



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2020.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

| CÓDIGO  | NOME DA DISCIPLINA    | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS |          | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
|---------|-----------------------|---------------------------|----------|--------------------------------|
|         |                       | TEÓRICAS                  | PRÁTICAS |                                |
| DEC7131 | Sistemas Operacionais | 2                         | 2        | 72                             |

| HORÁRIO          |                  | MODALIDADE                    |
|------------------|------------------|-------------------------------|
| TURMAS TEÓRICAS  | TURMAS PRÁTICAS  | Não presencial                |
| 04652 – 3.1830-2 | 04652 – 5.1830-2 | Aulas síncronas e assíncronas |

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. Anderson Luiz Fernandes Perez

Email: [anderson.perez@ufsc.br](mailto:anderson.perez@ufsc.br)

Horário de Atendimento: de segunda a sexta-feira com agendamento prévio. O atendimento será por videoconferência, preferencialmente pela plataforma Google Meet.

III. PRÉ-REQUISITO(S)

| CÓDIGO  | NOME DA DISCIPLINA              |
|---------|---------------------------------|
| CIT7244 | Estrutura de Computadores       |
| CIT7584 | Estrutura de Dados e Algoritmos |

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação

V. JUSTIFICATIVA

Profissionais da área de computação necessitam explorar todos os recursos de um sistema operacional. Desta forma é salutar que os alunos entendam o funcionamento interno dos sistemas operacionais, bem como suas diferentes arquiteturas.

VI. EMENTA

Histórico e evolução dos sistemas operacionais. Arquitetura de sistemas operacionais. Gerenciamento de processos. Gerenciamento de memória. Gerenciamento de dispositivos de entrada e saída. Sistemas de arquivos. Segurança em sistemas operacionais. Estudos de caso.

VII. OBJETIVOS

**Objetivo Geral:**

Definir conceitos básicos e avançados de sistemas operacionais proporcionando aos discentes um conhecimento abrangente sobre o tema. Ao final da disciplina, o discente estará apto a reconhecer as principais características existentes em sistemas operacionais, bem como ser capaz de escolher um sistema operacional adequado para determinados tipos de aplicações.

**Objetivos Específicos:**

- Apresentar os conceitos, finalidades e exemplos de sistemas operacionais;
- Abordar conceitos sobre gerência de processos, memória, entrada e saída e sistemas de arquivos;
- Fazer com que o discente obtenha conhecimento sobre as várias técnicas empregadas no projeto e

implementação de um sistema operacional;

- Implementar algoritmos para simular partes de um sistema operacional como a gerência de processos, gerência de memória e sistemas de arquivos.

## VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conteúdo Teórico seguido de Conteúdo Prático com desenvolvimento de problemas em computador:

### UNIDADE1: Introdução

- Definição e Características de um Sistema Operacional
- Estrutura de um Sistema Operacional
- Serviços do Sistema Operacional
- Chamadas de Sistemas
- Projeto e Implementação do Sistema Operacional
- Mecanismos e Políticas
- Implementação
- Estrutura do Sistema Operacional
  - Monolíticos
  - Camadas
  - Microkernels
  - Módulos
  - Máquinas virtuais
- Cliente-servidor

### UNIDADE 2: Gerência de processos

- Conceito de Processos
- Estados de um Processo
- Bloco de Controle de Processos
- Escalonamento de Processos
- Troca de contexto
- Criação de Processos
- Comunicação entre Processos
- Threads
  - Motivação para o uso de Threads
  - Modelos de Múltiplas Threads
  - Bibliotecas de Threads
  - Posix Threads – Pthreads
  - Windows Threads
  - Threads em Java
  - Aspectos do uso de Threads
- Escalonamento de processos
- Ciclos de CPU e ES (Entrada e Saída)
- Conceitos de Preempção
- Algoritmos de Escalonamento
  - First Come, First Served – FCFS
  - Shortest Job First – SJF
  - Escalonamento por Prioridade
    - Round-Robin
    - Filas Multinível
    - Escalonamento de Threads
  - Escalonamento em Múltiplos processadores
- Programação concorrente
- Sincronização de processos
  - Caracterização
  - Seção Crítica
  - Hardware de Sincronismo
  - Semáforos
  - Monitores
  - Problemas Clássicos de Sincronismo
- Deadlock
  - Caracterização do Deadlock
  - Grafo de Alocação de Recursos
  - Métodos para Tratamento de Deadlocks

- Prevenção de Deadlocks
- Detecção de Deadlock
- Recuperação do Deadlock

### UNIDADE 3: Gerência de memória

- Carregamento absoluto e carregamento relocado
- Alocação contígua
  - Partições fixas
  - Partições variáveis
- Alocação não-contígua
  - Paginação
  - Segmentação
  - Segmentação paginada
- Memória virtual
  - Paginação por Demanda
  - Algoritmos de substituição de página
  - *Trashing*

### UNIDADE 4: Sistemas de arquivos

- Arquivos e diretórios
- Estruturação de arquivos
- Segurança em sistemas de arquivos
- Implementação de sistemas de arquivos
- Alocação de espaço em disco
  - Alocação contígua
  - Alocação encadeada
  - Alocação indexada
- Gerência de espaço livre em discos
- Múltiplos sistemas de arquivos.
- Sistemas de Arquivos de Rede

### UNIDADE 5: Gerência de entrada e saída

- Controlador e driver de dispositivo
- E/S programada
- Interrupções
- DMA (*Direct Memory Access – Acesso Direto a Memória*)
- Organização de discos rígidos
- Algoritmos de escalonamento de braço de disco

## IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. Aulas expositivas com encontros síncronos;
2. Aulas expositivas assíncronas com material (vídeos aulas) de apoio postado no Moodle;
3. Desenvolvimento de trabalhos e exercícios práticos.

**Observação 1:** as aulas síncronas serão realizadas preferencialmente nas terças-feiras no horário da disciplina. Eventualmente, em comum acordo do professor com os alunos, as aulas síncronas poderão ser realizadas nas quintas-feiras.

**Observação 2:** as atividades práticas serão realizadas na linguagem de programação C usando bibliotecas específicas do sistema operacional Linux. Para tanto, será utilizado uma versão do sistema operacional Ubuntu emulado em máquina virtual VirtualBox. Também serão realizadas atividades práticas com a linguagem de programação Java usando a IDE Netbeans. Todas as ferramentas utilizadas nas atividades práticas são gratuitas e podem ser obtidas na internet.

## X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- A verificação do rendimento escolar compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, no mínimo a 75% das mesmas (Frequência Suficiente - FS), ficando nela reprovado o aluno que não comparecer a mais de 25% das atividades (Frequência Insuficiente - FI).

- Serão realizadas quatro avaliações, sendo:

- P1:** Prova
- P2:** Prova
- TP1:** Trabalho Prático 1
- TP2:** Trabalho Prático 2
- PAS:** Participação nas aulas síncronas

A Média Final (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF = [(P1 + TP1) / 2] * 0,5 + [(P2 + TP2) / 2] * 0,4 + PAS * 0,1$$

A nota mínima para aprovação na disciplina será  $MF \geq 6,0$  (seis) e Frequência Suficiente (FS). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).

O aluno com Frequência Suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre MF entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = \frac{(MF + REC)}{2}$$

- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

#### Observações:

#### Provas

- As duas provas definidas na seção de avaliações terão prazo de 48 horas para a postagem das respostas. As provas serão explicadas na aula síncrona das terças-feiras e o aluno terá até a quinta-feira da mesma semana para postar as respostas no sistema Moodle.

#### Registro de Frequência

- O registro de frequência será efetuado tanto para as aulas síncronas como para as aulas assíncronas. Nas aulas síncronas a presença será aferida pelo docente durante a aula. Já nas aulas assíncronas a aferição da frequência será feita por meio de atividades que os alunos deverão realizar e postar no sistema Moodle. A depender do grau de dificuldade da atividade será definido um prazo para que o aluno poste a tarefa no Moodle.

#### Avaliação de recuperação

- Não há avaliação de recuperação nas disciplinas de **caráter prático** que envolve atividades de laboratório (Res.17/CUn/97).

#### Nova avaliação

- O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória.

### XI. CRONOGRAMA TEÓRICO/PRÁTICO

| AULA<br>(semana) | DATA                    | ASSUNTO                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1ª               | 04/03/2020 a 07/03/2020 | <b>UNIDADE1:</b> - Apresentação da disciplina e do plano de ensino; Definição e Características de um Sistema Operacional; estrutura de um Sistema Operacional; Serviços do Sistema Operacional; Chamadas de Sistemas. |
| 2ª               | 09/03/2020 a 14/03/2020 | Projeto e Implementação do Sistema Operacional; Mecanismos e Políticas; Implementação.                                                                                                                                 |
| 3ª               | 31/08/2020 a 05/09/2020 | <b>Revisão das duas primeiras semanas de aula;</b> Estrutura do Sistema Operacional; Monolíticos; Camadas; Microkernels; Módulos; Máquinas virtuais; Cliente-sevidor. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>              |

|     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4ª  | 07/09/2020 a 12/09/2020 | <b>UNIDADE 2:</b> - Conceito de Processos; Estados de um Processo; Bloco de Controle de Processos; Escalonamento de Processos; Troca de contexto; Criação de Processos. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                                                                            |
| 5ª  | 14/09/2020 a 19/09/2020 | Semana Acadêmica do Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6ª  | 21/09/2020 a 26/09/2020 | Comunicação entre Processos. Threads; Motivação para o uso de Threads; Modelos de Múltiplas Threads; Bibliotecas de Threads; Posix Threads – Pthreads; Windows Threads; Threads em Java; Aspectos do uso de Threads. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                               |
| 7ª  | 28/09/2020 a 03/10/2020 | Comunicação entre Processos. Threads; Motivação para o uso de Threads; Modelos de Múltiplas Threads; Bibliotecas de Threads; Posix Threads – Pthreads; Windows Threads; Threads em Java; Aspectos do uso de Threads. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                               |
| 8ª  | 05/10/2020 a 10/10/2020 | Comunicação entre Processos. Threads; Motivação para o uso de Threads; Modelos de Múltiplas Threads; Bibliotecas de Threads. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                                                                                                                       |
| 9ª  | 12/10/2020 a 17/10/2020 | Posix Threads – Pthreads; Windows Threads; Threads em Java; Aspectos do uso de Threads. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                                                                                                                                                            |
| 10ª | 19/10/2020 a 24/10/2020 | Escalonamento de processos; Ciclos de CPU e ES (Entrada e Saída); Conceitos de Preempção; Algoritmos de Escalonamento; First Come, First Served – FCFS; Shortest Job First – SJF; Escalonamento por Prioridade; Round-Robin; Filas Multinível. Escalonamento de Threads; Escalonamento em Múltiplos processadores. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b> |
| 11ª | 26/10/2020 a 31/10/2020 | Programação concorrente; Sincronização de processos; Caracterização; Seção Crítica. Hardware de Sincronismo; Semáforos; Monitores; Problemas Clássicos de Sincronismo. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                                                                             |
| 12ª | 02/11/2020 a 07/11/2020 | Deadlock; Caracterização do Deadlock; Grafo de Alocação de Recursos; Métodos para Tratamento de Deadlocks. Prevenção de Deadlocks; Detecção de Deadlock; Recuperação do Deadlock. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                                                                  |
| 13ª | 09/11/2020 a 14/11/2020 | <b>UNIDADE 3:</b> - Carregamento absoluto e carregamento relocado; Alocação contígua. Partições fixas; Partições variáveis; Alocação não-contígua; Paginação; Segmentação. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                                                                         |
| 14ª | 16/11/2020 a 21/11/2020 | Segmentação paginada; Memória virtual; Paginação por Demanda; Algoritmos de substituição de página; <i>Trashing</i> . <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                                                                                                                              |
| 15ª | 23/11/2020 a 28/11/2020 | Partições fixas; Partições variáveis; Alocação não-contígua; Paginação; Segmentação. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                                                                                                                                                               |
| 16ª | 30/11/2020 a 05/12/2020 | <b>UNIDADE 4:</b> - Arquivos e diretórios; Estruturação de arquivos; Segurança em sistemas de arquivos. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                                                                                                                                            |
| 17ª | 07/12/2020 a 12/12/2020 | Implementação de sistemas de arquivos; Alocação de espaço em disco; Alocação contígua; Alocação encadeada; Alocação indexada; Gerência de espaço livre em discos; Múltiplos sistemas de arquivos. Sistemas de Arquivos de Rede. <b>(Aula síncrona e assíncrona)</b>                                                                                    |
| 18ª | 14/12/2020 a 19/12/2020 | <b>UNIDADE 5:</b> - Controlador e driver de dispositivo E/S programada; Interrupções; DMA ( <i>Direct Memory Access</i> – <i>Acesso Direto a Memória</i> ). Organização de discos rígidos; Algoritmos de escalonamento de braço de disco. <b>Recuperação. Divulgação de Notas. (Aula síncrona e assíncrona)</b>                                        |

## XII. Feriados previstos para o semestre 2020.1:

| DATA       |                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------|
| 07/09/2020 | Independência do Brasil (Segunda-feira)                          |
| 12/10/2020 | Nossa Senhora Aparecida (Segunda-feira)                          |
| 28/10/2020 | Dia do Servidor Público (Lei nº 8.112 – art. 236) (Quarta-feira) |
| 02/11/2020 | Finados (Segunda-feira)                                          |
| 15/11/2020 | Proclamação da República (Domingo)                               |

## XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LIU, Yukun; YUE, Yong; GUO, Liwei. **UNIX Operating System**. Spring, 2011. (Versão digital disponível na BU:

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-20432-6.pdf>)

BLUM, Edward K.; AHO, Alfred V. **Computer Science – the hardware, software and heart of it**. Springer, 2011. (Versão digital disponível na BU: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4614-1168-0.pdf>)

BARNEY, Blaise. **POSIX Threads Programming**. Tutorial do Lawrence Livermore National Laboratory. Disponível em: <https://computing.llnl.gov/tutorials/pthreads/>

#### XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

DEITEL, H. M; DEITEL, P. J.; CHOFFNES, D. R. **Sistemas Operacionais**. 3 ed. Pearson, 2005.

SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter Baer; GAGNE; Greg. **Fundamentos de Sistemas Operacionais**. 8 ed. LTC, 2009.

STUART, Brian L. **Princípios de Sistemas Operacionais – Projetos e Aplicações**. Cengage Learning, 2011.

ENGLANDER, Irv. **A Arquitetura de Hardware Computacional**. LTC, 2011.

BRYANT, Jay. **Java 7 for Absolute Beginners**. Apress, 2012. (Versão digital disponível na BU: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4302-3687-0.pdf>)

Os livros acima citados constam na Biblioteca Universitária e Setorial de Araranguá. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, via sistema Moodle.

---

Professor da Disciplina

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Coordenador do Curso