



UNIVERSIDADE LUSÍADA
LISBOA

Programa da Unidade Curricular
TEORIA DA COMPUTAÇÃO

Ano Lectivo 2026/2027

1. Unidade Orgânica

Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa

2. Curso

ENGENHARIA INFORMÁTICA

3. Ciclo

1º

4. Unidade Curricular

TEORIA DA COMPUTAÇÃO (L9030)

5. Área Científica

6. Ano Curricular

3º

7. Tipo de Unidade Curricular / Semestre

1º Semestre



UNIVERSIDADE LUSÍADA
LISBOA

8. Tipo de aula e carga horária (tempo de trabalho)

Aulas Teóricas:	
Aulas Práticas:	
Aulas Teórico-Práticas:	30,00
Orientação Tutorial:	20,00

9. Créditos ECTS

6,00

10. Coordenador da Área Científica

11. Regente

Prof. Doutor RAUL EDUARDO CAPELA TELLO RATO

12. Assistentes

13. Língua de Ensino

Português

14. Objetivos Gerais

Proporcionar uma compreensão sólida dos fundamentos teóricos da computação, dos principais modelos formais e dos limites do que pode ser computado. Desenvolver o raciocínio abstracto e a capacidade de análise de problemas computacionais. Introduzir os fundamentos da computação quântica e estabelecer uma perspectiva integrada entre os paradigmas clássico e quântico.

15. Objetivos Específicos

Compreender os fundamentos formais da computação, incluindo autómatos, linguagens formais, computabilidade, decidibilidade e complexidade.

Desenvolver a capacidade de modelar e analisar problemas computacionais e os seus limites.

Introduzir os princípios da computação quântica, nomeadamente qubits, portas e circuitos quânticos,

estabelecendo relações e diferenças fundamentais entre os modelos clássico e quântico.

16. Competências a adquirir

Capacidade para analisar modelos computacionais, linguagens formais e problemas de computabilidade e complexidade. Capacidade para construir e analisar autómatos, gramáticas e máquinas de Turing. Capacidade para identificar os limites teóricos da computação e compreender e analisar modelos básicos de computação quântica, incluindo qubits, portas quânticas e circuitos.



UNIVERSIDADE LUSÍADA
LISBOA

17. Metodologia de Ensino

Apresentação da matéria teórica, seguida da análise e comentário de exemplos representativos. Orientação para a realização de trabalhos práticos a serem desenvolvidos autonomamente pelos alunos, em complemento das aulas presenciais, promovendo a consolidação dos conteúdos abordados.

18. Conteúdos Programáticos

1. Fundamentos da computação: modelos abstractos, computabilidade e limites da computação.
2. Alfabetos, símbolos, palavras e linguagens formais; string vazia, linguagem vazia, fechos de Kleene e positivo; operações sobre palavras e linguagens.
3. Definições recursivas e linguagens regulares; expressões regulares e linguagens por elas definidas.
4. Autómatos finitos, determinismo, estados, transições e estados de aceitação; grafos de transição e relação entre autómatos, grafos e linguagens.
5. Modelos computacionais com entrada e saída; máquinas de Moore e de Mealy.
6. Linguagens e gramáticas independentes de contexto; BNF, parsing, Hierarquia de Chomsky e Forma Normal de Chomsky.
7. Decidibilidade, máquinas de Turing, tese de Church-Turing, Turing-completude e problema da paragem.
8. Símbolos e computação física: representação binária, detecção de símbolos, sinais e ruído; relação entre informação física e representação computacional.
9. Fundamentos de computação quântica: álgebra linear, notação de Dirac, kets e bras, amplitudes complexas, normalização, qubits, superposição e regra de Born.
10. Registos de qubits e produto de Kronecker; representação e manipulação computacional de estados quânticos.
11. Portas quânticas e operadores matriciais: Hadamard, NOT/Pauli-X e outras portas elementares; comparação entre transformações estocásticas e quânticas.
12. Matrizes unitárias, reversibilidade e conservação da informação; CNOT e Toffoli; concepção de portas reversíveis e implementação reversível de funções booleanas.

19. Métodos de Avaliação



UNIVERSIDADE LUSÍADA
LISBOA

Será aplicado o Regulamento Complementar de Avaliação de Conhecimentos e Competências em vigor. A avaliação contínua integra obrigatoriamente intervenções orais distribuídas ao longo do período lectivo e um ponto escrito final, ambos com factor 3, podendo ainda incluir trabalhos individuais ou de grupo, com factor 2, bem como outros elementos de avaliação, nos termos e com as ponderações definidos regulamentarmente.

20. Recursos Didáticos

As aulas serão dadas, sempre que possível, com recurso a apresentações visuais.
Exposição teórico-prática e exercícios.

21. Objetivos de Sustentabilidade

Contribuir para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 e 9, promovendo a literacia digital e o desenvolvimento do pensamento computacional. Estudar autómatos, linguagens formais e gramáticas fomenta a compreensão dos fundamentos da computação, permitindo aplicar esses conceitos, desenvolver modelos computacionais e simular soluções de forma sustentável, com precisão, rigor e criatividade.

22. Palavras Chave

Teoria da Computação
Autómatos
Linguagens Formais
Gramáticas
Computabilidade
Decidibilidade
Má



UNIVERSIDADE LUSÍADA
LISBOA

23. Bibliografia Principal

Autor(es): Michael Sipser
Título: Introduction to the Theory of Computation
Edição: 3 Ano: 2021
Local: United states
Editora: CENGAGE LEARNING, INC
Codigo ISBN: 9781133187790

Autor(es): Daniel I. A. Cohen
Título: Introduction to Computer Theory
Edição: 2 Ano: 1996
Local: United States
Editora: Wiley
Codigo ISBN: 9780471137726

Autor(es): Michael A. Nielsen; Isaac L. Chuang
Título: Quantum Computation and Quantum Information
Edição: 10th Anniversary Ano: 2016
Local: Cambridge
Editora: Cambridge University Press
Codigo ISBN: 9781107002173

24. Bibliografia Complementar

Autor(es): John E. Hopcroft; Rajeev Motwani; Jeffrey D. Ullman
Título: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation
Edição: 3rd Edition Ano: 2013
Local: Boston, MA
Editora: Pearson/Addison-Wesley
Codigo ISBN: 9780321455369

Autor(es): Jack D. Hidary
Título: Quantum Computing: An Applied Approach
Edição: 2nd Edition Ano: 2021
Local: Cham
Editora: Springer
Codigo ISBN: 9783030832735



UNIVERSIDADE LUSÍADA
LISBOA

Ficha técnica MIP / MIP Datasheet	
Título / Title	Programa da unidade curricular 'TEORIA DA COMPUTAÇÃO': Ano Lectivo 2026/2027
Autor / Author	Prof. Doutor RAUL EDUARDO CAPELA TELLO RATO
Classificação / Classification	-
Descritores / Descriptors	-
Colaborador(es) / Colaborator(s)	-
Data Hora / Date Time	03/09/2026 17:38:00
Formato de dados / Data Format	Texto / Text, PDF
Estatuto de utilização / Usage	Acesso público / Public Access
Relação / Relation	Versão 1,0
(c) Universidade Lusíada, 2026	