

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** MÉTODOS AVANÇADOS EM OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA

---

**Cursos** BIOLOGIA MARINHA (2.º ciclo)  
Tronco comum  
BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO MARINHA - Erasmus Mundus (2.º Ciclo) (\*)

(\*) 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**

---

**Línguas de Aprendizagem**  
Inglês

---

**Modalidade de ensino**  
Presencial

---

**Docente Responsável** Helena Maria Leitão Demigné Galvão

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Helena Maria Leitão Demigné Galvão	TC; OT; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; C1; OT1; OT2	6T; 4TP; 12PL; 5TC; 2OT
Joaquim Manuel Freire Luís	PL; T	T1; PL1; PL2	4.5T; 24PL
Ana Maria Branco Barbosa	OT; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; OT1; OT2	4.5T; 4TP; 12PL; 2OT

\* 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	15T; 4TP; 24PL; 5TC; 2OT	168	6

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Não-aplicável

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

Identificar os principais grupos funcionais do plancton marinho (fito-, protisto-, bacterio- e virioplancton), assim como os principais processos e funções biológicas, e fatores ambientais reguladores. Compreender os princípios e aplicações da deteção remota por satélite em oceanografia biológica. Desenvolver competências na avaliação e aplicação de métodos avançados de quantificação de abundância, biomassa, crescimento, mortalidade e produção de fito- e bacterioplancton. Utilizar informação obtida remotamente por satélite para analisar a distribuição de fitoplancton e a fenologia dos "blooms".

#### Conteúdos programáticos

Teóricos

Grupos funcionais de plancton microbiológico marinho (fito-, bacterio- e virioplancton), processos biológicos, e fatores reguladores ambientais. Métodos quantitativos para determinar abundância, biomassa, crescimento, produção primária e secundária. Aplicação da deteção remota por satélite em oceanografia biológica: cor do oceano e indicadores pelágicos do ecossistema marinho.

Práticos

Utilização da concentração de clorofila adquirida por satélite para avaliar a distribuição do fitoplancton e fenologia dos "blooms". Aplicação da técnica da diluição para avaliar crescimento, mortalidade e produção de fitoplancton e bacterioplancton heterotrófico.

---

### Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conteúdos programáticos abrangem todos os objetivos da UC procurando introduzir os principais conceitos de Oceanografia Biológica. Globalmente, a organização dos conteúdos teóricos e práticos visam desenvolver o espírito crítico e analítico dos alunos aplicando conceitos teóricos na metodologia prática.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As aulas teóricas (15 h) são leccionadas com recurso a power-point enquanto as práticas são realizadas em sala de informática (12 h) e em laboratório (12 h). A UC inclui uma visita de estudo à Estação de Piscicultura de Olhão como Trabalho de Campo (4 h) As sessão de TPs e OTs são leccionadas no fim do semestre e visam tratar e analisar os dados da experiência de diluição.

A avaliação inclui um relatório prático obrigatório sobre deteção remota (20% avaliação final), uma apresentação oral obrigatória (10% nota final) sobre resultados de experiência de diluição, uma frequência ou exame incidindo sobre a matéria leccionada nas aulas teóricas (60%) e 10% sobre a metodologia aplicada nas sessões laboratoriais. Admissão a exame implica participação a 75% das aulas práticas, TPs e TC.

---

### Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Nas aulas teóricas leccionadas sob forma de PowerPoint, os principais conceitos sobre plancton marinho são introduzidos sendo posteriormente aplicados na metodologia prática. Durante as sessões práticas com computador, os dados adquiridos por satélite são aplicados para avaliar a dinâmica do fitoplancton no oceano. As práticas laboratoriais incluem a aplicação de técnicas quantitativas avançadas para avaliar crescimento, mortalidade e produção do fito-, e bacterioplancton. Os vários materiais (aulas teóricas), protocolos laboratoriais e material bibliográfico são disponibilizados online na e-tutoria. A integração dos períodos de contacto (50 h) e trabalho autónomo (118 h) promove a concretização dos objetivos de aprendizagem.

---

### Bibliografia principal

Jeffrey, S.W., Mantoura, R.F.C. and Wright, S.W. (Eds.), 1997. *Phytoplankton pigments in oceanography: guidelines to modern methods*, UNESCO Publishing, Paris, p.

Kirchman, D.L. (Ed.), 2008. *Microbial Ecology of the Oceans*, 2<sup>nd</sup> Ed. Wiley-Liss, New York, U.S.A

Landry, M.R., 1994. Methods and controls for measuring the grazing impact of planktonic protists, *Mar. Microb. Food Webs*, 8: 37-57.

Paul, John H. 2001 *Methods in Microbiology ? Marine Microbiology* (Vol. 30), Academic Press, San Diego, U.S.A.

Robinson, I.S., 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 University Press, 845 p

---

**Academic Year** 2019-20

---

**Course unit** ADVANCED METHODS IN BIOLOGICAL OCEANOGRAPHY

---

**Courses** MARINE BIOLOGY  
Tronco comum  
MARINE BIODIVERSITY AND CONSERVATION - Erasmus Mundus (\*)

(\*) Optional course unit for this course

---

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

---

**Main Scientific Area** CIÊNCIAS DO AMBIENTE

---

**Acronym**

---

**Language of instruction** English

---

**Teaching/Learning modality** In-person

---

**Coordinating teacher** Helena Maria Leitão Demigné Galvão

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Helena Maria Leitão Demigné Galvão	TC; OT; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; C1; OT1; OT2	6T; 4TP; 12PL; 5TC; 2OT
Joaquim Manuel Freire Luís	PL; T	T1; PL1; PL2	4.5T; 24PL
Ana Maria Branco Barbosa	OT; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; OT1; OT2	4.5T; 4TP; 12PL; 2OT

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

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	4	24	5	0	0	2	0	168

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

Not-applicable

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

Appreciate the functional diversity and ecophysiological attributes of different phytoplankton groups (phyto-, bacterio- and virioplankton). Understand the role of phytoplankton primary production and its underlying driving factors; develop analytical and discriminating skills in order to evaluate and apply different quantitative techniques used to evaluate phytoplankton biomass, composition, production, growth, and mortality. Understand heterotrophic bacterial processes, marine bacterioplankton production and regulating factors in the sea. Understand the main principles and applications for biological oceanography of remotely and satellite acquired data; to access and manipulate satellite SST (Sea Surface Temperature) and chlorophyll *a* to analyze seasonal and spatial phytoplankton distribution in the oceans.

### Syllabus

The 1st module (4 weeks) on remote sensing deals with remote sensing applied to phytoplankton distribution in the oceans. The second module (3 weeks) on Bacterioplankton Dynamics and Processes describes variability of heterotrophic bacteria (biomass and production) and the underlying regulating factors in the oceans; different methods to measure marine bacterial production are also assessed. The global importance of viruses and different techniques to enumerate marine viruses are also discussed. The third module (3 weeks) on Phytoplankton Dynamics and Processes addresses functional diversity and ecophysiological characteristics of phytoplankton, and discusses various primary production techniques and variation in the oceans with respect to different driving factors. Practical sessions for both modules apply different quantitative techniques to evaluate simultaneously phyto- and bacterioplankton biomass, production, growth, and mortality in a dilution experiment.

---

### Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

Course contents include current relevant concepts and methods in Biologica Oceanography. As delineated in the objectives, this course is divided into 3 modules. The first module introduces basic concepts of remote sensing of chlorophyll in the oceans and students learn to utilize specifically designed programming to interpret satellite images. The second module deals with aspects of Bacterioplankton Dynamics and Processes. Finally, the third addresses Phytoplankton Dynamics and Processes. Practical sessions in these 2 modules applied different quantitative techniques to evaluate phyto- and bacterioplankton biomass, composition, production, growth, and mortality. Overall, organization of course syllabus aims to promote analytical and critical thinking skills in students by integrating theoretical concepts in practical sessions.

---

### Teaching methodologies (including evaluation)

This course includes lectures (15 h), practical laboratory sessions (6 h) and computer sessions (12 h). A fieldtrip to the Fishfarm Pilot Station in Olhão constitutes the fieldwork component (TC: 5 h). Theoretical-practical (TP: 4 h) and tutorial sessions (OT: 2 h) are given at the end of the semester to analyze results from dilution experiment.

Final evaluation includes a mandatory report from remote sensing exercises (20% final grade), an oral presentation of experimental results (10% final grade) also mandatory, and an exam covering lecture material (60% final grade) and laboratory methodology (10% final grade). Attendance to 75% of practical sessions, TPs and fieldtrip is mandatory and conditions admission to final exam.

---

### Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

Lectures given by PowerPoint, introduce main concepts in marine plankton which are applied in practical sessions (computer and laboratory). In computer sessions, data acquired by satellite are applied to analyze phytoplankton dynamics in the ocean. Laboratory sessions apply advanced quantitative techniques to estimate growth, mortality and production of phytoplankton and bacterioplankton. Lecture material, protocols and relevant bibliography are available online in e-tutorial. Contact periods (50 h) combined with autonomous work (118 h) promote achievement of all learning outcomes.

---

### Main Bibliography

Jeffrey, S.W., Mantoura, R.F.C. and Wright, S.W. (Eds.), 1997. *Phytoplankton pigments in oceanography: guidelines to modern methods*, UNESCO Publishing, Paris, p.

Kirchman, D.L. (Ed.), 2008. *Microbial Ecology of the Oceans*, 2<sup>nd</sup> Ed. Wiley-Liss, New York, U.S.A

Landry, M.R., 1994. Methods and controls for measuring the grazing impact of planktonic protists, *Mar. Microb. Food Webs*, 8: 37-57.

Paul, John H. 2001 *Methods in Microbiology ? Marine Microbiology* (Vol. 30), Academic Press, San Diego, U.S.A.

Robinson, I.S., 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 University Press, 845 p