

---

**Ano Letivo** 2022-23

---

**Unidade Curricular** ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS

---

**Cursos** ENGENHARIA INFORMÁTICA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14781051

---

**Área Científica** CIÊNCIA DE COMPUTADORES

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 481

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)** 4,8,9

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

**Modalidade de ensino**

Preferencialmente ensino presencial.

Em caso de confinamento devido a COVID-19, as aulas serão leccionadas remotamente usando plataformas como Zoom e Discord.

**Docente Responsável**

João Miguel de Sousa de Assis Dias

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
João Miguel de Sousa de Assis Dias	PL; T	T1; PL1	28T; 28PL
Pedro João Valente Dias Guerreiro	PL	PL2; PL3	56PL

\* Para turmas leccionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
2º	S1	28T; 28PL	156	6

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Idealmente, os alunos terão realizado com êxito as cadeiras de programação antecedentes: Programação Imperativa e Laboratório de Programação.

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

No fim desta cadeira, todos os alunos deverão ser capazes de:

- Compreender as estruturas de dados fundamentais: vetores, listas, filas, pilhas, árvores, tabelas de dispersão, ?union-find?.
- Compreender os principais algoritmos de ordenação.
- Compreender os principais algoritmos sobre grafos.
- Compreender os principais algoritmos sobre cadeias de caracteres e vetores de cadeias de caracteres.
- Saber utilizar bibliotecas que implementam essas estruturas de dados e esses algoritmos.
- Programar essas estruturas de dados, adaptando-as a necessidades supervenientes e acrescentando novas funcionalidades.
- Distinguir as características de complexidade dos principais algoritmos.
- Apreciar melhor a problemática do desenvolvimento de software e a importância da qualidade do software.
- Programar em Java, tirando partido do mecanismos das classes.

Além disto, os alunos terão reforçado as suas competências gerais de programação.

---

### Conteúdos programáticos

- Preliminares
  - Programação em Java
  - Programação com classes
  - Modelo de programação
- Conceitos fundamentais
  - Sacos, pilhas e filas
  - *Union-Find*
  - Análise de algoritmos
- Ordenação
  - Algoritmos elementares
  - Mergesort, quicksort
  - Filas com prioridade
- Busca
  - Árvores binárias de busca
  - Árvores equilibradas
  - Tabelas de dispersão
- Grafos
  - Busca em profundidade
  - Busca em largura
  - Árvores de cobertura
  - Caminho mais curto
- Estratégias programativas
  - Divisão-conquista
  - Algoritmos vorazes ("gananciosos")
  - Programação dinâmica
- Outros assuntos
  - Algoritmos sobre cadeias de caracteres

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Nas aulas teóricas o professor faz a exposição da matéria usando o quadro e o computador. Nas aulas práticas, os alunos resolvem problemas de programação.

A avaliação usa a modalidade de *avaliação por frequência que* é realizada por meio de trabalhos práticos e problemas de programação.

São admitidos ao exame apenas os alunos com nota superior ou igual a 7.5 na avaliação de *frequência*. O exame assume a forma de uma prova escrita, que poderá ter ou não suporte computacional.

A nota de frequência tem peso 40% na nota final. A nota do exame tem peso 60% na nota final. É necessária uma nota mínima de 8.5 valores no exame para obter aprovação.

O corpo docente reserva-se o direito de, em caso de dúvida, chamar qualquer aluno a oral, incluindo alunos que tenham uma diferença elevada entre a nota de frequência e a nota do exame. Nessas situações, a nota final será a nota da oral.

Todas as ações que fazem parte da avaliação são realizadas individualmente, ao abrigo do código de honra da cadeira.

---

### **Bibliografia principal**

Algorithms, quarta edição, Robert Sedgewick e Kevin Wayne, 2011

Introduction to Algorithms, 3.ª edição, Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein, 2009.

Slides usados nas aulas teóricas.

---

**Academic Year** 2022-23

---

**Course unit** ALGORITHMS AND DATA STRUCTURES

---

**Courses** INFORMATICS (COMPUTER SCIENCE) (1st Cycle)

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 481

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 4,8,9

---

**Language of instruction** Portuguese

**Teaching/Learning modality**

Preferably face to face learning.

In case of confinement due to COVID-19, lectures will take place remotely via platforms such as Zoom and Discord.

**Coordinating teacher**

João Miguel de Sousa de Assis Dias

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
João Miguel de Sousa de Assis Dias	PL; T	T1; PL1	28T; 28PL
Pedro João Valente Dias Guerreiro	PL	PL2; PL3	56PL

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
28	0	28	0	0	0	0	0	156

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

**Pre-requisites**

no pre-requisites

**Prior knowledge and skills**

Ideally, students will have successfully completed the previous programming courses in the curriculum: Imperative Programming and Programming Lab.

### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

At the end of this course, students should be able to:

- Understand the fundamental data structures: vectors, lists, queues, stacks, trees, graphs, union-find.
- Understand the main sorting algorithms.
- Understand the main algorithms on graphs.
- Understand the main algorithms on strings and on arrays of strings.
- Know how to use libraries that implement these data structures and these algorithms.
- Program these data structures, adapting them to future needs and adding new functionalities.
- Distinguish the complexity characteristics of the main algorithms.
- Understand and apply the fundamental ideas of dynamic programming.
- Appreciate the software development life cycle and the importance of software quality.
- Program in Java, using classes.

In addition, students will have strengthened their overall programming skills.

---

### Syllabus

- Introduction
  - Programming in Java
  - Programming with classes
  - Programming model in the course
- Fundamental concepts
  - Bags, stacks and queues
  - Union-Find
  - Analysis of algorithms
- Sorting
  - Elementary algorithms
  - Mergesort, quicksort
  - Priority queues
- Searching
  - Binary search trees
  - Balanced trees
  - Hash tables
- Graphs
  - Depth-first search
  - Breadth-first search
  - Spanning trees
  - Shortest paths
- Programming strategies
  - Divide and conquer
  - Greedy Algorithms
  - Dynamic programming
- Other topics
  - Algorithms for strings

### **Teaching methodologies (including evaluation)**

In the lectures, the teacher presents the topics of the course. In practical classes, students solve programming problems.

The evaluation uses the "frequency evaluation" modality, carried out through exercises and programming problems.

Students with a mark of 7.5 or higher in the frequency evaluation are admitted to the exam. The exam takes the form of a written test, which may have computational support.

The frequency mark has a weight of 40% while the exam mark has a weight of 60% on the final grade. A minimum grade of 8.5 in the exam is required.

The professors may, in situations of doubt (such as when there is a big discrepancy between the exam and frequency mark), call a student to an oral examination. In such situations, the final grade will be the mark obtained in the oral examination.

All actions that are part of the evaluation are performed individually, under the honor code of the course unit.

---

### **Main Bibliography**

Algorithms, 4th ed., Robert Sedgwick e Kevin Wayne, 2011.

Introduction to Algorithms, 3rd ed., Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein, 2009.

Lecture slides, provided by the course staff.