

# 116394 – Organização e Arquitetura de Computadores – 2º/2016

**Professor:** *Flávio de B. Vidal*

**Turma:** *B*

**Horário das Aulas:** *Terça-feira – 10<sup>00</sup> às 11<sup>50</sup> h*  
*Quinta-feira – 10<sup>00</sup> às 11<sup>50</sup> h*

**Local das Aulas Teóricas:** *PAT AT 028*

**Website:** <http://www.cic.unb.br/~fbvidal/ensino.html>

## **Dados da Disciplina:**

*Carga Horária:* 60h

*Número de Créditos:* 4(quatro) Créditos Teóricos

*Pré-requisitos:* Circuitos Digitais (ou equivalente)

## **Objetivos:**

Esta disciplina tem como metas principais mostrar a relação entre hardware e software, focalizando conceitos que são a base dos atuais computadores e apresentar os paradigmas organizacionais que determinam a capacidade e o desempenho de sistemas de computação.

Ao final do curso o aluno deverá entender o funcionamento de um sistema computacional e saber avaliar os fatores que determinam seu desempenho. Também terá adquirido conhecimentos de programação em linguagem *Assembly*, noções sobre elementos que compõem estes sistemas (estrutura organizacional de componentes principais e periféricos) e projetos básicos de hardware de microprocessadores modernos.

## **Programa da Disciplina:**

Esta disciplina foi dividida em 2(dois) módulos distintos. Ao final de cada módulo, será aplicada uma avaliação de conteúdo abrangendo os tópicos de cada módulo. Os conteúdos dos módulos são:

### **1º Módulo:**

#### *Introdução*

- Motivação
- Histórico
- Arquiteturas *VonNeumann* x *Harvard*
- Fabricação de CI

#### *Linguagem de Máquina*

- Estrutura de Hardware
- Representação de Instruções
- Operações Lógicas, Aritméticas, Decisão, Memória

#### *Aritmética Computacional*

- Representação Numérica
- Adição, Subtração, Multiplicação, Divisão
- Ponto Fixo e Flutuante

### *Análise de Desempenho*

- Fatores determinantes
- Avaliando desempenho
- *Benchmarks*

## 2º Módulo:

### Processador

- Lógica de Projeto
- Projeto do Caminho de Dados
  - Implementação uniciclo
  - Implementação multiciclo
- Projeto do Bloco de Controle
  - Máquina de Estados Finitos
  - Implementação em Hardware

### *Pipelining*

- Introdução
- Caminho de Dados com *Pipeline*
- Controle do *Pipeline*
- Hazards

### Memórias

- Princípios Básicos de Cache
- Desempenho de Cachê
- Memória Virtual
- Hierarquia de Memória

### Arquiteturas *Multicores*

- Histórico
- Tecnologia Multicore
- SMP vs. NUMA
- Sistemas com memórias compartilhadas

## Bibliografia:

As referências bibliográficas empregadas na disciplina foram divididas em duas categorias: *Principal* e *Complementar*. Deve-se observar, que a estrutura do programa da disciplina para as aulas teóricas seguirá a bibliografia principal, cabendo ao discente complementar o conteúdo ministrado nas aulas teóricas utilizando as referências complementares.

### *Bibliografia Principal*

- Patterson, D.A., Hennessy, J.L., **Computer Organization and Design – The Hardware/Software Interface**, Fourth Edition, Morgan Kaufmann, 2009;

### *Bibliografia Complementar*

- Hennessy, J.L., Patterson, D.A., **Arquitetura de Computadores – Uma Abordagem Quantitativa**, terceira edição, Editora Campus, 2005;
- Tanenbaum, A. S., **Organização Estruturada de Computadores**, Prentice/Hall do Brasil, 2006;
- Weber, R.F., **Fundamentos de Arquitetura de Computadores**, Editora Sagra, terceira edição, 2004;
- Wilkinson, B., **Computer Architecture - Design and Performance**, segunda edição, Prentice Hall, 1996;

- Stallings, W., **Arquitetura e Organização de Computadores**, quinta edição, Prentice Hall, 2002;

### Metodologia de Avaliação:

O processo de avaliação será realizado por 2(duas) avaliações escritas, sendo aplicadas ao final de cada módulo, juntamente com a média das notas dos Relatórios de Laboratório, conforme apresentado a seguir. Caso o discente se ausente, e por motivos justificados, este poderá realizar uma avaliação substitutiva no final do semestre. A avaliação substitutiva terá como conteúdo, obrigatoriamente, todos os módulos. **A nota da avaliação substitutiva obrigatoriamente substituirá somente uma única nota.**

Para as atividades de laboratório estão previstos 2(dois)<sup>1</sup> experimentos, seguindo o programa da disciplina, de forma a avaliar o conteúdo ministrado em sala de aula. Os relatórios deverão ser **entregues em meio digital única e exclusivamente**, independente da entrega não estar explicitamente solicitada no roteiro de desenvolvimento. Caso seja necessário o envio de material digital adicional (arquivos, códigos *assemblys*, ...), este deverá ser entregue via ambiente de ensino Moodle hospedado em <http://aprender.unb.br> na seção respectiva à atividade.

O processo de obtenção das menções finais(MF) da disciplina são descritos a seguir:

$$MF = \begin{cases} \frac{MA + ML}{2}, & \text{se } MA \geq 5,0 \\ MA, & \text{se } MA < 5,0 \end{cases}$$

em que:

$$MA = \frac{NP1+NP2}{2} \text{ e } ML = (\prod_{i=1}^2 Li) = (L1 \cdot L2)^{1/2}$$

NP1 = Nota da Avaliação do 1º Módulo

NP2 = Nota da Avaliação do 2º Módulo

L1, L2 = Notas dos Experimentos de laboratório.

### Datas das Avaliações:

**Avaliação P1:** 22/09/2016 – Quinta-feira

**Avaliação P2:** 17/11/2016 – Quinta-feira

**Avaliação Substitutiva<sup>2</sup>:** 01/12/2016 – Quinta-feira.

<sup>1</sup> O número de experimentos poderá ser alterado pelo professor da disciplina durante o semestre, respeitando a disponibilidade de material/laboratório e/ou tempo necessário para desenvolvimento.

<sup>2</sup> Essa avaliação é única e exclusiva para discentes que não compareceram às provas P1 e/ou P2.

## Cronograma de Atividades<sup>3</sup>

| Aula      | Data              | Descrição  |
|-----------|-------------------|--|
| 01        | 09/08/2016        | Apresentação da Disciplina e Introdução            |
| 02        | 11/08/2016        | Introdução, Abstrações e Histórico                 |
| 03        | 16/08/2016        | Desempenho   |
| 04        | 18/08/2016        | Desempenho (Cont.)                                 |
| 05        | 23/08/2016        | Linguagem de Máquina                               |
| 06        | 25/08/2016        | Linguagem de Máquina (Cont.)                       |
| 07        | 30/08/2016        | Assembly MIPS – Procedimentos                      |
| 08        | 01/09/2016        | Assembly MIPS – IA 32                              |
| 09        | 06/09/2016        | Exercícios / <b>Roteiro Experimento L1</b>         |
| 10        | 08/09/2016        | Aritmética Computacional                           |
| 11        | 13/09/2016        | Aritmética Computacional – Aritmética Inteira      |
| 12        | 15/09/2016        | Aritmética Computacional – Aritmética Fracionária  |
| 13        | 20/09/2016        | Exercícios   |
| <b>14</b> | <b>22/09/2016</b> | <b>Avaliação P1</b>                                |
| 15        | 27/09/2016        | Resolução Avaliação P1                             |
| 16        | 29/09/2016        | Implementação MIPS Básica                          |
| 17        | 04/10/2016        | Implementação MIPS Básica – MIPS Uniciclo          |
| 18        | 06/10/2016        | Implementação MIPS Básica – MIPS Multiciclo Un.Op. |
| 19        | 18/10/2016        | Pipeline   |
| 20        | 20/10/2016        | Pipeline – Caminho de Dados e Controle             |
| 21        | 25/10/2016        | Exercícios   |
| 22        | 27/10/2016        | Memória  |
| 23        | 01/11/2016        | Memória (Cont.) / <b>Roteiro Experimento L2</b>    |
| 24        | 03/11/2016        | Arquitetura Multicore                              |
| 25        | 08/11/2016        | Arquitetura Multicore (Cont.)                      |
| 26        | 10/11/2016        | Exercícios   |
| <b>27</b> | <b>17/11/2016</b> | <b>Avaliação P2</b>                                |
| 28        | 22/11/2016        | Resolução Avaliação P2                             |
| 29        | 24/11/2016        | Apresentação Implementação Lab. 02                 |
| 30        | 29/11/2016        | Apresentação Implementação Lab. 02                 |
| <b>31</b> | <b>01/12/2016</b> | <b>Avaliação Subst. (Todos os Caps.)</b>           |
| 32        | 06/12/2016        | Vista de Provas e Experimentos                     |

### Critérios para Aprovação:

**Se**  $MF \geq 5$  **e**  $Frequência \geq 75\%$  **então** Aprovação (Menção de Acordo com a Tabela 1);

**Se**  $MF \geq 5$  **e**  $Frequência < 75\%$  **então** Reprovação ( $MF = SR$ );

**Se**  $MF < 5$  **e**  $Frequência \geq 75\%$  **então** Reprovação (Menção de Acordo com a Tabela 1);

**Se**  $MF < 5$  **e**  $Frequência < 75\%$  **então** Reprovação ( $MF = SR$ );

<sup>3</sup> Estas datas podem ser alteradas de acordo com a necessidade do professor, sendo que qualquer alteração será comunicada via [aprender.unb.br](http://aprender.unb.br).

Tabela 1

| Menção | Intervalo de Notas |
|--------|--------------------|
| SS     | 10,0 – 9,0         |
| MS     | 8,9 – 7,0          |
| MM     | 6,9 – 5,0          |
| MI     | 4,9 – 3,0          |
| II     | 2,9 – 0,0          |
| SR     | Frequência < 75%   |

### Sobre o Sistema Aprender.unb.br

De forma a tornar eficiente o processo de aprendizado e comunicação foi criado no Ambiente Aprender.unb.br uma disciplina On-line específica para a Turma B de Organização e Arquitetura de Computadores – 2/2016. Com a finalidade de evitar possíveis equívocos e problemas diversos (principalmente com a entrega de material solicitado nos experimentos de Laboratório), o discente deverá utilizar este ambiente de forma a cumprir as atividades nele solicitadas. Cabe também ao discente verificar diariamente o ambiente Aprender.unb.br, bem como o website da disciplina, de forma a se manter atualizado sobre avisos e atividades ligadas a esta disciplina. Abaixo são descritos detalhes da disciplina no ambiente Aprender.unb.br:

**Nome da Disciplina:** Organização e Arquitetura de Computadores – Turma B e Turma D - 2/2016

**Nome Resumido:** OACTBTD-2/2016

**Código de Acesso:** oactbtd22016

Vale ressaltar que todo o material referente à disciplina disponibilizado no ambiente Aprender.unb.br, serão também disponibilizados no website da disciplina, exceto as atividades de entrega de material digital. Estas deverão ser realizadas **única e exclusivamente via ambiente Aprender.unb.br**, nas quais serão atribuídas restrições de data e hora para envio do material. Deve-se lembrar que **nenhum material referente a estas atividades do Ambiente Aprender.unb.br será aceito via email do professor**.