

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular PLÂNCTON: ORGANISMOS E PROCESSOS

Cursos BIOLOGIA MARINHA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14121171

Área Científica CIÊNCIAS DO MAR

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português, com avaliação em inglês ou castelhano para estudantes estrangeiros.

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	T1; PL1; PL2; PL3; OT1; OT2; OT3	15T; 36PL; 7,5OT
Maria Alexandra Anica Teodósio	T	T1	7,5T
Joana Maria dos Reis Franco Cruz	TC; OT; PL	PL1; PL2; PL3; C1; OT1; OT2; OT3	36PL; 5TC; 7,5OT

* 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
3º	S1	22,5T; 24PL; 5TC; 5OT	168	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Aprovação ou frequência das UC Microbiologia Marinha, Oceanografia Física e Oceanografia Química ou equivalentes.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

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

Reconhecer os principais grupos funcionais de plâncton. Definir produção primária e secundária. Descrever e compreender os padrões de distribuição do plâncton (espaço/tempo). Explicar a importância das migrações verticais do plâncton. Conhecer os processos envolvidos na interação bento-pelágica e na transição do meroplâncton para o nécton e bentos. Descrever e compreender a estrutura e dinâmica das redes alimentares planctónicas e identificar interações entre os seus componentes. Identificar os fatores que condicionam a produtividade biológica planctónica. Reconhecer a importância do plâncton no funcionamento dos ecossistemas aquáticos e ciclos biogeoquímicos globais. Discutir o impacto de alterações ambientais naturais e antropogénicas, incluindo climáticas, em comunidades planctónicas. Aplicar técnicas de amostragem, processamento e quantificação da abundância, composição e biomassa de plâncton.

Conteúdos programáticos

Introdução. Caracterização do plâncton unicelular (vírus, procariotas heterotróficos, fitoplâncton, protistoplâncton fagotrófico) e multicelular (metazooplâncton). Processos biológicos relevantes: fotossíntese, quimiossíntese, respiração, crescimento, ingestão, excreção, mortalidade. Produção primária e secundária. Mecanismos reguladores do crescimento e mortalidade. Estrutura e funcionamento da rede trófica planctónica: componentes, interações e fluxos tróficos de predação e detritícos. Rede alimentar de retenção e exportação. Padrões de distribuição do plâncton no espaço e no tempo e fatores reguladores. Transição do meroplâncton para o nécton e bentos e acoplamento bento-pelágico. Funções do plâncton a nível local e global. Efeito de alterações ambientais naturais e antrópicas na composição e dinâmica das comunidades planctónicas. Técnicas de amostragem, processamento e quantificação da abundância, biomassa e composição específica de comunidades planctónicas.

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

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos na área da Planctonologia e todos os objectivos da UC. O plâncton unicelular, base da rede alimentar, é abordado inicialmente de forma a facilitar a assimilação dos conteúdos relativos ao metazooplâncton. Para cada grupo funcional, os processos e promotores ambientais são apresentados primeiramente, permitindo que o estudante infira os aspetos mais integrados (ex.: distribuição, impacto alterações ambientais). Nas sessões laboratoriais, as técnicas básicas são aplicadas inicialmente, de forma a garantir competências adequadas para posterior aplicação de técnicas quantitativas. Assim, a lógica organizativa da UC permite, sequencialmente: descrever, compreender, integrar e inferir/prever. Globalmente, os conteúdos e organização da UC visam promover a integração de conceitos teóricos e aptidões práticas e analíticas, a autonomia e o espírito crítico dos estudantes, facilitando a concretização dos objetivos de aprendizagem da UC.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A UC inclui: (i) aulas teóricas (22,5 h), predominantemente expositivas, com períodos para questionamento aos estudantes; (ii) sessões práticas laboratoriais (24 h); (iii) trabalho de campo no sistema lagunar Ria Formosa (5 h); e (iv) sessões de orientação tutorial (5 h) para apresentação e discussão de resultados práticos e questões abertas e integradoras. O material de apoio ao estudo é disponibilizado, semanalmente, na tutoria eletrónica da UC. Referências bibliográficas são recomendadas para cada aula.

A avaliação inclui: (a) duas frequências e/ou exame final, com componentes teórico (70%) e prático (20%); e (b) duas apresentações orais dos resultados obtidos nas sessões práticas (10%). Uma classificação média superior a 9,5 valores nas frequências permite a dispensa ao exame. A admissão a exame e aprovação implicam: participação em pelo menos 75% das aulas práticas (campo e laboratoriais) e 75% das sessões tutoriais e classificação igual ou superior a 9,5 valores no exame.

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

A informação é fornecida de forma progressiva, para promover a assimilação e consolidação dos conteúdos da UC. As aulas teóricas, com frequente interação com os estudantes, incluem a exposição dos conteúdos teóricos e fornecem um conhecimento abrangente sobre o plâncton. As aulas práticas laboratoriais e trabalho de campo incluem a aplicação de técnicas quantitativas básicas no estudo do plâncton e a análise dos resultados. Estas atividades práticas são orientadas para a formulação e resolução de problemas e permitem a aquisição de competências práticas, de análise crítica e a integração dos conceitos teóricos. As sessões tutoriais são utilizadas para apresentação e discussão dos resultados práticos e análise crítica de questões integradoras e abertas apresentadas previamente pelos docentes.

O período de estudo autónomo deve ser utilizado para aprofundar o estudo dos componentes teórico e prático, finalizar a análise dos resultados práticos e preparar as apresentações orais. Os materiais de apoio ao ensino são disponibilizados semanalmente, através da tutoria eletrónica da UC, permitindo uma distribuição equilibrada da carga de trabalho e esforço de estudo. A integração das atividades letivas de contato (56,5h), atividades desenvolvidas no período de estudo autónomo (111,5h) e interações entre estudantes e docentes, fora da sala de aula (online e presencial), promovem ativamente a concretização e consolidação dos objetivos da UC.

Bibliografia principal

- Behrenfeld, M.J. and Boss, E.S., 2018. Student's tutorial on bloom hypotheses in the context of phytoplankton annual cycles, *Glob Change Biol.* 24: 55-77.
- Castellani, C., Edwards. M. (Eds.), 2017. *Marine Plankton - A Practical Guide to Ecology, Methodology and Taxonomy*. Oxford University Press, 704 p.
- Kaiser, M.J., Atrill, M.J., Jennings, S., Thomas, D.N., Barnes, D.K.A., Brierley, A.S., Polunin, N.V.C., Raffaelli, D.G. & Williams, P.J. le B., 2011. *Marine Ecology: processes, systems, and impacts*, 2nd Ed., Oxford University Press, 557 p.
- Lalli, C.M. & Parsons, T.R., 1997. *Biological Oceanography - an introduction*, 2nd Ed., Pergamon Press, Oxford, 314 p.
- Miller, C.B. 2012, *Biological Oceanography*, 2nd Ed., Blackwell, 504 p.
- Ohtsuka, S., Suzaki, T., Horiguchi, T., Suzuki, N., Not, F. (Eds.), 2015. *Marine Protists: diversity and dynamics*, Springer, 648 p.

Additional references (books, articles), recommended for specific lectures or lab sessions, will be made available.

Academic Year 2019-20

Course unit PLANKTON: ORGANISMS AND PROCESSES

Courses MARINE BIOLOGY (1st Cycle)

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area CIÊNCIAS DO MAR

Acronym

Language of instruction Portuguese, with evaluation in English or Spanish for non-Portuguese students.

Teaching/Learning modality Presential learning

Coordinating teacher Ana Maria Branco Barbosa

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Ana Maria Branco Barbosa	OT; PL; T	T1; PL1; PL2; PL3; OT1; OT2; OT3	15T; 36PL; 7,5OT
Maria Alexandra Anica Teodósio	T	T1	7,5T
Joana Maria dos Reis Franco Cruz	TC; OT; PL	PL1; PL2; PL3; C1; OT1; OT2; OT3	36PL; 5TC; 7,5OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
22,5	0	24	5	0	0	5	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

Approval or attendance to courses in Marine Microbiology, Physical Oceanography and Chemical Oceanography or equivalent.

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

After completing this course, students should be able to:

Recognize major functional groups of planktonic organisms. Define processes of primary and secondary production. Describe and understand plankton spatial-temporal distribution patterns. Explain the relevance of plankton diel vertical migrations. Distinguish processes associated with benthic-pelagic coupling, and the transition of meroplankton to nekton and benthos. Describe and understand the structure and functioning of planktonic food webs. Identify environmental regulators of plankton productivity. Recognize the role of plankton on ecosystem functioning and global biogeochemical cycles. Discuss the effects of anthropogenic and natural environmental alterations, including climate change, on planktonic communities. Apply specific techniques used for sampling, processing and quantification of the abundance, composition, and biomass of planktonic organisms.

Syllabus

Introduction. Characterization of planktonic microbes (viruses, heterotrophic archaea and bacteria, phytoplankton, phagotrophic protists) and metazooplankton. Key biological processes: photosynthesis, chemosynthesis, respiration, growth, ingestion, excretion, and mortality. Primary and secondary production. Environmental drivers of plankton growth and mortality. Structure and functioning of planktonic food webs: components, interactions and predation and detrital fluxes. Retention and exportation food webs. Temporal-spatial distribution patterns of plankton and environmental regulators. Transition of meroplankton to nekton and benthos, and benthic-pelagic coupling. Local and global relevance of plankton. Effects of natural- and human-driven environmental alterations, including climate change, on planktonic communities. Techniques used for plankton sampling, processing and quantification of abundance, biomass, and composition of planktonic communities.

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

Course contents include the major topics in Plankton, covering all course objectives. Microbial plankton, basis of the food web, is firstly presented to facilitate the assimilation of contents connected with metazooplankton. For each functional group, processes and environmental drivers are explored initially, allowing the student to infer the most integrated course contents (e.g., distribution patterns, impact of environmental alterations). In laboratory sessions, basic techniques are initially applied, to ensure appropriate practical skills for subsequent application of quantitative techniques. Thus, course logical organization allows, sequentially: description, understanding, integration and prediction/inference. Overall, course organization allows the assimilation and integration of theoretical concepts and related practical and analytical skills, and the development of student autonomy and critical thinking, thereby enabling the accomplishment of course learning outcomes.

Teaching methodologies (including evaluation)

This course includes: (i) theoretical expositive lectures (22,5 h), with periods for student questioning and participation, lectured in rooms equipped with video-projector; (ii) practical laboratory sessions (24 h); (iii) field work in the Ria Formosa coastal lagoon (5 h); and (iv) tutorial sessions (5 h). Learning support materials are made available, on a weekly basis, at the course tutorial website. Reading assignments are recommended for each lecture.

Course assessment comprises: (a) two tests and/or a final exam, with theoretical and practical components accounting for 70% and 20% of course evaluation, respectively; and (b) two oral presentations of data obtained during the lab sessions (10%). An average rating higher than 9.5 points in tests allows exam exemption. Admission to exam and course approval requires attendance to at least 75% of practical sessions (lab and field work) and 75% of tutorial sessions, and a rating higher than 9.5 in the final exam.

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

Information is provided to students progressively, to promote assimilation and consolidation of course contents. Course lectures, with frequent periods for student participation, are used to present theoretical contents providing a comprehensive understanding of plankton. Practical lab classes and field work allow the use of basic qualitative and quantitative techniques to evaluate plankton, and data analyses. These practical activities are oriented towards the formulation and resolution of problems, allowing the acquisition of practical, analytical, critical and solving skills, and further integration of theoretical concepts. Tutorial sessions are used for presentation and discussion of practical results and critical analysis of open integrative questions previously submitted by the lecturers. Thus, these sessions promote the development of oral communication and reasoning skills.

Independent study period should be used for in-depth studying of theoretical and practical components, completion of the analyses of results acquired during practical sessions and preparation of oral presentations. Learning support materials are made available on a weekly basis thereby allowing a balanced distribution of the study effort and workload. Integration of contact hours (56.5 h), independent study period activities (111.5 h) and out-of-class interactions between students and lecturers (email, office) actively promotes the achievement and consolidation of course learning outcomes.

Main Bibliography

- Behrenfeld, M.J. and Boss, E.S., 2018. Student's tutorial on bloom hypotheses in the context of phytoplankton annual cycles, *Glob Change Biol.* 24: 55-77.
- Castellani, C., Edwards. M. (Eds.), 2017. *Marine Plankton - A Practical Guide to Ecology, Methodology and Taxonomy.* Oxford University Press, 704 p.
- Kaiser, M.J., Atrill, M.J., Jennings, S., Thomas, D.N., Barnes, D.K.A., Brierley, A.S., Polunin, N.V.C., Raffaelli, D.G. & Williams, P.J. le B., 2011. *Marine Ecology: processes, systems, and impacts*, 2nd Ed., Oxford University Press, 557 p.
- Lalli, C.M. & Parsons, T.R., 1997. *Biological Oceanography - an introduction*, 2nd Ed., Pergamon Press, Oxford, 314 p.
- Miller, C.B. 2012, *Biological Oceanography*, 2nd Ed., Blackwell, 504 p.
- Ohtsuka, S., Suzaki, T., Horiguchi, T., Suzuki, N., Not, F. (Eds.), 2015. *Marine Protists: diversity and dynamics*, Springer, 648 p.

Additional references (books, articles), recommended for specific lectures or lab sessions, will be made available.