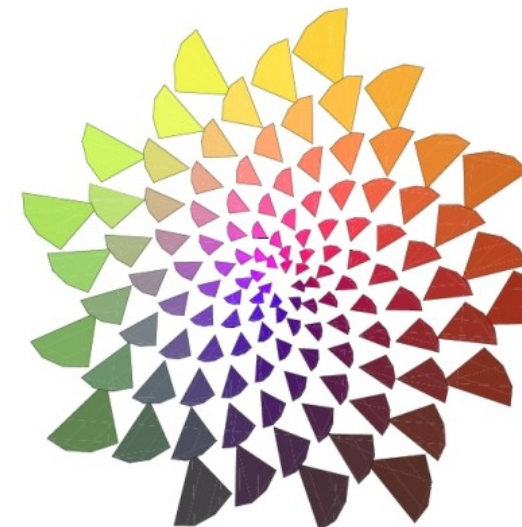




## **GUIA DE CURSO (1º Ciclo de Estudos)**

# **MATEMÁTICA E APLICAÇÕES**



**2008-2009**

### **Universidade Aberta**

#### **Departamento de Ciências Exactas e Tecnológicas**

R. da Escola Politécnica, 147  
1269-001 Lisboa - Portugal

#### **Coordenadora do Curso**

**Profª. Doutora Maria João Oliveira**

**E-mail: [oliveira@univ-ab.pt](mailto:oliveira@univ-ab.pt)**

#### **Secretariado do Curso**

**Tel: 21 391 6348**

**E-mail: [adla@univ-ab.pt](mailto:adla@univ-ab.pt)**

#### **Informações e Candidaturas**

R. da Imprensa Nacional, nº 100  
1250-127 Lisboa

**Tel: 21 391 6570/72**

**E-mail: [infosac@univ-ab.pt](mailto:infosac@univ-ab.pt)**

#### **Inscrições e Matrículas**

##### **Núcleo de Informações**

R. da Imprensa Nacional, nº 102  
1250-127 Lisboa

**Tel: 21 391 6588/6568/6579/  
808200215/808216523**

**Fax: 21 397 0841**

**E-mail [infosac@univ-ab.pt](mailto:infosac@univ-ab.pt)**

**Internet: <http://www.univ-ab.pt>**



## LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E APLICAÇÕES

### 1. INTRODUÇÃO

Bem vindo à Universidade Aberta! Participar no curso seleccionado será um processo activo, onde a aprendizagem foi planeada de modo a procurar garantir o seu sucesso.

Este Guia constitui o seu “kit informativo” que lhe permite saber **o que fazer, como fazer e, quando fazer**, enquanto estudante online, inscrito nesta licenciatura. Por isso, leia-o com atenção. O objectivo deste Guia é dar-lhe informação importante sobre os objectivos e práticas do curso de Matemática e Aplicações da Universidade Aberta.

### 2. A ORGANIZAÇÃO DO CURSO

A licenciatura em Matemática e Aplicações poderá ser realizada combinando a aprovação no *Maior* em Matemática e Aplicações com a aprovação num dos três *Minores*: '*Complementos de Matemática e Aplicações*', '*Estatística*' ou '*Informática*'.

### 3. OS DESTINATÁRIOS

A licenciatura em Matemática e Aplicações destina-se a todos os que necessitam de uma sólida formação em Matemática, que lhes permita inserir-se no mercado de trabalho quer ligados a actividades industriais ou de serviços, quer adquirir formação com vista ao prosseguimento de estudos, podendo ter neste caso como objectivos a docência e/ou a investigação.

### 4. OS PRÉ-REQUISITOS

Além das condições de acesso acima referenciadas, são pré-requisitos fundamentais para admissão à licenciatura em Matemática e Aplicações a facilidade de acesso a um computador ligado à Internet e conhecimentos mínimos adequados à sua utilização.

### 5. CANDIDATURAS

São condições cumulativas de acesso ao Curso:

- a) Que o candidato tenha, pelo menos, 21 anos ou, em alternativa, se for trabalhador-estudante com idade compreendida entre os 18 e os 21 anos que faça prova de que trabalha há, pelo menos, dois anos;
- b) Que o candidato:
  1. Tenha sido aprovado no 12º ano ou equivalente nos termos do Despacho nº 6649/2005 (2ª série), de 31 de Março;
  2. Tenha sido anteriormente aprovado no exame extraordinário de avaliação de capacidade para o acesso ao ensino superior (*ad hoc*) nesta Universidade ou noutro estabelecimento de ensino superior, mas não tenha durante a vigência do direito conferido pela prova ingressado num curso superior;
  3. Tenha sido anteriormente aprovado, por ter mais de 23 anos, em prova especialmente adequada, realizada nesta Universidade ou noutro estabelecimento de ensino superior, destinada a Avaliar a Capacidade para a Frequência do Ensino Superior (ACFES), desde que não tenha ingressado num curso superior durante a vigência do direito conferido pela prova.

O calendário de **candidaturas<sup>1</sup>**, **inscrições** e **matrículas** é o seguinte:

### **Junho 2008**

Matrículas 1º Ano/1ª Vez: 16-30 de Junho  
Transferências, Reingressos e Mudança de Curso (1º Período): 16-27 de Junho

### **Julho 2008**

Transferências, Reingressos e Mudança de Curso (2º Período): 14-18 de Julho

### **Agosto/Setembro 2008**

Inscrições dos alunos do 2º ano e seguintes: 18 Agosto a 5 Setembro.

## **6. AS COMPETÊNCIAS A ADQUIRIR**

Espera-se que no final do percurso de formação, enquanto estudante, tenha adquirido e desenvolvido uma sólida formação em Matemática para o exercício profissional em sectores ligados a actividades industriais ou de serviços. A formação adquirida permitirá, ainda, o prosseguimento de estudos e investigação.

---

#### <sup>1</sup>-INFORMAÇÕES

R. da Imprensa Nacional, n.º 100  
1250-127 Lisboa

**Tel:** 21 3916570/72

**E-MAIL:** [INFOSAC@UNIV-AB.PT](mailto:INFOSAC@UNIV-AB.PT)

#### <sup>2</sup>- INSCRIÇÕES E MATRÍCULAS

Núcleo de Informações  
Rua da Imprensa Nacional, n.º 102  
1250-127 Lisboa

**E-mail:** [infosac@univ-ab.pt](mailto:infosac@univ-ab.pt)

## **7. AS PROPINAS**

**Consultar página 15 do Guia de Estudante**

## **8. O DIPLOMA DO CURSO**

O grau de licenciado em Matemática e Aplicações é certificado por uma carta de curso, a qual será acompanhada das certidões requeridas e do suplemento ao diploma e pressupõe a frequência e aprovação das unidades curriculares que constituem o Maior em Matemática e Aplicações (120 ECTS) e das unidades curriculares dum dos Minores, perfazendo um total de 180 créditos ECTS.

## **9. PLANOS DE ESTUDO**

O curso desenvolve-se em unidades curriculares semestrais. Cada semestre desenvolve-se durante um período de 20 semanas, estando 5 semanas dedicadas a actividades de avaliação final.

Os semestres na Universidade Aberta decorrem segundo o calendário:

**1º SEMESTRE** - de 27 de Setembro de 2008 a 27 de Fevereiro de 2009

**2º SEMESTRE** - de 28 de Fevereiro de 2009 a 17 de Julho de 2009

Antes do início das unidades curriculares do 1º semestre, o estudante frequenta o **Módulo de Ambientação Online**.

**MAIOR EM MATEMÁTICA E APLICAÇÕES**

UNIDADE CURRICULAR	Ano/ SEMESTRE	TEMPO DE TRABALHO TOTAL (HORAS)	ECTS
<b>Elementos de Análise Infinitesimal I</b>	1 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Álgebra Linear I</b>	1 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Geometria I</b>	1 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Lógica e Teoria de Conjuntos</b>	1 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>História da Matemática I</b>	1 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Elementos de Análise Infinitesimal II</b>	1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>Álgebra Linear II</b>	1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>Elementos de Probabilidades e Estatística</b>	1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>Matemática Finita</b>	1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>História da Matemática II</b>	1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>Elementos de Análise Infinitesimal III</b>	2 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Estatística Aplicada I</b>	2 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Geometria II</b>	2 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Equações Diferenciais I</b>	2 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Topologia</b>	2 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Análise Complexa</b>	2 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>Elementos de Análise Infinitesimal IV</b>	2 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>Elementos de Álgebra</b>	2 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>Elementos de Análise Numérica</b>	2 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>Tópicos de Informática</b>	2 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6

Nota: As unidades curriculares indicadas a bold são obrigatórias

**NO ANO LECTIVO 2008-2009 SÓ O MAIOR ESTARÁ EM FUNCIONAMENTO**

**MINOR EM COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICA E APLICAÇÕES**

UNIDADE CURRICULAR	Ano/ SEMESTRE	TEMPO DE TRABALHO TOTAL (HORAS)	ECTS
<b>Geometria Diferencial</b>	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Física I</b>	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Análise Funcional	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Programação Linear	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Introdução à Análise Exploratória de Dados	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Introdução à Investigação Operacional	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Introdução à Teoria dos Números	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Teoria da Medida	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Introdução à Probabilidade e Estatística Bayesianas	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Equações Diferenciais II</b>	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>Física II</b>	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
<b>Álgebra Linear Aplicada</b>	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Equações Diferenciais Parciais	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Geometria Projectiva	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Processos Estocásticos Aplicados	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Programação Não-Linear	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Sistemas Dinâmicos	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6

Nota: As unidades curriculares indicadas a bold são obrigatórias

**MINOR EM ESTATÍSTICA**

UNIDADE CURRICULAR	Ano/ SEMESTRE	TEMPO DE TRABALHO TOTAL (HORAS)	ECTS
Estatística Computacional	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Programação Linear	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Introdução à Análise Exploratória de Dados	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Introdução à Investigação Operacional	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Teoria da Medida	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Introdução à Probabilidade e Estatística Bayesianas	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Amostragem	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Elementos de Análise Multivariada	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Processos Estocásticos Aplicados	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Programação Não-Linear	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Estatística Aplicada II	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Fundamentos de Estatística Matemática	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Análise de Dados Categorizados	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6

**MINOR EM INFORMÁTICA**

UNIDADE CURRICULAR	Ano/ SEMESTRE	TEMPO DE TRABALHO TOTAL (HORAS)	ECTS
Arquitectura de Computadores	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Computação Numérica	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
<b>Programação</b>	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Fundamentos de Bases de Dados	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Sistemas Multimédia	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Linguagens de Programação	3 <sup>o</sup> /1 <sup>o</sup>	156	6
Análise de Sistemas	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Estrutura de Dados e Algoritmos Fundamentais	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Introdução à Inteligência Artificial	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Programação por Objectos	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Sistemas e Serviços Web	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6
Sistemas Operativos	3 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>	156	6

**Nota:** A unidade curricular indicada a bold é obrigatória

**10. O FUNCIONAMENTO DO CURSO**

As actividades de ensino-aprendizagem relativas às diversas unidades curriculares deste curso funcionam em regime a distância, completamente virtual com recurso a uma plataforma de *e-learning*.

O primeiro semestre é antecipado por um módulo inicial totalmente virtual.-.Ambientação *Online* - com a duração de duas semanas, com o objectivo de o(a) ambientar ao contexto virtual e às ferramentas de *e-learning* e permitir-lhe a aquisição de competências de comunicação *on-line* e de competências sociais necessárias à construção de uma comunidade de aprendizagem virtual. Os ex-alunos da Universidade Aberta que já tenham frequentado outros cursos poderão ser isentados da frequência deste módulo.

Este módulo de **ambientação on-line** decorre entre os dias 8 e 20 de Setembro de 2008. Ser-lhe-ão enviadas instruções sobre o acesso.

## 11. O MODELO PEDAGÓGICO

A licenciatura de Matemática e Aplicações segue um modelo pedagógico próprio, especificamente concebido para o ensino virtual na Universidade Aberta.

Este modelo tem os seguintes princípios:

- Ensino centrado no estudante, o que significa que o estudante é activo e responsável pela construção do conhecimento;
- Ensino baseado na flexibilidade de acesso à aprendizagem (conteúdos e actividades de aprendizagem) de forma flexível, sem imperativos temporais ou de deslocação de acordo com a disponibilidade do estudante. Este princípio concretiza-se na primazia da comunicação assíncrona o que permite a não-coincidência de espaço e não-coincidência de tempo, já que a comunicação e a interacção se processa à medida que é conveniente para o estudante, possibilitando-lhe tempo para ler,

processar a informação, reflectir e, então, dialogar ou interagir (responder).

- Ensino baseado na interacção diversificada quer entre estudante-professor, estudante-estudante, quer ainda entre o estudante e os recursos de aprendizagem sendo socialmente contextualizada.

Com base nestes princípios encontrará quatro elementos vitais no seu processo de aprendizagem:

**A CLASSE VIRTUAL:** O estudante integrará uma turma virtual onde têm acesso os professores do curso e os restantes estudantes. As actividades de aprendizagem decorrem no espaço virtual de cada unidade curricular ao longo de cada semestre sendo realizadas online com recurso a dispositivos de comunicação. Com base nestes dispositivos são organizados fóruns de dois tipos: fóruns moderados pelos estudantes e fóruns moderados pelo professor. Os fóruns moderados pelos estudantes constituem espaços de trabalho da turma. Neles deverá ter lugar a interacção a propósito da temática em estudo: aspectos que suscitem dúvidas, reflexões que se entendam partilhar, troca de opiniões sobre este ou aquele tópico, confronto de respostas dadas às actividades propostas, etc. Os fóruns moderados pelo professor, têm como objectivo o esclarecimento de dúvidas e a superação de dificuldades que não tenham sido ultrapassadas através da discussão entre os estudantes. Estes fóruns são abertos em momentos determinados pelo professor. A comunicação é essencialmente assíncrona e, por isso, baseada na escrita.

**O PLANO DA UNIDADE CURRICULAR (PUC).** O PUC constitui um documento que visa orientar o processo de aprendizagem do estudante ao longo da unidade curricular a que se refere sendo apresentado pelo professor no início da mesma. Requer uma leitura atenta e é imprescindível ao longo de todo o percurso de aprendizagem. Nele será dada informação sobre os objectivos da unidade curricular, as temáticas e conteúdos a estudar, as competências a desenvolver, sobre o modo como se organiza o processo de aprendizagem, os recursos de aprendizagem, o que se espera de si enquanto estudante, o que pode esperar do professor/tutor, os critérios de avaliação. A disponibilização pelo professor do PUC marca o início das actividades na respectiva unidade curricular.

**O PLANO DE ACTIVIDADES FORMATIVAS (PAF).** Para permitir ao estudante tirar partido dos recursos de aprendizagem, o professor disponibiliza, em momentos distintos, conjuntos de actividades, com indicações sobre o modo como cada estudante poderá verificar se atingiu as competências esperadas nos temas a que dizem respeito. As dificuldades na resolução dessas actividades deverão ser discutidas com os colegas nos fóruns moderados pelos estudantes, de modo a possibilitar a partilha entre todos dos conhecimentos entretanto adquiridos. Dificuldades e dúvidas não superadas serão objecto de esclarecimento nos fóruns moderados pelo professor.

**O CARTÃO DE APRENDIZAGEM (CAP).** O cartão de aprendizagem é um dispositivo pessoal que permite aos

estudantes acumularem créditos de avaliação contínua, com a conseqüente realização de um exame escrito com menor peso. Ao longo do percurso de aprendizagem o professor solicitará a elaboração de 3 e-fólios, (pequenos documentos digitais). A entrega de e-fólios possibilita ao estudante acumular valores que lhe serão creditados na classificação final da unidade curricular. Conforme o número de e-fólios que entregou, o exame a realizar no final da unidade curricular terá uma ponderação diferente na classificação da respectiva unidade curricular. A classificação dos e-fólios tem valorização diferenciada: dois e-fólios entre 0 a 2 valores e um e-fólio entre 0 a 4 valores.

## 12. TEMPO DE ESTUDO E APRENDIZAGEM

Aprender a distância numa classe virtual implica que não se encontrará, nem num mesmo local que os seus professores e colegas, nem à mesma hora; ou seja, é uma aprendizagem que lhe dá flexibilidade porque é independente do tempo e do local onde se encontram professores e estudantes.

Naturalmente que implica tempo dedicado ao estudo e à aprendizagem. Por isso cada unidade curricular tem definido o número de horas de estudo e trabalho efectivo que se esperam de si: as unidades de ECTS.

Deverá ter em consideração que, cada unidade de crédito (**1 ECTS**) corresponde a **26 horas de trabalho efectivo** de estudo, de acordo com o Regulamento de Aplicação do Sistema de Unidades de Crédito ECTS da Universidade Aberta, o que inclui o estudo dos textos adoptados e facultados e a resolução dos problemas e exercícios



sugeridos, a participação nas discussões assíncronas e o trabalho requerido para a avaliação e classificação.

### **13. OS RECURSOS DE APRENDIZAGEM**

Nas diferentes unidades curriculares ser-lhe-á pedido que trabalhe e estude apoiando-se em diversos recursos de aprendizagem desde textos escritos, livros, recursos *web*, objectos de aprendizagem, etc, em diversos formatos. Embora alguns desses recursos sejam digitais e fornecidos *on-line*, no contexto da classe virtual, existem outros, como livros, que deverão ser adquiridos por si antes do início do funcionamento de cada unidade curricular, de modo a garantir as condições para a sua aprendizagem no momento em que vai necessitar desses recursos.

### **14. A AVALIAÇÃO E A CLASSIFICAÇÃO**

A avaliação dos conhecimentos e competências previstas em cada unidade curricular, tem por base um regime de avaliação contínua ou, em alternativa, a realização de um exame final.

A avaliação em cada uma das unidades curriculares é de natureza contínua. Assume uma parte realizada de modo electrónico, através de 2 ou 3 e-fólios, segundo as instruções do docente responsável da respectiva unidade curricular. Além destes, a avaliação é complementada por um p-fólio, traduzindo uma prova de avaliação realizada presencialmente no final do semestre.

O número de e-fólios e a respectiva valorização, bem como a valorização do p-fólio são explicitados no Plano da Unidade Curricular (PUC) de cada unidade curricular. No conjunto, os e-fólios terão uma valorização de 8 valores. Por sua vez, o p-fólio tem uma valorização máxima de 12 valores.

A classificação de cada e-fólio realizado pelo estudante, bem como a do p-fólio é registada no respectivo Cartão de Aprendizagem, dispositivo personalizado ao qual apenas o próprio estudante tem acesso.

Em alternativa, se o estudante entende que não preenche as condições para se integrar no regime de avaliação contínua, pode optar no início das actividades lectivas pela realização apenas de um exame no final do semestre. Para isso, nas 3 primeiras semanas de actividades, o estudante selecciona para cada unidade curricular o regime de avaliação em que se integra.

A aprovação na licenciatura requer aprovação em todas as unidades curriculares, com uma classificação igual ou superior a 10 valores.

Note-se que as actividades formativas indicadas para realização por parte do estudante ao longo do percurso semestral de cada unidade curricular não produzem efeitos na classificação final do estudante.

### **15. A COORDENAÇÃO DO CURSO**

A licenciatura em Matemática e Aplicações é coordenado pela Prof<sup>a</sup> Doutora Maria João Oliveira (coordenadora) e pelo Prof. Doutor Rafael Sasportes (vice-coordenador) da Universidade Aberta responsáveis por acompanhar a sua concepção, o seu desenvolvimento e efectuar a sua avaliação.

Como estudante o que pode esperar da equipa de coordenação do Curso? O coordenador e o vice-coordenador apoiarão o seu processo de aprendizagem ao longo do curso através de um conjunto de mecanismos, nomeadamente:

- a) organizando e coordenando um módulo de ambientação *on-line*, para os estudantes admitidos no

curso e que não tenham frequentado anteriormente um curso na Universidade Aberta;

b) coordenando a organização das diferentes unidades curriculares que compõem o curso e o seu funcionamento geral;

c) articulando a actuação pedagógica da equipa docente do curso.

## 16. A EQUIPA DOCENTE

O seu processo de aprendizagem será apoiado por uma equipa docente constituída neste ano lectivo pelos professores responsáveis pelas unidades curriculares do curso: Prof<sup>a</sup> Doutora Ana Luísa Correia, Prof. Doutor Fernando Pestana da Costa, Prof. Doutor João Araújo, Prof. Doutor Mário Edmundo, Prof<sup>a</sup> Doutora Maria João Oliveira, Prof. Doutor Rafael Sasportes, Prof<sup>a</sup> Doutora Teresa Oliveira, Prof. Doutor Vítor Rocio, Mestre António Araújo e Mestre Carla Martinho Martins.

## 17. O PATRONO

Neste curso, para além dos docentes, a sua classe virtual estará ligada a um Patrono. Este é um ex-estudante da Universidade cuja função é apoiá-lo em questões de natureza não-académica. Sendo um estudante que já frequentou a instituição e, portanto, com uma história vivida no interior da universidade, possui grande conhecimento das suas características, funcionamento, regras, da sua cultura institucional podendo aconselhá-lo sobre o seu funcionamento, as suas regras e regulamentos, explicitando expectativas e proporcionando vias de contacto.

Mas o Patrono é também uma pessoa que já viveu a experiência de ser estudante virtual e, que compreenderá a sua perspectiva ajudando-o a integrar-se neste sistema de ensino a distância virtual.

## 18. AMBIENTAÇÃO ONLINE

Este módulo é prévio ao curso com uma duração de 2 semanas. Trata-se de um módulo prático, com uma orientação centrada no saber-fazer.

Com este módulo prévio pretende-se que, enquanto estudante da Universidade Aberta, domine as características do ambiente online, adquirindo competências diversas que sejam o garante duma aprendizagem online com sucesso. Assim, no final deste módulo deverá ter adquirido:

- competências no uso dos recursos tecnológicos disponíveis neste ambiente online (*saber-fazer*);
- confiança em diferentes modalidades comunicação disponíveis neste ambiente online (*saber-comunicar*), nomeadamente na comunicação assíncrona;
- competências em diferentes modalidades de aprendizagem e trabalho online: auto-aprendizagem, aprendizagem colaborativa, aprendizagem com apoio de recursos.
- aplicado as competências gerais de utilização da Internet (comunicação, pesquisa, gestão e avaliação de informação) ao ambiente online onde irá decorrer o seu curso: saber usar as ferramentas de comunicação, saber trabalhar em grupos online, saber-fazer pesquisa e consulta de informação na Internet.
- aplicado as regras de convivência social específicas da comunicação em ambientes online (*saber-relacionar-se*).

## 19. O APOIO TÉCNICO

Em caso de necessitar de ajuda ou apoio no que se refere ao ambiente tecnológico em que decorre o curso ou da sua performance poderá contactar a Coordenação do curso que entrará em contacto com os serviços de apoio técnico.

## 20. SINOPSE DAS UNIDADES CURRICULARES

### ÁLGEBRA LINEAR I - 21002

Nesta unidade curricular estudam-se os conceitos e as propriedades gerais de: matrizes, determinantes, valores e vectores próprios, e espaços vectoriais de dimensão finita sobre o corpo dos reais e dos complexos.

#### Bibliografia:

1. Vitória, José; Lima, Teresa Pedroso de, *Álgebra Linear*, Universidade Aberta, 1998.
2. Monteiro, António; Pinto, Gonçalo, *Álgebra Linear e Geometria Analítica - Problemas e Exercícios*, McGraw-Hill, 1998.

### ELEMENTOS DE ANÁLISE INFINITESIMAL I 21030

O objectivo desta unidade curricular é familiarizar os estudantes com os conceitos e técnicas de Análise Matemática indicados no programa.

#### Bibliografia Fundamental:

1. Carlos SARRICO, *Análise Matemática*, Col. Trajectos Ciência nº4, Gradiva, Lisboa, 1999

#### Bibliografia Complementar:

1. Departamento de Matemática do IST; *Exercícios de Análise Matemática I e II*, 2ª Edição, Coleção de Apoio ao Ensino, volume a, IST Press, Lisboa, 2005
2. B. Demidovich et al.; *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*, McGraw Hill/Mir, Amadora/Moscovo, 1999

### ELEMENTOS DE ANÁLISE INFINITESIMAL II 21031

O objectivo desta unidade curricular é familiarizar os estudantes com os conceitos e técnicas de Análise Matemática indicados no programa.

Esta Unidade Curricular requer conhecimentos adquiridos em Elementos de Análise Infinitesimal I.

#### Bibliografia Fundamental:

1. Carlos SARRICO, *Análise Matemática*, Col. Trajectos Ciência nº4, Gradiva, Lisboa, 1999

**Bibliografia Complementar:**

1. Departamento de Matemática do IST; Exercícios de Análise Matemática I e II, 2ª Edição, Coleção de Apoio ao Ensino, volume a, IST Press, Lisboa, 2005
2. B. Demidovich et al.; Problemas e Exercícios de Análise Matemática, McGraw Hill/Mir, Amadora/Moscovo, 1999

**ELEMENTOS DE ANÁLISE INFINITESIMAL III  
21032**

O objectivo desta unidade curricular é familiarizar os estudantes com os conceitos e técnicas da análise diferencial de funções de  $\mathbf{R}^n$  para  $\mathbf{R}^m$ .

Esta Unidade Curricular requer conhecimentos adquiridos em Elementos de Análise Infinitesimal II e Álgebra Linear II.

**Bibliografia Fundamental:**

1. Campos Ferreira; Introdução à Análise em  $\mathbf{R}^n$ , texto disponível online em <http://preprint.math.ist.utl.pt/files/iarn.pdf>

**Bibliografia Complementar:**

1. Tom M. Apostol; Cálculo, volume 2, Editora Reverté, Rio de Janeiro, 1994
2. Luís Sanchez; Análise em  $\mathbf{R}^n$  : Métodos do Cálculo Diferencial, 6ª Edição, Associação dos Estudantes da Faculdade de Ciências de Lisboa, Lisboa, 2002
3. B. Demidovich et al.; Problemas e Exercícios de Análise Matemática, McGraw Hill/Mir, Amadora/Moscovo, 1999

**ELEMENTOS DE ANÁLISE INFINITESIMAL IV  
21033**

O objectivo desta unidade curricular é familiarizar os estudantes com os conceitos e técnicas de cálculo integral de funções de várias variáveis reais.

Esta Unidade Curricular requer conhecimentos adquiridos em Elementos de Análise Infinitesimal III.

**Bibliografia Fundamental:**

1. Tom M. Apostol; Cálculo, volume 2, Editora Reverté, Rio de Janeiro, 1994

**Bibliografia Complementar:**

1. Luís Sanchez; Análise em  $\mathbf{R}^n$  : Integração e Análise Vectorial, 6ª Edição, Associação dos Estudantes da Faculdade de Ciências de Lisboa, Lisboa, 2004
2. Gabriel Pires e Departamento de Matemática do IST; Exercícios de Cálculo Integral em  $\mathbf{R}^n$ , Coleção de Apoio ao Ensino, volume d, IST Press, Lisboa, 2007
3. B. Demidovich et al.; Problemas e Exercícios de Análise Matemática, McGraw Hill/Mir, Amadora/Moscovo, 1999

**GEOMETRIA I - 21059**

Nesta unidade curricular faz-se o desenvolvimento axiomático da geometria euclidiana.

**Bibliografia:**

A. J. Franco Oliveira, Geometria Euclidiana, Universidade Aberta

## HISTÓRIA DA MATEMÁTICA I - 21064

Nesta unidade curricular serão estudados, tanto de um ponto de vista histórico e teórico, como de um ponto de vista prático, os métodos matemáticos de um conjunto de civilizações e períodos históricos resumidos na seguinte lista de tópicos:

1. A Matemática na África
2. A Matemática no Antigo Egito
3. A Matemática na Mesopotâmia
4. A Matemática na China
5. A Matemática na Grécia

Em cada caso serão estudadas questões biográficas relativas aos matemáticos mais relevantes, mas também métodos de cálculo e demonstrações elementares, que se espera que os alunos aprendam a executar segundo os métodos da época.

### Bibliografia:

1. Maria Fernanda Estrada et al.: História da Matemática, Universidade Aberta, 2000

### Materiais Suplementares sugeridos:

1. V.M.Seguí: Aspectos Históricos de las Matemáticas Elementales, Textos Docentes vol 79, Prensas Universitarias de Zaragoza, 2001
2. M. Kline, Mathematical Thought from Ancient to Modern Times, Oxford University Press, 1972

## LÓGICA E TEORIA DE CONJUNTOS - 21079

O objectivo desta unidade curricular é familiarizar os alunos com certos aspectos da formalização do raciocínio, especialmente do raciocínio matemático, levadas a cabo pela Lógica Matemática.

### Bibliografia:

1. M. S. Lourenço *Teoria Classica da Dedução Assirio & Alvim* 1991.
2. P. Halmos *Teoria Ingênua de Conjuntos Coleção Clássica da Matemática* Ed. Ciência Moderna Rio de Janeiro 2001.

## ÁLGEBRA LINEAR II - 21003

Nesta unidade curricular serão desenvolvidos os aspectos geométricos dos conhecimentos adquiridos em Álgebra Linear I. Estudam-se os conceitos de valores e vectores próprios de endomorfismos e de produto interno. Estes conceitos serão aplicados no cálculo de ângulos, áreas, volumes, na classificação de cónicas e quádricas e no estudo da Geometria Analítica.

Esta Unidade Curricular requer conhecimentos adquiridos em Álgebra Linear I.

### Bibliografia:

1. Monteiro, António, *Álgebra Linear e Geometria Analítica*, McGraw-Hill, 2001.

2. Monteiro, António; Pinto, Gonçalo, *Álgebra Linear e Geometria Analítica - Problemas e Exercícios*, McGraw-Hill, 1998.

5. Fonseca, J. e Torres, D.(2000), *Exercícios de Estatística*, (vol. I ), Ed. Sílabo.

### ELEMENTOS DE PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA - 21037

Nesta unidade curricular são introduzidos os conceitos básicos da teoria das Probabilidades e da Estatística. Iniciando com uma referência a alguns dos métodos de descrição dos dados e das observações, prossegue com o conceito de incerteza associado aos acontecimentos e com os conceitos mais fundamentais da teoria das probabilidades. São introduzidas as variáveis aleatórias, as noções de parâmetros de variáveis aleatórias discretas e contínuas, e algumas das leis de distribuição e resultados teóricos mais importantes.

Esta Unidade Curricular requer conhecimentos adquiridos em Elementos de Análise Infinitesimal I

#### Bibliografia:

1. Murteira, B.J., Ribeiro, C.S., Andrade e Silva, J. E, Pimenta, C. (2002), *Introdução à Estatística*, McGraw-Hill.
2. Vairinhos, Valter M. (1996) *Elementos de probabilidades e Estatística*, Universidade Aberta.
3. Pestana D.; Velosa, S. (2002), *Introdução à Probabilidade e à Estatística Vol I*, Fundação Calouste Gulbenkian
4. Ross, Sheldon M. (2004) *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, 3ª Edição. Elsevier/Academic Press, Burlington, MA.

### HISTÓRIA DA MATEMÁTICA II - 21065

Nesta unidade curricular serão estudados, tanto de um ponto de vista histórico e teórico, como de um ponto de vista prático, os métodos matemáticos de um conjunto de civilizações e períodos históricos resumidos na seguinte lista de tópicos:

1. A Matemática na Índia Medieval
2. A Matemática na civilização Islâmica
3. A Matemática no Ocidente Europeu nos séculos XII a XVI
4. As origens da Geometria Analítica e do Cálculo Infinitesimal
5. A Matemática em Portugal

Em cada caso serão estudadas questões biográficas relativas aos matemáticos mais relevantes, mas também métodos de cálculo e demonstrações elementares, que se espera que os alunos aprendam a executar segundo os métodos da época.

#### Bibliografia:

1. Maria Fernanda Estrada et al.: *História da Matemática*, Universidade Aberta, 2000

#### Materiais Suplementares sugeridos:

1. V.M.Seguí: *Aspectos Históricos de las Matemáticas Elementales*, Textos Docentes vol 79, Prensas Universitarias de Zaragoza, 2001
2. M. Kline, *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, Oxford University Press, 1972

2. D. C. Montgomery: *Design and Analysis of Experiments*, John Wiley & Sons, 6<sup>th</sup>Ed, 2005.
3. A. Dean, D. Voss: *Design and Analysis of Experiments*, Springer, 2004.

## MATEMÁTICA FINITA - 21082

O objectivo desta unidade curricular é fornecer aos estudantes material básico sobre combinatória enumerativa, técnicas e manipulações de somatórios e recursões lineares e teoria elementar de funções geradoras.

### Bibliografia:

1. André, Carlos; Ferreira, Fernando, *Matemática Finita*, Universidade Aberta, 2000.
2. Graham, Donald; Knuth, Ronald; Patashnik, Oren, *Concrete Mathematics - a foundation for computer science*, Addison Wesley, Reading, MA 1989.

## ESTATÍSTICA APLICADA I - 21041

O objectivo desta unidade curricular é a consolidação de conhecimentos de Estatística na área da Inferência Paramétrica e Não Paramétrica. Pretende-se ainda, com a introdução da análise de variância a um factor, iniciar o estudo das técnicas avançadas de comparação de níveis.

### Bibliografia:

1. T. Oliveira: *Estatística Aplicada*, capítulos 1-5. Edições Universidade Aberta, 2004.

## EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I - 21038

O objectivo desta unidade curricular é familiarizar os estudantes com os conceitos e técnicas de Equações Diferenciais indicados no programa.

Esta Unidade Curricular requer conhecimentos adquiridos em Elementos de Análise Infinitesimal III e Álgebra Linear II.

### Bibliografia:

1. W. E. Boyce, R. C. DiPrima, *Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno*, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora.

### Bibliografia Complementar:

1. F. P. Costa, *Equações Diferenciais Ordinárias*, Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia, vol. 1, 2<sup>a</sup> edição, IST Press, Lisboa, 2001.

## GEOMETRIA II - 21060

O objectivo desta unidade curricular é fornecer aos estudantes material básico sobre circunferências,

construções de régua e compasso e transformações do plano, a saber: isometrias e transformações afins.

Esta Unidade Curricular requer conhecimentos adquiridos em Geometria I e Álgebra Linear I.

**Bibliografia:**

1. Oliveira, A. J. F., *Transformações Geométricas*, Universidade Aberta, 1997.
2. Araújo, P. V., *Curso de Geometria*, Trajectos Ciência, vol 5, Gradiva, 2002.
3. Martin, G., *Transformation Geometry - An Introduction to Symmetry*, Springer - Verlag, 1982.

### TOPOLOGIA - 21117

A noção de métrica generaliza a nossa noção intuitiva de distância. No âmbito dos espaços métricos (isto é, de um conjunto munido de uma métrica), nesta unidade curricular são estudadas generalizações de alguns assuntos já conhecidos de unidades curriculares anteriores, nomeadamente, as noções de limite de uma sucessão, funções contínuas e limites de funções.

Esta Unidade Curricular requer conhecimentos adquiridos em Elementos de Análise Infinitesimal I.

**Bibliografia:**

Machado, A., *Topologia*. Universidade Aberta, 1995.

### ANÁLISE COMPLEXA - 21005

A análise complexa é uma parte essencial na formação de matemáticos, físicos e engenheiros bem como uma componente fundamental em outros ramos das ciências puras e aplicadas. Nesta unidade curricular dá-se uma primeira abordagem a este assunto.

Esta Unidade Curricular requer conhecimentos adquiridos em Elementos de Análise Infinitesimal II

**Bibliografia:**

M. A. Carreira e M. S. M Napoles *Variável Complexa - Teoria Elementar e Exercícios Resolvidos* McGraw-Hill 1998.

Materiais de estudo complementares serão disponibilizados na plataforma de e-learning.

### ELEMENTOS DE ÁLGEBRA - 21133

Nesta unidade curricular estudam-se algumas estruturas algébricas a saber: grupos, anéis e corpos. Dá-se relevo ao estudo de polinómios e critérios de irreduzibilidade.

**Bibliografia:**

1. Sobral, Manuela, *Álgebra*, Universidade Aberta, 1998.
2. Monteiro, António, Matos, Isabel Teixeira, *Álgebra - Um Primeiro Curso*, Escolar Editora, Lisboa, 1995.

### ELEMENTOS DE ANÁLISE NUMÉRICA - 21035



Problemas matemáticos cuja solução não é possível (ou é muito difícil) determinar por métodos analíticos são frequentes em Matemática. São exemplos, o cálculo do valor de um integral de uma função cuja primitiva se desconhece, a determinação de zeros de uma função e, em particular, de um polinómio, quando não existe uma fórmula explícita para o fazer. Quando situações, como as exemplificadas, acontecem, é muitas vezes possível recorrer a determinados métodos (métodos numéricos) para obter uma solução aproximada para o problema em questão. Alguns destes métodos associados a problemas comuns (cálculo de raízes de equações não lineares, resolução de sistemas de equações lineares, interpolação polinomial e cálculo de integrais) são estudados nesta unidade curricular.

Esta Unidade Curricular requer conhecimentos adquiridos em Elementos de Análise Infinitesimal II e Álgebra Linear I.

**Bibliografia:**

Valença, M. R., *Análise Numérica*. Universidade Aberta, 1996.

**TÓPICOS DE INFORMÁTICA - 21116**

Esta unidade curricular propõe a abordagem dos seguintes conteúdos: Tecnologias de Informação: o que são e como surgiram. Equipamentos e outros componentes. O software. A segurança da informação. As tecnologias da Informação e a empresa. Comunicações e Redes de Dados. Multimedia e Realidade Virtual. Noções

elementares sobre a Internet. Os serviços disponíveis na Internet. A sociedade e a Internet.

**Bibliografia:**

1. *Tecnologias de Informação. O que são? Para que servem?* Sérgio Sousa. FCA - Editora de Informática.
2. *Utilizar a Internet Depressa & Bem*. Isabel Vaz, FCA, Ed. de Informática

**21.O ENDEREÇO DO CURSO**

Palácio Ceia

Rua da Escola Politécnica, nº 147

1269-001 Lisboa