



**FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ**  
**UNIVERSIDADE DE FORTALEZA**  
ENSINANDO E APRENDENDO

## **T566 –SISTEMAS DIGITAIS AVANÇADOS**

---

# Aula 1- Introdução

Prof. Danilo Reis



## Objetivos:

- Noções do processo de fabricação de circuitos integrados;
- Entender os princípios de Funcionamento de dispositivos de lógica reconfigurável e suas arquiteturas;
- Aprender a Decompor um sistema digital complexo em uma hierarquia de vários sub-módulos;
- Aprender a fundamentos básicos das principais linguagens de descrição de Hardware;
- Aprender especificação, implementação, simulação e verificação de circuitos lógicos complexos;
- Dar fundamentos teóricos para criação do primeiro chip "Flat Head";



## Avaliação:

- 40% - Prova;
- 30% - Notas laboratórios(equipes 2-3);
- 30% - Projeto Final (equipes 2-3).



## O que é um circuito VLSI?

Técnica de fabricação de um circuito eletrônico, onde muitos componentes e ligação entre eles são manufaturados simultaneamente.

"**V**ery **L**arge **S**cale **I**ntegrated" circuit



## Como Tudo Começou?

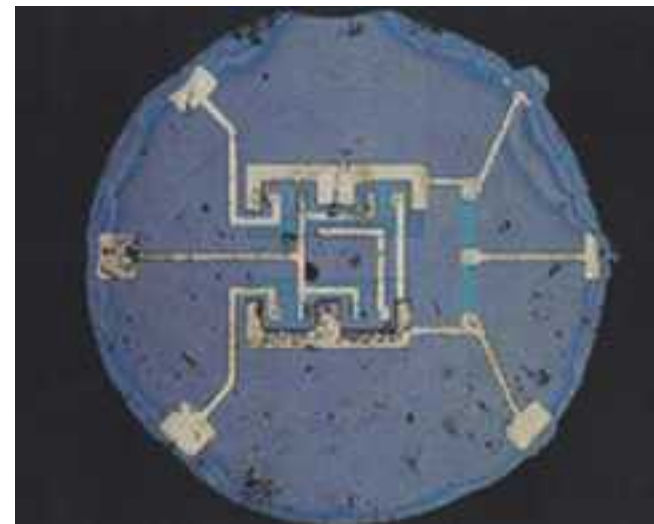
- 1940- Russel desenvolve junção PN (produz 0.5 V exposta a luz);
- 1944 - Laboratórios Bell cria o laboratório de desenvolvimento de componentes de estado sólido (William Shockley, John Bardeen, Walter Brattain);
- 1951 - Invenção do Transistor de junção(Shockley).





## Primórdios do Transistor

- 1954 - Primeiro Transistor para rádio (US\$ 2.5);
- 1958 - Bardeen, Shockley, Brattain recebem prêmio Nobel;
- 1959 - Jack Kilby , começou a pensar em circuitos sólidos para reduzir custos de fabricação na TI.



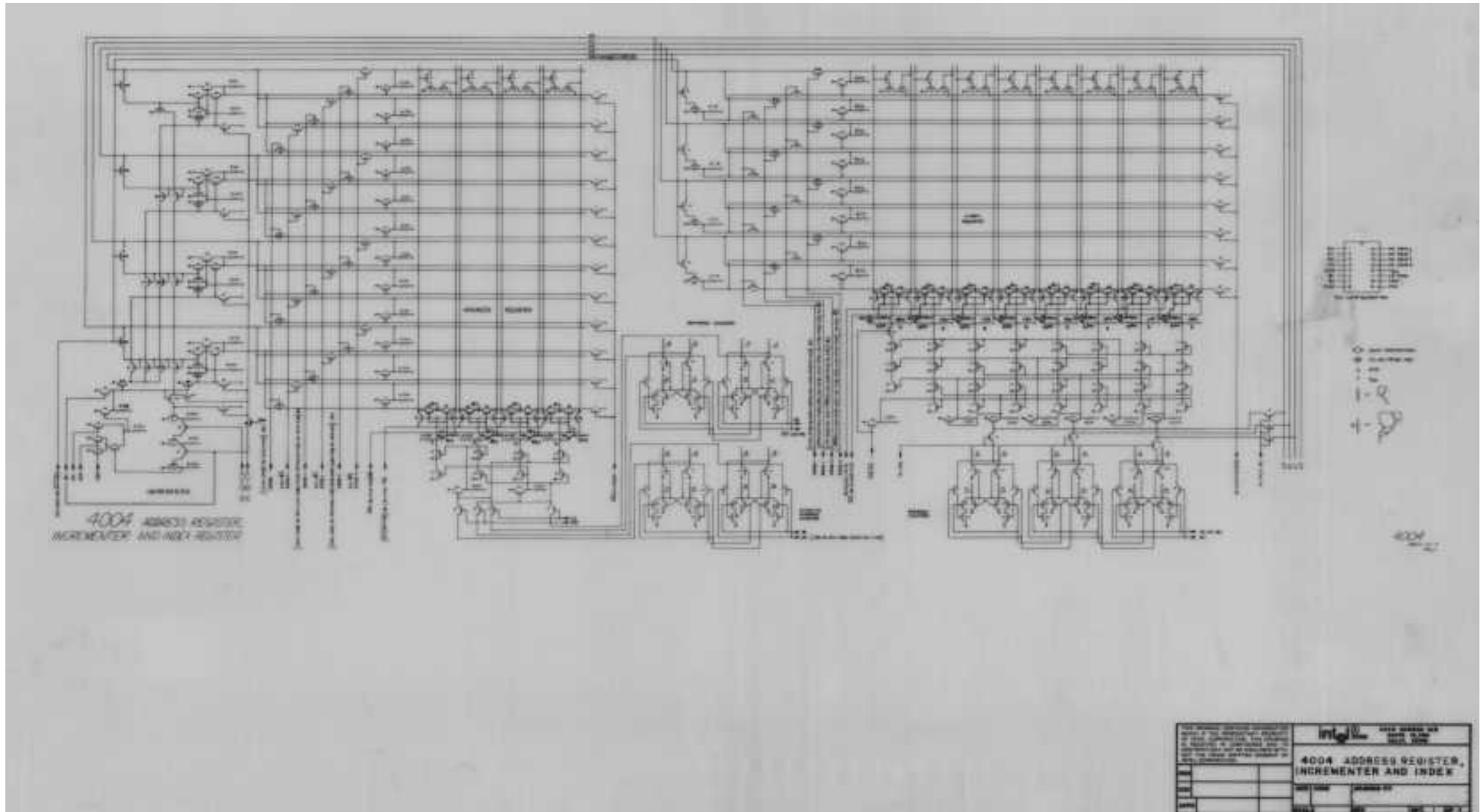


## Primórdios dos Circuitos Integrados:

- 1957 - Robert Noyce deixou o laboratório Bell para fundar com Jean Hoerni. Gordon Moore a Fairchild Semiconductor;
- 1961 - TI e Fairchild introduzem os primeiros circuitos lógicos(0.06");
- 1963 - Aumenta a densidade de integração (0.038");
- 1966 - Robert Dennard inventa a primeira 1-T DRAM no IBM TJ Watson Research Center;
- 1967 - Fairchild faz primeiros circuitos integrados usando dois layers de interconexões permitindo uma fácil reconfiguração do circuito para criar circuitos diferentes ( 150 portas lógicas)(0.015");
- 1968-Moore e Noyce deixam Fairchild e fundam a "INTEgrated ELEctronics" = Intel;
- 1970- Intel lança 1K bit PMOS RAM;
- 1971 - Intel lança primeiro microprocessador projetado por Ted Hoff, 4004, 4 bits,clock 108 KHz,2300 Transistor ( Tecnologia de 10 um).



# T566 –SISTEMAS DIGITAIS AVANÇADOS





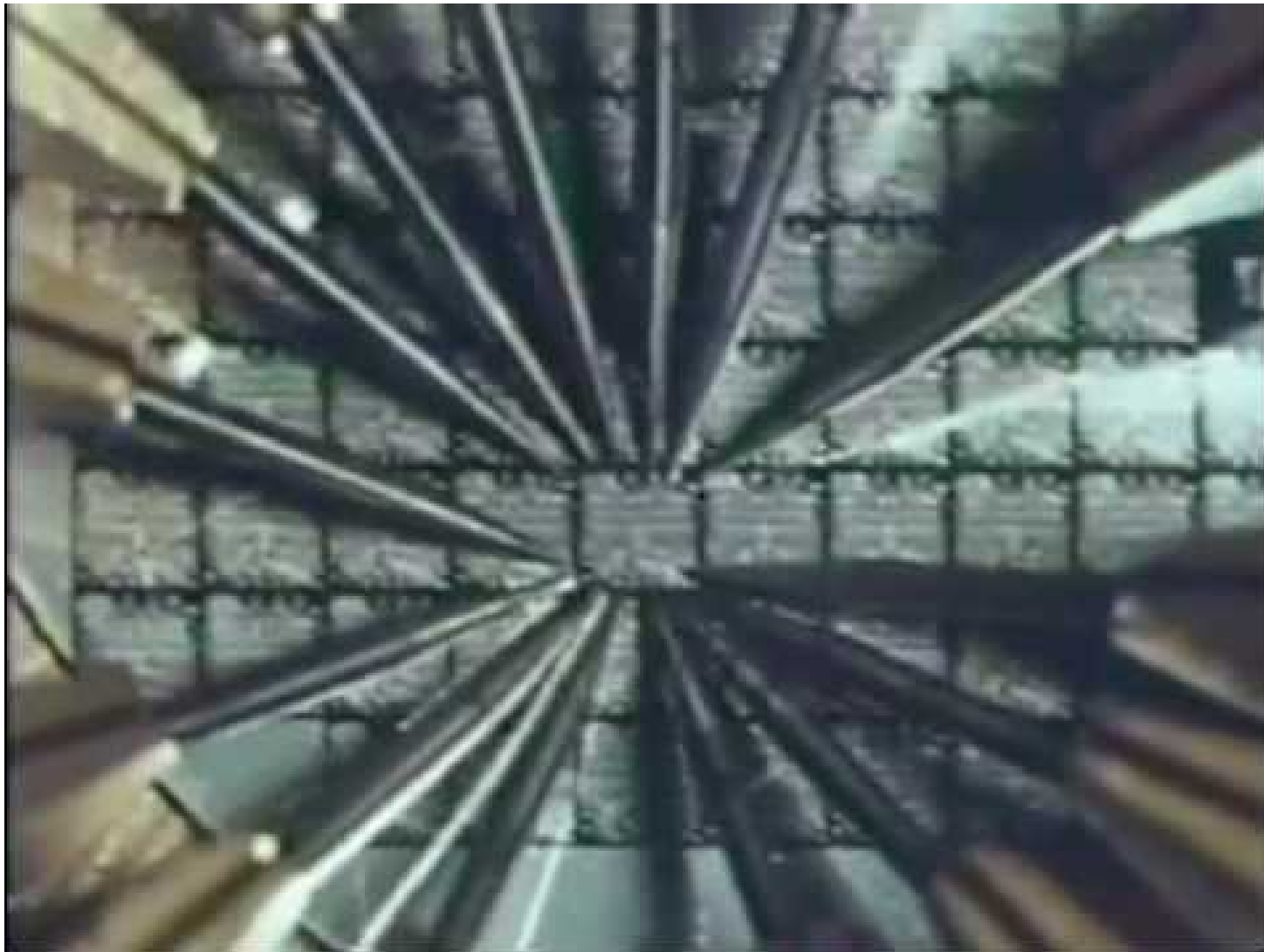


## Crescimento Exponencial

- 1972 - Processador 8008 (3.500 Transistores PMOS)
- 1974 - Processador 8080 ( 6000 Transistores PMOS) 2 MHz
- 1975 - Paul Allen criou o basic impulsionando a industria do computador pessoal;



Video Fairchild 1967 (30 min)

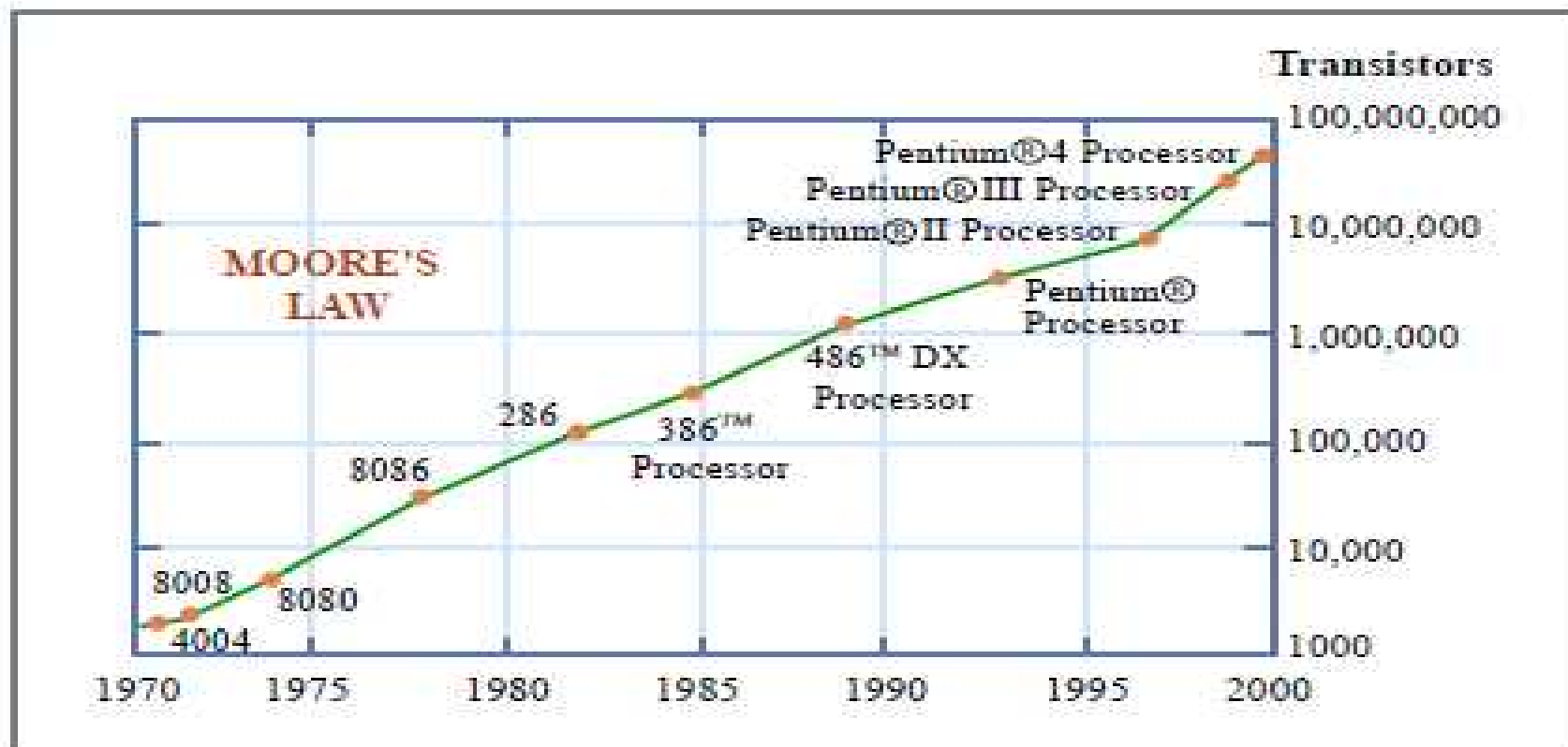




## Lei de Moore

*"The number of transistors incorporated in a chip will approximately double every 24 months."*

—Gordon Moore, Intel Co-Founder





## Lei de Moore

Microprocessor	Year of Introduction	Transistors
4004	1971	2,300
8008	1972	2,500
8080	1974	4,500
8086	1978	29,000
Intel286	1982	134,000
Intel386™ processor	1985	275,000
Intel486™ processor	1989	1,200,000
Intel® Pentium® processor	1993	3,100,000
Intel® Pentium® II processor	1997	7,500,000
Intel® Pentium® III processor	1999	9,500,000
Intel® Pentium® 4 processor	2000	42,000,000
Intel® Itanium® processor	2001	25,000,000
Intel® Itanium® 2 processor	2003	220,000,000
Intel® Itanium® 2 processor (9MB cache)	2004	592,000,000

Intel® Microprocessor Transistor Count Chart



## Pentium Xeon E7

- 10/20 cores
- 30 MBytes de cache;
- 2.9 Bilhões de transistores;
- 130 W potência;
- 102 GBytes memory bandwidth.
- Clock 2.4 GHertz;



## Referências

- <http://www.icknowledge.com/history/1960s.html>
- <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-884-complex-digital-systems-spring-2005/index.htm>;
- <http://www.inf.ufsc.br/~guntzel/ine5348/ine5348.html>
- <http://www.intel.com/about/companyinfo/museum/exhibits/4004/docs.htm>
- <http://www.youtube.com/watch?v=z47Gv2cdFtA&feature=related>
- <http://www.youtube.com/watch?v=LWfCqpJzJYM>
- <http://www.youtube.com/watch?v=35jWSQXku74&feature=related>
- <http://www.allaboutcircuits.com>