


UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Faculdade de Computação

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1B - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4393 - www.facom.ufu.br - facom@ufu.br


PLANO DE ENSINO
1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Estrutura de Dados II								
Unidade Ofertante:	Faculdade de Computação								
Código:	FACOM32402		Período/Série:		4º		Turma:	S	
Carga Horária:						Natureza:			
Teórica:	60	Prática:	00	Total:	60	Obrigat ória:	(X)	Optativ a:	()
Professor(A):	Renato Aparecido Pimentel da Silva					Ano/Semestre:		2026/2	
Observações:	Plano conforme Res. CONGRAD n.º 158/2025								

2. EMENTA

Grafos, árvores, espalhamento (*hashing*), compressão de dados e estruturas de armazenamento secundário.

3. JUSTIFICATIVA

A disciplina visa dar continuidade à apresentação de estrutura de dados iniciada em ED I, trazendo aos discentes as estruturas não-lineares, tais como grafos e árvores, além de apresentar a tabela *hash* e a árvore B^+ . Compreender as finalidades e o conhecimento de tais estruturas de dados é fundamental para a formação de um profissional em computação.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:
Capacitar o aluno a aplicar algoritmos e estruturas de dados adequados à solução eficiente de problemas.
Objetivos Específicos:
Apresentar aos discentes os conceitos básicos, as formas de representação e os principais algoritmos relacionados a grafos, árvores e tabelas de espalhamento (<i>hash</i>), bem como suas aplicações.

5. PROGRAMA
1. Grafos:

1.1. Definições básicas, tipos de grafos e aplicações

1.2. Representação:

1.2.1. Matriz de adjacências

1.2.2. Lista de adjacências

1.2.3. Comparação entre representações

1.3. Criação de um Tipo Abstrato de Dados (TAD) para grafo

1.4. Percursos: busca em profundidade e em largura

1.5. Caminho de custo mínimo (algoritmo de Dijkstra)

1.6. Árvores geradoras mínimas

2. Árvores:

2.1. Definições básicas e tipos de árvores

2.2. Árvore de Busca Binária (ABB)

2.3. Criação de um Tipo Abstrato de Dados para ABB

2.4. Percursos: pré-ordem, em-ordem e pós-ordem

2.5. Balanceamento de ABB:

2.5.1. Árvore AVL: rotações, inserção e remoção de nós

2.5.2. Árvore rubro-negra: rotações, inserção e remoção de nós

3. Espalhamento (hashing):

3.1. Definições e aplicações

3.2. Funções de hashing

3.2.1. Chave numérica real

3.2.2. Chave numérica inteira

3.2.3. Chave alfanumérica (*String*)

3.3. *Hashing* universal, perfeito e imperfeito

3.4. Tratamento de colisões

3.4.1. Endereçamento aberto

3.4.2. Encadeamento separado

4. Compressão de dados (algoritmo de Huffman)

5. Estruturas de Armazenamento Secundário:

5.1. Indexação de arquivos

5.2. Estruturas de dados e algoritmos para indexação primária, secundária e com múltiplas chaves

5.3. Manutenção de arquivos indexados dinâmico.

5.4. Árvores B e suas variações.

6. **METODOLOGIA**

O curso será inteiramente ministrado por meio de aulas expositivas, teóricas, sobre o tema, às terças-feiras, de 19:00 até 20:40, e às quintas-feiras, de 20:50 até 22:30. Para a exposição, serão utilizados *slides*, disponibilizados em meio virtual, em conjunto com a exposição oral do professor. Sempre que necessário, as explicações e demonstrações que complementam o apresentado em tais transparências serão feitas no quadro da sala. Apesar da metodologia tradicional, os discentes são sempre instigados a participar e esclarecer suas dúvidas. Serão, ao todo, 60 horas-aula presenciais. As horas-aula faltantes para cumprimento dos 100 dias letivos (inciso II do Art. 2º da Res. CONGRAD nº 158/2025), bem como da carga horária prevista de 72 horas-aula, serão contabilizadas por meio da proposição de listas de exercícios e implementação da atividade em grupo (trabalho), conforme Art. 3º da Resolução.

O conteúdo programático da disciplina será desenvolvido com auxílio do ambiente virtual de aprendizagem MS Teams – equipe FACOM32402 - 2026/1 - [grupo.ufu.br], código de equipe **uj87vsg**.

6.1. **CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PREVISTO**

Semana	Módulo	Atividades Presenciais	Carga Horária Presencial	Data e Horário de Atividades Presenciais	Atividades Complementares	Carga Horária Atividades Complementares
01/09/2026	Início Semestre	-	-	-	-	-
1	Apresentação do professor e da disciplina Grafos: definições básicas; representações;	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	01/09/2026 - 19:00 03/09/2026 - 20:50		
2	Grafos: tipo abstrato de dados (TAD) Grafos: busca em profundidade (DFS) e largura (BFS)	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	08/09/2026 - 19:00 10/09/2026 - 20:50		
3	Grafos: algoritmos de menor caminho (Dijkstra) Grafos: árvore geradora mínima (algoritmo de Prim)	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	15/09/2026 - 19:00 17/09/2026 - 20:50		
4	Grafos: árvore geradora mínima (algoritmo de Kruskal); exercícios.	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	2 horas-aula	24/09/2026 - 20:50	Lista 1: Grafos (prof. André R. Backes)	2 horas-aula
5	Árvores: definições básicas e tipos de árvores Árvores: TAD árvore binária	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	29/09/2026 - 19:00 01/10/2026 - 20:50		
6	Árvores: árvore binária de busca (ABB) Árvores: percursos	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	06/10/2026 - 19:00 08/10/2026 - 20:50	Lista 2: Árvores (prof. André R. Backes)	2 horas-aula
7	Exercícios de revisão e esclarecimento de dúvidas	Aulas presenciais expositivas.	2 horas-aula	13/10/2026 - 19:00		

8	Avaliação 1: grafos; árvore binária de busca Árvores: AVL – Introdução	Atividade avaliativa individual presencial. Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	20/10/2026 - 19:00 22/10/2026 - 20:50		
9	Árvores: AVL — Rotações Árvores: AVL — Inserção.	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	27/10/2026 - 19:00 29/10/2026 - 20:50		
10	Árvores: AVL — Remoção; Descrição do trabalho (entrega para 24/11/2026) Árvores: AVL – exercícios	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo. Atividade avaliativa em grupo assíncrona.	4 horas-aula	03/11/2026 - 19:00 05/11/2026 - 20:50	Trabalho semestral (atividade em grupo)	6 horas-aula
11	Tabelas hash: definições básicas, aplicações; funções de hashing. Tabelas hash: TAD tabela hash; operações sem tratamento de colisões.	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	10/11/2026 - 19:00 12/11/2026 - 20:50		
12	Tabelas hash: hashing universal, perfeito e imperfeito; operações com tratamento de colisões. Tabelas hash: exercícios	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	17/11/2026 - 19:00 19/11/2026 - 20:50		
13	Armazenamento externo: introdução; indexação; Árvores B+.	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates	4 horas-aula	24/11/2026 - 19:00 26/11/2026 - 20:50	Lista 3: Tabelas hash (prof. André R. Backes)	2 horas-aula

	Árvores B+: consulta, inserção e exclusão; complexidade.	sobre o módulo.				
14	Árvores B+: carregamento em massa (<i>bulk-loading</i>) e <i>bottom-up</i> ; árvore de prefixos (chaves de <i>Strings</i>) Árvores B; exercícios	Aulas presenciais expositivas. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	01/12/2026 - 19:00 03/12/2026 - 20:50		
15	Avaliação 2: balanceamento, hashing, árvores B Resolução de dúvidas para a prova substitutiva	Atividade avaliativa individual presencial. Discussões e debates sobre o módulo.	4 horas-aula	08/12/2026 - 19:00 10/12/2026 - 20:50		
16	Avaliação substitutiva Vista de prova e encerramento.	Atividade avaliativa individual presencial. Aula de atendimento.	4 horas-aula	15/12/2026 - 19:00 17/12/2026 - 20:50		
19/12/2026	Término Semestre	total de horas-aula presenciais:	60 horas-aula		total de horas-aula de atividades complementares:	12 horas-aula
Carga Horária Total (presencial + atividades extraclasse):						72 horas-aula

Atendimento ao discente: O atendimento aos alunos ocorrerá semanalmente às quartas-feiras, entre 15:00 e 16:40, e às quintas-feiras, entre 19:00 e 20:40. É necessário agendamento prévio por e-mail, rpimentel@ufu.br, com antecedência de pelo menos um dia, ou pelo fone 32394498, ou ainda através do MS Teams. O atendimento será realizado na sala do professor, 1B139.

7. AVALIAÇÃO

A avaliação será feita por meio de duas provas individuais, dissertativas sobre o tema, a serem realizadas presencialmente em sala de aula, com duração de 1h40min cada, além de uma atividade prática em grupo. As duas provas e o trabalho têm valor 40, 40 e 20, respectivamente. A nota final será dada pelo somatório simples das três atividades. A fixação e nivelamento do conteúdo serão por meio de listas de exercícios, que, em acordo com o Art. 3º da Res. CONGRAD n.º 158/2025, corresponderão às atividades acadêmicas para complementação da carga horária faltante.

7.1. ATIVIDADE AVALIATIVA DE RECUPERAÇÃO

Conforme o Art. 141 das Normas de Graduação (Res. CONDIR n.º 46/2022), haverá uma avaliação de recuperação de aprendizagem, que terá valor de 40 pontos. A mesma tem caráter substitutivo, ou seja, a pontuação obtida pelo aluno na avaliação de recuperação substituirá a menor das notas das provas teóricas 1 e 2, caso seja maior que a mesma. A prova substitutiva abrangerá todo o conteúdo visto no semestre. Não haverá recuperação para as atividades práticas em grupo. Ainda, segundo o Art. 141,

somente fará jus ao direito de realizar a avaliação de recuperação substitutiva o(a) discente que não obtiver o rendimento mínimo de aprovação (60 pontos) e que possuir no mínimo 75% de frequência na disciplina. O discente que for aprovado por meio da prova substitutiva terá aproveitamento lançado de 60 pontos, independentemente da pontuação obtida na prova substitutiva e de outras atividades que eventualmente sejam consideradas.

7.2. CONTROLE DE FREQUÊNCIA

A assiduidade será computada através da chamada em sala durante as aulas, sempre ao final de cada encontro diário. Não serão admitidos em sala alunos com atraso superior a vinte minutos do início do horário de aula.

7.3. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES AVALIATIVAS

Nro	Data	Hora	Descrição	Pontos
1	20/10/2026	19:00 – 20:40	Avaliação 1	40
2	24/11/2026	23:59	Entrega da atividade em grupo (trabalho)	20
3	08/12/2026	19:00 – 20:40	Avaliação 2	40
Substitutiva	15/12/2026	19:00 – 20:40	Avaliação Substitutiva de Recuperação	40
TOTAL:				100

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

AHO, A. V. **Data structures and algorithms**. 3. ed. Menlo Park: Addison-Wesley, 1983.

CORMEN, T. H.; et al. **Algoritmos: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

SEEDGEWICK, R.; WAYNE, K. **Algorithms**. 4. ed. Upper Saddle River: Addison-Wesley, 2011

Complementar

BACKES, A. **Estrutura de Dados Descomplicada** - em Linguagem C. 1. ed. São Paulo: LTC, 2016.

CELES, W.; CERQUEIRA, R.; RANGEL, J. L. **Introdução a estruturas de dados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

KNUTH, D. E. **The art of computer programming v. 1: fundamental algorithm**. 3. ed. Reading: Addison Wesley, 1997.

SZWARCFITER, J. L.; MARKENZON, L. **Estrutura de dados e seus algoritmos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

TENENBAUM, A.M.; LANGSAM, Y.; AUGENSTEIN, M. J. **Estrutura de Dados Usando C**. São Paulo: Makron Books, 1995.

ZIVIANI, N. **Projeto de Algoritmos: com implementações em Pascal e C**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____