

VIDEOGAMES

*Conceitos gerais
Histórico das gerações*

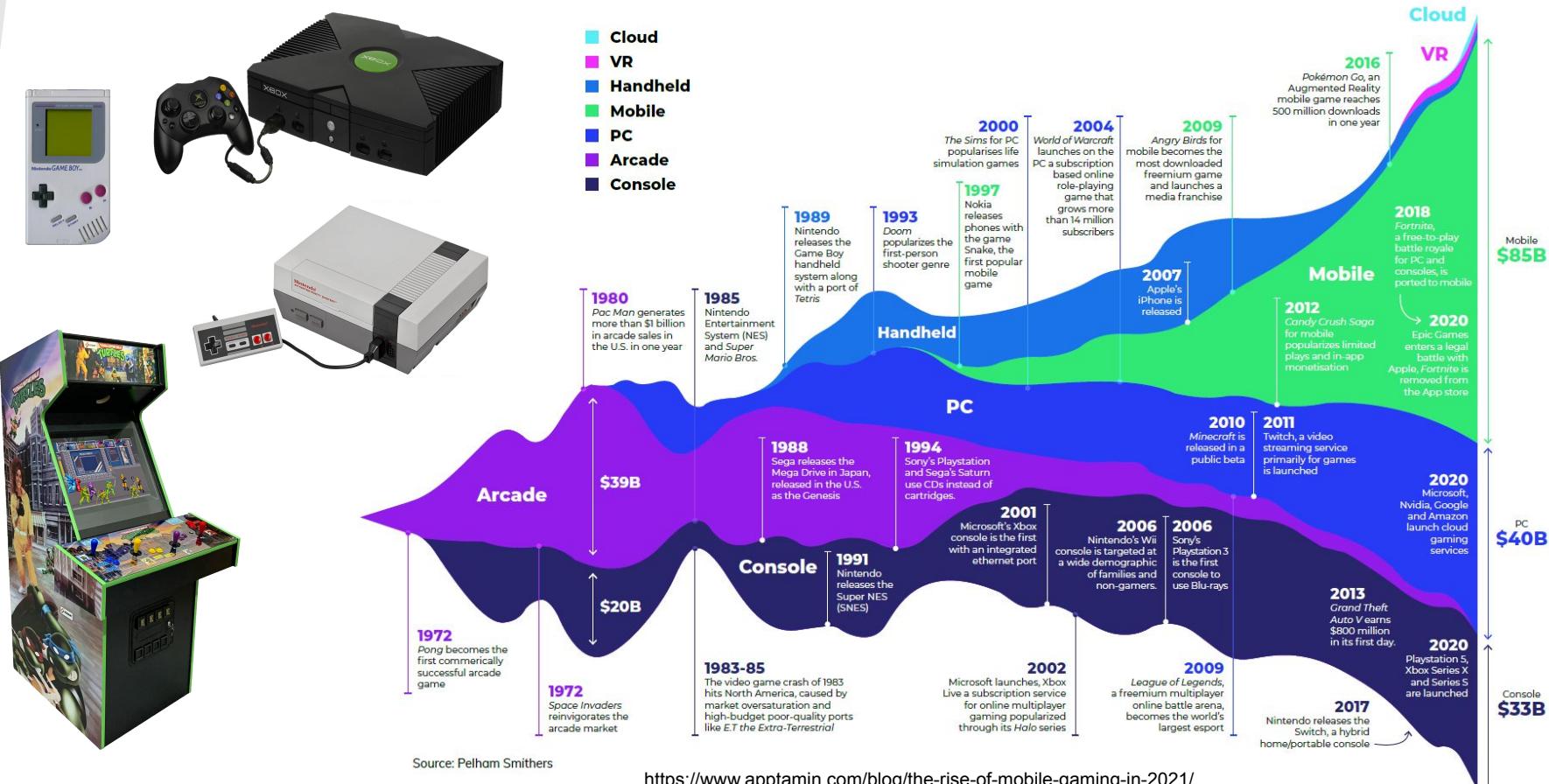
Marcos Silvano Almeida
Departamento de Computação
UTFPR Campo Mourão



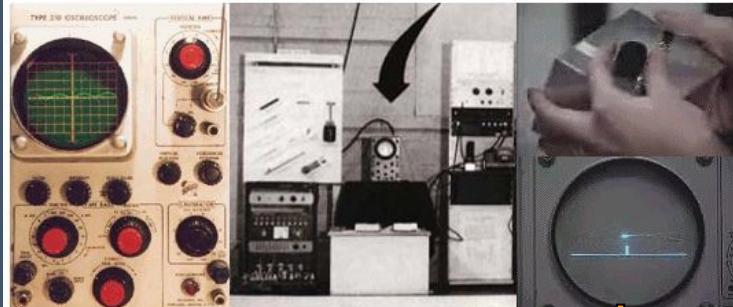
Por que olhar para a história dos consoles?

- Para descobrir que muitas ideias “modernas” vieram de muito tempo atrás
 - E perceber que muito foi reusado
- Para entender que é uma mídia que passou por diversas iterações e mudanças
- Porque é importante conhecer como chegamos ao estado atual da mídia
- Pontos curiosos
 - Melhor hardware não implica em melhores vendas
 - Foco está no software: **jogos**
 - Logo, desenvolvedores talentosos fazem a diferença
 - Muitas empresas se aventuraram no mercado
 - No entanto, poucas o entenderam corretamente

Como o mercado evoluiu



1958: Primeiros videogames...

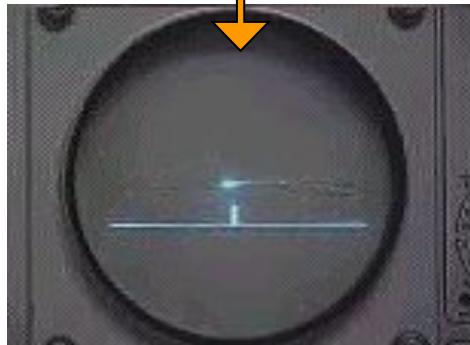


Brookhaven National Laboratory



Willy Higinbotham

Tennis for Two
Mostrado em um
osciloscópio e
processado por um
computador analógico



1962 - Spacewar!
Criado por **Steve Russell (MIT)**
Código fonte distribuído pelo país
para outros PDP-1



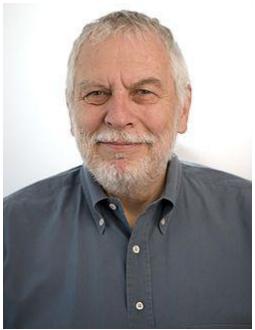
Computador PDP-1



1971/1972: O surgimento dos Arcades

1971: Primeiro Arcade

Nolan Bushnell e Ted Dabney
(baseado no Spacewar!)

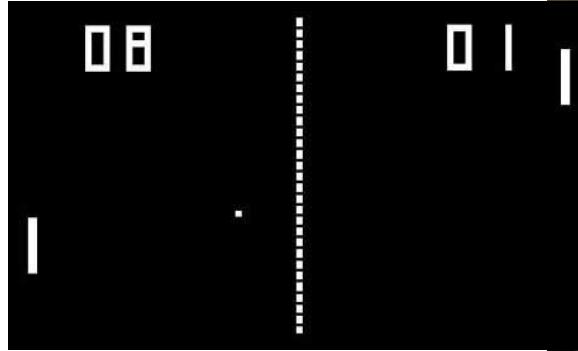


1972: Arcade Pong

Nolan Bushnell e Allan Alcorn
Nolan Bushnell e Ted Dabney
fundam Atari em 1972

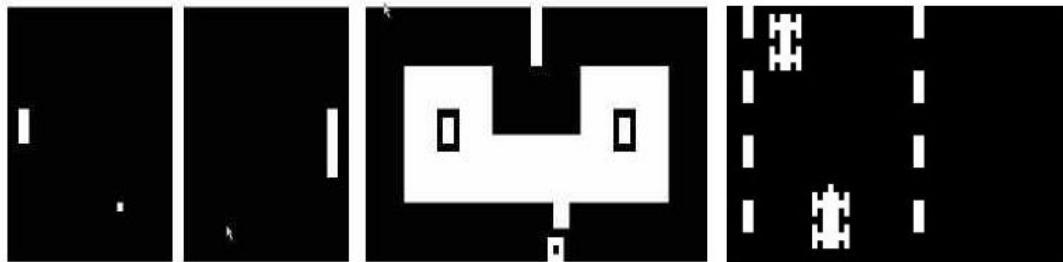


*Muitos clones de outros empresas surgiram



1ª Geração de consoles

- Tecnologia muito limitada
 - Pouco interesse pelo público
 - Objetivo: score, jogos repetitivos
 - Jogos em hardware



Atari Pong (1975)
US\$100 (150.000)

Odyssey 100 (1972)
Ralph Baer
1º Console de Videogame
12 jogos na memória
US\$100 (\$620)
350 mil unidades



2ª Geração de consoles

- Jogos em cartuchos: Software
 - 1 programador, 4 à 8 meses
- Objetivo: score (derivados de Arcades)
 - Jogos repetitivos, infinitos, difíceis
 - Sem história/narrativa
 - Ports de arcades
 - Foco em ação/tiro
- Ex-Atari → Activision (1º estúdio dev)

Qualidade dos jogos declinando

- Vários consoles (mais de 15) com jogos muito parecidos

Primeiro portátil: Milton Bradley Microvision



Fairchild Channel F (1976)

1º console de cartuchos

\$170 (\$760)

26 jogos

250 mil unidades



Atari VCS 2600 (1977)

1º console de grande sucesso

\$200 (\$840)

530 jogos

30 milhões

Res: 40x192



Mattel Intellivision

Bastante superior ao Atari

\$300 (\$930)

133 jogos

3 milhões

Res: 159x96



2a Geração: Jogos Atari 2600

Pitfall: um dos primeiros platformers sidescrollers

River Raid: levels com mapas diferentes

Combat: popular multiplayer de tiro

Adventure: definiu o nome do gênero: exploração, puzzles, inventário, mapa

Space Invaders: o jogo que definiu iniciou o gênero de tiro (port de Arcade)

Frogger: O primeiro do gênero.

Pacman: primeiro jogo de arcade com personagem (port de Arcade). Level em labirinto replicado por muitos jogos que seguiram.



2^a Geração de consoles

Atari 2600



Mattel Intellivision



1979 - Milton Bradley Microvision (1st handheld)



CPU: Intel 8021/TI TMS1100 (on cartridge)

Screen type and resolution: 16 × 16 pixel LCD

Register width: 4 bit (TMS1100), 8 bit (8021)

Processor speed: 100 kHz

RAM (integrated into CPU): 64 bits (TMS1100), 8 bytes (8021)

ROM: 2K (TMS100), 1K (8021)

Cartridge ROM: 2K (TMS 1100),

1K (8021) masked (integrated into CPU;
each game's CPU was different)

Video Display Processor: LCD Custom Driver
(made by Hughes)

Sound: Piezo beeper

Input: Twelve button keypad, one paddle

Power requirements:

One or two 9 volt batteries on earlier Microvision consoles

Power Dissipation: 110 mW (TMS 1100), 1 W (8021)

Atari 2600 (30 milhões)

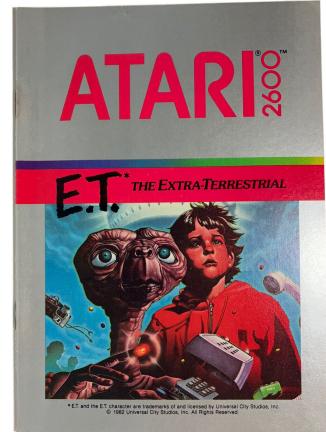
- CPU MOS Technology 6507
 - 1.19 MHz
- Tamanho máximo planejado para os jogos: 4 Kbytes
 - Jogos maiores: bank switching
- RAM: 128 bytes (data + call stack)
- No framebuffer

ATARI[®]
2600™



Disruptura no mercado norte americano

- **Crash** do mercado de consoles nos EUA 1983/1984
 - Mercado repleto de jogos (muito) ruins
 - Sem controle de qualidade
 - Vários consoles similares (mais de 15) com jogos muito parecidos
 - PCs eram mais avançados e interessantes
 - empresas EUA ... UK, Japão (passa a dominar)
 - Japão: começa clonando jogos, depois têm criações próprias
 - **Arcades** em alta com Space Invaders, Pac-Man, Donkey Kong



3a Geração

O início dos tempos modernos

Computadores

- **Primeiros jogos:** anos 70
 - Text adventures: narrativa e puzzles
- **Anos 80: PC 8 bits**
 - Padrão dominante anos 80: Vários modelos e fabricantes
 - Commodore 64 (KB)
 - The 8-Bit Guy: <https://youtu.be/BpXFB8ZEH30>
 - Mais avançado: VIC-II (**background+sprites**) e SID (3/4 canais)
 - Consoles utilizam ideias similares
 - PCs Japoneses: Sintetizador FM Yamaha
 - CPU que definiu uma geração: **MOS 6502** (1-3 MHz)
 - Computadores: Commodore, Apple, Atari, Acorn, BBC, Oric
 - Consoles: Atari 2600, Atari Lynx, NES, PC-Engine
 - Recursos dedicados de áudio e vídeo os tornaram populares
 - Computadores incompatíveis
 - Sistema básico: interpretador BASIC
 - Impulsiona interesse por desenvolvimento: UK e Japão



Commodore 64 (1982)
Sucesso absoluto: 17 milhões



Sinclair ZX Spectrum (1982)

PC-8800 パソコン



NEC PC-8800 (1981)

MSX



ASCII MSX (1983)

UTP
PR

MSX

Metal Gear: Definiu stealth games.

Castlevania: Action-Platformer que começou no MSX.



3^a Geração de consoles

- Ressurgimento dos videogames: Nintendo líder absoluta
- Perfil inovador dos jogos
 - Começo: similares aos americanos (tiro + score)
 - Depois: jogos com enredo e narrativa (**cutscenes**)
 - Separados por fases, com início, meio e fim.
 - Scroll de tela: exploração do mundo do jogo
 - Gêneros variados: Ação, Plataforma, Tiro, Corrida, RPG, ...
 - Principais: **Platformers e Action Platformers**
 - Scroll e sprites a 60fps graças a PPU
 - 1 camada de fundo + 1 camada para sprite 8x8 (max: 64)
 - Jogos difíceis: dificultar terminal de uma "alugada"
 - Jogos curtos (7/8 fases), exceto RPGs
 - Ideia era sempre jogar do início
- Desenvolvimento: 5 à 10 pessoas especializadas, 1 ano



NES (1983)
(Nintendo Entertainment System)
\$180 (\$430)
713 cartuchos
62 milhões de unidades
Res: 256×224



SEGA Master System
\$200 (\$470)
341 cartuchos
18 milhões
Res: 256×192

3a Geração

Super Mario Bros.: Definiu o gênero platformer (foto SMB 3)

Legend of Zelda: Action Adventure com mundo aberto

Metroid: o primeiro da fórmula

MegaMan, Castlevania e Ninja Gaiden: action-platformers

Dragon Quest e Final Fantasy: o começo do sucesso dos RPGs

Turtles II, III, Double Dragon I e II: Beat 'em Ups começavam a surgir nos consoles.



Geração das cutscenes



Nintendo Entertainment System (61.91 m)

- CPU Ricoh 2A03 8-bit processor 1.79 MHz
 - MOS Technology 6502 core
- PPU Ricoh 5.36 MHz 256x224
 - 25 cores simultâneas
 - 64 sprites 8x8, 8 em linha
- Audio: 5 canais (1 sample + 4 ondas)
- RAM
 - 2 KB (expansível via cartucho)
 - 2 KB VRAM para PPU
- ROM
 - 32 KB (+ bank switching)
 - jogos: 128 à 512 KB



Recursos interessantes

- [explod2A03] The Sound of NES
 - <https://www.youtube.com/watch?v=la3coK5pq5w>
 - [KYLXBN] The Moon - Ducktales, 1989
 - <https://www.youtube.com/watch?v=z90llcSJ1hc> (Square1+2, Triangle, Noise)
 - [KYLXBN] - Batman Return of Joker, 1991
 - <https://www.youtube.com/watch?v=MFAymovZ0PA> (Square1+2, Triangle, Noise, DPCM)
- [StrafeFox] How video games were made: Graphics
 - https://www.youtube.com/watch?v=jgyC_S56B3k

Acessórios



4a Geração

Ápice dos jogos 2D

4^a Geração de consoles

- Domínio do Japão: SEGA vs Nintendo
- Era de ouro dos jogos 2D
 - Primeiros multiplataformas
 - Nintendo estabelece “replayability”
 - Primeiros esforços 3D: SFX e SVP
 - Primeiros consoles com jogos em CD
 - EUA e Inglaterra ganham força no desenvolvimento
- Fenômeno portátil
 - Game Boy



Nintendo Super NES (1990)

\$200 (\$375)
49 milhões
1500+ jogos
Res: 256×224



SEGA Mega Drive (1988)

\$190 (\$392)
35 milhões
900 jogos
Res: 320×224



NEC PC-Engine (1987)

1^a com periférico para CD
\$200 (\$412)
10 milhões
700 jogos
Res: 256×239



4^a Geração de consoles

- Jogos aprimoram ideias anteriormente usadas no NES
Hardware mais sofisticado: mais possibilidades
 - 2/3 camadas de fundo + 1 sprites 32x32+ (max: 80+)
 - Som FM ou Wave Sample
 - CPU's bem mais rápidas: física melhor e mais objetos na tela.
- Jogos mais acessíveis: seletor de dificuldade
- Maioria mantém padrão fases (7 a 8 total, curtos)
 - Exceções: Action Adventure aparece, RPG se fortalece
 - Nintendo traz jogos que quebram a estrutura de fases:
 - Mario World, Metroid, Zelda
- Beat 'em ups mais populares (ports de Arcades)
- Sucesso dos jogos de luta: **Street Fighter** e **Mortal Kombat**



4^a Geração

Super Mario World: define Replayability
Super Mario Kart: Primeiro kart racer
Super Metroid: define o "metroid" de "metroivania"
Zelda: Link to the Past: define o formato 2D da franquia
FF VI, Chrono Trigger e RGPs: muitos títulos RPG de sucesso
Donkey Kong Country: primeiro grande pré-renderizado
Star Fox: primeiro grande 3D de consoles
International Super Star Soccer: define um novo padrão de jogos de futebol



4^a Geração

Streets of Rage 2: beat'em ups de sucesso (Arcade também)
Ys: ARPGs pela Falcom no PC-Engine (empresa que criou o gênero)
Terranigma: +Soul Blazer +Illusion of Gaia - Quintet e os ARPGs
Sonic: jogos de plataformas 2D e mascotes em alta
Thunder Force IV: Mega Drive tinha muitos shmups
Super Star Soldier: PC Engine é o console dos Shmups



Início dos jogos 3D em consoles

- Em Arcades já eram a "próxima geração"
- Consoles 8 e 16 bits possuíam alguns jogos 3D
 - Em geral, necessitavam de processador auxiliar no cartucho



Virtua Racing (1994, SEGA)
Chip SVP
Concorrente do Star Fox

VS



Star Fox (1993, Nintendo & Argonaut)
Chip SuperFX
Primeiro grande sucesso

Specs SNES

- CPU Ricoh 5A22 @ 3.58 MHz
- RAM 128 KB + VRAM 64 KB
- Buses: 24-bit address and 8-bit data bus
- Resolution: 256x224 (mesma do NES)
- Palette: 32768 (15-bit)
 - 256 simultaneous (8 bit)
- Effects: transparency, scaling, rotation, mode 7
- Sound: Sony SPC700 1.024 MHz
 - ADPCM, 8 channels
 - Output 32 kHz 16-bit stereo

SUPER NINTENDO
ENTERTAINMENT SYSTEM



SUPER FAMICOM
スーパー ファミコン



Specs MD

- CPU Motorola 68000 @ 7.67 MHz
 - Zilog Z80 @ 3.58MHz
- RAM 128 KB + VRAM 64 BB
- Buses: 24-bit address and 16-bit data bus
- Resolution: 320x224 (comum) ou 256x224 (NES/SNES)
- Palette: 512 (9-bit)
 - 61 simultaneous (6 bit)
- Sound:
 - Yamaha YM2612
 - FM Synthesizer, 6 channels (1 PCM)
 - Output 56 kHz 16-bit stereo
 - Texas Instruments SN76489
 - Square wave, 3 channels
 - Noise generator, 1 channel



Arcades nos anos 90

Beat'em Ups

*Fighting**

Corrida e Luta 3D

Arcades 2D



Arcades 3D: o início da próxima geração



Características da época

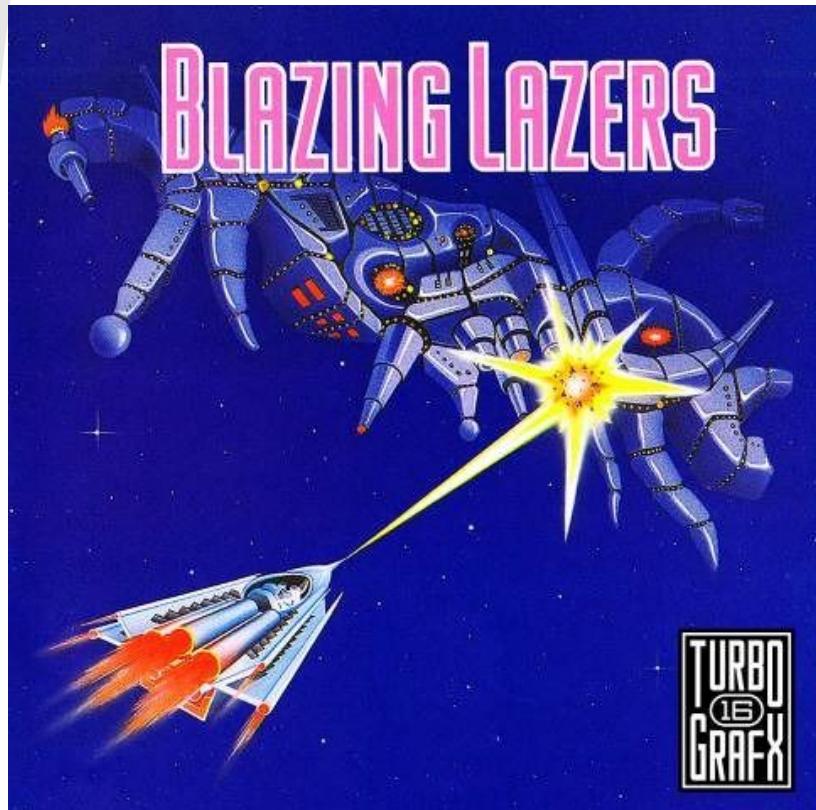
Algumas curiosidades

Algumas características peculiares

- Caixas dos jogos eram sofisticadas
 - PC-Engine tinha caixas de CD
 - Manual impresso e colorido
 - Possível baixá-los em PDF ou CBR
- Capas vendiam jogos
 - Ilustrações eram muito bem feitas
(questionáveis escolhas para o ocidente)
- Revistas de jogos eram muito populares
 - Única fonte de informações
 - Há sites com scans dessas revistas
- Filas para comprar jogos/consoles
- Versões diferentes entre JP, US e EU
 - Dificuldade, nomes, sprites, jogos inteiros



Capas JP vs US/EU



Capas JP vs US/EU



Capas JP vs US/EU



PC's Anos 90

Os clássicos surgem

Commodore Amiga



- Lançado em 1985
 - Existiu em paralelo ao Commodore 64
- Extremamente avançado para sua época
 - Hardware de Sprites
 - Hardware de Blitter
 - Sistema multitarefa preemptiva: AmigaOS
 - Som: 4 canais PCM
- The 8-Bit Guy: The Amiga 1000, A Quantum Leap
 - <https://youtu.be/kjapiUQOj2s>
- CPU da geração: Motorola 68000 (4 - 16.67Mhz)
 - Arcades: SEGA System 16, Capcom CPS 1 e 2, Namco, ...
 - Consoles: Sega Mega Drive, SNK Neo Geo, Atari Jaguar
 - Computadores: Amiga, Atari ST, Macintosh, X68000



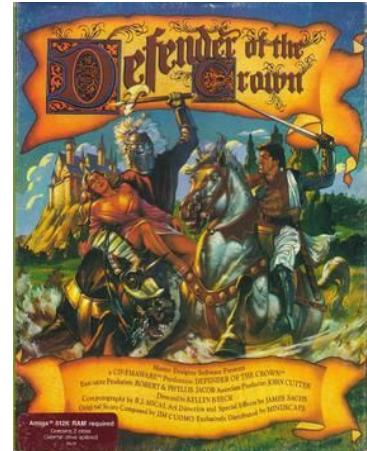
Commodore Amiga



Amiga (lançado em 1985)



IBM PC Compatível



Defender of the Crown (1986)



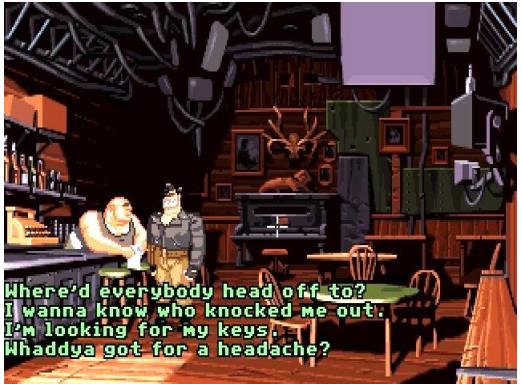
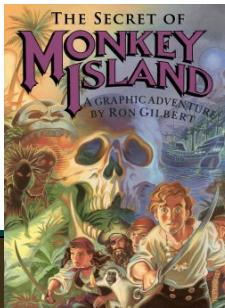
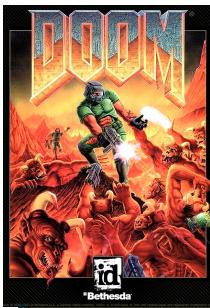
Commodore 64 (lançado em 1982)



Amiga (lançado em 1983)

IBM PC

- IBM PC: caro, menos jogos
 - Foco em narrativa, raciocínio, simuladores
 - Adventures, RPGs, Simuladores, Estratégia
 - Surgimento do 3D, popularização do CD
 - Inovações: FPS, RTS, MMO, Survival-Horror, Sim...
- Consoles: mais baratos, muitos jogos
 - Grande mercado mundial, foco em ação
 - Plataforma, Tiro, Ação-Aventura, Luta, Esportes...



Consoles 16 bits: coisas contemporâneas

- Muitos hacks excelentes: <https://www.romhacking.net/>
 - Melhorias, Novas funcionalidades e/ou Novos Jogos
- Desenvolvimento de jogos
 - SGDK (Sega Genesis Development Kit)
 - SDK muito popular para desenvolver em C para Mega Drive
 - Jim Power The Lost Dimension (2021, Piko Interactive)
 - Micro Mages (2019, Morphcat Games)
 - How we fit an NES game into 40 Kilobytes
 - <https://www.youtube.com/watch?v=ZWQ0591PAxM>



Jogos modernos pela M2

- GG Aleste 3 (Aleste Collection, 2020)
- Space Harrier II (MD 2 mini, 2022)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=PKRx-F9FSHA>
- Darius (MD Mini, 2019)
- Pac-Man Championship (2020)



5a Geração
Estabelecimento do 3D
Abertura do mercado + desenvolvedores ocidentais

1993-1996: 5a Geração parte 1 (32/64 bits)



Panasonic 3DO
(1993)
(2 milhões)

Atari Jaguar
(1993)
Jaguar CD (1995)





5ª Geração de consoles

- Sony vence SEGA e Nintendo
- Grande popularização dos jogos 3D
 - Sony facilita acesso ao desenvolvimento
 - Surgimento de muitos estúdios ocidentais
 - Desenvolvimento globalizado
 - Marketing direcionado a adultos
 - Jogos multiplataforma começam a ser lançados para consoles + PC
 - Muitas novas ideias e novos gêneros
 - CD: foco intenso em narrativa e imersão
 - Músicas gravadas, narrações e cut-scenes

Sony PlayStation (1994)

\$300 (\$503)
103 milhões
2400 jogos
Res: 320×240
512×240



SEGA Saturn (1994)

\$400 (\$670)
9 milhões
600 jogos
Res: 320×224
704×224



Nintendo 64 (1996)

Ainda em cartucho...

\$200 (\$326)
33 milhões
390 jogos
Res: 320×240
640×480



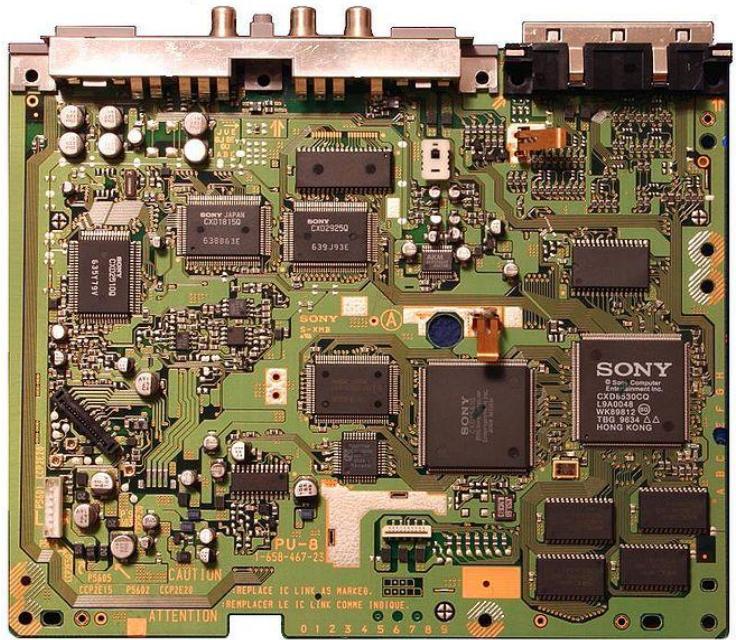
5ª Geração de consoles

- Hype dos consoles 3D (muitos vídeos "falsos")
- Jogos perdem a estrutura de fases
 - Jogos bem mais longos
 - Action Adventure passa a ser um dos principais gêneros
 - RPGs tornam-se ainda mais populares
 - Se beneficiam muito dos CDs
 - Muitos jogos de corrida
 - Limitações técnicas dificultam FPS e TPS do PSX
- Muitos jogos lançados o tempo todo.
- N64: consoles dos jogos FPS e Platformers 3D
 - Grandes inovações em Turok e Goldeneye
- Namco: grande parceira da Sony
 - Rival 3D da Sega nos arcades



1994 – PlayStation Specs

- **MIPS RISC R3000A-compatible 32-bit 33.8688 MHz**
 - Manufactured by LSI Logic Corp. (licensed from SGI)
 - Operating performance of 30 MIPS
- **RAM 2 MB + 1 MB VRAM**
- **Geometry transformation engine (inside CPU)**
- **MJPEG and H.261 files**
- **GPU 16.7 million colors**
 - 24-bit color depth
 - Resolution up to 640×480
 - 1 MB of VRAM
 - No Z-Buffer / Perspective Correction / Float
- **SPU**
 - ADPCM 24 channels 44.1 kHz
 - 512 kB of memory



5^a Geração

Tekken 3 and Virtua Fighter 2: muitos jogos de luta 3D (novo gênero)
Ridge Racer e Wipeout: muitos jogos de corrida arcade (+Gran Turismo)
Resident Evil e Dino Crisis: Survival Horror (Action Adventure) definem formato. Pinoneiro: Alone in the Dark.
FF VIII: PSX é o sucessor do SNES em termos de RPGs



5ª Geração

Metal Gear Solid: populariza Stealth e primeiro com cutscenes em tempo real de altíssima qualidade
Castlevania Symphony of the Night: primeiro metroidvania
Soul Reaver e Tomb Raider: Action Adventure 3D crescem
Klonoa: Action Platformer 2.5D (jogos 2D quase desaparecem).
Panzer Dragoon: Desenvolvedores exploravam diferentes ideias.
PowerSlave: Primeiro metroid em primeira pessoa.
Virtua Cop: jogos de light gun resurgem.



5ª Geração

Super Mario 64, Banjo & Kazooie: N64 se torna o console de platformers 3D
Spyro: provavelmente o mais próximo que PSX chega do N64, embora tenha gameplay bem mais simples que os famosos no N64
Super Mario Kart 64: define o padrão para Kart Racers 3D (+ 4 jogadores)
Super Mash Bros.: O primeiro da série de jogos de luta acessíveis
Goldeneye: considerado um FPS que mais influenciou o gênero (de forma muito significativa)



6a Geração

Amadurecimento do 3D

6^a Geração de consoles

- Microsoft entra e SEGA sai
- Consolidação dos jogos 3D
 - GPU e CPU: muito mais rápidas
 - Jogos muito mais complexos visualmente
 - Design: aprimoraram ideias anteriores
 - Jogos multiplataforma são muito comuns
 - Inovação: início dos jogos de mundo aberto
 - Emprego de motores de física
 - Ainda há bastante experimentações de ideias
 - Xbox + Halo: popularização do multiplayer via internet
 - Jogos de ação, tiro e corrida ganham mais ênfase no mercado por grandes estúdios

Sony PlayStation2 (2000)

\$300 (\$445)
155 milhões
2500 jogos
Res: 480i/p 4:3
(640×480 -)



Microsoft Xbox (2002)

\$300 (\$433)
24 milhões
1050 jogos
Res: 480i/p 4:3
(640×480 +)



Nintendo GameCube (2001)

\$200 (\$288)
22 milhões
660 jogos
Res: 480 i/p 4:3
(640×480)



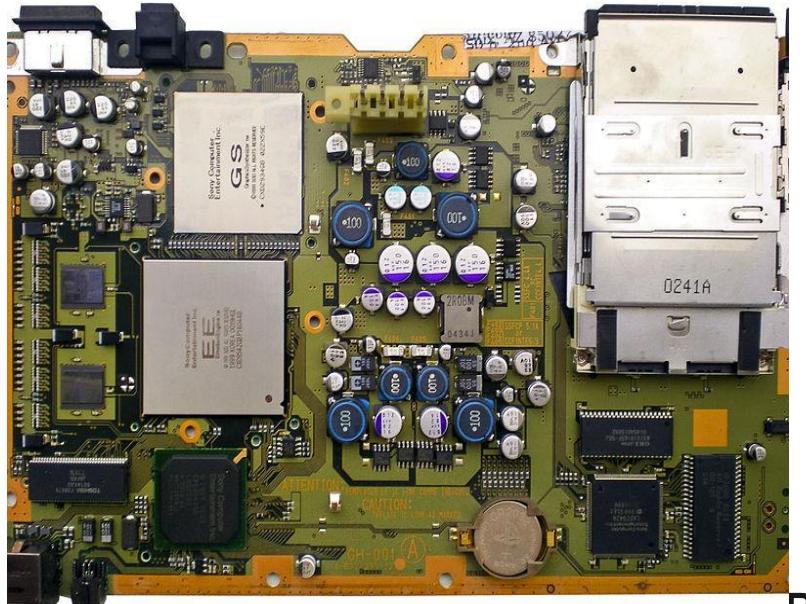
6ª Geração

Halo: juntamente com Goldeneye, influenciou de forma significativa os FPSs
Metal Gear Solid 2: o jogo que "vende" a 6ª geração (e o PS2)
GTA: jogos de mundo aberto 3D tornam-se a "nova ideia"
Far Cry: ajudou a trazer os FPS para mundo aberto
Devil May Cry: estabelece a fórmula para Beat 'em Ups 3D
God of War: Devil May Cry + Action Adventure
Resident Evil 4: cria a câmera "sobre o ombro"
Doom 3: trouxe avanços significativos em motores, com sombras projetadas dinâmicas, iluminação por pixel e amplo uso de shaders



PS2 Specs

- **CPU: 64-bit "Emotion Engine" 299 MHz**
 - MIPS R5900 CPU core, 64-bit
- **GPU "Graphics Synthesizer" 147.456 MHz**
- **RAM 32 MB Rambus (RDRAM)**
- **VRAM 4 MB**
- **Sound RAM 2 MB**



7a Geração

Indies surgem com força no mercado

7ª Geração de consoles: 720p

- Nintendo segue caminho alternativo
- 3D mais complexos + Illuminação
 - Resolução HD: 720p 16:9 widescreen
 - Jogos multiplataforma dominam
 - Multiplayer via internet se torna comum
 - Motores de física são comuns
 - Lojas online com jogos digitais
 - Favorece “explosão” dos indies
 - **Serviços:** streaming e jogos gratuitos mensais
 - Estúdios grandes procuram terreno seguro
 - Custo muito elevado e queda de estúdios
 - Inovação continua forte por indies
 - Nintendo: o auge e a queda do mercado casual
 - Gimmick: controles de movimento

Microsoft Xbox 360 (2005)

\$300
84 milhões
1900 jogos
Res: 720p 16:9
(1280×720)



Nintendo Wii (2006)

\$250
102 milhões
1650 jogos
Res: 480p 16:9
(854×480)



Sony PlayStation 3 (2006)

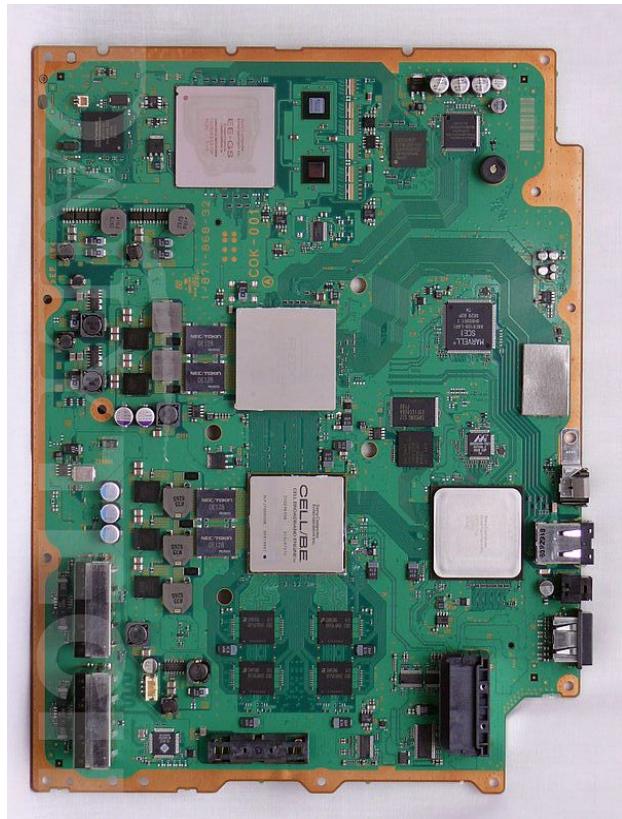
\$500
87 milhões
2240 jogos
Res: 720p 16:9
(1280×720 -)





PS3 Specs

- **CPU 3.2 GHz Cell Broadband Engine**
 - 1 PPE & 7 SPEs
- **RAM 256 MB**
- **VRAM 256 MB**
- **Storage 2.5-inch SATA hdd**
- **Display 720p, 1080p**
- **GPU 550 MHz NVIDIA/SCEI RSX 'Reality Synthesizer'**
- **Features**
 - 3D output
 - Blu-ray player
 - Motion sensor controller



8a Geração
Mais do mesmo...
Muitos mundos abertos
A força está com o indies

8ª Geração de consoles: 1080p

- Versões “Pro”: **PS4 Pro/Xbox One X (4K)**
- Geração “mundo aberto”
 - Resolução Full HD: 1080p
 - Jogos multiplataforma dominam
 - Indies continuam inovando
 - Retorno forte dos jogos com narrativa 1P
 - Retorno do VR (em casa)
- Times de 100 à 200 pessoas, 3 à 5 anos



Sony PlayStation 4 (2013)

\$400
113+ milhões
Res: 1080p
(1920×1080)



Microsoft Xbox One (2013)

\$400
48+ milhões
Res: 900p+
(1600×900)



Nintendo Switch (2017)

\$300
64+ milhões
“1º híbrido”
Res: 720p→900p





9a Geração

Ainda engrenando...

E aqui estamos!

- Onde saber mais?
 - Publicações: IGN, Eurogamer, Kotaku, GameSpot, ...
 - Documentários: **Rise of the Videogame Level 1-5 (YouTube)**
 - Discovery Channel



**Microsoft
Xbox Series S (2020)**
\$300
Res: 1080p

**Microsoft
Xbox Series X (2020)**
\$500
Res: 4K
(3840×2160)

VS



**Sony
PlayStation 5 (2020)**
\$500
Res: 4k
(3840×2160-)

Mais sobre história e jogos interessantes

- Rise of the Videogames: documentário Discovery (5 episódios)
 - https://www.youtube.com/playlist?list=PL7pR4VQWTJJGa9FNLBrD5PzSidIsg_L8T
- What is a Boomer Shooter: apresenta os principais jogos de FPS
 - <https://youtu.be/dXCOKpJcYZU>
- A Brief History of Video Games: apresenta eventos e jogos significativos
 - https://www.youtube.com/watch?v=GoyGlyrYb9c&ab_channel=Ahoy
- Commodore History - The 8-Bit Guy
 - <https://www.youtube.com/playlist?list=PLfABUWdDse7Y6LLPlfsHKcvBCggaudzVY>
- Game Historian: fatos e momentos interessantes
 - <https://www.youtube.com/@GamingHistorian>
- Power On: The History of Xbox
 - https://www.youtube.com/playlist?list=PL0il2l-B_WwadxftkK3-NLoYNcQEhdBGO
- StrafeFox: história da criação de alguns jogos antigos "clássicos"
 - <https://www.youtube.com/@strafeox>