

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** MÉTODOS AVANÇADOS EM OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA

---

**Cursos** BIOLOGIA MARINHA (2.º ciclo)

AQUACULTURA E PESCAS (2.º Ciclo) (\*)  
RAMO: PESCAS

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14331057

---

**Área Científica** CIÊNCIAS DO AMBIENTE

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 422

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 14;4;13  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

**Línguas de Aprendizagem**

Inglês

**Modalidade de ensino**

Presencial

**Docente Responsável**

Ana Maria Branco Barbosa

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Ana Maria Branco Barbosa	OT; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; OT1; OT2	6T; 5TP; 12PL; 3OT
Joaquim Manuel Freire Luís	PL; T	T1; PL1; PL2	4.5T; 18PL
Rita Isabel de Oliveira Soares Branco Domingues	TC; OT; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; C1; OT1; OT2	4.5T; 5TP; 12PL; 3TC; 3OT

\* 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	S1,S2	15T; 5TP; 21PL; 3TC; 3OT	156	6

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

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Aprovação das UC Dinâmica de Ecossistemas Aquáticos e Estatística ou equivalentes.

---

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

Após a conclusão da UC, os estudantes deverão ter desenvolvido conhecimento e competências que permitam:

- Reconhecer a relevância dos principais grupos funcionais de plâncton marinho, processos biológicos associados e variáveis ambientais reguladoras.
- Avaliar de forma crítica, seleccionar e aplicar técnicas avançadas de quantificação da abundância, biomassa, composição específica, produção, crescimento, metabolismo e mortalidade de diferentes grupos funcionais de plâncton, com ênfase no plâncton unicelular (fitoplâncton, vírus, arqueoplâncton e bacterioplâncton heterotrófico, e protistoplâncton fagotrófico).
- Compreender os princípios e aplicações da detecção remota por satélite em oceanografia biológica.
- Utilizar informação obtida remotamente por satélite para analisar a distribuição do fitoplâncton e a fenologia dos *blooms*.
- Analisar resultados práticos da UC e integrá-los em documentos ou apresentações de cariz científico.

---

### Conteúdos programáticos

#### Teóricos

Grupos funcionais de plâncton, processos biológicos associados e fatores ambientais reguladores. Métodos avançados para amostragem e avaliação da abundância, biomassa, composição, crescimento, produção primária e secundária, metabolismo e mortalidade do plâncton, com ênfase no plâncton unicelular (fitoplâncton, virioplâncton, "bacterioplâncton" heterotrófico, protistoplâncton fagotrófico). Detecção remota por satélite em oceanografia biológica: satélites, sensores e aplicações da cor do oceano.

#### Práticos

Utilização da temperatura da superfície do oceano e concentração de clorofila adquiridas por satélite para avaliar e discutir a distribuição e fenologia do fitoplâncton em diferentes províncias oceânicas. Aplicação de técnicas para determinar produção primária e secundária (bacteriana) baseadas em traçadores e fluxos de oxigénio. Aplicação da técnica de diluição para avaliar o crescimento e produção do fitoplâncton e a predação exercida pelo microzooplâncton.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A UC inclui: (i) aulas teóricas (1 5h), predominantemente expositivas, com períodos para questionamento aos estudantes, em sala equipada com videoprojector; (ii) sessões práticas laboratoriais (12 h); (iii) sessões práticas em sala com computadores (9 h); (iv) trabalho de campo (3 h); (v) aulas teórico-práticas (5 h); e (vi) sessões tutoriais (3h). O material de apoio ao estudo é disponibilizado, semanalmente, na tutoria electrónica. Referências bibliográficas específicas são recomendadas para cada aula.

A avaliação inclui a realização obrigatória de: (a) relatório prático sobre detecção remota da cor do oceano (20% avaliação); (b) apresentação oral dos resultados experimentais práticos (30%); e (c) exame final individual (50%), com componentes teórico e prático. A admissão a exame e aprovação implicam a participação em > 75% das aulas práticas, trabalho de campo, teórico-práticas e tutoriais, a realização das tarefas obrigatórias (a, b) e uma nota no exame final > 9,5 valores.

### **Bibliografia principal**

Castellani, C, Edwards M (Eds), 2017. Marine Plankton - A Practical Guide to Ecology, Methodology and Taxonomy. Oxford Univ. Press, 704 p.

Gasol, JM, Kirchman, DL (Eds), 2018. Microbial Ecology of the Oceans, 3<sup>rd</sup> Ed, Wiley- Blackwell, New York, 528 p

Harris, RP, Wiebe, PH, Lenz, J, Skjoldal, HR, Huntley, M, 2000, ICES Zooplankton Methodology Manual, Academic Press, San Diego, 684 p

Paul, JH (Ed.), 2001 Methods in Microbiology. Marine Microbiology (Vol. 30), Academic Press, San Diego, 666p

Robinson, IS, 2010. Discovering the Ocean from Space. The unique applications of satellite oceanography, Springer Praxis Publishing, Chichester, 638 p

Roy et al., 2011. Phytoplankton Pigments. Characterization, Chemotaxonomy and Applications in Oceanography, Cambridge Univ. Press, 845 p

NOTA: Ao nível da formação avançada, as aulas baseiam-se fortemente em artigos; artigos recentes serão sugeridos especificamente para diferentes tópicos (ver lista revistas científicas relevantes, tutoria eletrónica UC)

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** ADVANCED METHODS IN BIOLOGICAL OCEANOGRAPHY

---

**Courses** MARINE BIOLOGY  
Common Branch  
AQUACULTURE AND FISHERIES (\*)

(\*) Optional course unit for this course

---

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

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 422

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 14;4;13

---

**Language of instruction** English

**Teaching/Learning modality**

In-person

**Coordinating teacher**

Ana Maria Branco Barbosa

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Ana Maria Branco Barbosa	OT; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; OT1; OT2	6T; 5TP; 12PL; 3OT
Joaquim Manuel Freire Luís	PL; T	T1; PL1; PL2	4.5T; 18PL
Rita Isabel de Oliveira Soares Branco Domingues	TC; OT; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; C1; OT1; OT2	4.5T; 5TP; 12PL; 3TC; 3OT

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

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	5	21	3	0	0	3	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**

Approval of the courses Dynamics of Aquatic Ecosystems and Statistics (or equivalent courses).

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

After completing this course, students should be able to:

- Appreciate the relevance of major functional groups of marine plankton, underlying biological processes and environmental drivers.
- Develop knowledge and practical, analytical, discriminating and critical skills that allow the evaluation, selection and application of advanced techniques for quantifying the abundance, biomass, composition, production, growth, metabolism, and mortality of different functional groups of plankton, with emphasis on microbial plankton (phytoplankton, viruses, heterotrophic archaeo- and bacterioplankton, and phagotrophic protists).
- Comprehend the main principles and applications of satellite remote sensing in biological oceanography.
- Use satellite-derived data for analyzing marine phytoplankton distribution and bloom phenology.
- Analyze course practical data sets and integrate them into scientific documents and oral presentations.

## Syllabus

### Theoretical contents

Plankton functional groups, biological processes, and environmental drivers. Advanced methods for sampling and measuring plankton abundance, biomass, composition, growth, primary and secondary production, metabolism, and mortality, with emphasis on microbial planktonic groups (phytoplankton, virioplankton, heterotrophic archaeo- and bacterioplankton, and phagotrophic protists). Satellite remote sensing biological oceanography: satellites, sensors, and ocean color applications.

### Practical contents

Use of satellite-derived sea surface temperature and chlorophyll to evaluate and discuss phytoplankton distribution and bloom phenology in different ocean provinces. Application of methods for measuring primary production and (bacterial) secondary production based on tracers and oxygen fluxes. Use of the dilution technique to evaluate phytoplankton production, growth, and grazing mortality exerted by microzooplankton.

---

## Teaching methodologies (including evaluation)

This course includes: (i) theoretical expository lectures (15 h), with periods for student questioning and participation; (ii) practical laboratory sessions (4 sessions, 12 h); (iii) computing-practical sessions (3 sessions, 9 h); (iv) fieldwork (3h); (v) theoretical-practical classes (2 sessions, 5 h); and (vi) tutorial sessions (3 h). Learning support materials are made available, on a weekly basis, at the course tutorial web site. Specific reading assignments are recommended for each lecture.

Course assessment comprises the mandatory completion of: (a) practical report on ocean color remote sensing (20% course grade); (b) group-based oral presentation on experimental data (30%); and (c) a final individual exam (50%), with theoretical and practical components. Admission to exam and course approval requires fulfillment of mandatory course assignments, attendance >75% of field work, practical, theoretical-practical and tutorial sessions, and a grading >9.5 points in the exam.

---

## Main Bibliography

Castellani, C, Edwards M (Eds), 2017. Marine Plankton - A Practical Guide to Ecology, Methodology and Taxonomy. Oxford Univ. Press, 704 p.

Gasol, JM, Kirchman, DL (Eds), 2018. Microbial Ecology of the Oceans, 3<sup>rd</sup> Ed, Wiley- Blackwell, New York, 528 p

Harris, RP, Wiebe, PH, Lenz, J, Skjoldal, HR, Huntley, M, 2000, ICES Zooplankton Methodology Manual, Academic Press, San Diego, 684 p

Paul, JH (Ed.), 2001 Methods in Microbiology. Marine Microbiology (Vol. 30), Academic Press, San Diego, 666p

Robinson, IS, 2010. Discovering the Ocean from Space. The unique applications of satellite oceanography, Springer Praxis Publishing, Chichester, 638 p

Roy et al., 2011. Phytoplankton Pigments. Characterization, Chemotaxonomy and Applications in Oceanography, Cambridge Univ. Press, 845 p

NOTE: At the graduate level, lectures are strongly based on research papers. A collection of recent papers will be suggested for specific topics (see list of relevant scientific journals at the course tutorial website)

