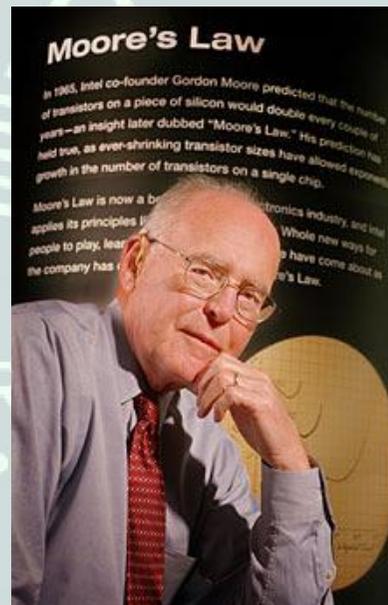


1. PANORAMA REAL DOS SISTEMAS DIGITAIS 2020.

1.1 Introdução – A tabela a seguir mostra a evolução da tecnologia x ano dos circuitos integrados pelo número de transistores.

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



A Lei de Moore

Gordon E. Moore, Co-founder, Intel Corporation.

Source:

http://www.intel.com/museum/archives/history_docs/mooreslaw.htm

Em 1965, Gordon Moore (co-fundador da Intel) previu que o número de transistores integrados por chip dobraria a cada 24 meses.

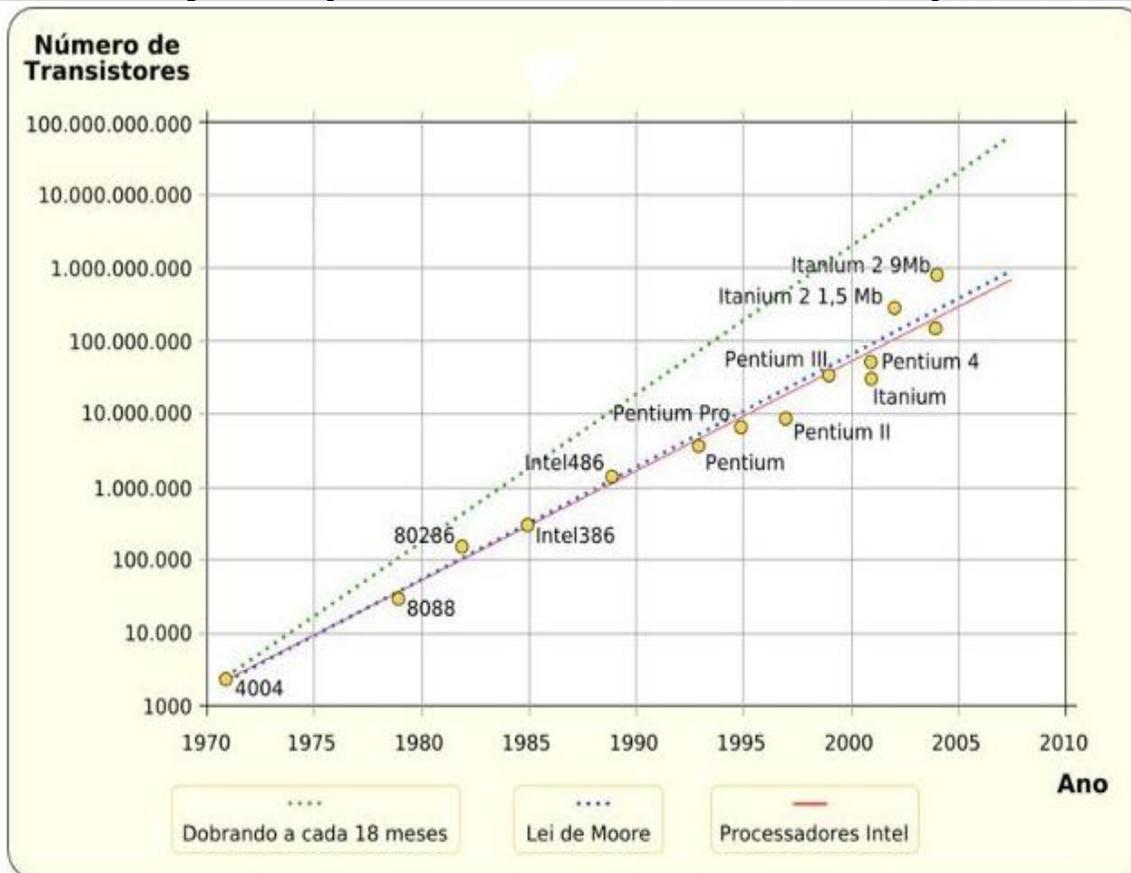
“The number of transistors incorporated in a chip will approximately double every 24 MONTHS”.

Gordon E. Moore, Co-founder, Intel Corporation.

Source: http://www.intel.com/museum/archives/history_docs/mooreslaw.htm

ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

1.2 Evolução da quantidade de transistores x tempo



1.3 Fim da Lei de Moore - Previsões futuras

- Evolução dos computadores, porque deverá acelerar o distanciamento de uma arquitetura envelhecida;
- Computadores mais velozes com uma série de processadores e componentes de aceleração da computação;
- A computação também pode avançar por via do desenvolvimento dos componentes de memória, com um canal de interação ("bus") muito mais rápido, o que aumenta a velocidade de processamento;
- A ideia de um computador mais baseado em memória vai ao encontro da estratégia da HPE, a qual desenvolveu um computador "The Machine" com essa perspectiva;
- "The Machine" pode eventualmente ser baseada em um "memristor", uma forma mais inteligente de memória e armazenamento, capaz de monitorar padrões de dados.



ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

1.4 Inspiração para processadores vem do cérebro

- **A longo prazo, os chips “neuromórficos” concebidos à imagem do funcionamento do cérebro poderão também liderar a evolução da computação. A HPE está desenvolvendo um chip projetado para imitar um cérebro humano, e chips similares estão sendo desenvolvidos pela IBM, Qualcomm e universidades nos Estados Unidos e na Europa.**
- **“Embora a nossa compreensão sobre os cérebros de hoje seja limitada, sabemos o suficiente para projetar e construir circuitos capazes de acelerar certas tarefas computacionais”, escreveu Williams. Potenciais aplicações como as de Machine Learning destacam a necessidade do surgimento de novos tipos de chips.**
- **A IBM defende que o seu processador “neuromórfico” TrueNorth é mais rápido e mais eficiente em termos de consumo de energia do que os chips convencionais de Deep Learning, como as GPUs da Nvidia e a TPU do Google. Williams sugere ainda que os componentes ASIC e as FPGA poderão desempenhar um papel crucial na evolução da computação para além da Lei de Moore.**
- **Essas tecnologias vão usar interconexões muito rápidas, como a Gen Z, introduzida no ano passado com o suporte de grandes fabricantes de chips e servidores como a Dell e a HPE.**
- **Os computadores quânticos também estão despontando como potenciais substitutos dos PC e servidores atuais, mas ainda estão a décadas de executar aplicações de uso mais quotidiano.**



ELETRÔNICA A DISTÂNCIA

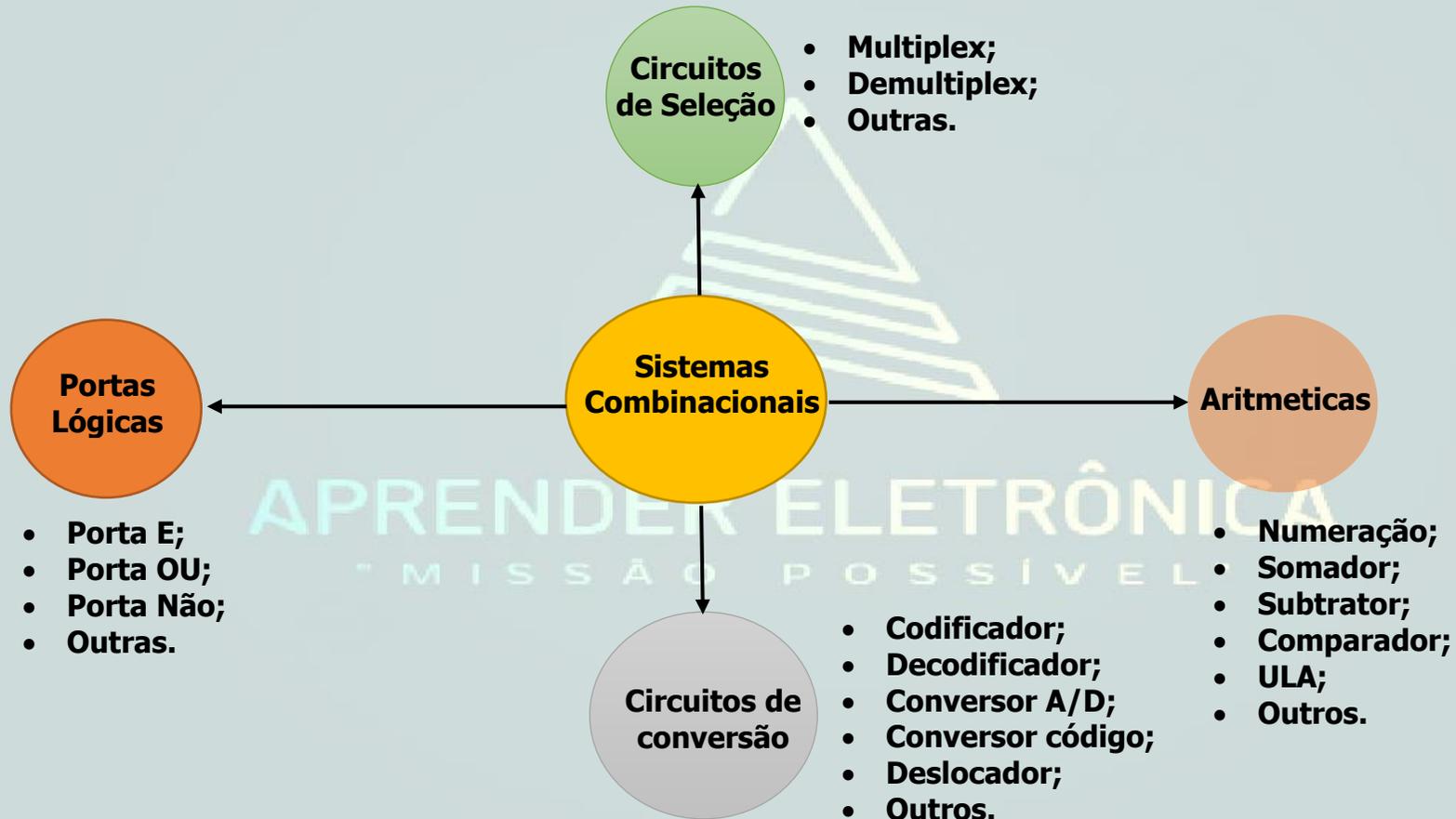
1.5 CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DIGITAIS E FAMÍLIA DE SUBSISTEMAS DIGITAIS

Podemos classificar os sistemas digitais de acordo com o seu comportamento. São eles:

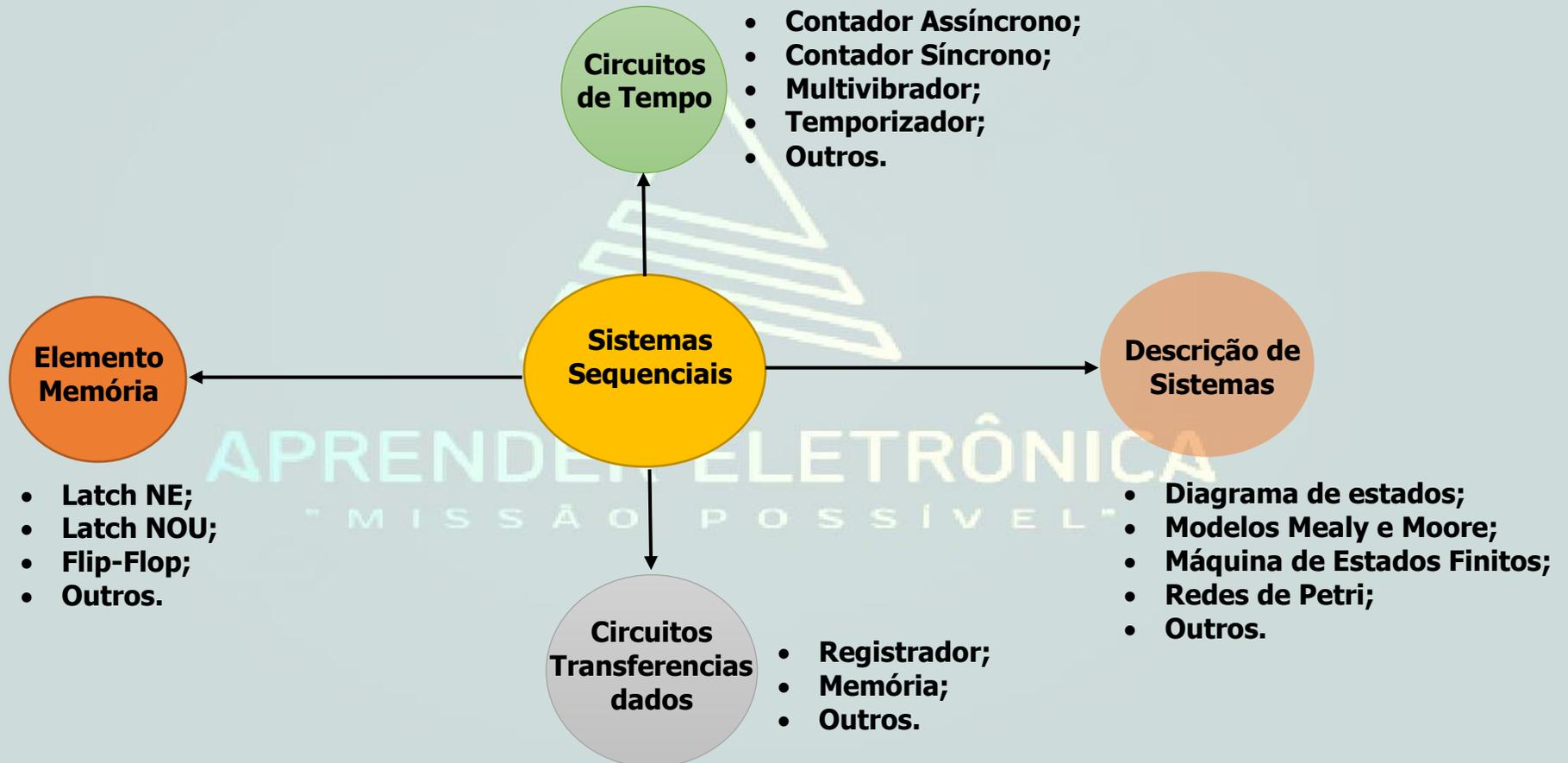
- a. Sistema digital combinacional – São circuitos digitais cuja saída depende exclusivamente da combinação das variáveis de entrada. Executam a sua função booleana de acordo com a leitura das suas entradas. Não tem memória do valor passado.**
- b. Sistema digital sequencial – São circuitos digitais cuja saída depende das variáveis de entradas externas e do estado anterior. Executam a sua função booleana a partir do estado atual de acordo com a leitura das variáveis de entradas externas. O valor atual fica armazenado para junto com a próxima leitura de entrada evoluir para o próximo estado. Os circuitos sequenciais podem ser síncronos ou assíncronos.**
- c. Nível de transferência entre registradores – São arquiteturas cujo comportamento do circuito é descrito em termos do fluxo de sinais (ou transferência de dados entre os registradores presentes no hardware e as operações lógicas conduzidas com estes sinais). A abstração RTL é usada em linguagens de descrição de hardware como [Verilog](#) e [VHDL](#). Este nível de descrição de sistemas digitais permite a construção de máquinas de uso específico e geral. Adequar uma arquitetura do fluxo de dados que permita operações simples ou complexas e alterando o projeto da unidade de controle. É possível construir sistemas digitais completos.**

A SEGUIR APRESENTAMOS CADA UM DOS SISTEMAS DIGITAIS COM SEUS SUBSISTEMAS DIGITAIS.

2. SISTEMA DIGITAL COMBINACIONAL



3. SISTEMA DIGITAL SEQUENCIAL



4. SISTEMA DIGITAL POR NÍVEL DE TRANSFERÊNCIA ENTRE REGISTRADOR

