



kroton
paixão por educar

GRADUAÇÃO PRESENCIAL
1º semestre- 2017

Projetos de Engenharia
Eng^a Elétrica – 6º/7º/8º/9º semestres

Prof^o. Ms. Cristiano Malheiro

cmalheiro@aedu.com

<http://cristiano1m.wix.com/aulas>

1



Aula 8

Critérios de Avaliação

1. Avaliações:

B1 – peso 4- 1º bimestre:

- 10 pontos (avaliação prevista para **28/03/2017**).

B2 – peso 6 – 2º bimestre:

- 3 pontos (laboratórios)
- 7 pontos (Projetos com apresentações em **06/06/2017** e **13/06/2017**).

SUB – 1 projeto diferenciado (Substitui a menor nota):

- 10 pontos (Apresentação prevista para **20/06/2017**).

*****Datas de acordo com calendário acadêmico!!!**



Aula 8

<u>Disciplina:</u>	Circuitos Lógicos	<u>Sistemas Digitais I</u>	<u>Sistemas Digitais II</u>
<i>Tipo de Sistema:</i>	Sistemas Combinatórios	Sistemas Sequenciais	Sistemas Dinâmicos Comandados por Eventos
<i>Características Básicas:</i>	As saídas são determinadas diretamente a partir das entradas	As saídas são determinadas a partir das entradas e do estado do sistema	Modelagem de sistemas digitais com redes de Petri; Projeto de sistemas digitais programáveis
<i>Dispositivos:</i>	Portas Lógicas	Bistáveis /Dispositivos de Lógica Programável	Dispositivos de Lógica Programável

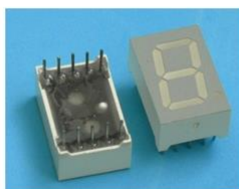
3


 kroton
 paixão por educar

Aula 8

Objetivo: Utilizar o display de 7 segmentos do PLD para uma simples contagem de 0 a 9 utilizando um decodificador 7448.

DISPLAY DE 7 SEGMENTOS



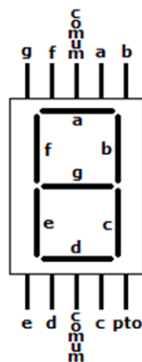
4


 kroton
 paixão por educar

Aula 8

Objetivo: Utilizar o display de 7 segmentos do PLD para uma simples contagem de 0 a 9 utilizando um decodificador 7448.

O display de sete segmentos, é formado por sete leds, dispostos em forma de oito. Quando se necessita de acender o número "0", ligam-se os leds correspondentes ao dígito "0", por exemplo, os segmentos a, b, c, d, e, f.



segmentos de saída							DISPLAY
a	b	c	d	e	f	g	
1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	0	1	2
1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	1	0	0	1	1	4
1	0	1	1	0	1	1	5
0	0	1	1	1	1	1	6
1	1	1	0	0	0	0	7
1	1	1	1	1	1	1	8
1	1	1	0	0	1	1	9

kroton
pensando por educar

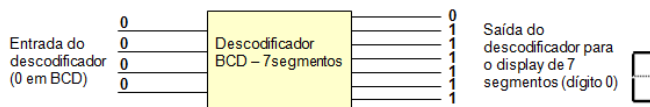
Aula 8

Um dispositivo electrónico muito usado com os displays de 7 segmentos é o **decodificador BCD-7segmentos**. O decodificador tem a função de interpretar um código (BCD) e gerar os sinais para ligar o dígito correspondente a este código no display de 7 segmentos.

Por exemplo:

Entrada do decodificador em BCD (Decimal Codificado em Binário) – 0000

Saída do decodificador para o display de 7 segmentos - 0111111 - g f e d c b a



Note que a saída do decodificador corresponde a ligar os segmentos do dígito "0" de um display do tipo cátodo comum.

Os decodificadores comerciais disponíveis são: 7447 (ânodo comum) e 7448 (cátodo comum).

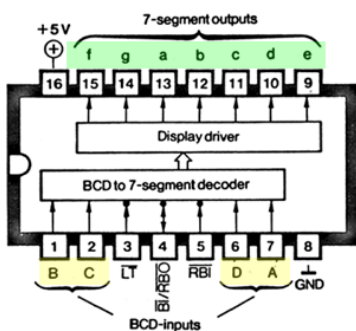
6

kroton
pensando por educar

Aula 8

Descodificador BCD – 7 segmentos.

Circuito integrado 7448



entradas BCD				segmentos de saída							DISPLAY
D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	9

kroton
pensando por educar

Aula 8

Passo a passo

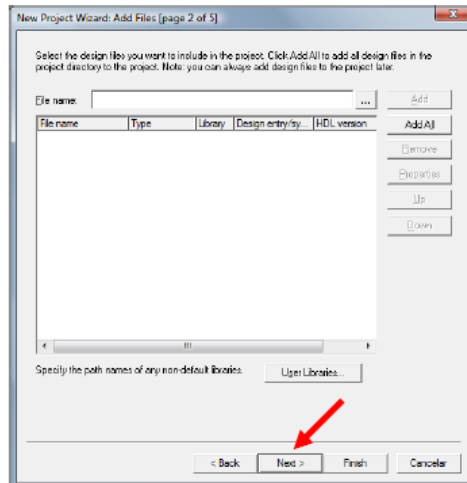
Iniciar um Novo Projeto

Para começar a trabalhar em um projeto novo, primeiro temos que definir um escopo para este projeto. O “**software**” **Quartus II** **facilita esta tarefa fornecendo suporte na forma de um Assistente (“Wizard”). A criação de um Novo Projeto segue as etapas detalhadas a seguir.**

- Selecionar **File > New Project Wizard** para iniciar o Assistente de Novo Projeto o qual direciona a criação e configurações preliminares de um Novo Projeto.
- Na janela “**New Project Wizard: Introduction**”, clicar em **Next**.

Aula 8

Janela “New Project Wizard: Add Files”. O Assistente de Novo Projeto permite incluir arquivos pré-existentis (se houver) no Projeto.



9

Aula 8

Na janela “**New Project Wizard: Family & Device Settings**”:

f.1) Especificar o tipo de dispositivo no qual o circuito projetado será implementado.

No campo “**Device Family – Family:**”, **escolher Ciclone IVE** como Família do dispositivo de destino.

f.2) Pode-se deixar o “**software**” **Quartus II** selecionar um dispositivo específico na família, ou podemos escolher o dispositivo explicitamente. Utilizaremos esta última abordagem

No campo “**Target device**” **escolher a opção “Specific device selected in ‘Available devices’ list”**.

f.3) No campo “**Available devices**” **aparece uma lista de dispositivos disponíveis, escolher o dispositivo denominado EP4CE115F29C** que é um PLD utilizado na Placa Didática de Desenvolvimento

10

Aula 8

New Project Wizard

Family & Device Settings [page 3 of 5]

Select the family and device you want to target for compilation.
You can install additional device support with the Install Devices command on the Tools menu.

To determine the version of the Quartus II software in which your target device is supported, refer to the [Device Support List](#) webpage.

Device family

Family: **Cyclone IV E**

Devices: **All**

Target device

☐ Auto device selected by the Fitter

☒ Specific device selected in 'Available devices' list

☐ Other: n/a

Show in 'Available devices' list

Package: **Any**

Pin count: **Any**

Core Speed grade: **Any**

Name filter:

☒ Show advanced devices

Available devices:

Name	Core Voltage	LEs	User I/Os	Memory Bits	Embedded multiplier 9-bit elements	PLL
EP4CE75F23I7	1.2V	75408	293	28 10880	400	4
EP4CE75F23I8L	1.0V	75408	293	28 10880	400	4
EP4CE75F29C6	1.2V	75408	427	28 10880	400	4
EP4CE75F29C7	1.2V	75408	427	28 10880	400	4
EP4CE75F29C8	1.2V	75408	427	28 10880	400	4
EP4CE75F29C8L	1.0V	75408	427	28 10880	400	4
EP4CE75F29C9L	1.0V	75408	427	28 10880	400	4
EP4CE75F29I7	1.2V	75408	427	28 10880	400	4
EP4CE75F29I8L	1.0V	75408	427	28 10880	400	4

< Back Next > Finish Cancel Help

11



Aula 8

Resumo das Configurações escolhidas:

New Project Wizard

Summary [page 5 of 5]

When you click Finish, the project will be created with the following settings:

Project directory: C:\altera\14.0

Project name: aula1

Top-level design entity: aula1

Number of files added: 0

Number of user libraries added: 0

Device assignments:

Family name: Cyclone IV E

Device: EP4CE75F29C7

EDA tools:

Design entry/synthesis: <None> (<None>)

Simulation: ModelSim-Altera (VHDL)

Timing analysis: 0

Operating conditions:

VCCINT voltage: 1.2V

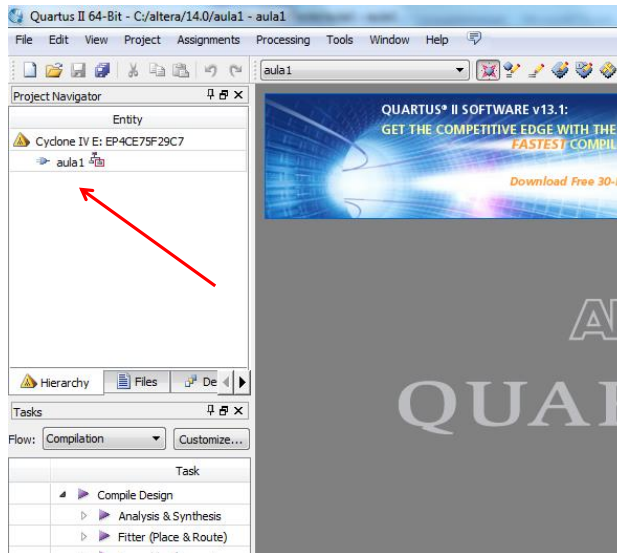
Junction temperature range: 0-85 °C

< Back Next > Finish Cancel Help

12



Aula 8



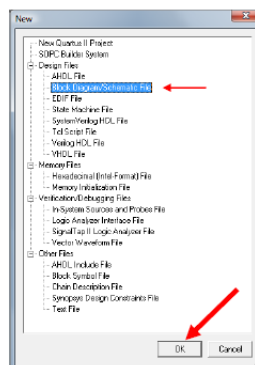
13

kroton
pensando por educar

Aula 8

Para descrever o circuito no formato de Captura de Esquemático deve-se usar o Editor Gráfico do Quartus II, conforme as etapas detalhadas a seguir.

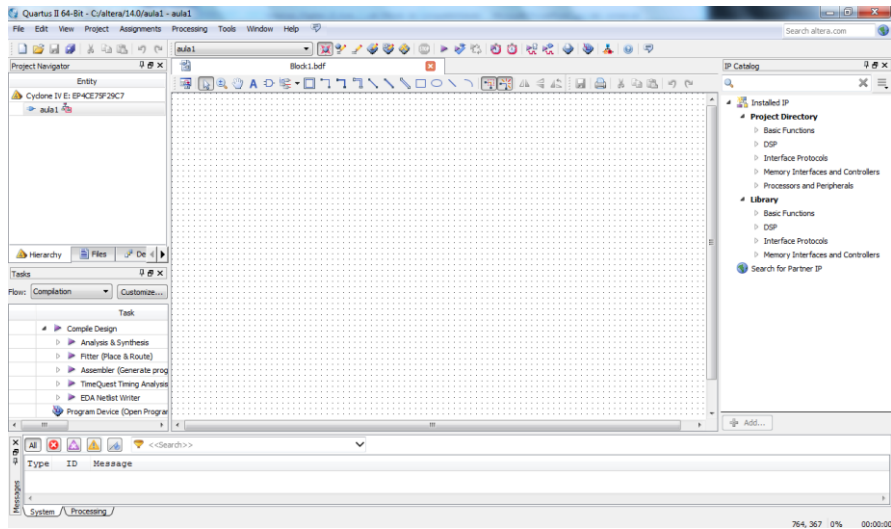
- Selecionar **File > New** para obter a janela da Figura 14. Escolher "**Block Diagram / Schematic File**" e clicar em **OK**. Isso abre a janela do Editor Gráfico (Figura 15).



14

kroton
pensando por educar

Aula 8

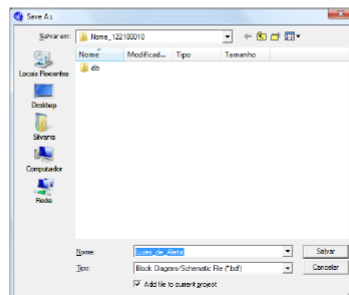


15

kroton
patroão por educar

Aula 8

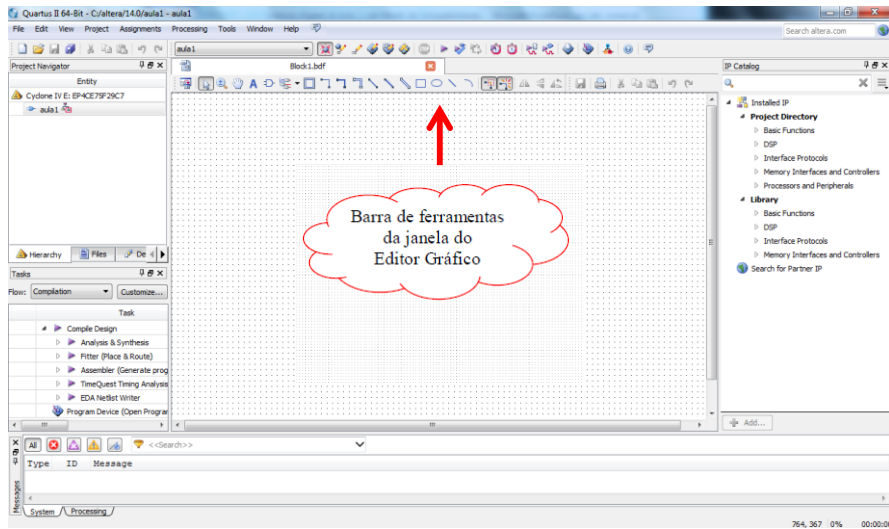
- b) O primeiro passo é especificar um nome para o arquivo que será criado. Selecionar **File > Save as ...** que abre a caixa de diálogo mostrada na Figura 16.
- b.1) No campo “**tipo:**” a opção **Block Diagram/Schematic File (*. bdf)** deve estar selecionada.
- b.2) O campo “**name:**” deve conter o nome do arquivo, o mesmo nome dado ao arquivo que foi especificado quando o projeto foi criado.
- b.3) A opção “**Add file to current Project**” deve estar selecionada.
- b.4) Clicar em “**Salvar**”, o que armazena o arquivo no diretório **C:\Alunos\Aula_02\Nome_122100010** e leva à janela do Editor Gráfico exibida na Figura 17.



16

kroton
patroão por educar

Aula 8



17

kroton
pensando para educar

Aula 8

O Editor Gráfico oferece uma série de bibliotecas que incluem elementos de circuito que podem ser importados para um esquemático. Dê um duplo clique no espaço em branco na janela do Editor Gráfico, ou clique no ícone na barra de ferramentas que se parece com uma porta AND .

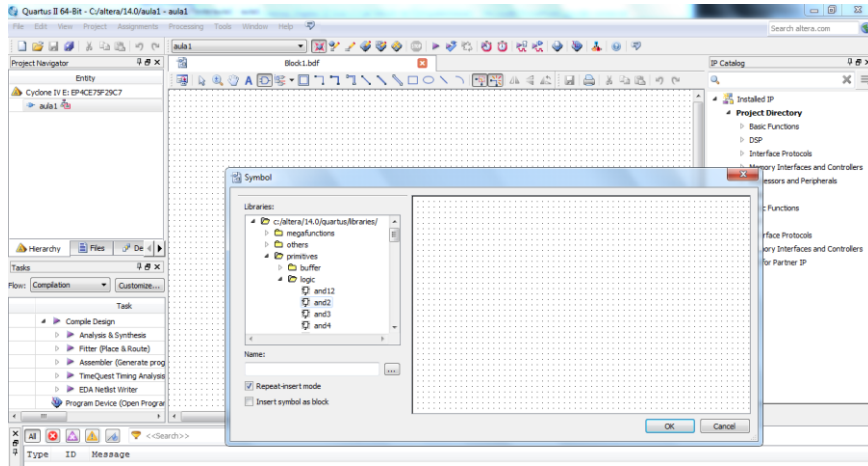


Vá em **“libraries”**, em seguida, expandir a biblioteca **“primitives”**, seguido de expansão da biblioteca **“logic”** que compreende as portas lógicas. Selecione **“and2”**, que é uma Porta E de duas entradas, e **clique em OK**. Agora, o símbolo da Porta E aparecerá na janela do Editor Gráfico. Usando o mouse, mova o símbolo para um local conveniente e clique para colocá-lo lá. Importar a segunda

18

kroton
pensando para educar

Aula 8

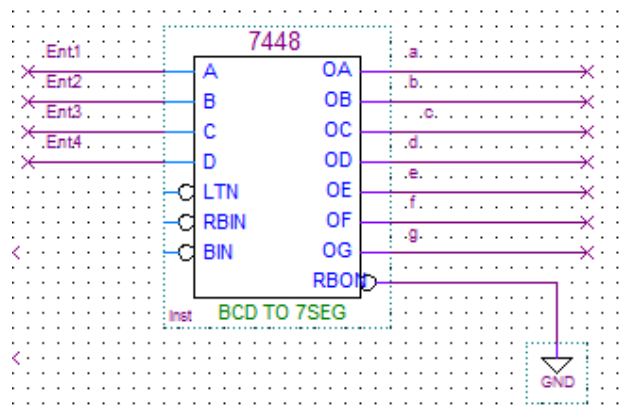


19

Aula 8

No PLD construir um conversor 7448 com as saídas para o display de 7 segmentos. **New- Block Diagram- C:/ Altera – Others- 7448**

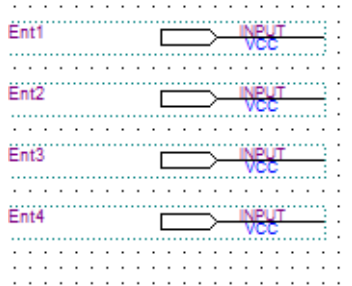
Utilizar 4 chaves! Chama-las de Ent1, Ent2, Ent3 e Ent4.



20

Aula 8

No PLD construir um conversor 7448 com as saídas para o display de 7 segmentos.

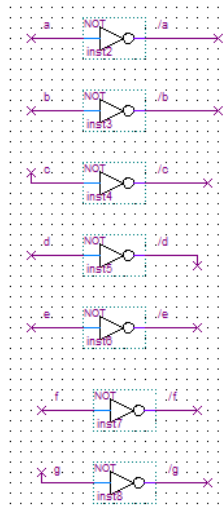


21

kroton
parado por educar

Aula 8

No PLD construir um conversor 7448 com as saídas para o display de 7 segmentos.



Após isso, compile e comece a conectar as entradas e saídas.

Utilizar as chaves SW0 – SW1- SW2- SW3

E o 1º display.

Consultar a partir da página 36 do manual.

22

kroton
parado por educar

Aula 8

Compilar o Circuito Projetado

O arquivo do diagrama esquemático descrito – *Luzes_de_Alerta.bdf*, será processado por várias ferramentas do Quartus II que irão analisar o arquivo, sintetizar o circuito, e gerar uma implementação deste circuito para o chip de destino. Estas ferramentas são controladas pelo programa aplicativo chamado **Compilador**.

Para executar o Compilador selecionar **Processing > Start Compilation**, ou clicar no ícone da barra de ferramentas horizontal.



À medida que a compilação passa pelos vários estágios, seu progresso é relatado em uma janela no lado esquerdo da tela do Quartus II (janela “Tasks”). O sucesso (ou insucesso) do processo de compilação é indicado em uma caixa de diálogo,

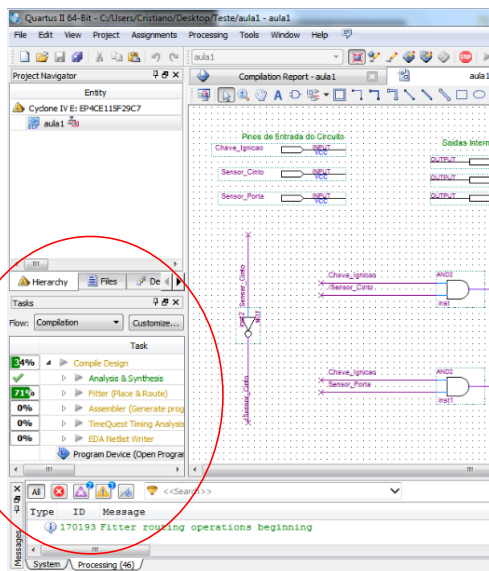
23

kroton
pensando por educar

Aula 8

Simulação

Aparece status na janela Tasks!!



24

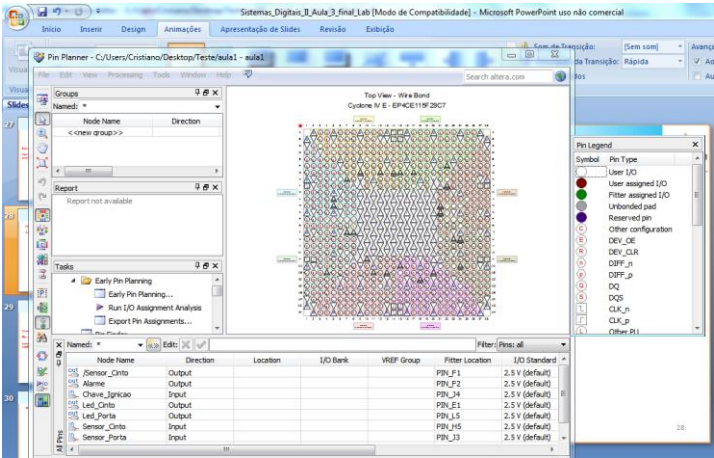
kroton
pensando por educar

Aula 8

Atribuição de Pinos do PLD



Assignments > Pin Planner



25



Aula 8

Atribuição de Pinos do PLD

Assignments > Pin Planner

Pág. 38 do Manual

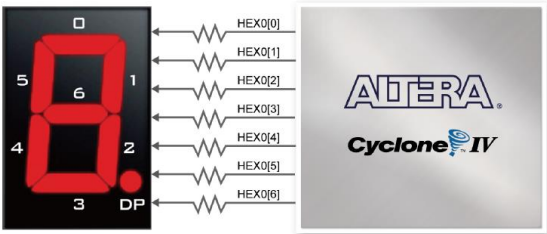


Figure 4-10 Connections between the 7-segment display HEX0 and Cyclone IV E FPGA

Table 4-4 Pin Assignments for 7-segment Displays

26



Aula 8

Table 4-4 Pin Assignments for 7-segment Displays

Signal Name	FPGA Pin No.	Description	I/O Standard
HEX0[0]	PIN_G18	Seven Segment Digit 0[0]	2.5V
HEX0[1]	PIN_F22	Seven Segment Digit 0[1]	2.5V
HEX0[2]	PIN_E17	Seven Segment Digit 0[2]	2.5V



HEX0[3]	PIN_L26	Seven Segment Digit 0[3]	Depending on JP7
HEX0[4]	PIN_L25	Seven Segment Digit 0[4]	Depending on JP7
HEX0[5]	PIN_J22	Seven Segment Digit 0[5]	Depending on JP7
HEX0[6]	PIN_H22	Seven Segment Digit 0[6]	Depending on JP7
HEX1[0]	PIN_M24	Seven Segment Digit 1[0]	Depending on JP7
HEX1[1]	PIN_Y22	Seven Segment Digit 1[1]	Depending on JP7
HEX1[2]	PIN_W21	Seven Segment Digit 1[2]	Depending on JP7
HEX1[3]	PIN_W22	Seven Segment Digit 1[3]	Depending on JP7
HEX1[4]	PIN_W25	Seven Segment Digit 1[4]	Depending on JP7
HEX1[5]	PIN_U23	Seven Segment Digit 1[5]	Depending on JP7
HEX1[6]	PIN_U24	Seven Segment Digit 1[6]	Depending on JP7
HEX2[0]	PIN_AA25	Seven Segment Digit 2[0]	Depending on JP7
HEX2[1]	PIN_AA26	Seven Segment Digit 2[1]	Depending on JP7

27



Aula 8

Atribuição de Pinos do PLD

Assignments > Assignment Editor

Desktop/Teste/aula1 - aula1								
Processing Tools Window Help								
aula1								
Compilation Report - aula1 aula1.bdf Assignment Editor								
<<new>> Filter on node names: * Category: All								
tatu	From	To	Assignment Name	Value	Enabled	Entity	Comment	Tag
1	✓	in Sensor_Porta	Location	PIN_Y23	Yes			
2	✓	in Sensor_Cinto	Location	PIN_Y24	Yes			
3	✓	in Chave_nicao	Location	PIN_AA22	Yes			
4	✓	out /Sensor_Cinto	Location	PIN_H15	Yes			
5	✓	out Led_Porta	Location	PIN_G15	Yes			
6	✓	out Led_Cinto	Location	PIN_F15	Yes			
7	✓	out Alarme	Location	PIN_H17	Yes			
8		<<new>>	<<new>>					

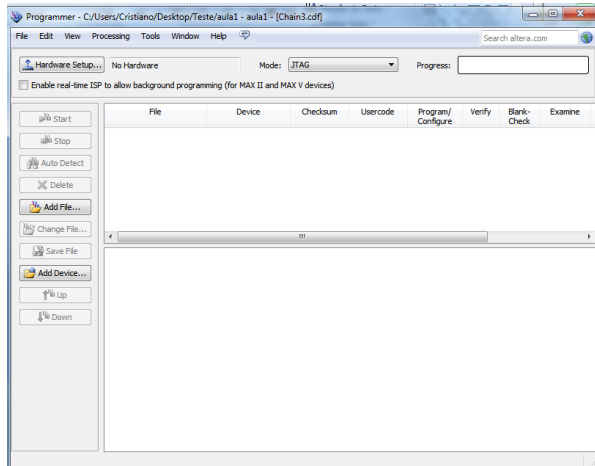
28



Aula 8

Programação do PLD

Vá em **Tools > Programmer > Hardware Setup > USB- Blaster [USB-0]** e add o arquivo. sof

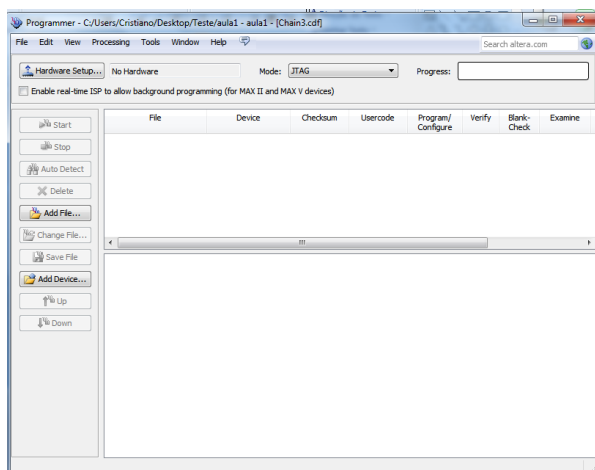


kroton
pensando por educar

Aula 8

Programação do PLD

Após isso clique em start e acompanhe o progresso



kroton
pensando por educar

Aula 8

Utilizar 2 displays

Utilize agora as mesmas 4 chaves, mas agora para acionar 2 displays. Cuidado, mudar o nome das variáveis de saída. Como ficaria?

31



Bibliografia desta aula:

-DIT ALTERA DE2-115-
www.altera.com.br
(manual do PLD D2-115)

- Sistemas Digitais: Princípios e
Aplicações – TOCCI, 11ª.
edição, 2011.

32

