

---

**Ano Letivo** 2022-23

---

**Unidade Curricular** EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NÃO VIVOS MARINHOS

---

**Cursos** GESTÃO MARINHA E COSTEIRA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 18271025

---

**Área Científica** CIÊNCIAS DA TERRA

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 443

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 4,7,13  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

**Línguas de Aprendizagem**

Português

**Modalidade de ensino**

Presencial

**Docente Responsável**

Paulo Manuel Carvalho Fernandes

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Paulo Manuel Carvalho Fernandes	T	T1	14T
Duarte Nuno Ramos Duarte	TP	TP1; TP2	28TP

\* 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	14T; 14TP	78	3

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

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Conhecimentos elementares de geologia e oceanografia, como Tectónica de Placas, Minerais e Rochas, bacias oceânicas.

---

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

Apresentar os principais recursos minerais do fundo marinho a escala global, os métodos de prospecção e exploração e enquadramento legal das atividades de lavra e prospecção. . Apresentar os impactes e riscos ambientais durante e depois da exploração dos recursos minerais do mar

Familiarizar o aluno com o cálculo de reservas minerais com base no exemplo de um *placer* costeiro e de um jazigo de hidrocarbonetos, de acordo com a metodologia da ONU. Familiarizar aluno com a tecnologia de produção do sal marinho nos tanques solares.

---

### Conteúdos programáticos

Classificação dos recursos minerais marinhos e bases legais da sua exploração definidas pelas leis internacionais. Métodos de prospecção mineral no mar. Pesquisa geológica e geofísica. Perfurações. Metodologia da ONU de cálculo das reservas minerais e de petróleo e gás. Classificação dos recursos e das reservas. Minérios metálicos autigénicos e placers. Placers marinhos de Ti, Sn, Au e diamantes. Métodos de lavra dos placers marinhos. Nódulos polimetálicos: composição, génese, principais ocorrências. Aproveitamento dos nódulos como fontes de Mn, Ni, Cu, Co. Tecnologias de tratamento dos nódulos polimetálicos. Crostas mangano-cobaltíferas. Minérios polimetálicos sulfuretados e vazas metalíferas. Classificação e composição química/estrutural dos Hidrocarbonetos Líquidos e gasosos. Hidrocarbonetos ?não convencionais?. Génese dos hidrocarbonetos e fases de formação dos jazigos de gás, crude e dos clatratos. Outras matérias primas minerais: sal, fosfatos, materiais de construção, âmbar.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

O programa da UC compreende a ministração paralela da base teórica e da sua complementação teórico-prática no que se refere a identificação e análise dos minerais com interesse económico.

A nota final da disciplina é calculada como média da parte teórica e da prática, que valem 50% cada uma, que cada uma terá que ter uma aprovação com nota superior a 9,5 valores. A não aprovação na parte prática da matéria implica a reprovação na UC. A avaliação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teórico-práticas é feita com base num exame escrito, relacionado com exemplos dados nas aulas, como exemplo, as acumulações de minerais pesados no litoral do Algarve, o processo evaporativo de produção do sal marinho. A avaliação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas far-se-á através dum exame escrito de duração de 90 minutos. Este exame envolve as perguntas de escolha múltipla, pequenos cálculos e perguntas para serem respondidas com um desenvolvimento sintético/sucinto.

---

### Bibliografia principal

Cronan D.S. (editor), Handbook of marine mineral deposits., CRC Press, 2000, 406p.

Hunt J.H., PETROLEUM GEOCHEMISTRY AND GEOLOGY, W.H. Freeman (1996), 745p

Rahul Sharma. Deep Sea Mining. Springer, 2017, 535p.

Rahul Sharma. Environmental Issues of Deep-Sea Mining. Springer, 2019, 577p.

Klaas Willaert. Regulating Deep Sea Mining. Springer, 2021, 60p.

---

**Academic Year** 2022-23

---

**Course unit** SUSTAINABLE EXPLOITATION OF NON LIVING MARINE RESSOURCES

---

**Courses** MARINE AND COASTAL MANAGEMENT (1st Cycle)

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 443

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 4,7,13

---

**Language of instruction** Portuguese

---

**Teaching/Learning modality** Presential classes.

**Coordinating teacher** Paulo Manuel Carvalho Fernandes

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paulo Manuel Carvalho Fernandes	T	T1	14T
Duarte Nuno Ramos Duarte	TP	TP1; TP2	28TP

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	14	14	0	0	0	0	0	0	78

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

General knowledge of geological sciences, especially Plate Tectonics, Minerals and Rocks, oceanography, oceanic basins.

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

Present the main mineral resources of the sea bed on a global scale, methods of exploration and exploitation and legal framework forming activities and exploration. Present the impacts and environmental risks during and after the exploitation of mineral resources of the sea. Familiarize the student with the calculation of mineral reserves based on the example of a coastal placer and a deposit of hydrocarbons, according to the UN methodology. Familiarize students with the production technology of sea salt in the solar ponds.

#### Syllabus

Classification of marine mineral resources and the legal bases of their exploration and exploitation defined by international law. Methods of mineral exploration in the sea. Geological (including drilling) and geophysical research. Mining in the marine environment. UN methodology of calculation of mineral reserves of oil and gas. Classification of resources and reserves. Authigenic metal ores and placers. Marine placers of Ti, Sn, Au and diamonds. Mining methods of marine placers. Polymetallic nodules: composition, genesis, major occurrences. Perspectives of exploitation of nodules as sources Mn, Ni, Cu, Co. Environmental constraints. Technologies of the treatment of polymetallic nodules. Manganese-cobaltiferous crusts. Polymetallic massive sulphide ores and sulphide oozes. Energy raw materials. Classification and chemical composition/structure of liquid and gaseous hydrocarbons. Unconventional Hydrocarbons. Salt, phosphates, raw building materials (sand, clays, carbonates), amber.

### **Teaching methodologies (including evaluation)**

The final grade is calculated as an average of theory and practice, which are worth 50% each, each one will have to have an approval with a grade higher than 10/20 values. Failure to pass the practical part of the matter implies the failure to approve the whole subject. The evaluation of the knowledge acquired during the practical classes is based on one written exam. The assessment of knowledge acquired during the theoretical lectures will be made by means of a written exam lasting 90 minutes. The test involves multiple choice questions, small calculations and questions to be answered with a synthetic/succinct development.

---

### **Main Bibliography**

Cronan D.S. (editor), Handbook of marine mineral deposits., CRC Press, 2000, 406p.

Hunt J.H., PETROLEUM GEOCHEMISTRY AND GEOLOGY, W.H. Freeman (1996), 745p.