



DISCIPLINA: Sistemas Digitais	
Vigência: a partir de 2026/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 45h	Código: EE
Ementa: Introdução à implementação física de sistemas digitais, abordando temas como tecnologia de CIs programáveis e FPGA. Análise de características como atraso de propagação, caminho crítico, problemas de temporização e sincronização. Aprofundamento do estudo a respeito de paralelismo, barramentos, bancos de registradores, memórias e interfaces A/D e D/A, possibilitando o projeto e desenvolvimento de sistemas digitais síncronos e sistemas computacionais. Metodologias de projeto como Modelo PC-PO e projeto em nível de transferência entre registradores (RTL) são utilizadas em conjunto com ferramentas de CAD e linguagem de descrição de hardware, como VHDL, com o intuito de aprofundar o aprendizado.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução

- 1.1 Representações de projeto
- 1.2 Níveis de abstração
- 1.3 Processo de Projeto
- 1.4 Ferramentas de CAD
- 1.5 Modelo PC-PO

UNIDADE II – Linguagem de Descrição de Hardware (VHDL)

- 2.1 Conceitos básicos
- 2.2 Definindo módulos em VHDL
- 2.3 Operações concorrentes
- 2.4 Identificadores
- 2.5 Atraso de propagação
- 2.6 Modelo Estrutural
- 2.7 Modelos Condicionais
- 2.8 Palavras binárias
- 2.9 Bibliotecas
- 2.10 Introdução ao Quartus II
- 2.11 Síntese versus simulação



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

UNIDADE III - Componentes de blocos operacionais

- 3.1 Registradores
- 3.2 Somadores
- 3.3 Deslocadores
- 3.4 Comparadores
- 3.5 Contadores
- 3.6 Multiplicador array
- 3.7 Subtratores
- 3.8 Unidade lógica e aritmética

UNIDADE IV - Componentes de blocos sequenciais

- 4.1 FSM
- 4.2 Arquitetura padrão do bloco de controle
- 4.3 Projeto do bloco de controle

UNIDADE V - Otimização e tradeoffs

- 5.1 Otimização e trade-off em lógica sequencial
- 5.2 Trade-off de componentes de bloco operacional

UNIDADE VI - Implementação Física

- 6.1 Circuitos Integrados Totalmente Customizados
- 6.2 Circuitos Integrados Semicustomizados
 - 6.2.1 Gate-array
 - 6.2.2 Standard Cell
 - 6.2.3 Cell Array
 - 6.2.4 Matriz de Portas Programável em Campo (FPGA)

UNIDADE VII - Projeto em Nível de Transferência entre Registradores (RTL)

- 7.1 Método de Projeto RTL
- 7.2 Descrição de Projeto RTL usando VHDL



Serviço Público Federal

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

Pró-Reitoria de Ensino

UNIDADE VIII - Interface entre analógico e digital

8.1 Conversão digital-analógica

8.2 Circuitos conversores D/A

8.3 Conversão analógica-digital

8.4 Circuitos conversores A/D

UNIDADE IX - Projeto Digital Síncrono

9.1 Parte Operativa e Parte de Controle

9.2 Paralelismo em Circuitos Digitais

9.3 Atraso de Propagação e Caminho Crítico

9.4 Desempenho de Sistemas Digitais Síncronos

9.5 Problemas de Temporização

9.6 Metaestabilidade

9.7 Interfaces e Sincronização

UNIDADE X - Projeto de Sistemas Computacionais

10.1 Barramentos

10.2 Banco de Registradores

10.3 Memórias

10.3.1 Memória de Acesso Aleatório (RAM)

10.3.1.1 RAM Estática

10.3.1.2 RAM Dinâmica

10.3.2 Memória Apenas de Leitura (ROM)

10.3.2.1 ROM Programável por Máscara

10.3.2.2 ROM Programável Baseada em Fusível (PROM)

10.3.2.3 PROM Apagável (EPROM)

10.3.2.4 PROM Eletricamente Apagável (EEPROM) e Memória Flash



Bibliografia básica

TOCCI, R.; WIDMER, N.; MOSS, G. **Sistemas Digitais:** princípios e aplicações. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/168497/pdf/0>. Acesso em: 04 maio. 2022.

HAUPT, Alexandre; DACHI, Édison. **Eletrônica Digital.** São Paulo: Blucher, 2016. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 16 jul. 2025.

Bibliografia complementar

GAJSKI, Daniel D. **Principles of Digital Design.** Upper Saddle River: Prentice hall, 1997.

PEDRONI, Volnei A. **Digital Electronics and Design with VHDL.** Amsterdam: Boston: Elsevier, Morgan Kaufmann, 2008.

PEDRONI, V. **Eletrônica Digital Moderna e VHDL.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BROWN, S.; VRANESIC, Z. **Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design.** 2. ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

UYEMURA, John P. **Sistemas Digitais:** uma abordagem integrada. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

WAKERLY, J. **Digital Design:** principles and practices packages. 4. ed. Prentice Hall, 2005.