

---

**Ano Letivo** 2018-19

---

**Unidade Curricular** OCEANOGRAFIA QUÍMICA

---

**Cursos** BIOLOGIA MARINHA (1.º ciclo)  
CIÊNCIAS DO MAR (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 140064314

---

**Área Científica** CIÊNCIAS DO MAR

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português - PT

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Alexandra Maria Francisco Cravo

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Alexandra Maria Francisco Cravo	TC; OT; PL; S; T	T1; PL1; PL2; PL3; C1; S1; OT1; OT2; OT3	22.5T; 72PL; 5TC; 5S; 15OT

\* 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
2º	S2	22.5T; 24PL; 5TC; 5S; 5OT	168	6

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

É recomendável que os alunos já tenham tido aprovação às UC de Química e de Oceanografia Física

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

Os alunos no fim desta unidade curricular devem:

Compreender a composição química da água do mar (dos componentes principais aos vestigiais). Identificar os componentes principais e secundários da água do mar. Entender o comportamento dos gases dissolvidos, a sua solubilidade e a importância do oxigênio dissolvido e dióxido de carbono no ambiente marinho. Relacionar a importância dos nutrientes na produção primária dos oceanos. Entender a importância dos metais na água do mar. Compreender a importância e distribuição de matéria orgânica (dissolvida e particulada) nos oceanos. Descrever e interpretar os principais processos e reações químicas em ambientes marinhos extremos: ambientes anóxicos e fontes hidrotermais. Aplicar métodos analíticos quantitativos para determinação de variáveis químicas no ambiente marinho.

### **Conteúdos programáticos**

Introdução à Oceanografia Química.

História da Oceanografia Química. Evolução da Oceanografia Química no contexto nacional.

Composição Química da água do mar.

Sais dissolvidos na água do mar: Componentes principais e secundários. A lei de Marcet.

Gases dissolvidos na água do mar. Solubilidade dos gases e a importância do Oxigénio e Dióxido de Carbono no meio marinho: zonas de Oxigénio Mínimo e o problema da acidificação dos Oceanos.

Nutrientes dissolvidos na água do mar e sua relação com a produtividade primária (Silício, Azoto, Fósforo e Razão de Redfield no meio marinho). Distribuição temporal, vertical e horizontal. Eutrofização.

Metais na água do mar: sua importância e distribuição vertical e horizontal.

Compostos orgânicos na água do mar: composição da matéria orgânica dissolvida e particulada, sua importância e distribuição vertical e horizontal.

Processos nos Oceanos (Ambientes Marinhos Anóxicos e Fontes Hidrotermais): factores condicionantes.

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

As aulas teóricas serão expositivas, lecionadas numa sala de aula equipada com um video projetor. As aulas práticas serão lecionadas no laboratório, onde os alunos aplicam métodos analíticos para a determinação de parâmetros importantes em Oceanografia Química. Nas aulas de seminário os alunos irão apresentar um tema relevante em Oceanografia Química. No trabalho de mar, os estudantes terão contato com equipamentos básicos usados em Oceanografia. As aulas tutoriais destinam-se a esclarecer dúvidas e apoiar os alunos no trabalho autónomo.

Cálculo da classificação

$$OQ=0.6 (0.85T+0.15S)+0.4 P$$

? OQ= Classificação de Oceanografia Química

? T= Frequências teóricas/Exames (normal e/ou recurso)

? S= Seminários

? P= Teste Prático

Para serem admitidos a exame/obter aprovação os alunos não podem faltar a mais do que 2 aulas práticas nem obter no teste prático classificação <8 valores.

Para poderem ter aprovação, os alunos não podem ter a nenhuma das frequências uma classificação <8 valores.

### **Bibliografia principal**

#### Aulas teóricas:

Libes, S., 1992. Introduction to Marine Biogeochemistry. John Wiley & Sons, New York, 734pp.

Millero, F. J., 2014. Chemical Oceanography. CRC Press, Boca Raton, 550pp.

Riley, J. P.; Chester, R., 1971. Introduction to Marine Chemistry. Academic Press, London, 465pp.

The Open University, 1989. Seawater: its composition, properties and behaviour. Pergamon Press, Oxford, 168pp.

#### Aulas Práticas:

Grasshoff, K., Ehrhardt, M., Kremling, K., 1983. Methods of seawater analysis. Second Revised and Extended Edition, Verlag Chemie, Kiel, 632pp.

**Academic Year** 2018-19

**Course unit** CHEMICAL OCEANOGRAPHY

**Courses** MARINE BIOLOGY (1st Cycle)  
MARINE SCIENCES (1st Cycle)

**Faculty / School** Faculdade de Ciências e Tecnologia

**Main Scientific Area** CIÊNCIAS DO MAR

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese - PT

**Teaching/Learning modality** Portuguese - PT

**Coordinating teacher** Alexandra Maria Francisco Cravo

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Alexandra Maria Francisco Cravo	TC; OT; PL; S; T	T1; PL1; PL2; PL3; C1; S1; OT1; OT2; OT3	22.5T; 72PL; 5TC; 5S; 15OT

\* 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	5	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

It is recommended that the student had already approved the courses within the scope of Chemistry and the Physical Oceanography course.

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

The students by the end of this course must be able:

To comprehend the chemical composition of seawater (from major to trace elements). To identify the major and minor components of seawater. To understand the behaviour of dissolved gases, their solubility and the major importance of dissolved oxygen and carbon dioxide in the marine environment. To relate the importance of nutrients in the primary production of the Oceans. To understand the importance of metals in the seawater. To comprehend the importance and distribution of organic matter (dissolved and particulate) in the Oceans. To describe and interpret the main processes and chemical reactions in extreme marine environments: anoxic environments and hydrothermal vents. To apply quantitative analytical methods for chemical variables in the marine environment.

### Syllabus

Introduction to Chemical Oceanography: definition and importance of Chemical Oceanography.

History of Oceanography. Evolution of Chemical Oceanography in a national context.

Chemical composition of seawater.

Dissolved salts in seawater: Major and minor components. The Marcet law.

Dissolved Gases in seawater. Solubility of the gases and the importance of dissolved oxygen and carbon dioxide in the marine environment: Oxygen Minimum Zones and the Acidification of the Oceans.

Nutrients in seawater and relationship with primary production (silicon, nitrogen, phosphorus and Redfield ration in the marine environment). Temporal, vertical and horizontal distributions of nutrients.

Metals in seawater: importance and vertical and horizontal distributions.

Organic compounds in seawater: composition of dissolved and particulate organic matter, importance and vertical and horizontal distributions.

Processes in the Oceans (anoxic marine environments and hydrothermal vents): major factors involved

### Teaching methodologies (including evaluation)

The lectures will be expositive taking place in a classroom equipped with a videoprojector. Practical classes will be conducted in the laboratory in which students apply analytical methods for the determination of important parameters in Chemical Oceanography. In seminar classes students will present a relevant issue in Chemical Oceanography. In the sea field trip students will have contact with key equipment used in Oceanography. The tutorial classes are intended to clarify questions and support the execution of work.

Calculation of the classification

$$OQ=0.6 (0.85T+0.15S)+0.4 P$$

? OQ= Classification of Chemical Oceanography

? T= theoretical tests/Exam (two moments) classification

? S= Seminar classification

? P= Practical test classification

To be admitted to exam or to be approved students cannot neither miss more than 2 practical classes nor obtain <8 values in the practical test.

To be approved students can get a classification in any of the theoretical tests <8 values.

---

### Main Bibliography

Aulas teóricas:

Libes, S., 1992. Introduction to Marine Biogeochemistry. John Wiley & Sons, New York, 734pp.

Millero, F. J., 2014. Chemical Oceanography. CRC Press, Boca Raton, 550pp.

Riley, J. P.; Chester, R., 1971. Introduction to Marine Chemistry. Academic Press, London, 465pp.

The Open University, 1989. Seawater: its composition, properties and behaviour. Pergamon Press, Oxford, 168pp.

Aulas Práticas:

Grasshoff, K., Ehrhardt, M., Kremling, K., 1983. Methods of seawater analysis. Second Revised and Extended Edition, Verlag Chemie, Kiel, 632pp.