

Organização e Arquitetura de Computadores II

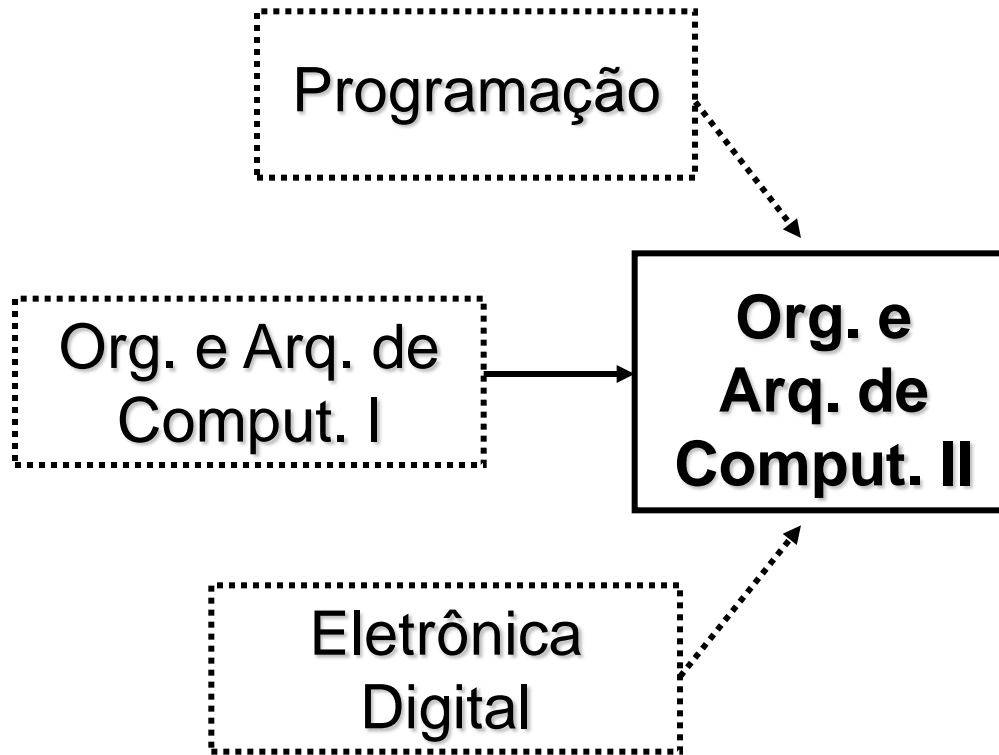
Rômulo Calado Pantaleão Camara

Romulo.camara@univasf.edu.br

www.univasf.edu.br/~romulo.camara

60h/02h

Disciplinas Correlacionadas



Ementa

- ✓ Linguagem de descrição de *hardware*.
- ✓ Máquinas paralelas:
 - Processadores virtuais;
 - Sistemas multiprocessados;
 - Multicomputadores.
- ✓ Sistemas multiprogramados.
- ✓ Programação, comunicação e sincronização em máquinas paralelas e sistemas multiprogramados.
- ✓ Superpipeline.
- ✓ Arquiteturas superescalares.
- ✓ Arquiteturas VLIW.

Objetivos

✓ Geral:

- Fornecer ao aluno conhecimentos adicionais sobre a organização e arquitetura de computadores, em especial, os conceitos relacionados ao processamento paralelo e à supercomputação.

Objetivos

✓ Específicos:

- Identificar os princípios avançados da arquitetura e organização de computadores;
- Reconhecer a importância da evolução e tecnologias da arquitetura de computadores;
- Avaliar e comparar diferentes arquiteturas paralelas;
- Identificar paradigmas de processamento não convencionais.

Metodologia

- ✓ Aulas expositivas.
- ✓ Resolução de problemas.
- ✓ Elaboração de trabalho extra-sala.
- ✓ Atividades em laboratório de Hardware.
- ✓ Realização de provas escritas.

Avaliação

- ✓ Três unidades
 - Cada unidade terá uma avaliação
 - Possibilidade de trabalhos e seminários.
 - É permitido faltar apenas uma prova.
 - Justificar falta com atestado.
 - O assunto da prova de reposição será o assunto da unidade.
- ✓ Projeto

Calendário 2014.1

14/04	Aula 1
16/04	Aula 2
23/04	Aula 3
05/05	Aula 4
07/05	Aula 5
12/05	Aula 6
14/05	Aula 7
19/05	Aula 8
21/05	Aula 9
26/05	Aula 10
28/05	P1

02/06	Aula 12
04/06	Aula 13
09/06	Aula 14
16/06	Aula 15
25/06	Aula 16
07/07	Aula 17
09/07	Aula 18
14/07	Aula 19
16/07	Aula 20
21/07	Aula 21
23/07	P2

28/07	Aula 22
30/07	Aula 23
04/08	Aula 24
06/08	Aula 25
11/08	Aula 26
13/08	Aula 27
18/08	P3
20/08	Repos.
25/08	Final

Bibliografia

- ✓ **Patterson, D. A., Hennesy, J. L. Arquitetura de computadores: uma abordagem quantitativa. 4. Ed. Campus/Elsevier, 2008.**
- ✓ **Stallings, W. Arquitetura e organização de computadores. 5. Ed. Pearson, 2002.**
- ✓ **Tanenbaum, A. S. Organização estruturada de computadores. 5. Ed. Pearson/Prentice Hall, 2007.**
- ✓ **Navaux, P. O. A., De Rose, C. A. F. Arquiteturas paralelas. Bookman/UFRGS, 2008.**
- ✓ **Patterson, D. A., Hennesy, J. L. Organização e projeto de computadores. 4. Ed. Campus/Elsevier, 2005.**

Projeto

- ✓ Desenvolver uma Arquitetura de Computador em SystemVerilog
 - Grupo de ...
 - Incremental
 - Apresentações parciais

Projeto de Circuitos Digitais para Microprocessadores Usando SystemVerilog

Introdução

- ✓ **Objetivo** → Entender os princípios básicos do projeto de circuitos digitais e como aplicá-los na construção de circuitos complexos de microprocessadores.
- ✓ Linguagens de Descrição de *Hardware* (HDL).
 - VHDL (Very high speed integrated circuit Hardware Description Language).
 - Verilog 1995, 2002.
 - **SystemVerilog**

SystemVerilog X VHDL

```
✓ module up_counter ( output reg [7:0]
out , input wire enable, clk, reset);
always_ff @(posedge clk)
    if (reset) begin
        out <= 8'b0 ;
    end else if (enable) begin
        out ++;
    end
endmodule
```

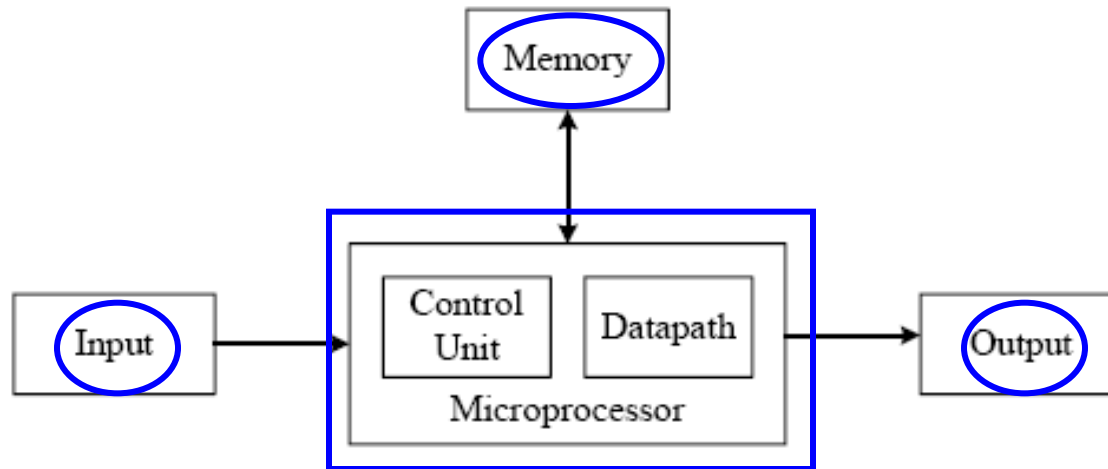
```
✓ library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;
use ieee.std_logic_unsigned.all;
entity up_counter is
    port ( cout :out std_logic_vector (7 downto 0);
        enable :in std_logic;
        clk :in std_logic;
        reset :in std_logic );
end entity;
architecture rtl of up_counter is
    signal count :std_logic_vector (7 downto 0);
begin
    process (clk, reset) begin
        if (reset = '1') then
            count <= (others=>'0');
        elsif (rising_edge(clk)) then
            if (enable = '1') then
                count <= count + 1;
            end if;
        end if;
    end process;
    cout <= count;
end architecture;
```

Microprocessadores

- ✓ Existem dois tipos de microprocessadores:
 - **Microprocessadores de propósito geral.**
 - São projetados para executarem diversas tarefas.
 - Utilizados nos computadores pessoais.
 - **Microprocessadores dedicados.**
 - São projetados para executarem apenas uma tarefa específica.
 - Utilizados em celulares, brinquedos eletrônicos, TVs, aparelho microondas, sistemas *anti-lock brakes* em carros entre outros.

Microprocessadores

- ✓ Visão geral de um microprocessador - Modelo Von Neumann.



- ✓ Nosso interesse → Projeto dos circuitos digitais do microprocessador, memória e outros circuitos.

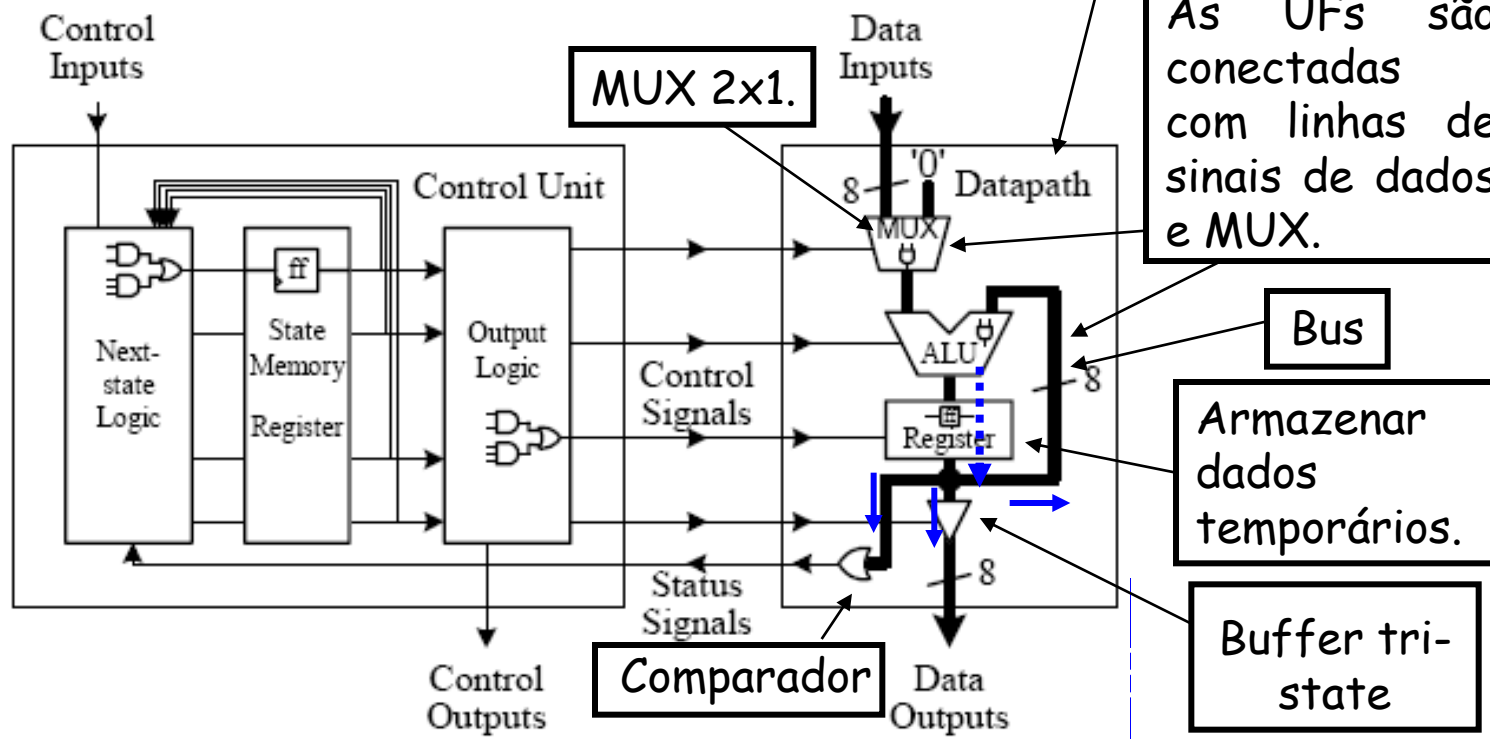
Microprocessadores

✓ Circuito lógico do microprocessador.

- É dividido em duas partes:
 - Datapath;
 - Unidade de controle.

Responsável pela execução atual de todas as operações de dados. Ex: adição de dois números na ULA.

As UFs são conectadas com linhas de sinais de dados e MUX.



Bus

Armazenar dados temporários.

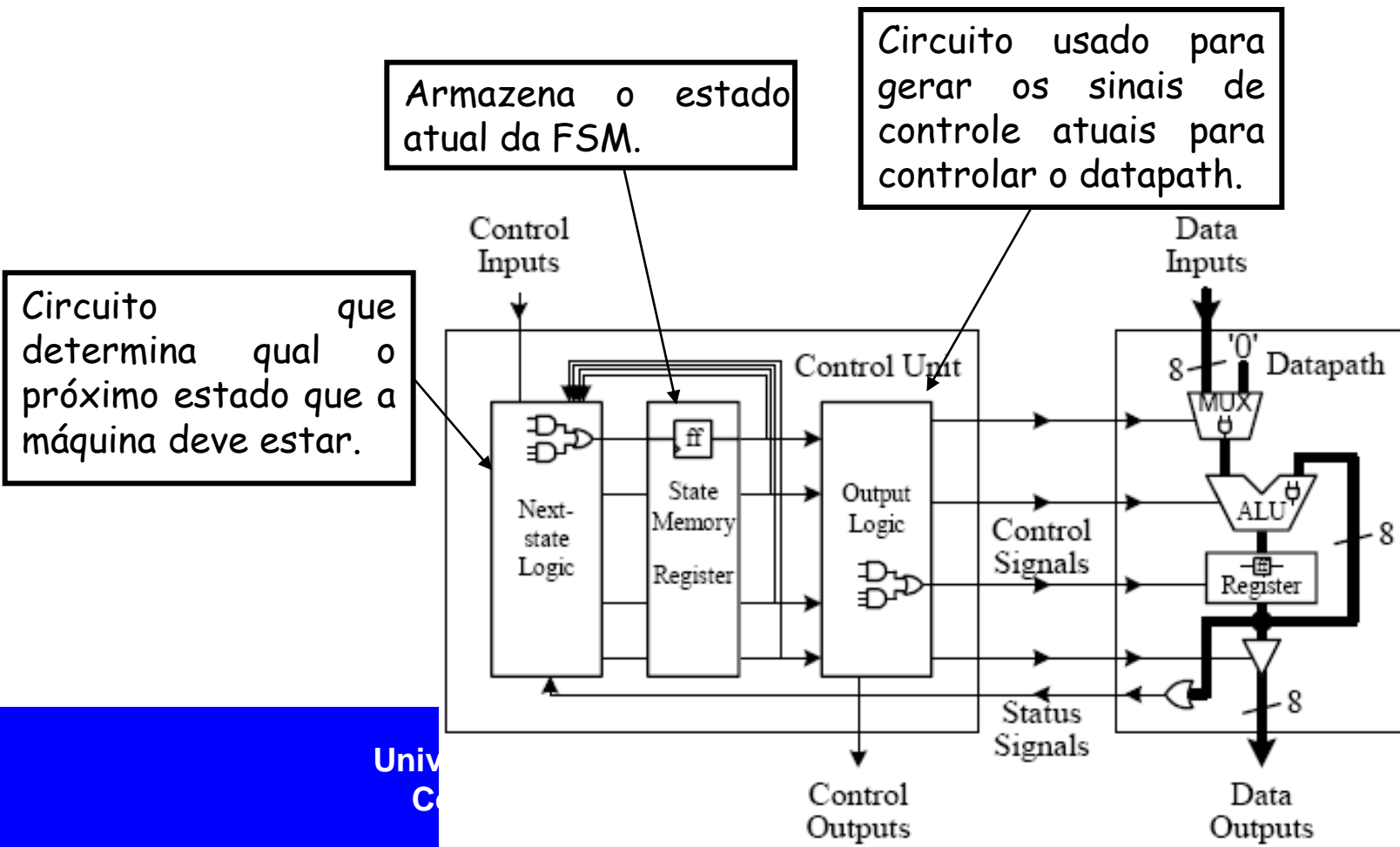
Buffer tri-state

Microprocessadores

- ✓ **Circuito lógico do microprocessador.**
 - **Unidade de controle.**
 - É uma máquina de estados finito (FSM) que controla todas as operações do *datapath*.
 - **Máquina de estado finito** → Máquina que passa de um estado para outro de acordo com a ocorrência de eventos. O número de possíveis estados é finito.
 - A unidade de controle é formada por três partes:
 - Lógica do próximo estado;
 - Memória de estado;
 - Lógica de saída.

Microprocessadores

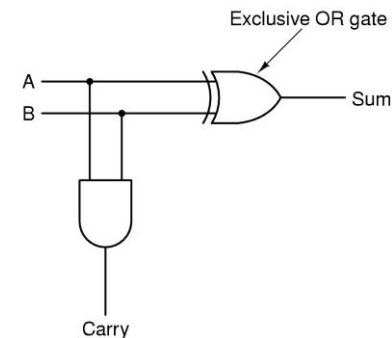
- ✓ Circuito lógico do microprocessador.
 - Unidade de controle.



Microprocessadores

- ✓ **Circuito lógico do microprocessador.**
 - Os circuitos lógicos digitais do microprocessador são classificados como:
 - Circuitos combinacionais.
 - Circuitos seqüenciais.
 - **Circuitos combinacionais** → Circuitos onde as suas saídas dependem apenas das suas entradas.
 - Ex: circuito somador.

A	B	Sum	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



Microprocessadores

- ✓ **Circuito lógico do microprocessador.**
 - **Circuitos sequenciais** → Dependem não apenas das suas entradas atuais, mas também das suas entradas passadas.
 - Devem conter elementos de memória para lembrar das entradas passadas.
 - Ex.: partes do circuito de um controle de TV - Botão *up-channel*.

Microprocessadores

- ✓ **Circuito lógico do microprocessador.**
 - Exemplos destes tipos de circuitos dentro do microprocessador.
 - **Combinacionais** → Circuitos da lógica do próximo estado e lógica de saída na unidade de controle, e ULA, MUX, buffers *tri-states* e comparadores no *datapath*.
 - **Sequenciais** → Registrador para a memória de estado na unidade de controle, e os registradores no *datapath*.

Microprocessadores

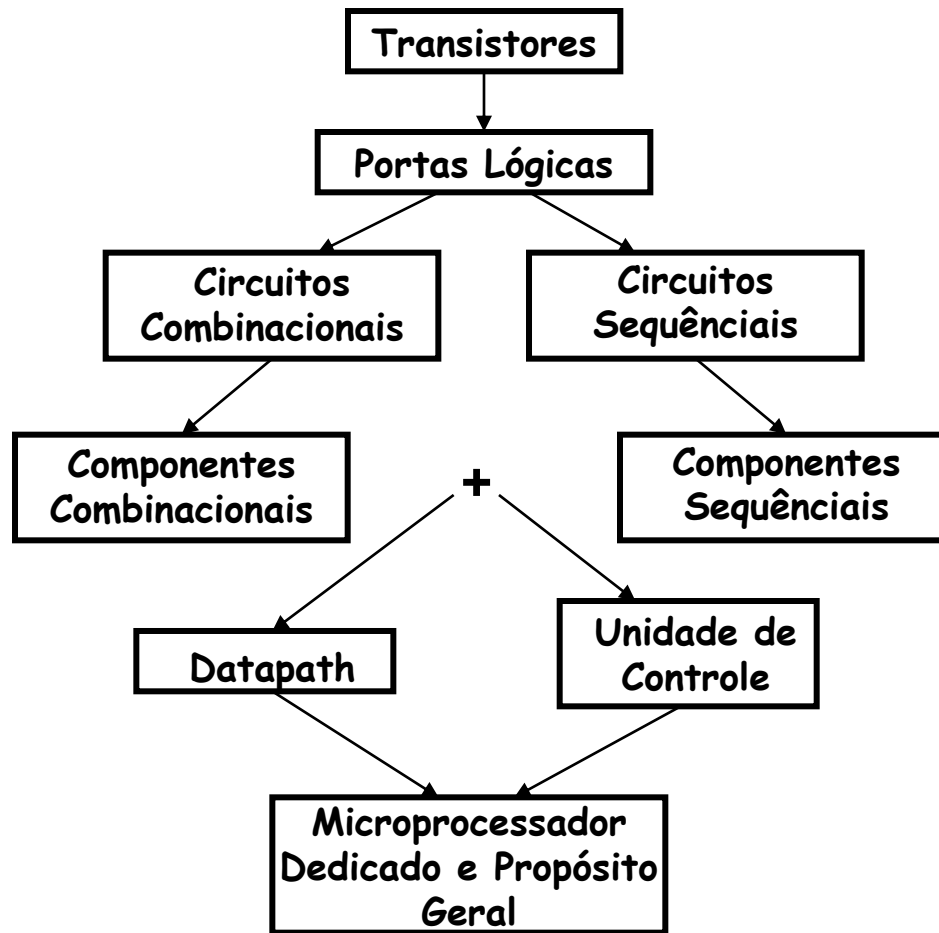
- ✓ **Circuito lógico do microprocessador.**
 - Independente da classificação do circuito, eles são constituídos pelas três portas lógicas básicas: **and**, **or** e **not**.
 - O PC mais poderoso que existe é feito a partir destas três portas.

Microprocessadores

- ✓ **Circuito lógico do microprocessador.**
 - As portas básicas são construídas usando transistores.
 - Transistores são "chaves" binárias eletrônicas que podem ser ligadas ou desligadas. Os estados ligado e desligado de um transistor são usados para representar os dois valores binários: 0 e 1.

Microprocessadores

- ✓ Ligação entre os componentes e partes que formam um microprocessador.



Microprocessadores

- ✓ **Níveis de abstração do projeto.**
 - Circuitos digitais podem ser projetados em um dos vários níveis de abstração:
 - **Nível de transistor;**
 - **Nível de porta;**
 - **Nível registrador-transferência;**
 - **Nível comportamental.**

Microprocessadores

✓ Níveis de abstração do projeto.

- **Nível de transistor** → É o nível mais baixo. Os transistores são conectados entre si para formar os circuitos.
- **Nível de porta** → Utilizamos as portas lógicas para construir os circuitos.
 - O circuito é especificado usando tabelas verdade ou uma equação booleana.
 - Componentes combinacionais e sequenciais poderão ser desenvolvidos para construir circuitos maiores.

Microprocessadores

- ✓ Níveis de abstração do projeto.
 - **Nível registrador-transferência** → Utilizamos os componentes combinacionais e seqüenciais para construir o *datapath* e a unidade de controle do microprocessador.
 - Neste nível, o foco está em como os dados são transferidos entre os vários registradores e as unidades funcionais.

Microprocessadores

- ✓ Níveis de abstração do projeto.
 - Nível comportamental → Nível mais alto.
 - Os circuitos são construídos por meio da descrição do seu comportamento ou operação usando uma **Linguagem de Descrição de Hardware (HDL)**.
 - É semelhante a escrever um programa de computador usando uma linguagem de programação.

Quartus II e Modelsim

- ✓ Quartus II 13.1 Web Edition.
 - <http://www.altera.com/products/software/sfw-index.jsp>
 - É necessário ter um cadastro no *site* Altera para baixar o Quartus II.