

# Plano da Unidade Curricular

Documento com o PUC desta unidade curricular.

Sítio: [PlataformAbERTA](#)  
Unidade curricular: Álgebra Linear I - Espaço Central 2015  
Livro: Plano da Unidade Curricular  
Impresso por: Paulo Silva  
Data: Terça, 13 Setembro 2016, 12:54

## Índice

- [PUC- Plano da Unidade Curricular](#)
- [PUC](#)
- [1. A Unidade Curricular](#)
- [2. Competências](#)
- [3. Roteiro](#)
- [4. Metodologia](#)
- [5. Recursos](#)
- [6. Avaliação](#)
  - [6.1. Cartão de Aprendizagem](#)
  - [6.2. Calendário de avaliação contínua](#)
  - [6.3. Exame](#)
- [7. Plano de Trabalho](#)
  - [7.1. Primeiro mês](#)
  - [7.2. Segundo mês](#)
  - [7.3. Terceiro mês](#)
  - [7.4. Quarto mês](#)

## PUC- Plano da Unidade Curricular

cabeçalho PUC

**UNIDADE CURRICULAR 21002**

**Álgebra Linear I**

**Docente responsável: António Araújo**

**Tutor: Gil Bernardes (Turma1) e Pamela Pacciani (Turma 2)**

# PUC

## O que é o PUC?

O PUC constitui um documento que visa orientar o processo de aprendizagem do estudante ao longo da Unidade Curricular a que se refere. É por isso um guião que requer uma leitura atenta e que lhe será útil ao longo de todo o percurso de aprendizagem. Aqui encontrará informação sobre as temáticas a estudar, as competências a desenvolver, informações sobre como se organiza o processo de aprendizagem, como utilizar e tirar partido do espaço virtual relativo a esta Unidade Curricular, o que se espera de si, como é avaliado, entre outros aspectos fundamentais para realizar da melhor forma este percurso.

## 1. A Unidade Curricular

### Apresentação da Unidade Curricular

Nesta unidade curricular estudam-se os conceitos e as propriedades gerais de:

- matrizes,
- sistemas de equações lineares,
- determinantes,
- espaços vectoriais de dimensão finita,
- aplicações lineares,
- valores e vectores próprios de endomorfismos e de matrizes quadradas

## 2. Competências

### Competências a Desenvolver

Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes fiquem a dominar, exemplificar, manipular e aplicar os conceitos e técnicas básicas de Álgebra Linear, nomeadamente:

- **matrizes** - operar com matrizes, condensar matrizes, inverter matrizes (invertíveis)
- **sistemas de equações lineares** - discutir e resolver sistemas de equações lineares
- **determinantes** - propriedades básicas, critério de invertibilidade, determinar matriz adjunta, usar a teoria dos determinantes para discutir e resolver sistemas de equações lineares: regra de Cramer
- **espaços vectoriais de dimensão finita** - definições e propriedades, conceitos de: subespaço vectorial, dependência linear, independência linear, base
- **aplicações lineares** - definições e propriedades, caracterização das aplicações lineares, conceitos de núcleo e de imagem, matriz de uma aplicação linear, matriz mudança de base
- **valores próprios e vectores próprios de uma matriz quadrada e de um endomorfismo** - conceito de subespaço próprio, conceitos de multiplicidade algébrica e multiplicidade geométrica, matrizes

### 3. Roteiro

## Roteiro de conteúdos a trabalhar

Nesta Unidade Curricular serão trabalhadas os seguintes conteúdos agrupados em cinco temas:

|                |  |  |
|----------------|--|--|
| <b>Tema 1:</b> | <i>Matrizes e Sistemas de Equações Lineares</i>      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Matrizes; operações com matrizes; característica de matrizes, matrizes invertíveis;</li><li>• Resolução e discussão de sistemas de equações lineares, a decomposição LU, algoritmo de Gauss-Jordan.</li></ul>  |
| <b>Tema 2:</b> | <i>Determinantes e Sistemas de Equações Lineares</i> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Propriedades dos determinantes; menores; complementos algébricos;</li><li>• Teorema de Laplace; matriz adjunta;</li><li>• Regra de Cramer;</li></ul>   |
| <b>Tema 3:</b> | <i>Espaços Vetoriais. Subespaços Vetoriais</i>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Espaços e subespaços vetoriais (def. e propriedades);</li><li>• Soma e intersecção de subespaços;</li><li>• Dependência e independência linear;</li><li>• Base e dimensão de um espaço;</li><li>• Teorema da mudança de base.</li></ul>  |
| <b>Tema 4:</b> | <i>Aplicações Lineares e Matrizes</i>                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Definições, exemplos e propriedades;</li><li>• Núcleo e subespaço imagem;</li><li>• Teorema das dimensões;</li><li>• Representação matricial, mudanças de base.</li></ul>  |
| <b>Tema 5:</b> | <i>Valores e vectores próprios</i>                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Valores e vectores próprio de um endomorfismo e de uma matriz quadrada;</li><li>• Equação característica, polinómio característico.</li><li>• Subespaços próprios; multiplicidade algébrica e geométrica;</li><li>• Diagonalização de matrizes / endomorfismos com representação matricial diagonal.</li></ul> |

### 4. Metodologia

## Como vamos trabalhar?

#### 4.1. Orientações importantes sobre o trabalho proposto.

Leia atentamente o manual adoptado, a base essencial do seu estudo. É-lhe sugerida uma calendarização

para orientar o seu estudo, com a indicação dos Capítulos e das Secções do manual a estudar distribuídos pelas semanas do semestre. É importante gerir bem o tempo do estudo!

Resolva o maior número possível de exercícios, começando **sempre** por estudar os conceitos teóricos subjacentes e os exemplos apresentados no manual. Registe tudo o que fizer, por exemplo, num caderno.

Procure esclarecer as dúvidas que lhe surgirem com colegas ou com o docente da u.c. pelos meios postos à disposição, tais como recorrendo aos Fóruns e às Atividades Formativas e depois ao Relatório das mesmas.

Haverá duas atividades formativas que têm como objectivo a auto-avaliação, sendo o nível de exigência semelhante ao da avaliação formal. No *feedback* destas atividades será explicitado o grau de justificação que se pretende que os estudantes apresentem aquando de situações de avaliação formal (*e-fólios*, *p-fólio* ou *exame final*).

É importante chamar a atenção que, sendo a Matemática um domínio do saber fortemente cumulativo, **as atividades formativas não serão úteis se não tiverem sido precedidas de uma preparação adequada.**

#### 4.2. Sobre os Fóruns de discussão e dúvidas.

Estes Fóruns serão disponibilizados aos alunos, um para cada tema, e estarão abertos a partir da data prevista para o início do estudo do correspondente tema. Os Fóruns são importantes instrumentos de trabalho, possibilitando aos estudantes o estabelecimento de interações com colegas e com o docente, potenciando a partilha de dúvidas e de conhecimentos. O Professor/Tutor intervirá sempre que for necessário.

## 5. Recursos

### Bibliografia e outros recursos

#### Bibliografia Obrigatória:

- Isabel Cabral, Cecília Perdigão, Carlos Saiago: *Álgebra Linear: Teoria, Exercícios Resolvidos e Exercícios Propostos com Soluções*, Escolar Editora, Lisboa, 3ª edição, 2012.

#### Bibliografia Complementar: (a bibliografia complementar é facultativa)

- Luís Barreira Cláudia Valls: *Exercícios de Álgebra Linear*, Coleção Apoio ao Ensino, vol. g, IST Press, Lisboa, 2011.

#### Outros Recursos:

- Veja os materiais disponibilizados online.

## 6. Avaliação

### Como vai ser a avaliação?

A avaliação assume o regime de avaliação contínua. Os estudantes que não possam seguir esta modalidade de avaliação podem optar pela realização de um Exame Final presencial.

A opção pelo regime de avaliação (contínua ou final) será feita pelo estudante até ao final **da 3ª semana letiva**, não podendo ser alterada no decurso do semestre.

Os estudantes que optem pela avaliação contínua disporão de um **Cartão de Aprendizagem**, pessoal, onde será creditada a avaliação que forem efetuando ao longo do semestre. O Cartão de Aprendizagem é um instrumento personalizado e cada estudante tem acesso apenas ao seu cartão.

Os estudantes que optem pela realização de um Exame Final terão acesso a todas as orientações dadas na plataforma e às Atividades Formativas disponibilizadas ao longo do percurso de aprendizagem, mas não aos instrumentos de avaliação utilizados no regime de avaliação contínua - *E-fólios* e *P-fólio*. Estes estarão disponíveis apenas para os estudantes que optem pela modalidade de avaliação contínua.

## 6.1. Cartão de Aprendizagem

### Avaliação Contínua

Cartão de Aprendizagem

Os estudantes que optarem pela avaliação contínua creditam no seu Cartão de Aprendizagem – CAP – as classificações que obtiveram com a realização de vários trabalhos ao longo do semestre e a classificação obtida numa prova presencial, no final do semestre.

Ao longo do semestre ser-lhes-á proposto que elaborem pequenos trabalhos, designados **e-fólios**. A realização do conjunto dos e-fólios poderá levar à creditação do seu cartão (CAP) de um máximo de 8 valores.

À classificação obtida nos **e-fólios** juntam-se os valores obtidos na prova presencial, designada **p-fólio**, tendo esta a duração máxima de 90min. Esta prova, *p-fólio*, terá a cotação global de 12 valores.

No sistema de avaliação contínua, a classificação final na unidade curricular corresponde ao somatório das classificações obtidas em cada *e-fólio* e no *p-fólio*.

Um **e-fólio** é um pequeno documento digital elaborado de forma pessoal e incidindo sobre uma secção dos temas trabalhados.

O **p-fólio** consiste num documento escrito a realizar presencialmente, que complementa os *e-fólios* realizados electronicamente.

As indicações para a realização quer dos *E-fólios*, quer do *P-fólio* serão fornecidas no decurso da 4ª semana de actividades letivas.

A aprovação na Unidade Curricular implica que o estudante obtenha um mínimo de 4 valores no conjunto dos *E-fólios* e um mínimo de 6 valores no *P-fólio*.

## 6.2. Calendário de avaliação contínua

### Calendário de avaliação contínua

[O quadro seguinte deverá ser preenchido de acordo com o planeamento efectuado; ter em conta o número de e-fólios previstos e a valorização máxima de cada um ao preencher o quadro e as datas correspondentes ao semestre em questão.]

|  | Outubro | Novembro | Dezembro | Janeiro                                    |
|--|---------|----------|----------|--|
| <b>E-fólio A</b><br>[4 valores]  |         | 20 a 30  |          |  |
| Data da especificação do trabalho a realizar no E-fólio A e dos respectivos critérios de avaliação |         | 20       |          |  |
| Envio do <i>E-fólio A</i> ao professor   |         | 30       |          |  |
| Indicação da classificação do <i>E-fólio A</i>   |         |          | 20       |  |
| <b>E-fólio B</b><br>[4 valores]  |         |          |          | 8 a 18                                     |
| Data da especificação do trabalho a realizar no E-fólio B e dos respectivos critérios de avaliação |         |          |          | 8  |
| Envio do <i>E-fólio B</i> ao professor   |         |          |          | 18   |
| Indicação da classificação do <i>E-fólio B</i>   |         |          |          | 15 fevereiro                               |
| <b>P-fólio</b><br>12 valores (Realização presencial)   |         |          |          | Consultar data nas páginas oficiais da UAb |

## 6.3. Exame

Opção pelo Exame

O Exame Final traduz-se numa única prova escrita realizada presencialmente e classificada numa escala de 0 (zero) a 20 (vinte) valores.

Esta prova tem um carácter somativo, reportando-se à totalidade dos conteúdos abordados na unidade curricular e é realizada no final do semestre lectivo, tendo a duração de 2h e 30min.

O estudante que optar pela modalidade de exame final, terá de obter neste um mínimo de 10 valores.

## 7. Plano de Trabalho

### Calendário e plano de trabalho

Este *Plano* apresenta a previsão da distribuição temporal das várias **Temáticas** de estudo, das atividades e respectivas orientações de trabalho, de modo a que possa planear, organizar e desenvolver o seu estudo. Esta informação é complementada por orientações que deverá consultar com regularidade nesta *Sala de Aula Virtual*.

Apresenta-se o exemplo de um possível Plano de Trabalho, distribuído pelos diversos meses (entradas seguintes). A coluna – **O que se espera do Estudante** – tem como objectivo fornecer todas as orientações específicas que o docente entenda como pertinentes para orientar o estudo e o trabalho dos seus alunos no desenvolvimento das temáticas propostas. O exemplo é apresentado a título meramente indicativo. Apague este último parágrafo, por favor, quando terminar de elaborar o seu PUC:

### 7.1. Primeiro mês

#### Mês 1

#### Outubro

#### O que se espera do estudante

#### 1ª e 2ª Semanas

6 a 17

Deve estudar o **Capítulo 1** (pág. 1 a 68) do texto de apoio.

Troque ideias e tente esclarecer as suas dúvidas discutindo-as com os seus colegas no fórum respetivo. Resolva os exercícios correspondentes a esta matéria *à medida que a for estudando*.

#### 3ª Semana

20 a 24

Deve estudar o **Capítulo 2** (pág. 93 a 113) do texto de apoio.

Troque ideias e tente esclarecer as suas dúvidas discutindo-as com os seus colegas no fórum respetivo. Resolva os exercícios correspondentes a esta matéria *à medida que a for estudando*.

Indique ao professor até final da **3ª semana** lectiva a sua opção de avaliação: Avaliação Contínua ou Exame Final. Para isso, responda ao questionário "Decisão sobre a Avaliação", no

espaço desta sala de aula virtual

**4ª Semana**  
27 a 31 de outubro

Deve estudar as **Secções 3.1 a 3.6 do Capítulo 3** (pág. 123 a 154) do texto de apoio.

Troque ideias e tente esclarecer as suas dúvidas discutindo-as com os seus colegas no fórum respetivo. Resolva os exercícios correspondentes a esta matéria *à medida que a for estudando*.

## 7.2. Segundo mês

**Mês 2**

**Novembro**

**O que se espera do estudante**

**5ª Semana**

3 a 7

Deve concluir o estudo do **Capítulo 3** do texto de apoio.

Troque ideias e tente esclarecer as suas dúvidas discutindo-as com os seus colegas no fórum apropriado. Resolva os exercícios correspondentes à esta matéria *à medida que a for estudando*.

**6ª e 7ª Semanas**

10 a 21

Deve estudar as **Secções 4.1 a 4.5 do Capítulo 4** (pág. 177 a 229) do texto de apoio.

Troque ideias e tente esclarecer as suas dúvidas discutindo-as com os seus colegas no fórum respetivo. Resolva os exercícios correspondentes a esta matéria *à medida que a for estudando*.

Será aberto no dia **18** um **fórum moderado pelo docente** para esclarecimento de dúvidas e discussão de problemas correspondentes à matéria coberta pela Atividade Formativa 1 (**Secções 1.1 a 4.2**, inclusive). Este fórum permanecerá activo até dia **21**.

**e-fólio A** (de 20 a 30 de novembro)

**8ª Semana**

24 a 28 de novembro

**e-fólio A** (de 20 a 30 de novembro)

Continue o estudo do **Capítulo 4 (Secções 4.6 a 4.8)** do texto de apoio.

Troque ideias e tente esclarecer as suas dúvidas discutindo-as com os seus colegas no fórum correspondente. Resolva os exercícios correspondentes à esta matéria *à medida que a for*



### 7.3. Terceiro mês

Mês 3

| Dezembro   | O que se espera do estudante   |
|--|--|
| <p><b>9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> Semanas</b></p> <p>1 a 19 de dezembro</p>     | <p>Conclua o estudo do <b>Capítulo 4 (Secção 4.9)</b> do texto de apoio.</p> <p>Deve estudar o <b>Capítulo 5</b> (pág. 291 a 342) do texto de apoio, e iniciar o estudo do <b>Capítulo 6</b> (pág. 363 a 392) do texto de apoio.</p> <p>Troque ideias e tente esclarecer as suas dúvidas discutindo-as com os seus colegas no fórum respetivo. Resolva os exercícios correspondentes a esta matéria <i>à medida que a for estudando</i>.</p> |
| <p><b>12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> Semanas</b></p> <p>22 de dezembro a 4 de janeiro de 2015</p> | <p><b>Interrupção das actividades lectivas</b></p>   |

### 7.4. Quarto mês

Mês 4

| Janeiro  | O que se espera do estudante   |
|--|--|
| <p><b>14<sup>a</sup> e 15<sup>a</sup> Semanas</b></p> <p>5 a 16 de janeiro</p> | <p>Deve finalizar o estudo do <b>Capítulo 6</b> (pág. 363 a 392) do texto de apoio.</p> <p>Troque ideias e tente esclarecer as suas dúvidas discutindo-as com os seus colegas no fórum respetivo. Resolva os exercícios correspondentes a esta matéria <i>à medida que a for estudando</i>.</p> <p>Será aberto no dia 7 de janeiro um <b>fórum moderado pelo docente</b> para esclarecimento de dúvidas e discussão de problemas correspondentes à matéria coberta pela Atividade Formativa 2 (<b>Secções 4.3 a 6.2</b>). Este fórum permanecerá activo até dia 9.</p> <p><b>e-fólio B</b> (de 8 a 18)</p> |

**16ª Semana**

19 a 23

**e-fólio B** (de 8 a 18)

*Na última semana deve começar a rever a matéria para a prova presencial (p-fólio, ou exame, consoante a escolha que fez no início)*