

Departamento de Matemática, Universidade de Aveiro

Matemática Discreta 2021/22

6 de março de 2022

Docentes.

- Dirk Hofmann, Gab. 11.3.10, dirk@ua.pt
- Alexandre Leite de Castro Madeira, Gab. 11.3.17, madeira@ua.pt
- António Jorge Monteiro Neves, Gab. 11.3.9, jorgeneves@ua.pt
- Maria Paula Lopes dos Reis Carvalho, Gab. 11.3.28, paula.carvalho@ua.pt
- Paula Cristina Roque da Silva Rama, Gab. 11.3.31, prama@ua.pt

Aulas OT

- 2ª feira, 18:00-19:00, Sala 11.1.2.
- 5ª feira, 18:00-19:00, Sala 11.1.30.
- **Apoio online:** 3ª feira, das 19h às 20h, via zoom.

Link: <https://videoconf-colibri.zoom.us/j/6640203104>

Objetivos.

Formação em matemática discreta que permita a compreensão de modelos matemáticos de natureza combinatória, muito comuns em computação, telecomunicações, indústria de processadores, desenho de circuitos integrados, criptografia e segurança na transmissão de comunicações, sistemas de tráfego, etc.

Programa.

1. **Lógica de primeira ordem e demonstração automática.** Termos, predicados e quantificadores; alcance de um quantificador; ocorrências livres e ligadas de variáveis. Fórmulas bem formadas da lógica de primeira ordem; fórmulas válidas, não válidas, inconsistentes e consistentes. Consequência lógica. Forma normal prenex da lógica de primeira ordem; formas normais disjuntivas e conjuntivas; redução de fórmulas à forma normal prenex; cláusulas da lógica de primeira ordem. Dedução computacional; eliminação de quantificadores; redução à forma normal de Skolem; princípio da resolução de Robinson; substituição de variáveis e de termos; unificação de conjuntos de expressões; unificador mais geral e algoritmo de unificação de expressões; resolventes de cláusulas e aplicação do princípio da resolução de Robinson à lógica de primeira ordem.
2. **Princípios de enumeração combinatória.** Princípio da gaiola dos pombos. Princípio da bijeção; Princípios da adição e da multiplicação; Princípio da inclusão-exclusão.
3. **Agrupamentos e Identidades Combinatórias.** Arranjos com repetição e arranjos e combinações simples; Combinações e permutações com repetição e números multinomiais; Identidades combinatórias.
4. **Recorrência e Funções Geradoras.** Equações de recorrência lineares homogêneas e não homogêneas e equações de recorrência não lineares. Séries formais de potências; funções geradoras ordinária e exponencial; relações de recorrência e funções geradoras.
5. **Introdução aos Números Combinatórios.** Fatoriais e números binomiais; Números de Fibonacci e número de ouro.
6. **Elementos de Teoria dos Grafos.** Conceitos e resultados fundamentais. Conexidade, caminhos (algoritmo de Dijkstra) e árvores (código de Prüfer e algoritmos de Prim e Kruskal para árvores abrangentes de custo mínimo).

Bibliografia.

- CARDOSO, DOMINGOS, SZYMANSKI, JERZY e ROSTAMI, MOHAMMAD (2009). *Matemática discreta: Combinatória, Teoria dos Grafos e Algoritmos*. Escolar Editora.
- PINTO, JOSÉ SOUSA (1999). «Tópicos de Matemática Discreta». Universidade de Aveiro.
- GRAHAM, RONALD L., KNUTH, DONALD E. e PATASHNIK, OREN (1994). *Concrete mathematics: a foundation for computer science*. 2ª ed. Addison-Wesley.
- PEREIRA, J. M. S. SIMÕES (2006). *Matemática Discreta: Tópicos de combinatória*. Editora Luz da Vida.

- PEREIRA, J. M. S. SIMÕES (2009). *Matemática Discreta: Grafos, Redes, Aplicações*. Editora Luz da Vida.
- SMITH, PETER (2022). *Beginning Mathematical Logic*. URL: <https://www.logicmatters.net/resources/pdfs/LogicStudyGuide.pdf>.
- CARDOSO, DOMINGOS e CARVALHO, PAULA (2007). «Noções de Lógica Matemática». Universidade de Aveiro.
- QUINE, WILLARD VAN ORMAN (1980). *Elementary logic*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Avaliação.

- A avaliação nesta disciplina é de tipo *discreta*. Envolve duas provas escritas, uma a realizar no dia **20 de Abril** (Quarta) e outra a decorrer na época normal de exames. A classificação final é dada pela média aritmética das classificações destas duas provas.
- Considera-se que todos os alunos estão inscritos na avaliação discreta. Os alunos que não compareçam ao primeiro momento da avaliação podem realizar o exame final.
- O exame final incide sobre toda a matéria lecionada.
- O exame da época de recurso incide sobre toda a matéria lecionada, estando automaticamente inscritos para este exame todos os alunos que não tenham ainda obtido aprovação.

Sobre o Regime de Faltas.

Registo de presenças em todas as aulas, não havendo reprovação por faltas.