

## Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

### 1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. **Designação da unidade curricular** (1.000 carateres).  
Seminário de Modelação Matemática (Seminar in Mathematical Modelling)
- 1.2. **Sigla da área científica em que se insere** (100 carateres).  
MAT
- 1.3. **Duração**<sup>1</sup> (100 carateres).  
Semestral
- 1.4. **Horas de trabalho**<sup>2</sup> (100 carateres).  
162
- 1.5. **Horas de contacto**<sup>3</sup> (100 carateres).  
TP -45; S – 22.5; OT - 30
- 1.6. **ECTS** (100 carateres).  
6
- 1.7. **Observações**<sup>4</sup> (1.000 carateres).
- 1.7. **Remarks** (1.000 carateres).

### 2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (1.000 carateres). Ricardo Mariano Roque Capela Enguiça – TP 36

### 3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres). Nuno David de Jesus Lopes – TP 31.5

### 4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (1.000 carateres).

O objetivo principal desta UC é tomar contacto com projetos em modelação e fomentar a discussão em torno dessas experiências. Os alunos devem desenvolver fortes competências de modelação matemática e resolução de problemas, bem como competências de comunicação, expressões escrita e oral rigorosas e claras, e capacidade de trabalho em ambiente multidisciplinar.

### 4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students). (1.000 characters).

The main objective of this unit is to make contact with projects in mathematical modeling (where problems are given in non-mathematical terms) and to encourage discussion and reporting on these experiences. Students should develop strong mathematical modeling and problem-solving skills as well as communication skills, both written and oral expressions, such as the ability to work in a multidisciplinary environment.

### 5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

- Problemas de modelação no contexto da matemática industrial
- Problemas de modelação originários das Ciências Físicas
- Problemas de modelação originários das Ciências da Vida
- Problemas de modelação originários das Ciências Económicas

**5. Syllabus (1.000 characters).**

- Modeling problems in the industrial mathematics context.
- Modeling problems coming from physical sciences
- Modeling problems coming from life sciences
- Modeling problems coming economical sciences

**6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 carateres).**

O programa pretende percorrer uma grande variedade de problemas de modelação, provenientes de diversas áreas técnicas e científicas, de modo a fornecer aos alunos uma perspetiva bastante abrangente das diferentes abordagens e técnicas utilizadas.

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).**

The syllabus aims to cover a wide range of modeling problems from a variety of technical and scientific areas in order to provide students with a fairly comprehensive perspective on the different approaches and techniques used.

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 carateres).**

Inicialmente pretende-se fazer uma descrição de casos de estudo representativos dos principais problemas tratados em estágios ligados à matemática industrial.

Nesta descrição identificam-se as técnicas usadas, as razões que motivam essa escolha (como o tipo de dados, a dimensão ou escassez dos mesmos, o output pretendido, a existência de soluções não ótimas já implementadas para se poder fazer benchmarking, etc), as limitações dos resultados obtidos e possíveis abordagens alternativas. Numa segunda fase do semestre, segmentos de alguns destes problema serão disponibilizados aos alunos para, em regime de aula, estes desenvolverem metodologias para os resolverem. Na fase final do semestre será atribuído um tema a cada grupo para ser desenvolvida uma solução, sendo produzido um relatório e feita uma apresentação oral do trabalho.

A classificação terá em conta a avaliação contínua ao longo do semestre, o relatório escrito e a apresentação do trabalho final, com pesos de 25%, 50%, 25%.

**7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).**

Initially, it is intended to make a description of representative case studies of problems approached in internships related to industrial mathematics.

This description identifies the techniques used, the reasons that motivate this choice (such as the type of data, their size or scarcity, the intended output, the existence of non-optimal solutions already implemented to be able to benchmark), the limitations of the results obtained and possible alternative approaches. In a second stage of the semester, segments of some of these problems will be made available to students so that, in class, they can develop methodologies to solve them. In the final stage of the semester, a topic will be assigned to each group to develop a solution, a report will be produced and an oral presentation of the work will be made. The classification will take into account the continuous assessment throughout the semester, the written report and the presentation of the final work, with weights of 25%, 50%, 25%.

**8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).**

As apresentações e discussões dos problemas existentes na literatura permitem tomar contacto com uma grande variedade de problemas de modelação, e com as principais abordagens e técnicas utilizadas. Enquanto a apresentação e discussão dos problemas recentes permitirá aos alunos, tomar contacto com o tipo de problemas que surgirão nos estágios e simultaneamente pôr em prática os conhecimentos adquiridos, sugerindo e experimentando possíveis abordagens. As competências de comunicação serão treinadas, a interpretar problemas expostos por “não-matemáticos”, a propor/comunicar possíveis abordagens, a comunicar, de forma escrita e oral, as conclusões do trabalho.

**8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).**

The presentations and discussions of the existing problems in the literature allow to get in touch with a great variety of modelling problems, and with the main approaches and techniques used. While the presentation and discussion of the recent problems will allow students to make contact with the type of problems that will arise in the internships and simultaneously put into practice the acquired knowledge, suggesting and trying possible approaches. Communication skills will be trained interpreting problems presented by "non-mathematicians", proposing / communicating possible approaches and communicating, in written and oral form, the conclusions of the work.

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).**

- Erwin Kreiszig, *Advanced Engineering Mathematics, 10th Edition*. John Wiley & Sons (2011).
- *Mathematical Modelling: Classroom Notes in Applied Mathematics*, edited by Murray S. Klamkin, SIAM, Philadelphia (1987).
- Jim Caldwell and Douglas K.S. Ng, *Mathematical Modelling, Case Studies and Projects*. Kluwer Academic Publishers (2004).

---

<sup>1</sup> Anual, semestral, trimestral, ...

<sup>2</sup> Número total de horas de trabalho.

<sup>3</sup> Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

<sup>4</sup> Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.