



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE - CTS  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO – DEC

PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2020.2

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
DEC7558	Sistemas Distribuídos	4		72
<b>HORÁRIO</b>				<b>MODALIDADE</b>
<b>TURMAS TEÓRICAS</b>		<b>TURMAS PRÁTICAS</b>		Remota Assíncrona e Síncrona
07655 – 3-1830-2, 07655– 5-1830-2				

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

Prof. Jim Lau  
E-mail: jim.lau@ufsc.br  
Horário de atendimento: Quarta-feira das 17:00 às 19:00 por vídeo conferência (sala virtual a ser definida)

**III. PRÉ-REQUISITO(S)**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
-	Esta disciplina não possui pré-requisitos

**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 através de uma videoconferência, possivelmente realizada através do Conferência Web RNP ou Google Meet. São esclarecidas dúvidas, realizados 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.
- Atividades assíncronas estão previstas para os momentos a) e c) e atividades síncronas são planejadas nos momentos b) e c).
4. Requisitos de infraestrutura necessários para ministrar as aulas:
  - Acesso à Internet;
  - Ambiente Virtual de Aprendizagem - Moodle;
  - Disponibilidade de um sistema de vídeo conferência.

## 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).

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

- 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)
- 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 – individual (atividade assíncrona que se inicia no horário regular da disciplina com prazo máximo para a conclusão de 48 horas).
    - **AV2:** Avaliação escrita 2 – individual (atividade assíncrona que se inicia no horário regular da disciplina com prazo máximo para a conclusão de 48 horas).
    - **TT1:** Trabalho Teórico 1 (atividade assíncrona que se inicia no horário regular da disciplina com prazo máximo para a conclusão de 48 horas).
    - **TT2:** Trabalho Teórico 2 (atividade assíncrona que se inicia no horário regular da disciplina com prazo máximo para a conclusão de 48 horas).
    - **AEA:** Atividades Extraclasse Assíncronas.
- A Média Final (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF = AV1 * 0,2 + AV2 * 0,2 + TT1 * 0,2 + TT2 * 0,2 + AEA * 0,2$$

- O registro de frequência será efetuado para aulas assíncronas e síncronas. No primeiro caso serão disponibilizadas atividades com tempo de execução de 48 horas em que, a partir da execução destas, os alunos terão a presença registrada. Para o segundo caso ao final das aulas será realizado o registro. Na eventual impossibilidade do aluno estar presente será aplicada a regra da aula assíncrona.
- **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).

##### 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 PRÁTICO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1	01/02/2021 a 06/02/2021	UNIDADE 1: Apresentação da disciplina. Conceitos de sistemas distribuídos. Comunicação em redes de computadores. Computação cliente-servidor. Definição de sistemas distribuídos. (aula assíncrona e síncrona)
2	08/02/2021 a 13/02/2021	Retomada da disciplina com apresentação do plano de ensino. Revisão de conteúdo. Tipos de sistemas distribuídos. Exemplos de sistemas distribuídos. (aula assíncrona e síncrona)
3	15/02/2021 a 20/02/2021	Carnaval (16/02) Tipos de sistemas distribuídos. Exemplos de sistemas distribuídos. Lista de Exercício. (aula assíncrona e síncrona)
4	22/02/2021 a 27/02/2021	UNIDADE 2: Arquitetura de Sistemas Distribuídos. Threads. Sockets TCP e UDP. Servidor Iterativo. Servidor Concorrente. (aula assíncrona e síncrona)
5	01/03/2021 a 06/03/2021	UNIDADE 3: Servidor Concorrente aplicado à transferência de arquivo com e sem confiabilidade. (aula assíncrona e síncrona)
6	08/03/2021 a 13/03/2021	Chamada remota de procedimento. Comunicação par a par. Comunicação em grupo. Lista de Exercício. (aula assíncrona e síncrona)

7	15/03/2021 a 20/03/2021	Primeira Avaliação: Unidades 1, 2, 3 UNIDADE 4: Sincronização de Sistemas Síncronos. (aula assíncrona e síncrona)
8	22/03/2021 a 27/03/2021	Sincronização Lógica. Algoritmos de acordo: Exclusão Mútua Distribuída. (aula assíncrona e síncrona)
9	29/03/2021 a 03/04/2021	Sincronização Lógica. Algoritmos de acordo: Exclusão Mútua Distribuída. (aula assíncrona e síncrona)
10	05/04/2021 a 10/04/2021	Lista de Exercício Apresentação do Enunciado do Trabalho Teórico 1 Apresentação do Enunciado do Trabalho Teórico 2 UNIDADE 5: Segurança de Funcionamento Classificação e Semântica de Faltas. (aula assíncrona e síncrona)
11	12/04/2021 a 17/04/2021	Fases da Tolerância a Faltas. Técnicas de Replicação. (aula assíncrona e síncrona)
12	19/04/2021 a 24/04/2021	UNIDADE 6: Conceitos de Segurança em Sistemas Distribuídos Criptografia Simétrica (aula assíncrona e síncrona)
13	26/04/2021 a 01/05/2021	Criptografia Assimétrica Certificados Digitais Assinatura Digital Apresentação do Enunciado do Trabalho Teórico 2 (aula assíncrona e síncrona)
14	03/05/2021 a 08/05/2021	Dia da Padroeira de Araranguá (04/05) Segunda Avaliação: Unidades 4, 5 e 6. Apresentação do Trabalho Teórico 1 (Unidade 7) (aula assíncrona e síncrona)
15	10/05/2021 a 15/05/2021	UNIDADE 7: Apresentação do Trabalho Teórico. Prova de recuperação (Unidade 7) (aula assíncrona e síncrona)
16	17/05/2021 a 22/05/2021	Corpus Christi (03/06) Divulgação das notas (atividade assíncrona)

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

### **XIII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE 2020.2:**

<b>DATA</b>	
15/02/2021	Ponto facultativo Carnaval
16/02/2021	Carnaval
15/02/2021	Carnaval
02/04/2021	Sexta-feira Santa
03/04/2021	Aniversário de Araranguá
21/04/2021	Tiradentes
01/05/2021	Dia do Trabalho
04/05/2021	Dia da Padroeira de Araranguá
03/06/2021	Corpus Christi

### **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. KSHMKALYAN, Ajay D., SINGHAL, Mukesh. **Distributed Computing: Principles, Algorithms, and Systems.** Cambridge University Press, 2011.
4. Artigos selecionados

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

---

Prof. Jim Lau

---

Coordenador do Curso