

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** ANÁLISE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS

---

**Cursos** SISTEMAS MARINHOS E COSTEIROS (2.º Ciclo)  
BIOLOGIA MARINHA (2.º ciclo) (\*)  
CIÊNCIAS DO MAR, DA TERRA E DO AMBIENTE (3.º Ciclo) (\*)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 17401009

---

**Área Científica** INFORMÁTICA

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 480

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - 4,9,12 ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**Línguas de Aprendizagem**

Inglês

---

**Modalidade de ensino**

Presencial

---

**Docente Responsável**

Luís Miguel de Amorim Ferreira Fernandes Nunes

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Luís Miguel de Amorim Ferreira Fernandes Nunes	PL; T	T1; PL1	21T; 28PL

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

---

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S2	21T; 28PL	156	6

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

---

**Precedências**

Sem precedências

---

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Estatística elementar

---

**Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

Proporcionar as ferramentas básicas para processar e analisar dados oceanográficos de forma correcta. Conhecer os principais métodos de análise e extracção de informação de dados oceanográficos. Adicionalmente os alunos ganharão competências na componente analítica associada ao processamento de dados em geral.

### **Conteúdos programáticos**

Pré-processamento da informação, incluindo remoção de outliers. Apresentação de informação científica. Revisão de conceitos estatísticos. Ajuste de dados experimentais por polinómios e outras funções pelo método dos mínimos quadrados. Interpolação polinomial. Interpolação linear por troços e por splines. Aplicação a problemas de processamento de dados. Análise de Fourier. Séries de Fourier. Transformadas de Fourier e suas aplicações para análise espectral. Filtragens numéricas. As operações de convolução e correlação. Desenho de filtros e suas aplicações. Filtros passa-baixas, passa-altas e passa-banda. Filtragem no domínio de Fourier. Regressões lineares múltiplas. Análises componentes principais e de correspondência. Análises de redundância e canónica. Comparação de médias. Desenho experimental. Planeamento de campanhas de campo.

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

A docência é dividida em aulas teóricas e teórico-práticas. Nas primeiras são apresentados e discutidos os conceitos teóricos. Tem carácter expositivo, mas é fomentada a discussão dos temas. Na componente teórico-prática os alunos são confrontados com problemas reais, para os quais devem propor as melhores soluções técnicas.

Os textos de apoio, programas informáticos e bases de dados são disponibilizados em página na WWW dedicada. Para além deste apoio é ainda garantido o fornecimento de toda a informação relevante e interactividade através da plataforma moodle da instituição.

A avaliação é realizada através de dois trabalhos escritos individuais obrigatórios onde os alunos deverão demonstrar a capacidade de implementar as melhores metodologias, obter as soluções, e discutir criticamente os resultados obtidos. Quem não obtiver nota mínima de 10 valores em cada um dos trabalhos, terá que ir a exame de época de recurso.

---

### **Bibliografia principal**

Data Analysis Methods in Physical Oceanography. W. Emery e R. Thomson, Elsevier, 2ª edição, 2001.

Mathematical Methods for Oceanographers, An Introduction. E. Laws, John Wiley & Sons, Inc., 1997.

Fourier Analysis of Time Series, An Introduction. P. Bloomfield, John Wiley & Sons, Inc., 2000.

Modern Applied Statistics with S-PLUS. James, D. a., Venables, W.N., Ripley, B.D., Technometrics 38, 77, 1996.

Statistical Methods for Trend Detection and Analysis in the Environmental Sciences. Chandler, R.E. and Scott, E. M. John Wiley & Sons, Ltd, 2011.

Statistical Data Analysis Explained. Reimann, C., Filzmoser, P., Garrett R.G. & Dutter R. John Wiley & Sons, Ltd, 2008.

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** OCEANOGRAPHIC DATA ANALYSIS

---

**Courses** MARINE AND COASTAL SYSTEMS  
Common Branch  
MARINE BIOLOGY (\*)  
MARINE, EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES (\*)

(\*) Optional course unit for this course

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 480

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 4,9,12

---

**Language of instruction** English

**Teaching/Learning modality**

Presential.

**Coordinating teacher**

Luís Miguel de Amorim Ferreira Fernandes Nunes

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Luís Miguel de Amorim Ferreira Fernandes Nunes	PL; T	T1; PL1	21T; 28PL

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
21	0	28	0	0	0	0	0	156

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

**Pre-requisites**

no pre-requisites

**Prior knowledge and skills**

Basic statistics

**The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)**

Provide the basic tools to process and analyze oceanographic data. Know the main methods of analysis and extraction of information from oceanographic data. Additionally, students will gain skills in analytical component associated with data processing in general.

**Syllabus**

Data pre-processing, including outlier detection. Presentation of scientific data. Fit of experimental data by polynomials and other functions by the method of least squares. Polynomial interpolation. Piecewise linear interpolation and splines. Application data processing problems. Fourier analysis. Fourier series. Fourier transforms and their applications to spectral analysis. Numerical filtering. The correlation and convolution operations. Filter design and its applications. Low-pass filters, high-pass and band-pass. Filtering in the Fourier domain. Multiple linear regressions. Principal components analysis and correspondence. Redundancy analysis and canonical. Comparison of means. Experimental planning. Field work planning.

### **Teaching methodologies (including evaluation)**

Teaching is divided in theoretical and theoretical-practical components. In the former the theoretical concepts are introduced and discussed. Teaching here is expositive. In the latter component, students will have to solve practical problems by proposing the best technical methods. The use of numerical solutions is usually compulsory.

Supporting texts, software, and databases are available on a dedicated web page as well as through the moodle platform used by the institution.

Final evaluation is made by two individual written reports where the students demonstrate that they have understood all the steps required for attaining a solution, and that they are able to critically discuss the results. Those who do not get a minimum grade of 10 in each of the reports will have to go to the exam of the time of appeal (recurso).

---

### **Main Bibliography**

Data Analysis Methods in Physical Oceanography. W. Emery e R. Thomson, Elsevier, 2ª edição, 2001.

Mathematical Methods for Oceanographers, An Introduction. E. Laws, John Wiley & Sons, Inc., 1997.

Fourier Analysis of Time Series, An Introduction. P. Bloomfield, John Wiley & Sons, Inc., 2000.

Modern Applied Statistics with S-PLUS. James, D. a., Venables, W.N., Ripley, B.D., Technometrics 38, 77, 1996.

Statistical Methods for Trend Detection and Analysis in the Environmental Sciences. Chandler, R.E. and Scott, E. M. John Wiley & Sons, Ltd, 2011.

Statistical Data Analysis Explained. Reimann, C., Filzmoser, P., Garrett R.G. & Dutter R. John Wiley & Sons, Ltd, 2008.