



Ministério da Educação  
Universidade Federal da  
Fronteira Sul  
Roteiro para Plano de Ensino

## PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA DE SISTEMAS DIGITAIS

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Curso: Ciência da Computação

Componente Curricular: Sistemas Digitais

Fase: 2ª (segunda)

Número de créditos: 04 (quatro)

Carga horária: 72 horas-aula (60 horas-relógio)

Professor: Luciano Lores Caimi

Horário de atendimento: Segunda-feira das 21:00 às 22:30

Quinta-feira das 19:10 às 21:00

### 2. OBJETIVO GERAL DO CURSO

O curso tem por objetivo a formação integral de novos cientistas e profissionais da computação, os quais deverão possuir conhecimentos técnicos e científicos e serem capazes de aplicar estes conhecimentos, de forma inovadora e transformadora, nas diferentes áreas de conhecimento da Computação. Adicionalmente, os egressos do curso deverão ser capazes de adaptar-se às constantes mudanças tecnológicas e sociais, e ter uma formação ao mesmo tempo cidadã, interdisciplinar e profissional.

### 3. EMENTA

Circuitos Aritméticos. Registradores. Contadores. Memórias. Máquinas de Estado. Organização de microprocessadores: arquitetura – assembly. Noções de Linguagem de Descrição de Hardware.

### 4. JUSTIFICATIVA

Os conteúdos apresentados nesta disciplina são fundamentais para o entendimento e desenvolvimento de sistemas dentro do fluxo de projeto digital, além de introduzir o estudante na área de organização e arquitetura de computadores.

### 5. OBJETIVOS:

#### 5.1. GERAL

Compreender os conceitos e funcionamento de circuitos digitais utilizados em computação, através da apresentação de técnicas de projeto, simulação e implementação usando linguagens de descrição de hardware e tecnologias de prototipação. Além disso, entender a organização de microprocessadores e linguagem assembly.

#### 5.2. ESPECIFICOS:

- ✓ Estudar os princípios do projeto de sistemas digitais no nível RT (transferência entre registradores).
- ✓ Familiarizar o estudante com a descrição de sistemas digitais no nível RT.
- ✓ Familiarizar o aluno com o uso de uma linguagem de descrição de hardware (HDL) e com o fluxo de projeto de sistemas digitais, visando sua implementação em FPGAs.
- ✓ Introduzir o modelo clássico de sistema digital (datapath x controle), relacionando-o com a organização de processadores.





Ministério da Educação  
Universidade Federal da  
Fronteira Sul  
Roteiro para Plano de Ensino

- ✓ Apresentar as diferentes arquiteturas do conjunto de instruções de processadores.
- ✓ Apresentar e familiarizar o aluno com a programação assembly.

## 6. CRONOGRAMA E CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

ENCONTRO	CONTEÚDOS
Aula 1 (2 ha)	Introdução à disciplina Apresentação do plano de ensino
Aula 2 (2 ha)	Fluxo de Projeto Digital
Aula 3 (2 ha)	Fluxo de Projeto Digital
Aula 4 (2 ha)	Circuitos aritméticos
Aula 5 (2 ha)	Circuitos aritméticos
Aula 6 (2 ha)	Circuitos aritméticos
Aula 7 (2 ha)	Linguagem de Descrição de Hardware: VHDL
Aula 8 (2 ha)	Linguagem de Descrição de Hardware: VHDL
Aula 9 (2 ha)	Linguagem de Descrição de Hardware: VHDL
Aula 10 (2 ha)	Aula prática com Software de EDA
Aula 11 (2 ha)	Registradores e Contadores
Aula 12 (2 ha)	Registradores e Contadores
Aula 13 (2 ha)	Memórias
Aula 14 (2 ha)	Maquinas de Estado
Aula 15 (2 ha)	Maquinas de Estado
Aula 16 (2 ha)	Maquinas de Estado





Ministério da Educação  
Universidade Federal da  
Fronteira Sul  
Roteiro para Plano de Ensino

ENCONTRO	CONTEÚDOS
Aula 17 (2 ha)	Exercícios
Aula 18 (2 ha)	Máquinas de estado
Aula 19 (2 ha)	1ª avaliação
Aula 20 (2 ha)	Revisão da 1ª avaliação
Aula 21 (2 ha)	Prova de Recuperação
Aula 22 (2 ha)	Datapath e controle
Aula 23 (2 ha)	Datapath e Controle
Aula 24 (2 ha)	Datapath e Controle
Aula 25 (2 ha)	Aula prática com Software de EDA
Aula 26 (2 ha)	Exercícios
Aula 27 (2 ha)	Organização de Computadores: arquitetura multinível
Aula 28 (2 ha)	Organização de Computadores: arquitetura do conjunto de instruções
Aula 29 (2 ha)	Organização de Computadores: arquitetura do conjunto de instruções
Aula 30 (2 ha)	Organização de Computadores: arquitetura do conjunto de instruções
Aula 31 (2 ha)	Organização de Computadores: arquitetura do conjunto de instruções
Aula 32 (2 ha)	Organização de Computadores: programação assembly
Aula 33 (2 ha)	Organização de Computadores: programação assembly
Aula 34 (2 ha)	2ª avaliação





Ministério da Educação  
Universidade Federal da  
Fronteira Sul  
Roteiro para Plano de Ensino

ENCONTRO	CONTEÚDOS
Aula 35 (2 ha)	Revisão da 2ª avaliação
Aula 36 (2 ha)	Prova de Recuperação

## 7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os aspectos mais relevantes relacionados ao conteúdo da disciplina serão expostos e discutidos nas aulas teóricas utilizando projetor multimídia e transparências preparadas pelo professor, apoiando-se no livro-texto adotado e na bibliografia complementar. Os conceitos apresentados serão ilustrados por meio de exemplos apresentados pelo professor e de exercícios que serão realizados pelos alunos e resolvidos pelo professor em sala de aula. Para a fixação destes conceitos, o professor indicará exercícios extra-classe, a serem resolvidos pelos alunos.

Os conceitos vistos nas aulas teóricas serão exercitados nas aulas de laboratório, as quais serão compostas de duas etapas: uma etapa inicial de instrução e uma etapa de experimentação. Na etapa de instrução serão apresentados e ilustrados os passos do fluxo de síntese no nível RT (Register Transfer) com ferramentas de EDA (Electronic Design Automation) e as características da linguagem VHDL (uma das linguagens mais utilizadas no mundo para a síntese de sistemas digitais no nível RT). Na etapa de experimentação os alunos irão realizar um experimento utilizando as ferramentas de EDA, seguindo um roteiro fornecido pelo professor. Para a síntese no nível RT será utilizada a ferramenta Quartus II da empresa Altera, cuja versão de uso livre (WebEdition) mais recente pode ser obtida na página da própria empresa. Opcionalmente poderá ser utilizado a ferramenta ISE da empresa Xilinx. Para a síntese lógica, simulação e análise das formas de onda resultantes, será utilizada a ferramenta ModelSim, da empresa Mentor Graphics, em sua versão de uso livre, que também pode ser obtida na página da empresa.

Como instrumento metodológico adicional, será disponibilizada aos alunos uma faixa de horários semanais para atendimento extra-classe. Os horários de atendimento extra-classe serão as segundas-feiras das 21:00 às 22:30h e as quintas-feiras das 19:10h às 21:00h. O estudante que desejar ser atendido fora destes horários deverá solicitar ao professor o agendamento por email com antecedência de 24 horas.

Ao longo do semestre será utilizado o ambiente Moodle como ferramenta de apoio ao ensino presencial. No ambiente serão disponibilizados os materiais digitais a serem entregues aos estudantes tais como slides, textos de apoio, artigos. Será utilizado também o ambiente de chat e o fórum presente no ambiente para auxiliar a comunicação e a eliminação de dúvidas referente aos conteúdos ministrados.

## 8. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM





Ministério da Educação  
Universidade Federal da  
Fronteira Sul  
Roteiro para Plano de Ensino

Como mecanismos de avaliação serão utilizadas provas teóricas e trabalhos de implementação.

As avaliações serão agrupadas em dois momentos (conforme instrução normativa No. 001/Prograd/2010) Notas Parciais 1 e 2 (NP1 e NP2, respectivamente). A NP1 será composta por uma avaliação escrita (P1) e um trabalho de implementação (T1) com o seguinte cálculo:

$$NP1 = P1*0,6 + T1*0,4$$

A NP2 será composta por uma avaliação escrita (P2) e um trabalho (T2), seguindo o seguinte cálculo:

$$NP2 = P2*0,6 + T2*0,4$$

Sendo que a média final (MF) será calculada como a média aritmética entre NP1 e NP2, ou seja,  $MF=(NP1+NP2)/2$

## 9. RECUPERAÇÃO

Será ofertada reposição de conteúdo e avaliação aos estudantes que não obtiveram média maior ou igual a 6,0 em uma das provas. A reposição referente à primeira avaliação será realizada na semana seguinte a data da avaliação, conforme está previsto no conteúdo programático.

## 10. REFERÊNCIAS

### 10.1 BÁSICAS:

1. TOCCI, Ronald; WIDMER, Neal; MOSS, Gregory. Sistemas Digitais: princípios e aplicações. 10ª edição. Rio de Janeiro: Pearson Editora.
2. TAUB, Herbert. Circuitos Digitais e Microprocessadores. McGraw-Hill.
3. MELO, Mairton de Oliveira. Eletrônica Digital. Makron Books.
4. OSBONE, Adam. Microprocessadores - Circuitos Básicos. McGraw-Hill.
5. TOKHEIN, Roger. Introdução aos Microprocessadores. McGraw-Hill.
6. PATTERSON, David A.; HENNESSY, John L.. Organização e Projeto de Computadores. Rio de Janeiro, RJ, Elsevier, 2005.
7. ASHENDEN, Peter J. The Students guide to VHDL. Morgan Kaufmann.

### 10.2.COMPLEMENTARES

8. VAHID, Frank. Sistemas Digitais: projeto, otimização e HDLs. Porto Alegre: Bookman.
9. TAUB, Herbert; SCHILLING, Donald. Eletrônica Digital. McGraw-Hill.
10. IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco G.; Elementos de Eletrônica Digital. Livros Érica Editora Ltda.

