

---

## 1. Caracterização da Unidade Curricular

### 1.1 Designação

[4175] Sistemas de Informação / Information Systems

### 1.2 Sigla da área científica em que se insere

IC

### 1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

### 1.4 Horas de trabalho

162h 00m

### 1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m

### 1.6 ECTS

6

### 1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

---

## 2. Docente responsável

[1474] Nuno Miguel Soares Datia

---

## 3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

---

## 4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

- (1). Utilizar a linguagem SQL a um nível avançado, incluindo SQL/PSM (procedimentos armazenados, gatilhos e funções);
- (2). Compreender os mecanismos de indexação disponíveis num SGDB e desenhar estratégias de optimização;
- (3). Compreender e usar os mecanismos transacionais com propriedades ACID percebendo como podem ser usados para lidar com a concorrência;
- (4). Construir camadas de acesso a dados, garantindo controlo transacional;
- (5). Escrever relatórios técnicos com discussão de diferentes soluções, análise comparativa e sentido crítico.

---

**4. Intended learning outcomes  
(knowledge, skills and  
competences to be developed  
by the students)**

Students who successfully complete this course will be able to:

- (1). Use the SQL language at an advanced level, including SQL/PSM (stored procedures, triggers and functions);
- (2). Understand the indexing mechanisms available in a DBMS and design optimisation strategies;
- (3). Understand and use transactional mechanisms with ACID properties realising how they can be used to deal with concurrency;
- (4). Build data access layers, guaranteeing transactional control;
- (5). Write technical reports with discussion of different solutions, comparative analysis and critical thinking.

---

**5. Conteúdos programáticos**

- (A). SQL/PSM: Declaração de variáveis, instruções de controlo de fluxo e repetição, declaração de módulos (procedimentos, gatilhos e funções); cursores; vistas atualizáveis;
- (B). Conhecer os diferentes tipos de estruturas de indexação; Restrições de integridade e índices; relatórios de desempenho das interrogações e planos de execução;
- (C). Escalonamentos e suas características; anomalias resultantes da concorrência entre processamentos com instruções conflituosas; métodos otimistas e pessimistas para implementar acesso concorrente a grânulos de informação num SGDB; Protocolo 2-Phase lock;
- (D). Camadas de acesso a dados: Necessidade de acesso centralizado ao contexto de ligação, noções de pool de ligações e reutilização de recursos; padrões de desenho na construção das camadas de acesso a dados.

---

**5. Syllabus**

- (A). SQL/PSM: Declaration of variables, flow control and repetition instructions, declaration of modules (procedures, triggers and functions); cursors; updatable views;
- (B). Knowing the different types of indexing structures; integrity constraints and indexes; performance reports for interrogations and execution plans;
- (C). Scheduling and its characteristics; anomalies resulting from concurrency between processes with conflicting instructions; optimistic and pessimistic methods for implementing concurrent access to information granules in an SGDB; 2-Phase lock protocol;
- (D). Data access layers: Need for centralised access to the connection context, notions of connection pools and resource reuse; design patterns in the construction of data access layers.

---

**6. Demonstração da coerência  
dos conteúdos programáticos  
com os objetivos de  
aprendizagem da unidade  
curricular**

Os conteúdos programáticos (A) a (C) dão o suporte conceptual e técnico para a realização de 5 trabalhos de laboratório. O conteúdo programático (D) permite aos alunos realizarem o projeto e respectivo relatório.

Com os trabalhos de laboratório, o projeto e a componente teórica individual, é possível aferir o cumprimento dos objetivos de aprendizagem (1) a (4). Com o acompanhamento, por parte do docente, do projeto e respetivo relatório técnico, é possível aferir o objetivo de aprendizagem (5).

---

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

Syllabuses (A) to (C) provide the conceptual and technical support for carrying out 5 laboratory assignments. Syllabus (D) allows students to carry out the project and the corresponding report. With the laboratory work, the project and the individual theoretical component, it is possible to assess the fulfilment of learning objectives (1) to (4). By having the teacher monitor the project and its technical report, learning objective (5) can be assessed.

---

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

São usadas metodologias de aprendizagem ativas, para desenvolver a autonomia e pensamento crítico dos alunos. A avaliação é distribuída com exame final. Os objetivos de aprendizagem de (1) a (4) são avaliados através da componente teórica (CT), individual e presencial: 1º teste durante o semestre e 2º teste na 1ª época (CT1, média aritmética simples), ou exame (CT2);  $CT = \max(CT1, CT2)$ . Os objetivos de aprendizagem (1) a (5) são avaliados através da componente prática: 5 trabalhos laboratoriais realizados em sala e entregues no final da aula (CR) e um projeto (demonstrado em aula por todo o grupo) e respetivo relatório (CP). A classificação final (CF) é dada por  $CF = 0.6 \times CT + 0.25 \times CR + 0.15 \times CP$ . O aluno deverá obter nota superior a 8.00 e média superior a 9.50, em 3 dos 5 trabalhos laboratoriais para obter aprovação. CR, CT e CP são pedagogicamente fundamentais. CP pode ter nota diferenciada para cada aluno. Em época de recurso não existe repetição de teste. Grupos de 3 alunos.

---

**7. Teaching methodologies (including assessment)**

Active learning methodologies are used to develop autonomy and critical thinking. Assessment is distributed with final exam. Learning objectives (1) to (4) are assessed through the theoretical component (CT), individual and face-to-face assessment: 1st test during the semester and 2nd test on the 1st exam date (CT1), or exam (CT2);  $CT = \max(CT1, CT2)$ . Learning objectives (1) to (5) are assessed through the practical component, which consists of 5 laboratory assignments carried out in class and handed in at the end of the lesson (CR) and one project (demonstrated in class by the whole group) and its report (CP). The final mark (CF) is obtained using the formula  $CF = 0.6 \times CT + 0.25 \times CR + 0.15 \times CP$ . Students must obtain a mark of no less than 8.00 and an average of more than 9.50 in 3 of the 5 laboratory assignments in order to pass. CR, CT and CP are pedagogically fundamental. There are no test retakes during the exam epoch. Groups of 3 students.

---

**8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

É indicado aos alunos a documentação base para cada um dos temas, bem como os objetivos de aprendizagem (1)-(4). As aulas destinam-se à apresentação das bases teóricas dos conteúdos programáticos e para interativamente resolver dúvidas. Estas podem ter como suporte pequenos projetos e analisados casos de estudo e exercícios de consolidação acompanhados. Privilegia-se uma forma de apresentação interativa dos temas. A componente laboratorial serve para aplicar num ambiente controlado os conceitos subjacentes aos objetivos de aprendizagem. O trabalho autónomo (extra-aula), de aprofundamento dos conceitos teóricos e de experimentação, é guiado pelos trabalhos de laboratório e pelo projeto. Os objetivos de aprendizagem são identificados nos guiões apresentados aos alunos, permitindo clarificar as competências que são necessárias adquirir no desenvolvimento do projeto e nas aulas laboratoriais.

---

**8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

Students are shown the basic documentation for each of the topics, as well as the learning objectives (1)-(4). Classes are designed to present the theoretical basis of the syllabus and to interactively resolve doubts. These can be supported by small projects and analysed case studies and accompanied consolidation exercises. An interactive presentation of the topics is favoured. The laboratory component is used to apply the concepts underlying the learning objectives in a controlled environment. Autonomous work (outside of class), to deepen theoretical concepts and experiment, is guided by the project and laboratory work. The learning objectives are identified in the guides presented to the students, making it possible to clarify the competences that need to be acquired in the development of the project and in the laboratory classes.

---

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória**

1. R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 7th edition, Pearson, 2015, ISBN 9780133970777
2. M. Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley Professional, 2002, ISBN 9780321127426
3. Design patterns, Alexander Shvets, 2023. Online: <https://refactoring.guru/design-patterns>

---

**10. Data de aprovação em CTC** 2024-07-17

---

**11. Data de aprovação em CP** 2024-06-26