

INF01 118

Técnicas Digitais para Computação

Introdução



Aula 1

Objetivo

- Projetar circuitos digitais:
 - Combinacionais
 - Sequências
- Testar e analisar circuitos digitais
 - Funcionamento
 - Área
 - Desempenho (velocidade)
 - Potência

Mundo Digital



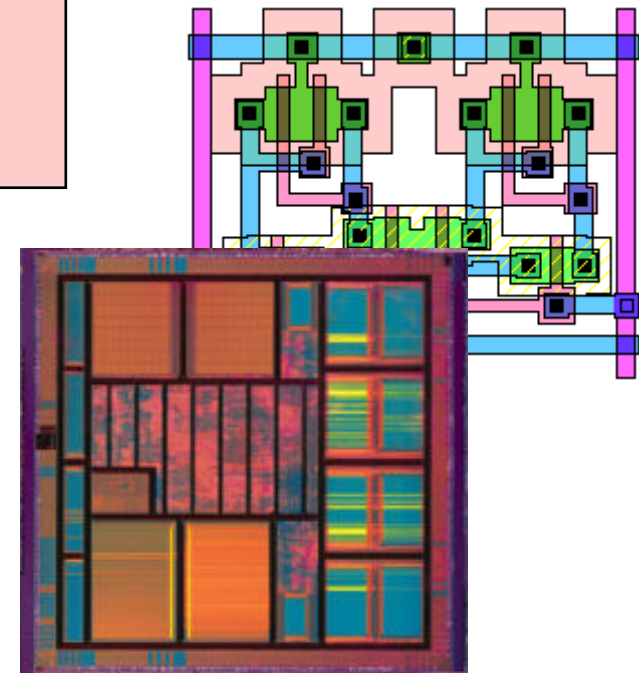
- **Portas lógicas**
 - **implementam operadores da álgebra booleana**

- **AND (E)**
- **NOT (NEGAÇÃO)**
- **OR (OU)**
- **XOR (OU-EXCLUSIVO)**
- **NAND (E-NEGADA)**
- **NOR (OU-NEGADA)**
- **XNOR (OU-EXCLUSIVO-NEGADA)**

- **construídas com componentes eletrônicos**

Circuitos integrados formados por:

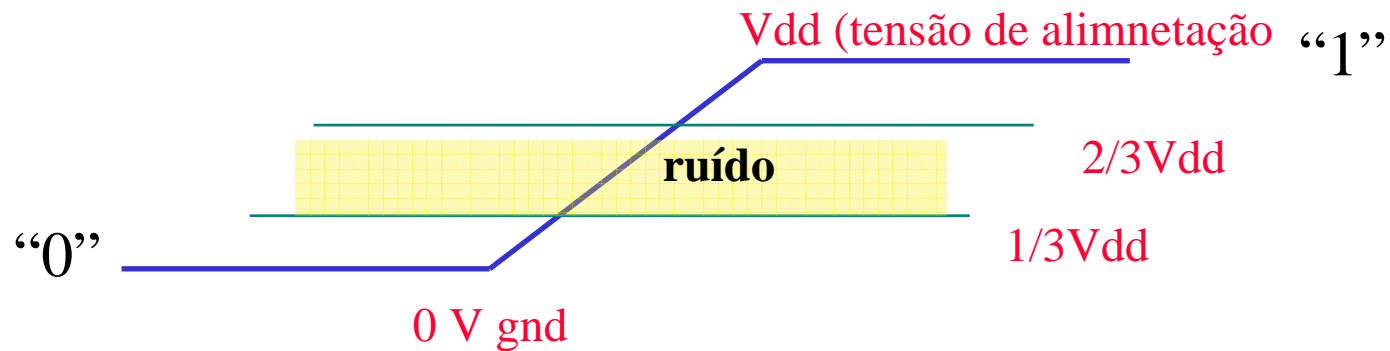
- **transistores**
- **resistores**
- **capacitores**





- circuitos analógicos x digitais
 - analógicos
 - transistores como amplificadores de corrente
 - tensões contínuas
 - digitais
 - transistores como chaves
 - tensões discretizadas: 0 e 1

- Por quê usar representação binária?
 - 1 como ligado ou máxima tensão de alimentação
 - 0 como desligado ou mínima tensão de alimentação (terra ou ground)



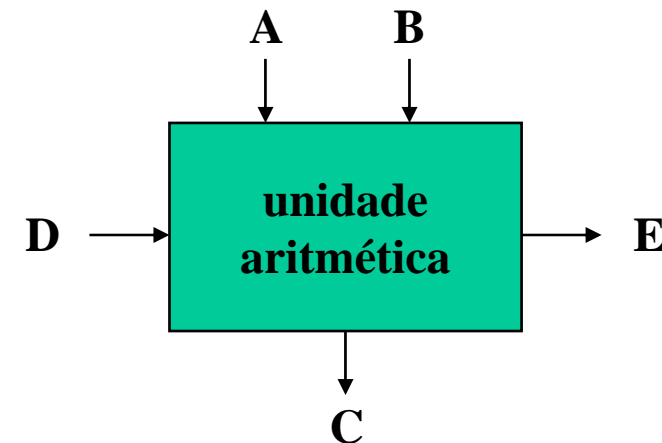


- **Circuito e Sistemas Digitais**
 - **Grandezas: Representação binária**

Ex:

- **Decimal para Binário**
- **Binário para decimal**
- **Hexadecimal para binário**
- **Binário para Hexadecimal**

- **Blocos básicos de sistemas digitais simples**
 - portas lógicas
 - circuitos combinacionais
 - circuitos sequenciais
- **Circuitos combinacionais**
 - sistema não tem memória
 - saídas são funções dos valores atuais das entradas



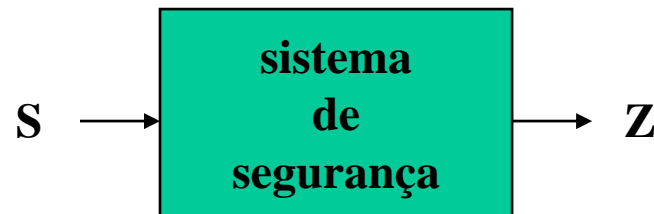
A, B, C, D, E são sinais digitais

A, B, C: [-256 .. 255] representados em binário

D: [ADD, SUB, A, B]

E: [overflow, no overflow]

- **Circuitos sequenciais**
 - sistema depende de memória para calcular valores de saída
 - memória = valores anteriores das entradas
- **Sistemas digitais complexos**
 - bloco operacional
 - registradores, unidades aritméticas
 - bloco de controle



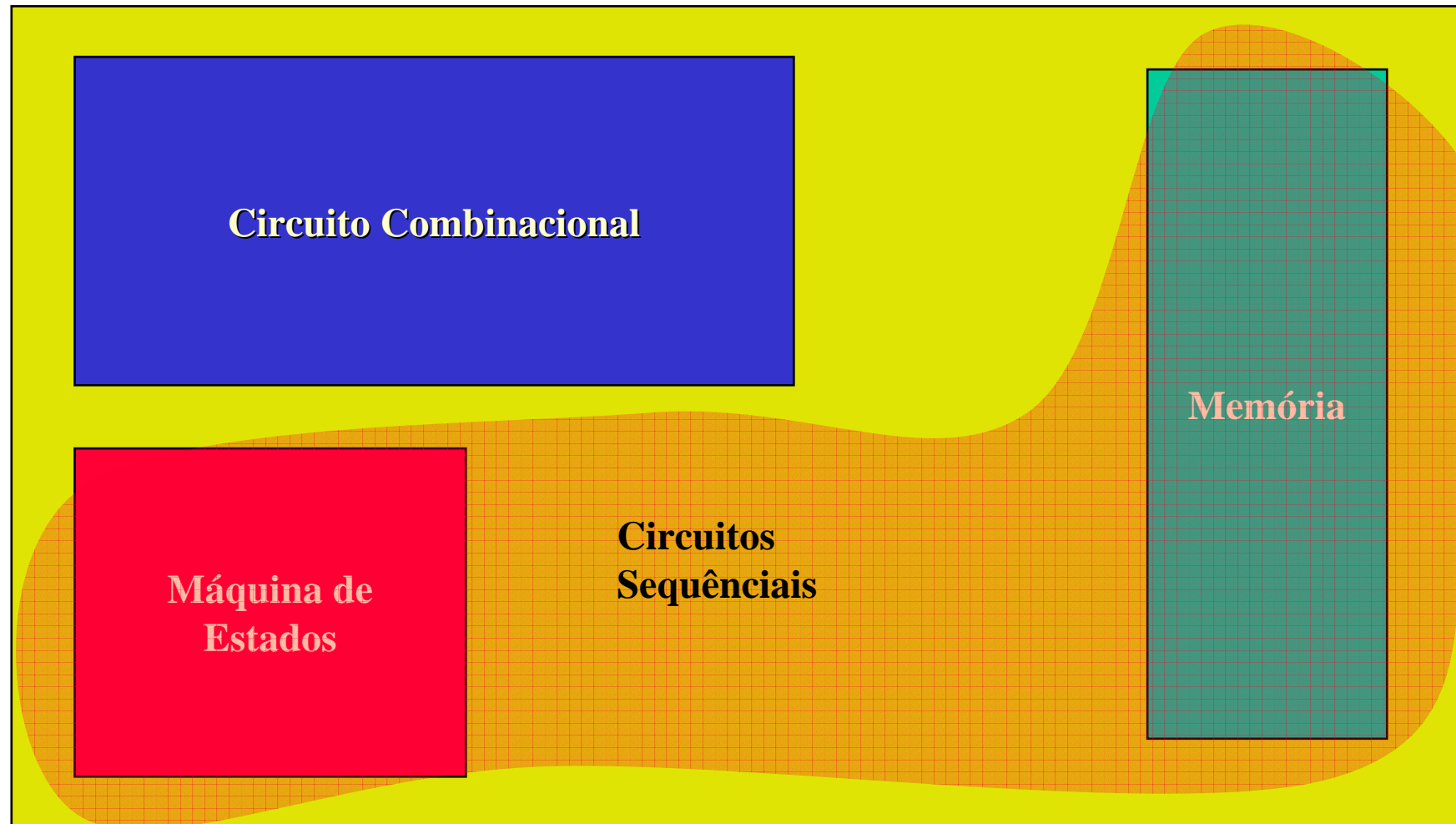
S, Z são sinais digitais

S: [0 .. 9], representados em binário

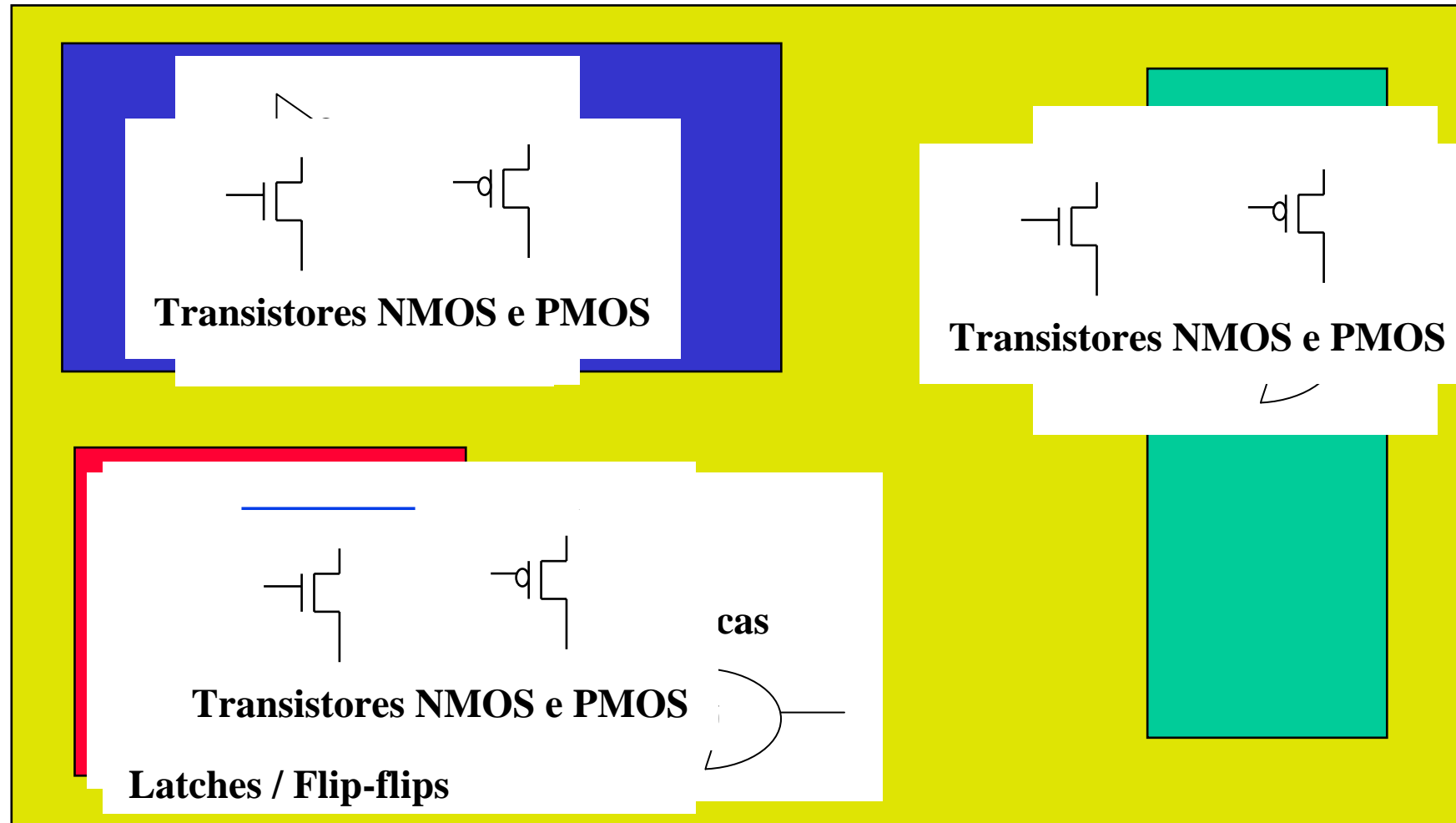
Z: [*lock*, *unlock*]

Z = *unlock* se S apresenta seqüência correta

Circuito Digital

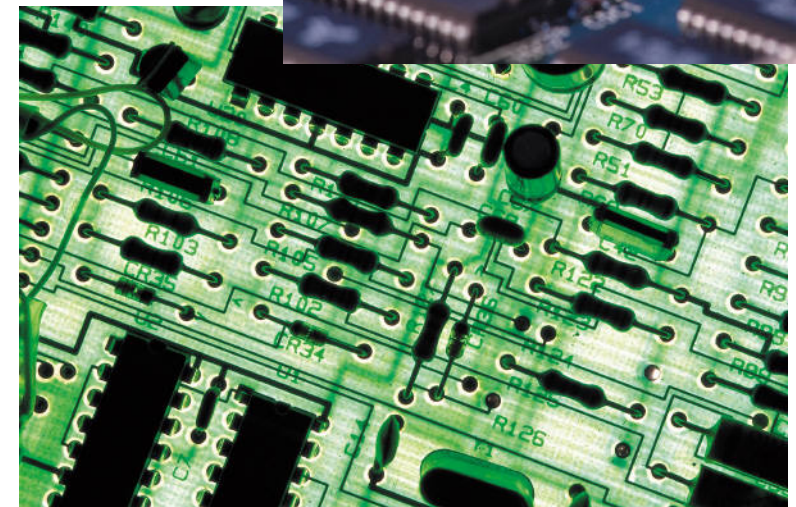
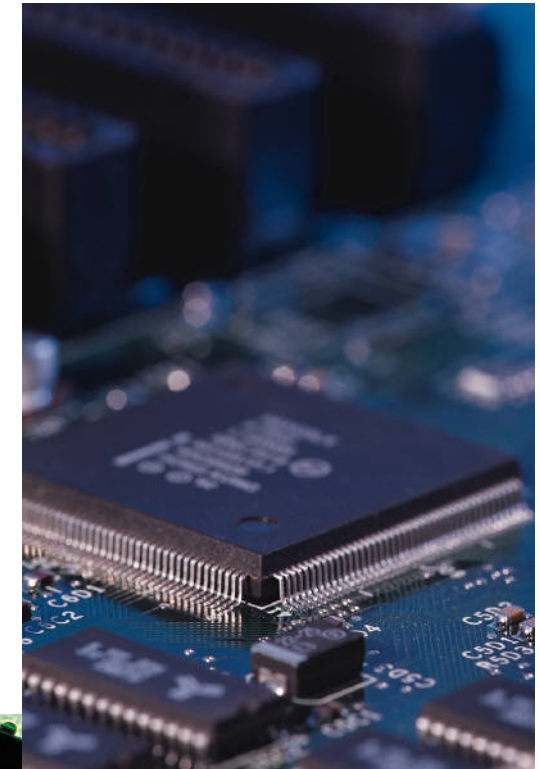


Circuito Digital

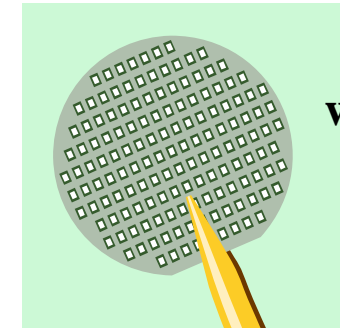


Evolução dos Componentes Eletrônicos

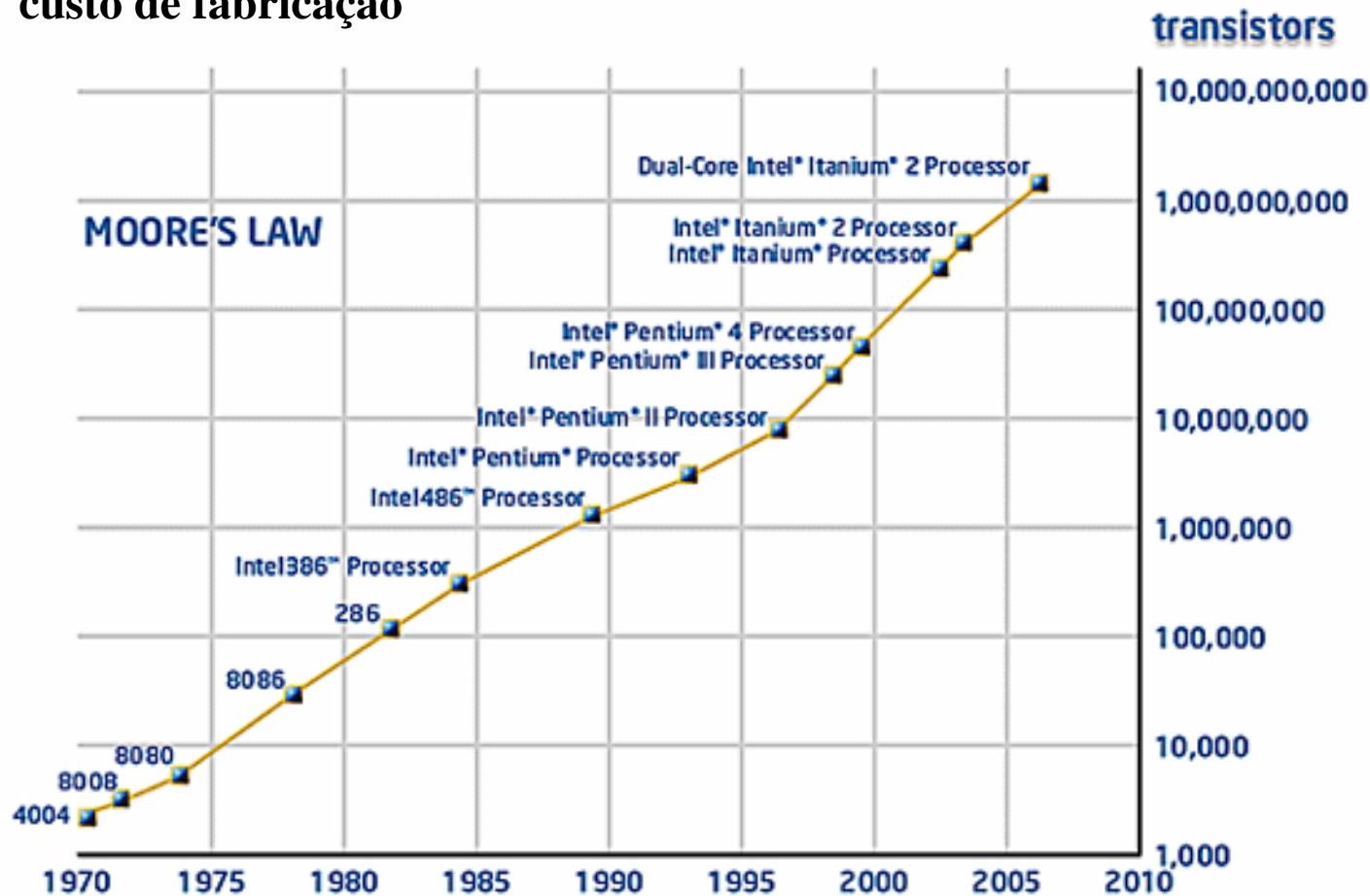
- 1ª geração: válvulas
 - 2ª geração: transistores
 - 3ª geração: circuitos integrados SSI, MSI
 - 4ª geração: circuitos integrados LSI, VLSI
- Num sistema real convivem componentes SSI, MSI, LSI e VLSI
 - placa de CPU com memória
 - microprocessador VLSI
 - memória - VLSI
 - “glue logic” - SSI e MSI



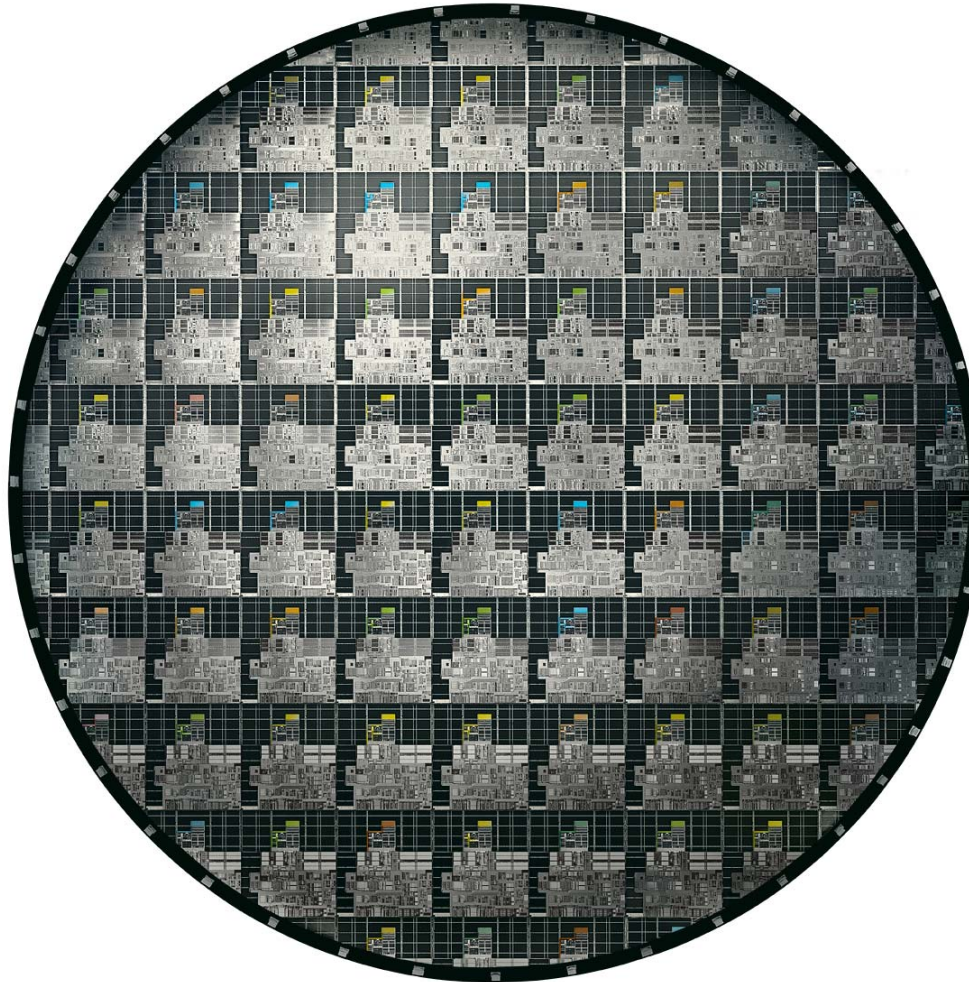
- Fatores de evolução
 - densidade de integração, área ocupada
 - consumo de potência
 - frequência de operação
 - custo de fabricação



waffer



Wafer of Intel® Itanium® processors





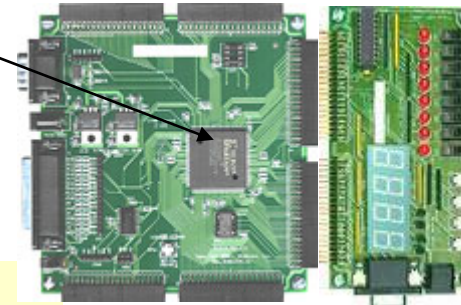
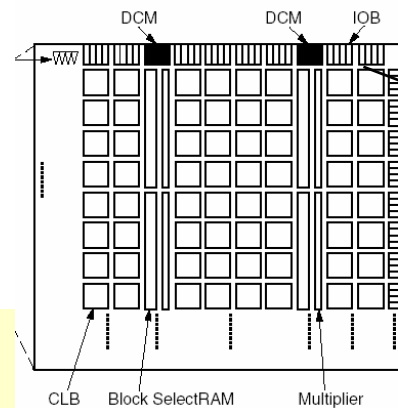
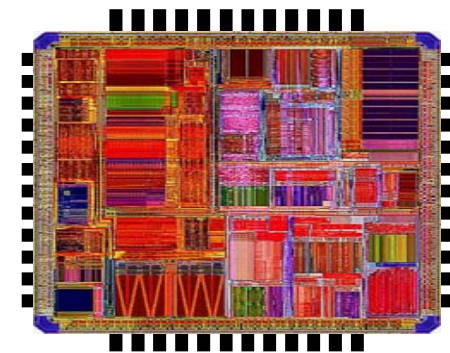
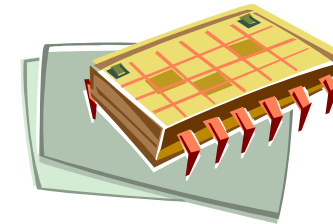
In 1978, a commercial flight between New York and Paris cost around \$900 and took seven hours. If the principles of Moore's Law had been applied to the airline industry the way they have to the semiconductor industry since 1978, that flight would now cost about a penny and take less than one second.



On the road to a billion transistors per chip, Intel has developed transistors so small that about 200 million of them could fit on the head of each of these pins.

Tipos de componentes

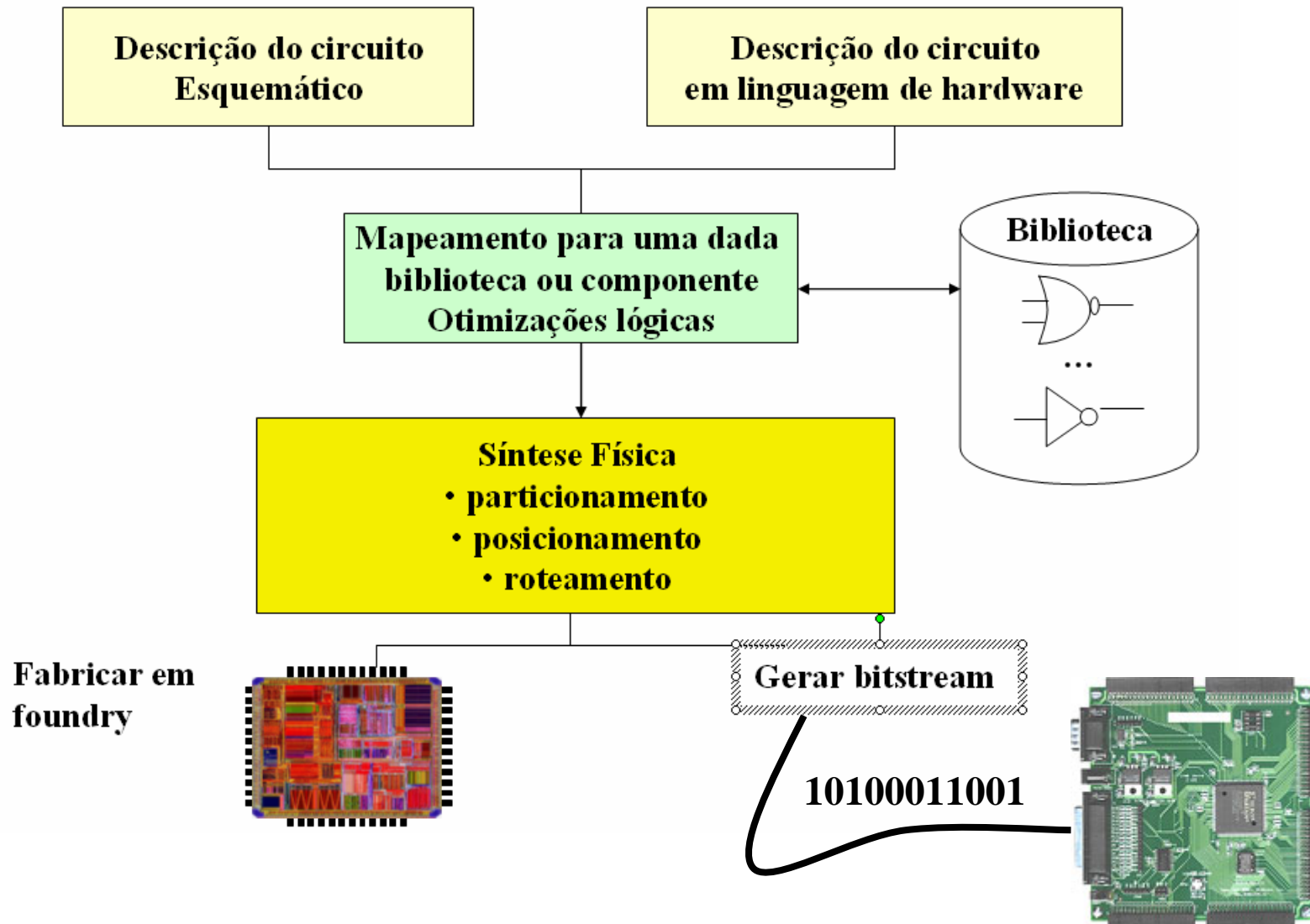
- de prateleira ou “off-the-shelf”
- Customizados:
 - Circuito de aplicação específica (ASIC) - circuito integrado projetado especialmente para um determinado sistema digital.
 - Full-custom
 - semi-custom
 - Standard cell
- lógica programável (FPGAs)



Compromisso:

Custo X tempo de projeto X desempenho

Fluxo de Projeto (simplificado)



Apresentação da disciplina

- **conteúdos programáticos**
 - introdução à eletrônica digital
 - circuitos lógicos combinacionais
 - circuitos lógicos seqüenciais
- **disciplina dentro do contexto do curso**
 - **como fundamento comum a todos os alunos**
 - conhecimento dos aspectos básicos do hardware
 - compreensão dos fatores limitantes de custo e desempenho
 - **como base para especialização em sistemas digitais**
 - voltados para a construção de sistemas em diferentes áreas de aplicação
 - computadores, telecomunicações, automação



- currículo
 - disciplinas de “hardware” obrigatórias comuns
 - Introdução à Arquitetura, Arquitetura I, Arquitetura II, Organização B
 - disciplinas para ênfase de Engenharia de Computação
 - Sistemas Digitais, Concepção de Circuitos Integrados I e II, Microprocessadores I e II, Circuitos Elétricos I, Eletrônica Fundamental I



Avaliação

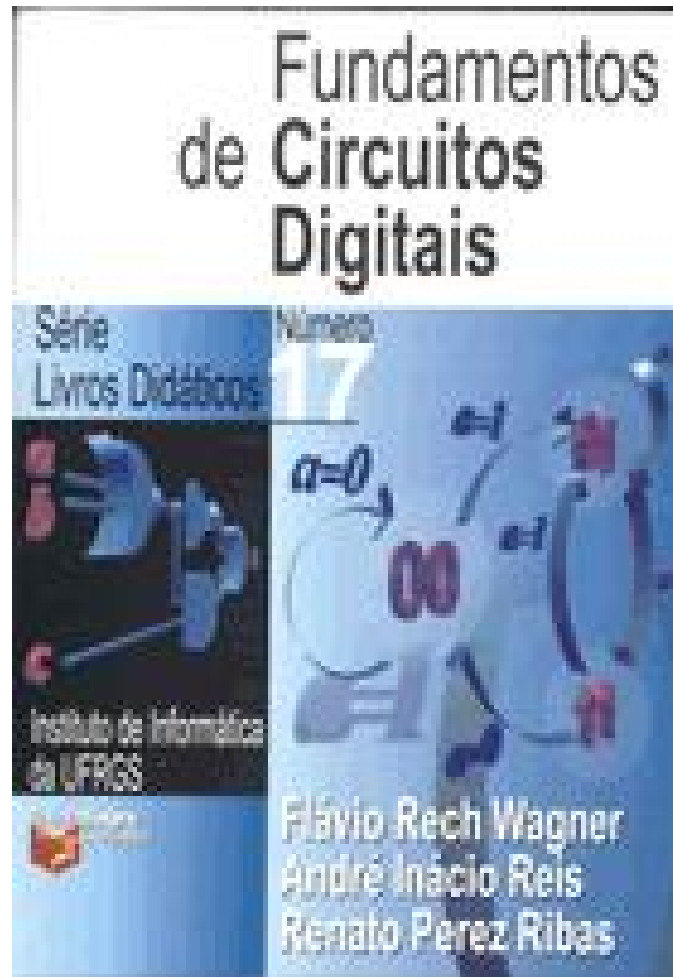
- 2 verificações (V1 e V2)
- Nota do laboratório (P)
- Trabalho Prático em dupla (T)

$$M = \frac{9}{(2/V1 + 2/V2 + 2/T + 3/P)}$$

Bibliografia

- Uyemura, John. **Sistemas Digitais - Uma Abordagem Integrada**. Thomson Pioneira, 2002.
- Ercegovac, M., Lang, T. e Moreno, J.H. **Introdução aos Sistemas Digitais**. Bookman, 2000.
- Katz, R. **Contemporary Logic Design**. Benjamin/Cummings, 1994.
- Mano, M. **Computer engineering: hardware design**. Prentice-Hall, 1988.
- Uyemura, J. **Sistemas Digitais, Uma abordagem Integrada**. Thomson Pioneira. 2000.

Livro Texto



À venda no DACOMP