o TSL (The Secret Lab)

**2000**

É lançada a **Playstation 2**

A SGI vende a linha Cray à Tera Computer

O sistema Maya é disponibilizado para Macintosh

A Microsoft apresenta na SIGGRAPH de 2000 um protótipo da **xBox**

**2001**

A Disney fecha o TSL

São lançadas a xBox e a Nintendo Gamecube

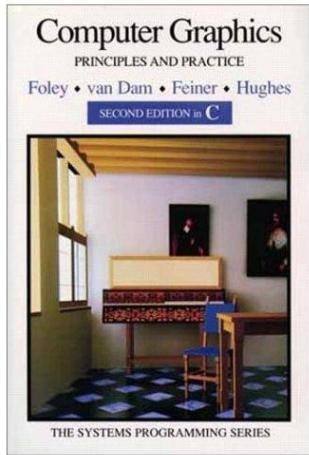
**2003**

A Atari Games Corporation (Midway Games West) fecha



# Referências

---



**Computer Graphics: Principles and Practice in C**, James D. Foley,  
Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes, Addison-Wesley  
Professional; 2nd edition (1995)



**Real-Time Rendering**, Tomas Moller, Eric Haines,  
AK Peters, Ltd.; 2nd edition (July 2002)



- CGI Historical Timeline, <http://accad.osu.edu/~wayne/history/timeline.html>, 2006
- Computer Graphics World, <http://www.cgw.com/ME2/Default.asp>, 2006
- Computer History, <http://www.computerhistory.org/>, 2006
- Old computers Museum, <http://www.old-computers.com/>, 2006

