



ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

Departamento de Engenharia Elétrica e de  
Computação

LABORATÓRIO DE SISTEMAS DIGITAIS

Profa.. LUIZA MARIA ROMEIRO CODÁ



# LABORATÓRIO DE SISTEMAS DIGITAIS

Utilização de Dispositivos Lógicos Programáveis(FPGA)  
circuito acendimento de Matriz de LED Up/Down

Profa. Luiza Maria Romeiro Codá

# OBJETIVO:

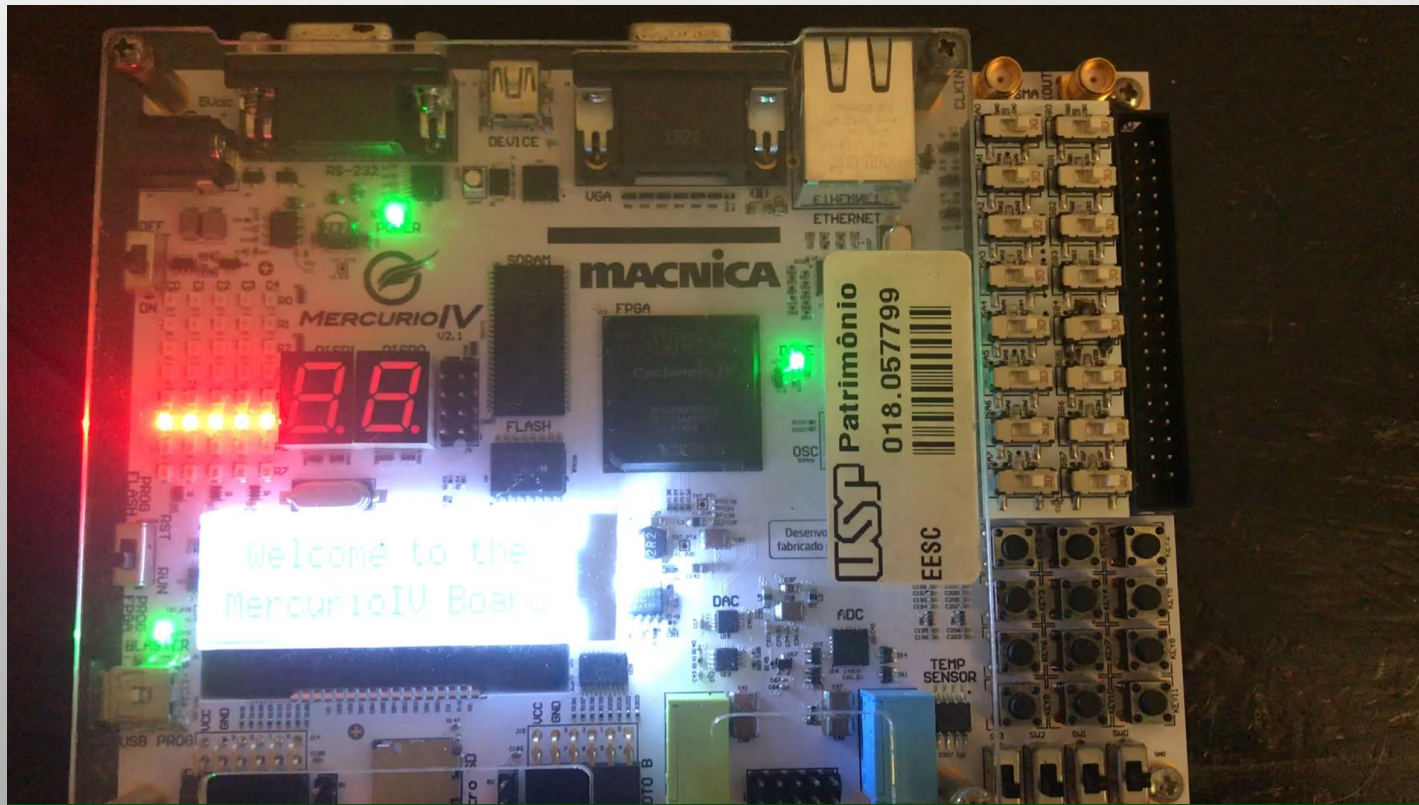
- Utilização de Dispositivo Lógico Programável (FPGA) na síntese de Circuito Digital;
- Aplicação de contadores e decodificadores.

**Atenção: Ler os seguintes arquivos no link da disciplina no Stoa Moodle:**

- ✓ Dispositivos Lógicos Programáveis
- ✓ Guia esquemático do quartus II Altera
- ✓ Roteiro Prática nº2-matriz de LEDs UD

# TRABALHO:

Utilizando o software QUARTUSII v.12.0SP2, escolha o dispositivo HCPLD Cyclone IV-E EP4CE30F23C7 e faça um projeto para acionamento da matriz de LEDs de 8 linhas x 5 colunas, que realize o seguinte procedimento: acenda todos os 5 LEDs da mesma linha simultaneamente, e sequencialmente a cada 5Hz, de maneira a fazer a varredura nas 8 linhas de cima para baixo e, de baixo para cima em uma frequência de 5Hz.





# IMPLEMENTAÇÃO DO CIRCUITO :

**1º parte:** criar o componente **DIVISOR** que transforma a frequência de 50MHz (da placa do circuito onde se encontra o dispositivo FPGA) em 5Hz

Cálculo do divisor de frequência a ser implementado:

$$5\text{Hz} = \frac{F_{\text{clock}}}{X} = \frac{50\,000\,000}{X} \quad \longrightarrow \quad X = 10\,000\,000$$

X é o módulo do contador assíncrono que vai ser implementado e usado como divisor de frequência

Transformando o módulo 10 000 000 em binário  $\longrightarrow$  (1001 1000 1001 0110 1000 0000)b  
Esse número é representado por 24 bits

Utilizar o componente da **lpm\_counter**  $\longrightarrow$  **trocar o nome para DIVISOR**

Criar esse contador com 24 bits e seleccionar o módulo = 10 000 000

A saída mais significativa desse contador apresenta a frequência de 5Hz

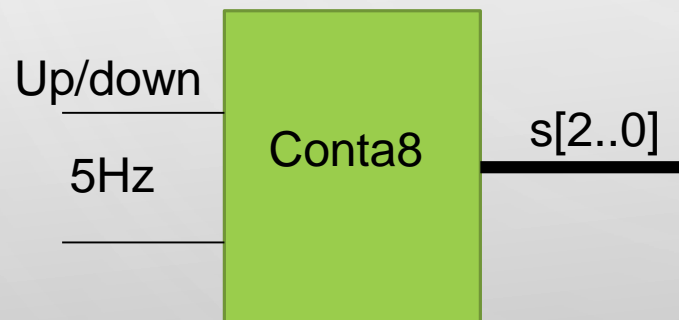
# IMPLEMENTAÇÃO DO CIRCUITO :

2º parte: Criar um outro projeto em um pasta com nome **matriz\_led\_ud** :

Esse projeto deve a partir de um frequência de 5Hz criar sinais adequados para ligar nas linhas e colunas da matriz de 5x8 evariando o acendimenro as linhas Up e Dowm, como mostrado no vídeo.

1º passo:

Utilizando outro componente lpm\_counter criar um contador de 3 bits com contagem UP/DOWN e salvar esse projeto com outro nome ex: conta8



Nº pulsos do clock	saídas		
	s[2]	s[1]	s[0]
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

# CIRCUITO DECODIFICADOR 3 X 8 (74138):

**2º passo:** inserir um circuito que a cada saída do conta8 seleccione uma de 8 saídas

Nas entradas do decodificador são ligadas as saídas do conta8 e as Saídas do decodificador geram os sinais que serão ligados às linhas da matriz

