



Universidade Federal de Santa Catarina  
Campus Araranguá - ARA  
Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde  
Departamento de Computação  
Plano de Ensino

SEMESTRE 2022.2

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - TEÓRICAS	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - PRÁTICAS
DEC7558	Sistemas Distribuídos	4	
TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS	HORÁRIO TURMAS TEÓRICAS	HORÁRIO TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
72	07655 - 3-1620-2 07655 - 5-1620-2		presencial

**II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)**

Prof. Jim Lau

E-mail: jim.lau@ufsc.br

Horário de atendimento: Quarta-feira das 14:00 às 16:00

Local: sala 104 C1 ou por vídeo conferência ou outro local físico a ser definido e agendado com o professor

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

ARA7548 - Comunicação de Dados

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

Bacharelado em Engenharia de Computação (Turma 07655)

Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação (Turma 05652)

**V. JUSTIFICATIVA**

Esta disciplina de caráter técnico prepara o discente para o desenvolvimento de soluções computacionais usando técnicas de computação distribuída.

**VI. EMENTA**

Fundamentos de Sistemas Distribuídos: Arquitetura de Sistemas Distribuídos, Comunicação entre Processos, Comunicação em Grupo, Objetos Distribuídos. Sistemas Par-a-Par, Sincronização: relógios físicos, relógios lógicos e estados globais. Coordenação, Exclusão Mútua Distribuída. Transação Distribuída, Detecção e Prevenção de Deadlock Distribuído, Segurança em Sistemas Distribuídos e Tolerância à Falta.

**VII. OBJETIVOS**

**Objetivo Geral:**

Habilitar o aluno a projetar e desenvolver sistemas computacionais de natureza distribuída, bem como reconhecer as principais características e algoritmos em um sistema distribuído.

**Objetivos Específicos:**

Familiarizar o aluno com o modelo distribuído de computação;

Apresentar os principais conceitos envolvidos no projeto e no desenvolvimento de sistemas distribuídos;

Capacitar o aluno a utilizar ferramentas para o desenvolvimento de algoritmos e sistemas distribuídos..

**VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

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

**UNIDADE 1: Introdução**

- Conceitos de sistemas distribuídos
- Comunicação em redes de computadores
- Computação cliente-servidor
- Definição de sistemas distribuídos
- Tipos de sistemas distribuídos
- Exemplos de sistemas distribuídos

**UNIDADE 2: Processos em Sistemas Distribuídos**

- Processos e threads
- Processos cliente-servidor
- Virtualização
- Migração de código

**UNIDADE 3: Comunicação entre processos distribuídos**

- Protocolos de rede em camadas

- Comunicação cliente-servidor
- Sockets
- Chamada remota de procedimento
- Invocação remota de método
- Comunicação em grupo
- Comunicação par a par

#### **UNIDADE 4: Concorrência e sincronização**

- Sincronização
- Sincronização de relógios
- Consistência e replicação
- Sincronização de relógios
- Algoritmos para exclusão mútua
- Algoritmos de eleição
- Algoritmos de acordo
- Transações distribuídas

#### **UNIDADE 5: Tolerância a Falhas**

- Definição
- Segurança de Funcionamento
- Classificação e Semântica de Falhas
- Fases da Tolerância a Falhas
- Técnicas de Replicação

#### **UNIDADE 6: Segurança em Sistemas Distribuídos**

- Conceitos de Segurança em Sistemas Distribuídos
- Criptografia Simétrica
- Criptografia Assimétrica
- Certificados Digitais
- Assinatura Digital

#### **UNIDADE 7: Estudos de caso de sistemas distribuídos**

- Computação em Grid/Cluster
- Web Services/DPWS
- Computação em nuvem
- Internet of Things
- Deep Web
- Docker/Kubernetes
- Blockchain

### **IX. COMPETÊNCIAS/HABILIDADES**

- Domínio dos conhecimentos fundamentais das diversas áreas de Computação e Informática
- Compreender os principais conceitos relacionados aos sistemas distribuídos;
- Ser capaz de planejar e implementar um sistema distribuído no ambiente corporativo;
- Ser capaz de solucionar problemas projetando e implementando aplicações distribuídas, considerando os principais aspectos relacionados à distribuição.
- Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias;

### **X. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

1. As aulas serão desenvolvidas por meio de uma metodologia de ensino em que o aluno possa organizar o seu aprendizado, deste modo, as aulas serão realizadas da seguinte maneira: aulas expositivas intercaladas com discussões. Material de apoio postado no Moodle. Desenvolvimento de trabalhos e exercícios;
2. Atividades práticas no computador.
3. O processo de aprendizagem será dividido em três momentos:
  - a) Antes do encontro: o professor disponibiliza, através do Moodle, atalhos para materiais, vídeos e artigos sobre o conteúdo em destaque. Os alunos acessam o conteúdo, sendo instigados a buscar outras bases e ampliar suas visões sobre o tema.
  - b) Durante o encontro: o professor e os alunos discutem o conteúdo e são esclarecidas dúvidas, realizando exercícios, debates e apresentados estudos de caso.
  - c) Depois do encontro: os alunos revisam o conteúdo e fazem atividades avaliativas sobre os assuntos tratados em aula.
4. Requisitos de infraestrutura necessários para ministrar as aulas:
  - Acesso à Internet;

- Ambiente Virtual de Aprendizagem - Moodle;

## XI. 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).
- 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).

$$NF = ((MF + REC)) / 2$$

- 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)
- Para que se possa fazer uma análise entre o plano ensino apresentado e os resultados efetivos de aprendizagem dos alunos, a avaliação será contínua e qualitativa, ou seja, todas as atividades desenvolvidas pelos estudantes serão consideradas como instrumento de avaliação. Os critérios de avaliação serão: domínio do conhecimento, realização das atividades, interatividade com o professor e entrega dos trabalhos propostos. As atividades enviadas servirão como um diagnóstico da aprendizagem e servirão para direcionar a atividade de ensino orientando os próximos passos a serem trabalhados. Mediante o acompanhamento sistemático, àqueles alunos que, mesmo assim, apresentarem dificuldades serão atendidos para sanarem as suas necessidades.
- Serão realizadas três avaliações, sendo:
  - AV1: Avaliação escrita 1
  - AV2: Avaliação escrita 2
  - TT1: Trabalho Teórico 1
  - TP1: Trabalho Prático 1

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

$$MF = AV1 * 0,3 + AV2 * 0,3 + TT1 * 0,2 + TP1 * 0,2$$

- Obs: Se detectado plágio será atribuída nota zero a avaliação/trabalho/atividades extraclasse.

### – Observações:

#### Avaliação de recuperação

- Não há avaliação de recuperação nas disciplinas de caráter prático que envolve atividades de laboratório (Res.17/CUn/97).
- Complementação de carga horária: a complementação da carga horária da disciplina ocorrerá da seguinte forma: (i) a Semana de Integração Acadêmica será contabilizada como dias letivos, conforme calendário acadêmico de 2022; e (ii) serão solicitados trabalhos de caráter prático-teórico para complementação de carga horária da disciplina.

#### 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, na Secretaria Integrada de Departamento - SID, ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória.

## XII. CRONOGRAMA

SEMANA	DATAS	ASSUNTO
1	25/08/2022 a 27/08/2022	UNIDADE 1: Apresentação da disciplina. Conceitos de sistemas distribuídos. Comunicação em redes de computadores. Computação cliente-servidor. Definição de sistemas distribuídos.
2	29/08/2022 a 03/09/2022	Tipos de sistemas distribuídos. Exemplos de sistemas distribuídos. Lista de Exercício.

3	05/09/2022 a 10/09/2022	UNIDADE 2: Arquitetura de Sistemas Distribuídos. Threads. Sockets TCP e UDP. Servidor Iterativo. Servidor Concorrente.
4	12/09/2022 a 17/09/2022	<b>SAEC (Semana Acadêmica de Engenharia de Computação)</b>
5	19/09/2022 a 24/09/2022	UNIDADE 3: Servidor Concorrente aplicado à transferência de arquivo com e sem confiabilidade.
6	26/09/2022 a 01/10/2022	Chamada remota de procedimento. Comunicação par a par. Comunicação em grupo. Lista de Exercício.
7	03/10/2022 a 08/10/2022	<b>Primeira Avaliação: Unidades 1, 2, 3</b> UNIDADE 4: Sincronização de Sistemas Síncronos.
8	10/10/2022 a 15/10/2022	Sincronização Lógica. Algoritmos de acordo: Exclusão Mútua Distribuída.
9	17/10/2022 a 22/10/2022	Sincronização Lógica. Algoritmos de acordo: Exclusão Mútua Distribuída.
10	24/10/2022 a 29/10/2022	Lista de Exercício Apresentação do Enunciado do Trabalho Teórico 1 Apresentação do Enunciado do Trabalho Prático 1 UNIDADE 5: Segurança de Funcionamento Classificação e Semântica de Faltas.
11	31/10/2022 a 05/11/2022	Fases da Tolerância a Faltas. Técnicas de Replicação.
12	07/11/2022 a 12/11/2022	Algoritmos PBFT UNIDADE 6: Conceitos de Segurança em Sistemas Distribuídos
13	14/11/2022 a 19/11/2022	<b>Proclamação da República</b> Criptografia Simétrica
14	21/11/2022 a 26/11/2022	Criptografia Assimétrica Certificados Digitais Assinatura Digital
15	28/11/2022 a 03/12/2022	Lista de Exercício Implementação do Trabalho Prático
16	05/12/2022 a 10/12/2022	<b>Segunda Avaliação: Unidades 4, 5 e 6.</b> Entrega do Trabalho Teórico 1 (Unidade 7)
17	12/12/2022 a 17/12/2022	UNIDADE 7: Apresentação do Trabalho Prático 1 Teórico. Prova de recuperação
18	19/12/2022 a 23/12/2022	Divulgação das notas

**Obs:** O calendário está sujeito a pequenos ajustes de acordo com as necessidades das atividades

### XIII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE

07/09/2022	Independência do Brasil
12/10/2022	Nossa Senhora Aparecida
28/10/2022	Dia do Servidor Público (Lei nº 8.112 – art. 236)
02/11/2022	Finados
15/11/2022	Proclamação da República
09-11/12/2022	Dias reservados ao vestibular 2023

### XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. COULOURIS, George; DOLLIMORE, Jean; KINDBERG, Tim. **Sistemas Distribuídos conceitos e projetos**. 4ª. Ed. Editora Bookman, 2007.
2. STEVENS, W. Richard; FENNER, Bill; RUDOFF, Andrew M.. **Programação de Rede UNIX. API para sockets de rede**. 3ª. Ed. Editora Artmed, 2005.
3. TANENBAUM, Andrew S.; Maarten Van Steen. **Sistemas Distribuídos: princípios e paradigmas**. 2ª. Ed. Editora Pearson, 2007.

### XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DANTAS, Mário. **Computação Distribuída de Alto Desempenho**. Axcel Books, 2005.
2. DEITEL, H. M.; DEITEL, P.J. **Java: como programar**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2005.
3. KSHEMKALYAN, Ajay D., SINGHAL, Mukesh. **Distributed Computing: Principles, Algorithms, and Systems**. Cambridge University Press, 2011.
4. Artigos selecionados

Aprovado no Colegiado do Curso em: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

---

Prof. Jim Lau

---

Presidente do Colegiado: