

<b>LICENCIATURA:</b> Engenharia Informática	<b>ÁREA CIENTÍFICA:</b> Engenharia Informática
<b>UNIDADE CURRICULAR/CURRICULAR UNIT:</b> Base de Dados / Databases	<b>ECTS:</b> 4
<b>DURAÇÃO:</b> Semestral	<b>HORAS DE CONTACTO TEÓRICO PRÁTICAS:</b> 60 (48 TP+12 OT)
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM / LEARNING OUTCOMES OF THE CURRICULAR UNIT</b>	
<p>Para concluir com sucesso esta unidade curricular, os estudantes deverão demonstrar possuir os seguintes conhecimentos e capacidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisar e planear um sistema de informação</li> <li>2. Analisar requisitos, planear, modelar, desenvolver e implementar um sistema de bases de dados</li> <li>3. Aplicar os fundamentos das bases de dados, quer a nível da conceção lógica, quer a nível da implementação física</li> <li>4. Saber administrar uma base de dados</li> <li>5. Integrar, examinar e implementar bases de dados</li> </ol> <p><i>(English)</i></p> <p>To successfully complete this course unit, students must demonstrate the following knowledge and skills:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyze and plan an information system</li> <li>2. Analyze requirements, plan, model, develop and implement a database system</li> <li>3. Apply the fundamentals of databases, both in terms of logical design and physical implementation</li> <li>4. Knowing how to administer a database</li> <li>5. Integrate, examine and implement databases</li> </ol>	
<b>CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS / SYLLABUS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bases de Dados relacionais <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Bases de dados e sistemas de gestão de bases de dados relacionais (SGBDR)</li> <li>1.2. Objetivos dos SGBDR</li> <li>1.3. O modelo relacional <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Conceito de relação</li> <li>1.3.2. Conceito de tabela</li> <li>1.3.3. Conceito de chave</li> <li>1.3.4. Chaves candidatas e chave primária</li> <li>1.3.5. Chaves externas</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>	

- 1.3.6. Restrições de integridade
- 1.3.7. Restrições de domínio
- 1.3.8. Integridade de entidade
- 1.3.9. Integridade referencial
- 1.4. Normalização de tabelas
  - 1.4.1. As formas normais
  - 1.4.2. Hierarquia das formas normais
  - 1.4.3. Primeira forma normal
  - 1.4.4. Segunda forma normal
  - 1.4.5. Dependência funcional
  - 1.4.6. Atributos mutuamente independentes
  - 1.4.7. Terceira forma normal
  - 1.4.8. Forma normal de Boyce/Codd
  - 1.4.9. Quarta forma normal
  - 1.4.10. Quinta forma normal
- 1.5. Desenho de bases de dados relacionais
  - 1.5.1. Modelo entidade-associação
  - 1.5.2. Transformação de associações em tabelas
  - 1.5.3. Exemplos práticos de modelização
- 1.6. Operações relacionais
  - 1.6.1. Operações restrição, projeção e produto
  - 1.6.2. Operações de união, diferença e interseção
  - 1.6.3. Operações de join e divisão
- 1.7. Linguagem SQL
  - 1.7.1. Bases de dados relacionais e linguagem SQL
  - 1.7.2. Queries
  - 1.7.3. Operações JOIN
  - 1.7.4. Funções de agregação e agrupamento
  - 1.7.5. Subqueries e predicados
  - 1.7.6. Transações em SQL. Propriedades ACID-Atomicity, Consistency, Isolation, Durability
  - 1.7.7. Projetos de criação e acesso a bases de dados com SQL
- 2. Introdução às bases de dados não relacionais
  - 2.1. Dados estruturados e dados não estruturados
  - 2.2. Big Data e os limites do modelo relacional
  - 2.3. O conceito de NoSQL
  - 2.4. NoSQL vs bases de dados relacionais
  - 2.5. Modelo de bases de dados key-value

- 2.5.1. Análise do modelo
- 2.5.2. Implementação de bases de dados key-value com Couchbase Server
- 2.6. Modelo de bases de dados column-Oriented
  - 2.6.1. Análise do modelo
  - 2.6.2. Implementação de bases de dados column-oriented com Cassandra
- 2.7. Modelo de bases de dados documental
  - 2.7.1. Análise do modelo
  - 2.7.2. Implementação de bases de dados documentais com MongoDB
- 2.8. Modelo de bases de dados baseadas em grafos
  - 2.8.1. Análise do modelo
  - 2.8.2. Implementação de bases de dados baseadas em grafos com Neo4js

*(English)*

- 1. Relational databases
  - 1.1. Databases and relational database management systems (RDBMS)
  - 1.2. Objectives of the DBMS
  - 1.3. The relational model
    - 1.3.1. Relationship concept
    - 1.3.2. Table concept
    - 1.3.3. Key concept
    - 1.3.4. Candidate keys and primary key
    - 1.3.5. Foreign keys
    - 1.3.6. Integrity restrictions
    - 1.3.7. Domain restrictions
    - 1.3.8. Entity integrity
    - 1.3.9. Referential integrity
  - 1.4. Table normalization
    - 1.4.1. The normal forms
    - 1.4.2. Hierarchy of normal forms
    - 1.4.3. First normal form
    - 1.4.4. Second normal form
    - 1.4.5. Functional dependency
    - 1.4.6. Mutually independent attributes
    - 1.4.7. Third normal form
    - 1.4.8. Boyce/Codd normal form
    - 1.4.9. Fourth normal form

- 1.4.10. Fifth normal form
- 1.5. Relational database design
  - 1.5.1. Entity-association model
  - 1.5.2. Transforming associations into tables
  - 1.5.3. Practical modeling examples
- 1.6. Relational operations
  - 1.6.1. Constraint, projection, and product operations
  - 1.6.2. Union, difference, and intersection operations
  - 1.6.3. Join and split operations
- 1.7. SQL language
  - 1.7.1. Relational databases and SQL language
  - 1.7.2. Consultations
  - 1.7.3. JOIN operations
  - 1.7.4. Aggregation and grouping functions
  - 1.7.5. Subqueries and predicates
  - 1.7.6. Transactions in SQL. ACID-Atomicity, Consistency, Isolation, Durability Properties
  - 1.7.7. Projects for creating and accessing databases with SQL
- 2. Introduction to non-relational databases
  - 2.1. Secure data and unsecured data
  - 2.2. Big Data and the limits of the relational model
  - 2.3. The concept of NoSQL
  - 2.4. NoSQL vs relational databases
  - 2.5. Key-Value Database Model
    - 2.5.1. Model analysis
    - 2.5.2. Implementing key-value databases with Couchbase Server
  - 2.6. Column-oriented database model
    - 2.6.1. Model analysis
    - 2.6.2. Implementing column-oriented databases with Cassandra
  - 2.7. Document database model
    - 2.7.1. Model analysis
    - 2.7.2. Implementation of document databases with MongoDB
  - 2.8. Chart-fed database model
    - 2.8.1. Model analysis
    - 2.8.2. Implementing graph-fed databases with Neo4js

**DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR/  
DEMONSTRATION OF THE SYLLABUS COHERENCE WITH THE CURRICULAR UNIT'S OBJECTIVES**

Nesta unidade curricular serão ministrados conteúdos que permitem ao estudante conhecer técnicas e ferramentas de bases de dados. Nesse sentido, iniciar-se-á a unidade com os conceitos de modelos de bases de dados relacionais, conteúdo 1. De seguida serão ministradas as técnicas de bases de dados não relacionais, conteúdo 2. As conjugações destes dois conteúdos darão resposta aos objetivos propostos, que habilitarão os estudantes a analisar, integrar e implementar bases de dados.

*(English)*

In this curricular unit, contents will be taught that allow the student to know database techniques and tools. In this sense, the unit will begin with concepts of relational database models, content 1. Next, non-relational database techniques will be taught, content 2. The combination of these two contents will respond to the proposed objectives, which will know enable students to analyze, integrate and implement databases.

**METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO / TEACHING METHODOLOGIES INCLUDING EVALUATION**

As aulas assumirão um carácter teórico-prático e decorrerão numa sala preparada com software e equipamento informático. Serão lecionadas num contexto baseado num projeto prático, com apresentação final.

De acordo com o Regulamento de Funcionamento do ISTEPC Porto a avaliação é efetuada através de um exame final obrigatório. Na classificação final, poderão ser considerados elementos de avaliação contínua, tais como testes, trabalhos individuais ou em grupo, assim como a participação nas aulas presenciais e com recursos de aprendizagem proporcionados por sistemas de e-learning.

O estudante que realize os trabalhos práticos propostos nas aulas e nas condições aprovadas, poderá prescindir da realização da Prova prática final.

*(English)*

Classes will assume a theoretical-practical character and will take place in a room prepared with software and computer equipment. They will be taught in a context based on a practical project, with a final presentation.

In accordance with ISTEPC Porto's Operating Regulations, assessment is carried out through a mandatory final exam. In the final classification, elements of continuous assessment may be considered, such as tests, individual or group work, as well as participation in face-to-face classes and with learning resources provided by e-learning systems.

The student who carries out the practical work proposed in the classes and under the approved conditions, may waive the final practical test.

**DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DAS METODOLOGIAS DE ENSINO COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR /  
DEMONSTRATION OF THE COHERENCE BETWEEN THE TEACHING METHODOLOGIES AND THE LEARNING OUTCOMES**

A metodologia recomendada, com componente teórico\_prática é coerente com os objetivos definidos para a unidade curricular, habilitando os estudantes com conhecimentos e competências para conceber, implementar e administrar bases de dados, relacionais e não relacionais, de forma segura e de acordo com as boas práticas recomendadas.

*(English)*

The recommended methodology, with theoretical and practical components, is consistent with the objectives defined for the curricular unit, providing students with skills to design, implement and manage relational and non-relational databases, safely and in accordance with recommended good practices.

**BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAPHY**

FUNDAMENTAL / FUNDAMENTAL:

DAMAS, Luís Manuel Dias (2001). *SQL – Structured Query Language*. 6.ª Edição. FCA.

PEREIRA, José Luís (1998). *Tecnologias de Base de Dados*. Coleção Tecnologias de Informação, Edição FCA.

ULMAN, Jeffrey & WIDOW, Jennifer (2008). *A first Course Database Systems*. Prentice Hall, New jersey.

COMPLEMENTAR / COMPLEMENTARY:

HAMILTON, Bill. (2006). *Programming SQL Server 2005*. Oreilley.

INTERNET:

Acesso a publicações da especialidade, gratuitamente, através da rede SPRINGER:

<https://link.springer.com/>