
Ano Letivo 2021-22

Unidade Curricular TRAÇADORES ISOTÓPICOS DE PROCESSOS MARINHOS

Cursos SISTEMAS MARINHOS E COSTEIROS (2.º Ciclo)

BIOLOGIA MARINHA (2.º ciclo) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 17401015

Área Científica CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 422

**Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 14,13,17
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

Línguas de Aprendizagem

Inglês

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Cristina Carvalho Veiga Pires

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Cristina Carvalho Veiga Pires	S; T; TP	T1; TP1; S1	11T; 4TP; 1S
Nélia Cristina da Costa Mestre	S; T; TP	T1; TP1; ;S1	4T; 4TP; 1S

* 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
			0	0

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

N.a.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Esta unidade curricular tem como principal objetivo fornecer uma visão sistémica, e transversal às várias áreas científicas da oceanografia, das potencialidades que os isótopos apresentam como traçadores dos processos marinhos. Para atingir este objetivo principal esta unidade pretende i) dar a conhecer as bases em geoquímica isotópica, ii) apresentar exemplos de aplicação da utilização dos isótopos em vários ecossistemas marinhos e para vários fins, e iii) desenvolver o espírito crítico com base em conhecimentos científicos adquiridos ao longo da unidade curricular. No termino desta unidade curricular os alunos deverão ser capazes de i) perceber a importância do fracionamento isotópico e saber interpretar o mesmo; ii) perceber os conceitos subjacentes à utilização da geoquímica isotópica nos ecossistemas marinhos; iii) interpretar de forma adequada dados isotópicos marinhos e iv) criticar de forma construtiva com base nos conhecimentos adquiridos e apresentar trabalhos já publicados.

Conteúdos programáticos

I - **Fundamentos da geoquímica isotópica:** Definições (Estável, cosmogénico, radiogénico, radioativos e antropogénicos), os princípios básicos, a terminologia, os instrumentos analíticos.

II - **Aplicações em oceanografia química :** caracterização das massas de água (oxigénio, hidrogénio, trício, estrôncio), descargas submarinas de águas subterrâneas (Rádio, Radão, Oxigénio, hidrogénio, hélio, trício), fontes de poluição.

III - **Aplicações em Oceanografia biológica :** Caracterização da produtividade primária (ferro, Fósforo), Rede trófica e fonte de matéria (carbono, azoto).

IV - **Aplicações em oceanografia física:** Mistura de massas de água e correntes (estrôncio, oxigénio, hidrogénio, samário, neódimium), ventilação e circulação oceânica (carbono, proactínio, tório).

V - **Aplicações em oceanografia geológica :** transporte e tempo de residência de partículas (neodinium, rádio, torium), taxa de sedimentação, paleotemperaturas e nível do mar.

VI - **Conclusão e futuras aplicações**

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Os métodos de ensino-aprendizagem baseiam-se em grande parte no conceito de aprendizagem por problema após uma primeira parte com exposição mais Teórica sobre os conceitos da geoquímica isotópica. Desta forma os exemplos de aplicação dos isótopos afim de caracterizar os ecossistemas marinhos serão abordados a partir de estudos e trabalhos de referência internacional. As aulas teórico-práticas pretendem colocar os alunos numa posição proativa de tratamento e análise de dados isotópicos ilustrativos de possíveis trabalhos nas quatro grandes áreas da oceanografia. O espírito crítico e a autonomia de trabalho dos alunos será trabalhada durante as Orientações tutoriais que pretendem.

A avaliação desta unidade curricular terá duas componentes (50% cada) uma avaliação continua (nota mínima de 10 valores para ir a exame) e uma avaliação por exame (nota mínima de 10 valores para ter aprovação na UC).

A avaliação contínua consistirá numa apresentação oral.

Bibliografia principal

Ash, J. L., M. Egger, T. Treude, I. Kohl, B. Cragg, R. J. Parkes, C. P. Slomp, B. Sherwood Lollar, and E. D. Young. 2019: Exchange catalysis during anaerobic methanotrophy revealed by $^{12}\text{CH}_2\text{D}_2$ and $^{13}\text{CH}_3\text{D}$ in methane. *Geochemical Perspectives Letters*.

Holland, H. D. and K. K. Turekian (2014). *Treatise on geochemistry* (Elsevier).

IAEA 2011 Isotopes in Hydrology, Marine Ecosystems and Climate Change Studies - Proceedings of the International Symposium Held in Monaco, 27 March - 1 April 2011

Peucker-Ehrenbrink, B., and G. J. Fiske. 2019: A continental perspective of the seawater $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ record: A review. *Chemical Geology*.

Polito, M. J., W. Z. Trivelpiece, C. S. Reiss, S. G. Trivelpiece, J. T. Hinke, W. P. Patterson, and S. D. Emslie. 2019: Intraspecific variation in a dominant prey species can bias marine predator dietary estimates derived from stable isotope analysis. *Limnology and Oceanography: Methods*.

Sharp, Z.D., 2018. *Principles of Stable Isotope Geochemistry*, 2nd edition. 385 pp.

Academic Year 2021-22

Course unit ISOTOPIC TRACERS OF MARINE PROCESSES

Courses MARINE AND COASTAL SYSTEMS

Common Branch
MARINE BIOLOGY (*)

(*) 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)** 14,13,17

Language of instruction English

Teaching/Learning modality

In class

Coordinating teacher

Cristina Carvalho Veiga Pires

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Cristina Carvalho Veiga Pires	S; T; TP	T1; TP1; S1	11T; 4TP; 1S
Nélia Cristina da Costa Mestre	S; T; TP	T1; TP1; ;S1	4T; 4TP; 1S

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

n.a.

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

The main objective of this curricular unit is to provide a systemic view, and transverse to the various scientific fields of oceanography, of the potentialities that isotopes present as tracers of marine processes. To achieve this main objective this unit aims i) to provide the bases in isotopic geochemistry, ii) to present examples of application of isotopes in various marine ecosystems and for various purposes, and iii) to develop critical thinking based on scientific knowledge acquired throughout the course. By the end of this course, the students should be able to i) understand the importance of isotopic fractionation and know how to interpret it; ii) be aware of the principles underneath the use of isotopic geochemistry in marine ecosystems and iv) assess and present published articles using isotopic geochemistry in a constructive way and based on acquired.

Syllabus

I - Fundamentals of isotopic chemistry : Definitions (Stable, cosmogenic, radiogenic, radioactive and anthropogenic isotopes), Basic Principles, Isotopic Terminology , analytical instruments.

II ? Applications to chemical oceanography : Water mass characterization (oxygen, hydrogen, tritium, strontium), Submarine Ground Water discharges (Radium, Radon, oxygen, hydrogen, helium, tritium), Pollution sources.

III ? Applications to biological oceanography: Primary productivity characterization (iron, phosphorus), Trophic network Identification and matter source (carbon, nitrogen).

IV ? Applications to physical oceanography: Water mixing and pathways (strontium, oxygen, hydrogen, samarium, neodymium), Oceanic Ventilation and ocean circulation (Carbon, protactinium, Thorium).

V - Applications to geological oceanography: Particle scavenging and transport (neodymium, radium, thorium), Sedimentation rate , paleotemperatures and sea level.

VI ? Conclusion and future applications:

Teaching methodologies (including evaluation)

The methods of teaching and learning are based largely on the concept of problem-based learning although the first part of the curricular unit is more theoretical presenting the concepts of isotope geochemistry. Thus the examples of application of isotopes in order to characterize marine ecosystems are discussed from studies and international reference. The theoretical and practical plan to put students in a proactive attitude through treatment and analysis of isotopic data illustrative of possible works in the four broad areas of oceanography. The critical thinking and autonomy of the students will be crafted during tutorials Guidelines. The assessment of this course will have two components (50% each): a written assessment (minimum grade of 10 values) and a continuous evaluation (minimum grade of 10 values) along the course. The continuous evaluation consists in an oral presentation.

Main Bibliography

Ash, J. L., M. Egger, T. Treude, I. Kohl, B. Cragg, R. J. Parkes, C. P. Slomp, B. Sherwood Lollar, and E. D. Young. 2019: Exchange catalysis during anaerobic methanotrophy revealed by $^{12}\text{CH}_2\text{D}_2$ and $^{13}\text{CH}_3\text{D}$ in methane. *Geochemical Perspectives Letters*.

Holland, H. D. and K. K. Turekian (2014). *Treatise on geochemistry* (Elsevier).

IAEA 2011 Isotopes in Hydrology, Marine Ecosystems and Climate Change Studies - Proceedings of the International Symposium Held in Monaco, 27 March - 1 April 2011

Peucker-Ehrenbrink, B., and G. J. Fiske. 2019: A continental perspective of the seawater $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ record: A review. *Chemical Geology*.

Polito, M. J., W. Z. Trivelpiece, C. S. Reiss, S. G. Trivelpiece, J. T. Hinke, W. P. Patterson, and S. D. Emslie. 2019: Intraspecific variation in a dominant prey species can bias marine predator dietary estimates derived from stable isotope analysis. *Limnology and Oceanography: Methods*.

Sharp, Z.D., 2018. *Principles of Stable Isotope Geochemistry*, 2nd edition. 385 pp.