



**Ministério da Educação  
Universidade Federal do Ceará  
Pró-Reitoria de Graduação**

**PROGRAMA DA DISCIPLINA**

1 2  
Curso: Engenharia Elétrica Código: 20

3 4  
Modalidade(s): Bacharelado Currículo(s): 2005/1

5  
Turno(s):  Diurno  Noturno

6  
Departamento: Engenharia Elétrica

7

Código	Nome da Disciplina
TH207	Técnicas Avançadas em Eletrônica Digital

8  
Pré-Requisitos: TH170 - Eletrônica Digital

9

Carga Horária	Número de Créditos	Carga Horária Total
Teórica: <input checked="" type="checkbox"/>	04	64
Prática: <input type="checkbox"/>		
Est. Supervisionado: <input type="checkbox"/>		

10  
Obrigatória   Optativa  Eletiva ou Suplementar

11  
Regime da disciplina:  Anual  Semestral

12  
**Justificativa:**  
Os grandes saltos tecnológicos que mais marcaram a eletrônica podem ser assinalados pela válvula eletrônica, seguida pelos transistores, que evoluíram para os circuitos integrados que hoje integram milhões de componentes. O microprocessador, fruto dessa evolução, provocou uma fantástica alteração nas técnicas de projetos de sistemas. Essas duas

mudanças provocaram uma sensível alteração no perfil dos profissionais de eletrônica. Presentemente, aponta-se para uma nova mudança que está marcando esta década e terá um grande peso na virada do século: os circuitos de aplicação específica (ASICS - *Application-Specific Integrated Circuit*; ASIPs - *Application Specific Integrated Passive Devices*; FPGAs - *Field Programmable Gate Arrays*; etc.). O mercado nacional e mesmo internacional de eletrônica caracteriza-se pela presença de um grande número de empresas de médio e pequeno porte do setor eletro-eletrônico. Estas empresas vem utilizando há muito tempo placas baseadas em microcontroladores de arquitetura já clássica, como o 8051 ou o 6811. Existe uma grande quantidade de empresas que utilizam este tipo de componente como coração dos mais variados produtos, tais como CPU de controladores lógicos programáveis, controle numérico por computador, controladores de impressoras, central eletrônica de automóveis, no-breakers etc. Com o avanço no desenvolvimento dos circuitos específicos microcontroladores clássicos podem ter suas arquiteturas modificadas e serem integrados com todos os seus periféricos em um único componente ou circuito de aplicação específica. Basicamente então, tem-se um hardware extremamente flexível, capaz de controlar um processo físico. E no contexto das novas propostas de ASICS, ASIPs, FPGAs, etc. que se justifica esta disciplina.

### 13

#### **Ementa:**

1. Introdução aos circuitos os circuitos de aplicação específica (ASICS - *Application-Specific Integrated Circuit*; ASIPs - *Application Specific Integrated Passive Devices*; FPGAs - *Field Programmable Gate Arrays*; etc.);
2. Sistema de Lógica Reconfigurável atuais;
3. Introdução ao VHDL;
4. Projeto de uma ULA (Unidade lógica Aritmética) para ser implementada com circuitos FPGA na placa UP2 da Altera;

### 14

#### **Descrição do Conteúdo:**

1. Introdução e motivação
  - 1.1. O que são FPGAs
  - 1.2. Porque utilizar FPGAs: prototipação de HW
  - 1.3. Fluxo de projeto utilizando FPGAs
  - 1.4. FPGAs e emulação de HW
2. Características de FPGAs e comparação com outras soluções de mercado
  - 2.1. Os FPGAs no mercado atual de eletrônica
  - 2.2. 1.2 - Características das famílias 8ke 10k Altera
3. Métodos de programação
4. Métodos de projeto e ferramentas de suporte
  - 4.1. Linguagens de descrição de HW: VHDL e AHDL
  - 4.2. Técnicas de descrição de circuitos e resultados da síntese
  - 4.3. Novas ferramentas de suporte e desenvolvimento
  - 4.4. Algumas aplicações interessantes
5. Projeto
  - 5.1. Projeto de uma ULA (Unidade lógica Aritmética) para ser implementada com circuitos FPGA;
6. Conclusões

## 15

### **Bibliografía Básica:**

1. BROWN, S. ; VRANESIC, Z. Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design, McGraw Hill, 2000.
2. Analysis and Design of Digital Systems with VHDL - Allen Dewey - PWS Publishing Company – 1997

## 16

### **Bibliografía Complementar:**

1. Xilinx Data Book, 2003.
2. Altera Data Book, 2003.
3. Coffman, Ken; Real world FPGA design with Verilog,, Prentice Hall, 2000.