
Ano Letivo 2022-23

Unidade Curricular PROCESSOS BIOGEOQUÍMICOS E ALTERAÇÕES GLOBAIS

Cursos BIOLOGIA MARINHA (2.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14331058

Área Científica CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 422

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos) 14;13;6

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; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; C1; C2	10T; 14TP; 20PL; 6TC
Nélia Cristina da Costa Mestre	TC; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; C1; C2	3T; 3TP; 10PL; 6TC
Ana Rita Zarcos Carrasco	TC; OT; T; TP	T1; TP1; TP2; C1; C2; OT1; OT2	2T; 3TP; 4TC; 4OT

* 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; 10TP; 15PL; 8TC; 2OT	156	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Não-aplicável

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Introdução aos processos biogeoquímicos à escala geológica e microbiológica. Introdução ao oceano profundo. Conhecer as ameaças atuais e os impactos potenciais das alterações ambientais e como medi-los, considerando o conhecimento atual dos diferentes ecossistemas de do mar profundo e as ferramentas disponíveis de águas superficiais. Ameaças a destacar incluem poluição e detritos, alterações climáticas, mineração, etc. Entender o funcionamento dos principais ciclos biogeoquímicos nos oceanos. Papel das bactérias no fraccionamento e diagénese de matéria orgânica e regulação dos ciclos da orgânica, ciclo de azoto e fósforo. Aplicar técnicas para análises geoquímicas e geofísicas a diferentes tipos de sedimentos. Montagem de experiências com cores de sedimentos intertidais para determinar efeito de factores ambientais e biológicos nos fluxos de nitrato e silicato.

Conteúdos programáticos

A) GEOQUIMICA

1. Ciclos biogeoquímicos à escala geológica

2. Ciclo de Enxofre

- Formas de S. Sulfatos naturais.
- Sulfatoredução e outros processos microbianos
- Fluxos de enxofre e perturbação humana do ciclo de S.

3. Ciclo do Carbono

- Origem, formas e valências do Carbono.
- Fluxos oceano-continente. Fluxos sedimento-água-atmosfera. Métodos de estimacão dos fluxos.
- Reservatórios marinhos orgânico e inorgânico

B) OCEANO PROFUNDO

1. Introdução aos ambientes de profundidade

2. Fontes hidrotermais, fontes frias de metano, planícies abissais

3. Alterações ambientais no mar profundo (alterações climáticas, contaminantes, mineração)

C) BIOGEOQUÍMICA MICROBIANA

1. Ciclo da matéria orgânica no mar

- processos, teia alimentar microbiana, atividade exoenzimática bacteriana
- fluxos de carbono e modelos
- impacte de alterações globais

2. Ciclo do azoto

- processos bioquímicos, grupos funcionais de bactérias
- novo ciclo marinho; impacte de alterações globais

3. Ciclo do fósforo

- ciclo ecológico aquático

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Os métodos de ensino do componente teórico incluem aulas leccionadas em power point, em alguns casos acompanhadas de apresentação de diapositivos. Os alunos têm todas as aulas disponíveis desde o início da disciplina inclusivamente sob forma de Power Point com narrativa e são encorajados em imprimir os vários power points com antecedência para poderem assim anotarem directamente nas imagens a informação e explicações suplementares apresentadas durante as aulas. Os alunos preparam um trabalho de pesquisa bibliográfica de um tópico avançado em Biogeoquímica Marinha em grupo, seguida de um seminário e breve discussão. As aulas práticas incluem várias saídas ao campo com colheita e observação de cores em locais distintos na Ria Formosa sujeitos a impacte antropogénico diferente., assim como montagem de experiência de cores sujeitos a condições diferentes de iluminação e bioturbação por bivalves. Ponderação: exame teórico 50%, 2 relatórios praticos e teste prático 40%, mais seminário 10%

Bibliografia principal

Fenchel, T., King, G.M. & Blackburn, T.H. (1998) *Bacterial Biogeochemistry. The ecophysiology of mineral Cycling*. 2ª Ed. Academic Press, San Diego, 306 pp.

Kirchman, D. L. (2000) *Microbial Ecology of the Oceans*. John Wiley & Sons, New York, 542 pp.

Libes, S.M., (1992) *An Introduction to Marine Biogeochemistry*. John Wiley & Sons, New York, 733p.

Schlesinger W.H., (1997) *Biogeochemistry. An analysis of global Change*. Academic Press, San Diego, London, 443p.

Schulz, H. D., Zabel, M., (2000) *Marine Geochemistry*. Springer -Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 455 p.

Smith et al. 2009. Climate, carbon cycling, and deep-ocean ecosystems. PNAS. 106(46) 19211-19218. (<https://doi.org/10.1073/pnas.0908322106>)

Tyler PA. 2003. Ecosystems of the Deep Oceans. Ecosystems of the World, Vol 28. 582 pages. Elsevier. ISBN 978-0-08-049465-4. (<https://www.elsevier.com/books/ecosystems-of-the-deep-oceans/tyler/978-0-444-82619-0>)

Academic Year 2022-23

Course unit BIOGEOCHEMICAL PROCESSES AND GLOBAL CHANGES

Courses MARINE BIOLOGY
Common Branch

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;13;6

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; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; C1; C2	10T; 14TP; 20PL; 6TC
Nélia Cristina da Costa Mestre	TC; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; C1; C2	3T; 3TP; 10PL; 6TC
Ana Rita Zarcos Carrasco	TC; OT; T; TP	T1; TP1; TP2; C1; C2; OT1; OT2	2T; 3TP; 4TC; 4OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	10	15	8	0	0	2	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

Not-applicable

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

To introduce general concepts on biogeochemical processes at both geological and microbiological scales. To understand the functioning of the main biogeochemical cycles in the oceans (N, S and C cycles). To recognize the role of bacterial in the regulation of organic matter fractionation and in the regulation of carbon, nitrogen and phosphorus cycles. To train students in various geochemical analyses in different sediment types and geophysical methods applied to groundwater dynamics. To carry out mesocosm experiments with intertidal sediment cores to determine influence of environmental and biological factors in nitrate and silicate fluxes. To learn how to interpret experimental data and to integrate theoretical concepts acquired from lectures.

Syllabus

A) GEOCHEMISTRY

1. Objectives and scales of study.
2. Biogeochemical processes at the geological scale.
3. Sulphur Cycle.
 - S sources in nature. Natural sulphates.
 - Sulphate reduction and other metabolic S processes
 - S fluxes and anthropogenic perturbations
4. Carbon cycle
 - Sources, compounds and C oxidation states
 - Continent-ocean fluxes. Sediment water and water-atmosphere fluxes. Methods to estimate fluxes
 - Organic and inorganic reservoirs

B) DEEP-SEA BIOGEOCHEMISTRY

1. Introduction to deep-sea environment
2. Case studies: hydrothermal vents, cold seeps, abyssal plains
3. Environmental changes in deep sea (climate change, contaminants, mining)

C) MICROBIAL BIOGEOCHEMISTRY

1. Marine organic matter cycle
 - processes, microbial foodwebs, bacterial exoenzymatic activity
 - carbon fluxes and conceptual models
 - impact of global change
2. Marine N cycle
 - biochemical processes, functional bacterial groups
 - new N cycle; expected global change
3. P cycle
 - P limitation & aquatic ecological cycle

Teaching methodologies (including evaluation)

Teaching methods include power point lectures and photographic slides. All lecture material is available in electronic tutorial since beginning of classes in the form of narrated Power Points. Students prepare a case study with bibliographic research of an advanced topic followed by a seminar prepared in small groups. Practical sessions include two fieldtrips with observation and sampling of sediments at different stations in the Ria Formosa lagoon subject to varying anthropogenic impact. Additionally, students set up a mesocosm experiment with sediment cores incubated in the dark or light with varying bivalve bioturbation and measure nitrate and silicate fluxes through sediment-water interface.

Evaluation: exam 50%; 2 lab reports 40%, seminar 10%

Main Bibliography

Fenchel, T., King, G.M. & Blackburn, T.H. (1998) *Bacterial Biogeochemistry. The ecophysiology of mineral Cycling*. 2^a Ed. Academic Press, San Diego, 306 pp.

Kirchman, D. L. (2000) *Microbial Ecology of the Oceans*. John Wiley & Sons, New York, 542 pp.

Libes, S.M., (1992) *An Introduction to Marine Biogeochemistry*. John Wiley & Sons, New York, 733p.

Schlesinger W.H., (1997) *Biogeochemistry. An analysis of global Change*. Academic Press, San Diego, London, 443p.

Schulz, H. D., Zabel, M., (2000) *Marine Geochemistry*. Springer -Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 455 p.

Smith et al. 2009. Climate, carbon cycling, and deep-ocean ecosystems. PNAS. 106(46) 19211-19218. (<https://doi.org/10.1073/pnas.0908322106>)

Tyler PA. 2003. Ecosystems of the Deep Oceans. Ecosystems of the World, Vol 28. 582 pages. Elsevier. ISBN 978-0-08-049465-4. (<https://www.elsevier.com/books/ecosystems-of-the-deep-oceans/tyler/978-0-444-82619-0>)