
Ano Letivo 2021-22

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 - 14;13;6
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

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	T; TP	T1; TP1; TP2	10T; 14TP
Amélia Maria Mello de Carvalho	TC; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; C1; C2	3T; 3TP; 5PL; 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)

Introduzir conceitos gerais sobre processos biogeoquímicos à escala de tempo tanto geológica como microbiológica. Entender o ciclo da água e a dinâmica de água subterrânea. Entender o funcionamento dos principais ciclos biogeoquímicos nos oceanos (Ciclo de N, S e C). Reconhecer o 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. Interpretar dados obtidos através de uma experiência real e integrar conhecimentos adquiridos durante as aulas.

Conteúdos programáticos

A) GEOQUIMICA

1. Objectivos e escalas de estudos.
2. Ciclos biogeoquímicos à escala temporal geológica
3. Ciclo de Enxofre.
 - Formas de S na natureza. Sulfatos naturais.
 - Sulfatoredução e outros processos metabólicos
 - Fluxos de enxofre e perturbação humana do ciclo de S.
4. Ciclo do Carbono
 - Origem, formas e valências do Carbono.
 - Fluxos oceano ? continente. Fluxos sedimento ? água atmosfera. Métodos de estimação dos fluxos.
 - Reservatórios marinhos orgânico e inorgânico

B) HIDROGEOQUIMICA

1. Ciclo da água
2. Dinâmica de água subterrânea
3. Métodos geofísicos

C) BIOGEOQUÍMICA MICROBIANA

1. Ciclo da matéria orgânica nos oceanos
 - processos, teia alimentar microbiana, atividade exoenzimática bacteriana
 - fluxos de carbono e modelos semi-quantitativos
 - impacte de alterações globais
2. Ciclo do azoto
 - processos bioquímicos, grupos funcionais de bactérias
 - novo ciclo do azoto; impacte de alterações globais
3. Ciclo do fósforo
 - pools intracelulares; ciclo ecológico marinho, limitação em P no oceano

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%, relatórios praticos e teste prático (AD) 40%, mais seminário 10%

Bibliografia principal

1. Appelo, C. A. J and Postma D. (2006) *Geochemistry, Groundwater and Pollution*, 2nd Edition, p. 649. ISBN 04 1536 428 0; hardbound (ISBN 04 1536 421 3) Balkema Publishers.
2. Fenchel, T., King, G.M. & Blackburn, T.H. (1998) *Bacterial Biogeochemistry. The ecophysiology of mineral Cycling*. 2ª Ed. Academic Press, San Diego, 306 pp.
3. Kirchman, D. L. (2000) *Microbial Ecology of the Oceans*. John Wiley & Sons, New York, 542 pp.
4. Libes, S.M., (1992) *An Introduction to Marine Biogeochemistry*. John Wiley & Sons, New York, 733p.
5. Schlesinger W.H., (1997) *Biogeochemistry. An analysis of global Change*. Academic Press, San Diego, London, 443p.
6. Schulz, H. D., Zabel, M., (2000) *Marine Geochemistry*. Springer -Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 455 p.

Academic Year 2021-22

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	T; TP	T1; TP1; TP2	10T; 14TP
Amélia Maria Mello de Carvalho	TC; PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; C1; C2	3T; 3TP; 5PL; 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.

- Evolution of metabolic processes at geological time-scales.

3. Sulphur Cycle.

- S sources found in nature. Natural sulphates.

- Sulphate reduction and other metabolic processes involving S.

- S fluxes and anthropogenic perturbations

4. Carbon cycle

- Sources, compounds and oxidation states of C.
- Continent-ocean fluxes. Sediment water and water-atmosphere fluxes. Methods to estimate fluxes.
- Organic and inorganic reservoir

B) Hydrogeochemistry

1. The water cycle

2. Groundwater dynamics

3. Geophysical methods

C) MICROBIAL BIOGEOCHEMISTRY

1. Marine organic matter cycle

- processes, marine microbial foodweb, bacterial exoenzymatic activity

- carbon fluxes and semi-quantitative models

- impact of global change

2. Marine nitrogen cycle

- biochemical processes, functional bacterial groups

- new N cycle; expected global change impact

3. P cycle

- intracellular pools; P limitation & marine 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%; lab reports (HG+CVP) plus test (AD) 40%, seminar 10%

Main Bibliography

1. Appelo, C. A. J and Postma D. (2006) *Geochemistry, Groundwater and Pollution*, 2nd Edition, p. 649. ISBN 04 1536 428 0; hardbound (ISBN 04 1536 421 3) Balkema Publishers
2. 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.
3. Kirchman, D. L. (2000) *Microbial Ecology of the Oceans*. John Wiley & Sons, New York, 542 pp.
4. Libes, S.M., (1992) *An Introduction to Marine Biogeochemistry*. John Wiley & Sons, New York, 733p.
5. Schlesinger W.H., (1997) *Biogeochemistry. An analysis of global Change*. Academic Press, San Diego, London, 443p.
6. Schulz, H. D., Zabel, M., (2000) *Marine Geochemistry*. Springer -Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 455 p.