



Co-funded by
the European Union



TeachBlue: Currículo e Manual do Professor

**Literacia dos Oceanos para a Educação de
Infância (K-2)**

**Editado por
Theodoros Kevrekidis
Democritus Universidade da Trácia**

Alexandroupolis, Grécia 2025

<https://teachblue.eu/>



Co-funded by
the European Union



TeachBlue: Currículo e Manual do Professor

Editado por

Theodoros Kevrekidis

Universidade Demócrito da Trácia, Grécia

Autores

Theodoros Kevrekidis

Universidade Demócrito da Trácia, Grécia

Teodora Boubonari

Universidade Demócrito da Trácia, Grécia

Helena Barracosa

Centro de Ciências do Mar do Algarve, Portugal

Design

Dracon Rules Design Studio, Grécia

Chrisa Apostoloumi,

Universidade Demócrito da Trácia, Grécia

Layout

Cristina Morar

Dracon Rules Design Studio, Grécia

Citação: Kevrekidis T., Boubonari T. e Barracosa H. (2025). TeachBlue. Currículo e Manual do Professor. Editado por Theodoros Kevrekidis. Projeto Erasmus+ “TeachBlue”, nº: 2023-1-PL01-KA220-SCH-000152792.

Financiado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, no entanto, da responsabilidade exclusiva do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia, da Agência Nacional do Programa Erasmus+ e do Corpo Europeu de Solidariedade. Nem a União Europeia nem a entidade que concede a subvenção podem ser responsabilizadas por eles.



Este material tem licenças CC BY-SA, para saber mais visite a seguinte hiperligação:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Co-funded by
the European Union



TeachBlue: Currículo e Manual do Professor

Erasmus+

Programa da UE para a educação, a formação, a
juventude e o desporto

Título do Projeto:

TeachBlue: Um inovador kit de ferramentas de literacia
marinha para professores da primeira infância no
âmbito do 14SDG - Conservar e usar de forma
sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos.

Número do projeto:

2023-1-PL01-KA220-SCH-000152792



Co-funded by
the European Union



Consórcio do projeto

O projeto envolve universidades, centros de investigação e organizações não governamentais de 4 países da União Europeia - Polónia, Grécia, Chipre e Portugal.

Coordenador do projeto:

Universidade de Ciências Ambientais e da Vida em Wrocław, Polónia



WROCLAW UNIVERSITY
OF ENVIRONMENTAL
AND LIFE SCIENCES

Parceiros do projeto:

Universidade Demócrito da Trácia, Grécia



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΡΑΚΗΣ DEMOCRITUS
UNIVERSITY
OF THRACE

Centro de Ciencias do Mar, Faro,
Portugal



Instituto Marítimo e Marítimo do Chipre
(CMMI), Larnaca, Chipre



Dracon Rules Design Studio,
Karditsa, Grécia



STANDO LTD (STANDOutEdu),
Nicosia, Chipre



Contactar-nos:



www.teachblue.eu



teachblue.eu@gmail.com



TeachBlue



[teachblueproject](https://www.instagram.com/teachblueproject)



Co-funded by
the European Union



Prefácio

O oceano é a característica física que define o nosso planeta azul. Os organismos fotossintéticos marinhos são uma das principais fontes de oxigénio atmosférico. Os oceanos regulam o clima, abrandam as alterações climáticas e albergam alguns dos ecossistemas mais diversos do planeta. O oceano é vital para a saúde e o bem-estar humanos. No entanto, o oceano está ameaçado devido às atividades humanas. Neste contexto, é de a responsabilidade da nossa geração restaurar a saúde do oceano para nós, para os nossos filhos e para as gerações futuras.

A promoção da literacia do oceano, nomeadamente a compreensão da influência do oceano em nós e da nossa influência no oceano, é amplamente reconhecida como um contributo significativo para alcançar o objetivo de conservação e utilização sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos. No entanto, infelizmente, a literacia dos oceanos não tem sido bem integrada nos currículos educativos em todo o mundo.

O TeachBlue é um projeto Erasmus+ que visa colmatar a lacuna existente no conhecimento e na educação sobre a literacia dos oceanos, centrando-se na educação infantil e nos primeiros anos do primeiro ciclo, ou seja do pré escolar até ao 2º ano do ensino básico em Portugal (em inglês K-2). Seis organizações de quatro países europeus colaboraram para construir um Toolkit inovador, orientado para o futuro, que visa dar aos professores de educação infantil todos os conhecimentos, aptidões e competências-chave necessárias para ensinar aos alunos, desde muito cedo, a literacia dos oceanos. Este Toolkit inclui um Currículo e Manual do Professor, um Guia de Atividades Educativas para Professores, um Jogo de Tabuleiro e vídeos subaquáticos de 360º.

O presente material educativo, o TeachBlue Teacher's Curriculum & Handbook, tem como objetivo informar, de forma breve, educadores e professores sobre a necessidade de conservação do oceano e a utilização sustentável do oceano e dos seus recursos. Esta iniciativa, configura-se com importância internacional, inserida no movimento global sobre Literacia dos Oceanos a qual visa fornecer um currículo para agentes educativos (dos 4 aos 8 anos) sobre a literacia do oceano de uma forma abrangente.

Agradeço a todos os parceiros do projeto TeachBlue pela sua contribuição para o desenvolvimento do presente material educativo. Agradeço em particular à Theodora Boubonari, da Universidade Demócrito da Trácia e a Helena Barracosa, do Centro de Ciências do Mar do Algarve, pelo seu contributo para a redação deste manual, a Konstantinos Lekkas e aos seus colaboradores do Dracon Rules Design Studio, em especial a Cristina Morar, pelo design e layout, e a Chrisa Apostoloumi, da Universidade Demócrito da Trácia, pelo design.

É de esperar que a grande variedade de tópicos individuais e a tentativa de simplificar os conceitos tenham inevitavelmente levado a omissões e falhas, o que é outra razão pela qual as críticas bem intencionadas ao presente material educativo serão sempre bem-vindas.

Theodoros Kevrekidis

Professor, Universidade Demócrito da Trácia



Co-funded by
the European Union



Índice

Prefácio	5
Índice	6
Introdução	8
A. Quadro Teoretico	11
A1. Conservação e utilização sustentável dos oceanos	12
A2.A Literacia dos Oceanos como movimento educativo	15
A3. Quadro da literacia oceânica	18
Curriculum B. TeachBlue	21
B1. Finalidade e objectivos	22
B2. Abordagens Pedagógicas.....	23
B3. Competências e Avaliação	25
B4. Módulos temáticos	29
B4.1. Princípio 1	29
1. Diagrama de fluxo concetual	29
2. 2. Enquadramento teórico	31
2.1 Propriedades da água do mar	31
2.2. Geografia do oceano	31
2.3. Circulação oceânica	32
2.4. Geomorfologia do Oceano	36
B4.2. Princípio 2	38
1. Diagrama de fluxo concetual	38
2. Enquadramento teórico	40
2.1. Formas de relevo costeiro	40
2.2. Sedimentos marinhos	41
B4.3. Princípio 3	42
1. Diagrama de fluxo concetual	42
2. Enquadramento teórico	44
2.1. O ciclo da água	44



Co-funded by
the European Union



Índice

B4.4. Princípio 4	45
1. Diagrama de fluxo concetual	45
2. Enquadramento teórico	47
2.1. A vida não existe sem água, quase toda a água da Terra está no Oceano	47
B4.5. Princípio 5	48
1. Diagrama de fluxo concetual	48
2. Enquadramento teórico	50
2.1. Diversidade da vida	50
2.2. Diversidade de ecossistemas	52
B4.6. Princípio 6	60
1. Diagrama de fluxo concetual	60
2. Enquadramento teórico	62
2.1. Usos do oceano - Onde as pessoas vivem	62
2.2. O impacto do homem no oceano	63
B4.7. Princípio 7	65
1. Diagrama de fluxo concetual	65
2. Enquadramento teórico	67
2.1. A vida na Terra depende do oceano, as pessoas exploram o oceano	67



Co-funded by
the European Union



Introdução



A superfície da Terra é dominada por um vasto oceano. Os organismos fotossintéticos marinhos são uma das principais fontes de oxigénio atmosférico. O oceano regula o clima, mitiga as alterações climáticas e alberga alguns dos ecossistemas mais diversos do planeta. O oceano sustenta as economias de países de todo o mundo e é vital para a saúde e o bem-estar humanos. No entanto, apesar da sua vasta dimensão, o oceano está ameaçado devido às atividades humanas.

A conservação dos oceanos e a utilização sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos é crucial. Em 2015, a declaração dos **17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** (ODS, Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável) da Organização das Nações Unidas (ONU) incluiu o ODS 14 ("Vida debaixo de água"), que visa a conservação e a utilização sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos. Simultaneamente, a ONU declarou a **Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030)**.

A visão da Década dos Oceanos é "a ciência de que precisamos para o oceano que queremos".

Ambas as declarações dão prioridade à investigação, à educação e ao desenvolvimento da **literacia dos oceanos**.

A visão da Década dos Oceanos é "a ciência de que precisamos para o oceano que queremos". Ambas as declarações dão prioridade à investigação, à educação e ao desenvolvimento da literacia dos oceanos.

Além disso, a **Literacia do Oceano** é um pré-requisito para a União Europeia (UE) abordar as suas prioridades relativas à economia azul sustentável. O movimento da Literacia do Oceano visa criar uma sociedade com literacia do oceano capaz de tomar decisões informadas e responsáveis em relação ao oceano e aos seus recursos.

No entanto, a investigação demonstrou que a Literacia do Oceano não foi bem implantada nos currículos educativos em todo o mundo.

Isto aplica-se especialmente à educação pré-escolar, que contribui de forma significativa uma vez que é nessa faixa etária que se formam as atitudes fundamentais das crianças em relação ao ambiente, à equidade e à justiça social.



Sobre o TeachBlue

O **TeachBlue** é um projeto **Erasmus+** que visa colmatar a lacuna existente no conhecimento e na educação em Literacia dos Oceanos, centrando-se na educação de infância.

Seis organizações de quatro países diferentes de **diversas regiões marítimas da UE** (Portugal - Atlântico, Polónia - Báltico, Grécia e Chipre - Jónico e Egeu, Levantino), cada uma contribuindo a partir do seu próprio ponto de vista, colaboraram para construir um Toolkit inovador orientado para o futuro para apoiar o desenvolvimento profissional de professores de **Educação e Cuidados na Primeira Infância (ECEC)** (professores estudantes e professores em serviço) que, através de processos educativos informais e não formais procuram contribuir para lançar as bases para que os jovens estudantes se tornem alfabetizados no oceano.

O kit de ferramentas TeachBlue é composto por:

**Currículo e Manual do
Professor**



**Guia de Atividades
Educativas para
Professores** (sala de aula e
trabalho de
campo/atividades ao ar livre)



**O jogo de tabuleiro
TeachBlue**



**360º vídeos
subaquáticos vídeos**



Co-funded by
the European Union



O **Toolkit** está organizado num **pacote educacional** que inclui todos os materiais (Currículo/Handbook, Guia de Atividades, Jogo de Tabuleiro e vídeos subaquáticos). Foi produzido um formato eletrónico do Toolkit e dos seus componentes, para aumentar o potencial de transferência para um público mais vasto na UE através de meios eletrónicos (eToolkit).

O **Kit de Ferramentas TeachBlue** tem como **objetivo** promover o reconhecimento nacional, europeu e internacional, uma vez que foi traduzido nas quatro línguas dos parceiros e em inglês para ser disponibilizado e facilmente acessível a todos os interessados.

O **Currículo e Manual do Professor** é composto por duas secções principais:

01

A primeira secção (**Enquadramento Teórico**) pretende informar brevemente o leitor sobre questões como a necessidade de conservação do oceano e a utilização sustentável do oceano e dos seus recursos, as importantes iniciativas internacionais atuais que têm sido levadas a cabo neste sentido, a génese e o desenvolvimento do movimento de Literacia do Oceano e o enquadramento da Literacia do Oceano.

02

Na segunda grande secção (**Currículo TeachBlue**), o Currículo do Professor é analisado de uma forma abrangente (finalidade, objetivos, abordagens pedagógicas, instrumentos de avaliação e módulos temáticos).

Foram criados **sete módulos temáticos** através da combinação e avaliação dos dados recolhidos pela investigação documental e de campo, realizada no âmbito do projeto TeachBlue.

Para organizar estes dados em módulos, foram também tidos em conta **os princípios essenciais e os conceitos fundamentais da Literacia Oceânica**. Como resultado, cada um destes módulos temáticos corresponde a um dos sete princípios essenciais da Literacia dos Oceanos.

Em cada módulo, é apresentado o respetivo **diagrama de fluxo concetual do Âmbito e Sequência da Literacia dos Oceanos para o K-2 Grades**, acompanhado de textos sinópticos que fornecem os conteúdos teóricos necessários.



Co-funded by
the European Union



A | QUADRO TEÓRICO





Co-funded by
the European Union



A1. Conservação e utilização sustentável dos oceanos

O **oceano** é a principal característica física do planeta azul. O oceano e a vida oceânica moldam as características da Terra. O oceano influencia o tempo e o clima e torna a Terra habitável. O oceano suporta uma grande diversidade de vida e de ecossistemas.



O oceano tem um elevado valor para os seres humanos. O oceano é vital para a saúde e o bem-estar humanos. Fornece alimentos a milhares de milhões de pessoas e meios de subsistência a milhões sustentando as economias de países de todo o mundo. É a fonte de muitos medicamentos essenciais. Tem valor cultural.

No entanto, o oceano está ameaçado pela atividade humana. As alterações climáticas provocaram um aumento da temperatura da superfície do mar, uma subida do nível do mar, um aumento da frequência e da intensidade de fenómenos meteorológicos extremos e a acidificação dos oceanos.

As unidades populacionais de peixes estão a diminuir, a poluição dos oceanos tem impactos negativos nos ecossistemas marinhos, a dragagem, a pesca rebocada e a perfuração de petróleo ameaçam o fundo do mar.

Tem sido repetidamente afirmado que é da responsabilidade da nossa geração restaurar a saúde dos oceanos para nós, para as gerações futuras. Neste sentido, foram várias as iniciativas desenvolvidas a nível global.





Co-funded by
the European Union



Em 2015, a **Assembleia Geral da ONU** estabeleceu os **17 ODS** como um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas desfrutem de paz e prosperidade até 2030 (**Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**).

Em particular, o **ODS 14** afirma "Conservar e utilizar de forma sustentável os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável".



CONSERVE AND SUSTAINABLY USE THE OCEANS, SEA AND
MARINE RESOURCES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

A Assembleia Geral da ONU também declarou a **Década da Ciência dos Oceanos para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030)**. A visão da Década dos Oceanos é "a ciência de que precisamos para o oceano que queremos". Os objetivos da Década são três, cada um dos quais inclui sub-objetivos. Um sub-objetivo do terceiro objetivo é promover a educação formal e não formal, incluindo a promoção da **literacia dos oceanos**.



unesco

Intergovernmental
Oceanographic
Commission



2021 United Nations Decade
2030 of Ocean Science
for Sustainable Development



Co-funded by
the European Union



Para mais informações

- Cuyvers L, Berry W, Gjerde K, et al. 2018. Deep Seabed Mining, a Rising Environmental Challenge. IUCN; 2018. DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.16.en>
- Ercolano, G., De Cicco, P. and Ianaro, A., 2019. New drugs from the sea: Pro-apoptotic activity of sponges and algae derived compounds. *Marine Drugs*, 17(1): 31. DOI: <https://doi.org/10.3390/md17010031>
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2019. Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. Geneva, Switzerland: IPCC. Available at: <https://www.ipcc.ch/srocc/>
- Landrigan, J., Stegeman, J. J., Fleming, L. E., Allemand, D., Anderson, D. M., Backer, L. C., et al. 2020. Human health and ocean pollution. *Annals of Global Health* 86, 1–64. doi: 10.5334/aogh.2831
- Martínez M.L., Intralawan A, Vázquez G, Pérez-Maqueo, O., Sutton, P. and Landgrave, R., 2007. The coasts of our world: Ecological, economic and social importance. *Ecological Economics*. 2007; 63(2–3): 254–272. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.10.022>
- UNESCO-IOC, 2021. The United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030) Implementation plan – Summary. Paris, UNESCO. (IOC Ocean Decade Series, 19.) Available at: <https://www.oceandecade.org/decade-publications/>
- United Nations, 2018. The Sustainable Development Goals. Report 2018.
- Wheeler B, White MP, Fleming LE, Taylor, T., Harvey, A.J. and Depledge, M.H., 2014. Influences of the oceans on human health and wellbeing. *Seas, Society and Human Well-being* Chichester: Wiley, 4–22.
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A. G., de Souza Dias, B. F., Ezeh, A., Frumkin, H., Gong, P., Head, P., & Horton, R., 2015. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: Report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet*, 386(10007), 1973–2028.



A2.A Literacia dos Oceanos como movimento educativo

Investigações anteriores, efetuadas em vários países, mostraram que **os cidadãos têm uma compreensão limitada** das questões relacionadas com o mar. Esta constatação motivou cientistas e educadores nos EUA a fazer das Ciências do Mar uma parte central da Educação Científica e da Educação Ambiental.

O **movimento de Literacia dos Oceanos** é um esforço alargado de cientistas e educadores que começou nos EUA em 2002, com o objetivo de incluir as Ciências dos Oceanos nos curricula escolares. Desta forma foram identificados os conhecimentos que os cidadãos devem adquirir até ao final do ensino secundário (12º ano) nos EUA, para que sejam considerados literatos do oceano, e foi desenvolvido o **"Quadro de Literacia do Oceano"**.

O Quadro de Literacia dos Oceanos inclui o **"Guia de Literacia dos Oceanos"** e o **"Âmbito e Sequência da Literacia dos Oceanos para o K-12"**.

A literacia dos oceanos é agora globalmente aceite. O "Ocean Literacy Guide" (Guia de Literacia dos Oceanos) teve um impacto significativo nas comunidades científica e educativa. O movimento da Literacia dos Oceanos espalhou-se por todo o mundo através do desenvolvimento de associações de educadores de Ciências Marinhas.

Alguns países, como Portugal, adotaram os Princípios da Literacia dos Oceanos e desenvolveram novas abordagens adaptadas às suas realidades. Museus, aquários e centros de ciência reestruturaram os seus programas, exposições e atividades para incorporar as diretrizes da Literacia dos Oceanos.

Foi também desenvolvido um valioso esforço de investigação sobre questões de Literacia dos Oceanos e foram desenvolvidos e implementados programas educativos relacionados. Além disso, como mencionado acima, a **Literacia dos Oceanos foi reconhecida pela ONU**.

Finalmente, foram feitos esforços para adaptar regionalmente e especializar tematicamente os **Princípios Essenciais e Conceitos Fundamentais da Literacia dos Oceanos**. Em particular, foram desenvolvidos os seguintes: Literacia dos Grandes Lagos, Literacia do Mar Mediterrâneo, Princípios e Conceitos Estuarinos, e Princípios e Conceitos sobre as ervas marinhas.





Co-funded by
the European Union



Para mais informações

- Apostoloumi, C., Malea, P., Kevrekidis, T., 2021. Principles and concepts about seagrasses: Towards a sustainable future for seagrass ecosystems. Marine Pollution Bulletin, 173, 112936.
- Ballantyne, R. 2004. "Young Students' Conceptions of the Marine Environment and Their Role in the Development of Aquaria Exhibits." GeoJournal 60 (2): 159–163.
- Costa, S., Caldeira, R., 2018. Bibliometric analysis of ocean literacy: an underrated term in the scientific literature. Marine Policy 87, 149–157. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.10.022>.
- Fauville, G., Strang, C., Cannady, M. A., and Chen, Y. F. 2019. Development of the international ocean literacy survey: measuring knowledge across the world. Environmental Education Research. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1440381>
- Fortner, R. W., and V. J. Mayer. 1991. Repeated Measures of Students' Marine and Great Lakes Awareness. The Journal of Environmental Education 23: 30–35.
- Kevrekidis, T., Markos, A., Boubonari, T., Mogias A., Malea, P., Apostoloumi, C., Kevrekidou, A., 2024. Assessing the impact of an integrated educational program on Greek students' knowledge about coastal lagoons and attitudes towards marine environment conservation. Marine Pollution Bulletin 202, 116297.
- Mokos, M., Cheimonopoulou, M.Th., Koulouri, P., Previa, M., Realdon, G., Santoro, F., Mogias, A., Boubonari, T., Gazo, M., Satta, A., Ioakeimidis, C., Tojeiro, A., Chicote, C.A., Papathanassiou, M., Kevrekidis, T., 2020. Mediterranean Sea Literacy: When Ocean Literacy becomes region-specific. Mediterranean Marine Science 21, 592-598. <http://dx.doi.org/10.12681/mms.23400>
- NMEA (National Marine Educators Association), 2010. Ocean literacy scope and sequence for grades K-12, published in the national marine educator's association, U.S.A. Special Report 3 on The Ocean Literacy Campaign Featuring the Ocean Literacy Scope & Sequence for Grades K-12. (Online) Available from: <http://www.oceanliteracy.net>



Co-funded by
the European Union



Para mais informações

- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), 2013. Ocean literacy: The essential principles and fundamental concepts of Ocean Sciences for learners of all ages. Version 2. (Online) Available from: http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/?page_id=164
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), 2019. Principles and concepts for estuaries 101. NOAA Office for Coastal Management. (Online) Available from: <https://coast.noaa.gov/data/estuaries/pdf/estuary-principles-and-concepts.pdf>





Co-funded by
the European Union



A3. Quadro da literacia oceânica

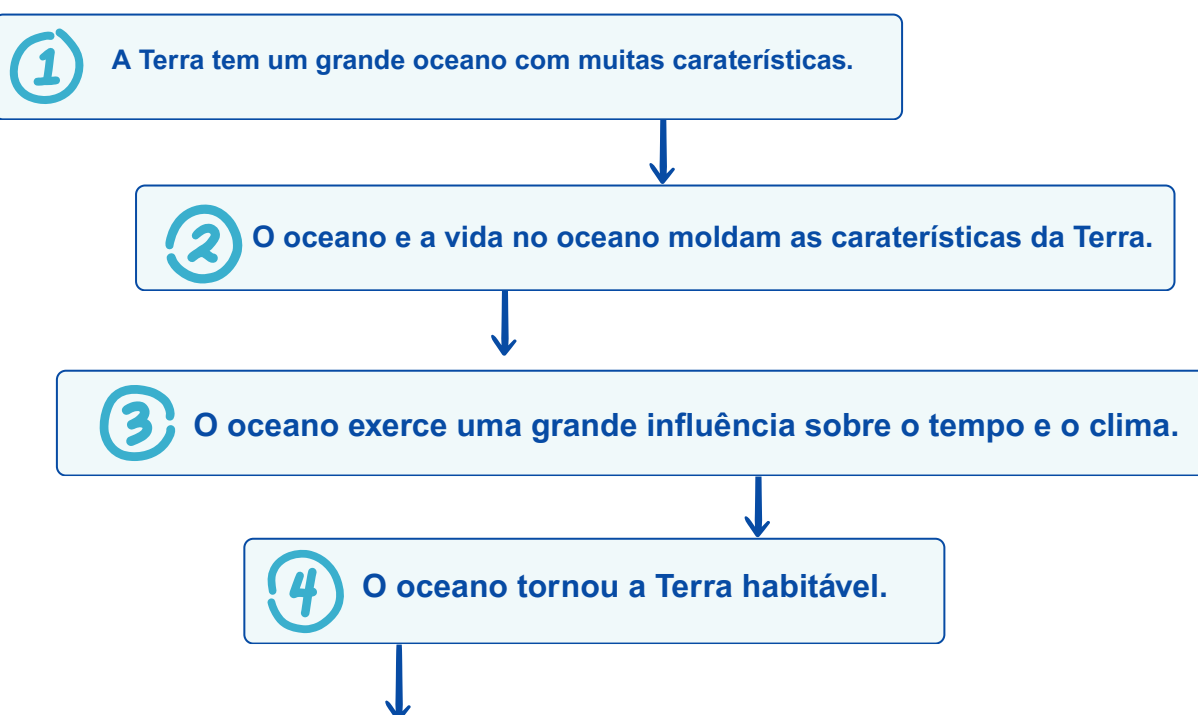
O **Quadro de Literacia dos Oceanos** inclui o "**Guia de Literacia dos Oceanos**" e o "**Âmbito e sequência da literacia dos oceanos para o ensino básico e secundário**".

O "**Guia de Literacia do Oceano**" descreve a definição de Literacia do Oceano ("a compreensão do impacto do oceano em nós e do nosso impacto no oceano"), a definição de uma **pessoa com literacia do oceano** ("uma pessoa que compreende os princípios básicos e os conceitos fundamentais sobre o oceano, pode comunicar sobre o oceano de uma forma significativa e é capaz de tomar decisões informadas e responsáveis sobre o oceano e os seus recursos") e os **7 Princípios Essenciais e 45 Conceitos Fundamentais de Literacia do Oceano** que todos os alunos, nos EUA, devem compreender até ao final do ensino secundário.

Os 45 Conceitos Fundamentais da Literacia do Oceano especializam os 7 Princípios Essenciais. Os 7 Princípios Essenciais da Literacia dos Oceanos são apresentados abaixo, enquanto os 45 Conceitos Fundamentais da Literacia dos Oceanos podem ser obtidos no sítio Web:

<https://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/ocean-literacy-framework/>.

Os 7 Princípios Essenciais da Literacia dos Oceanos são:





Co-funded by
the European Union



⑤ Os oceanos suportam uma grande diversidade de vida e de ecossistemas.



⑥ Os oceanos e os seres humanos estão inextricavelmente interligados.



⑦ Os oceanos são largamente inexplorados.

O documento complementar "**Ocean Literacy Scope and Sequence for Grades K-12**" **mostra**, graficamente,

- **os conceitos científicos** subjacentes aos Princípios e a forma como estão interligados;
- **a adequação ao desenvolvimento** - o que os alunos precisam de saber para os ajudar a compreender os conceitos de nível superior; e
- a forma como **o ensino** dos conceitos pode "fluir".

Em particular, o Âmbito e a Sequência da Literacia dos Oceanos é composto por **28 diagramas de fluxo concetual**. Existe um diagrama de fluxo concetual para cada princípio e para cada escalão de ensino (**K-2, 3-5, 6-8 e 9-12**).

- Cada **fluxo** representa uma forma possível de decompor e organizar os principais conceitos e ideias de apoio de cada princípio para um grupo de anos de escolaridade. Podem ser utilizados como uma sugestão de sequência de ensino, organizador de ideias e/ou indicador da progressão da aprendizagem.
- O "**Ocean Literacy Scope and Sequence for Grades K-12**" pode ser obtido no sítio Web <https://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/ocean-literacy-framework/>.
- Na segunda secção do presente manual, são apresentados os **diagramas de fluxo concetual para a faixa etária K-2**, acompanhados de textos sinópticos que fornecem os conhecimentos de conteúdo necessários.





Co-funded by
the European Union



Para mais informações

- NMEA (National Marine Educators Association), 2010. Ocean literacy scope and sequence for grades K-12, published in the national marine educator's association, U.S.A. Special Report 3 on The Ocean Literacy Campaign Featuring the Ocean Literacy Scope & Sequence for Grades K-12. (Online) Available from: <http://www.oceanliteracy.net>
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), 2013. Ocean literacy: The essential principles and fundamental concepts of Ocean Sciences for learners of all ages. Version 2. (Online) Available from: http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/?page_id=164





Co-funded by
the European Union



B | CURRÍCULO TEACHBLUE





Co-funded by
the European Union



B1. Finalidade e objetivos

O projeto TeachBlue tem como objetivo melhorar a literacia do oceano na **Educação e Cuidados na Primeira Infância (ECEC)**, fornecendo um currículo estruturado e **ferramentas de ensino inovadoras**. Procura equipar os professores com **estratégias e recursos pedagógicos** para promover a compreensão dos jovens alunos sobre o papel do oceano na manutenção da vida e do bem-estar humano.

Objetivos:

01

Desenvolver um currículo estruturado alinhado com o Quadro de Literacia dos Oceanos e os seus sete Princípios Essenciais.

02

Fornecer abordagens pedagógicas eficazes, incluindo ferramentas digitais, aprendizagem experimental e métodos baseados em investigação.

03

Apoiar a formação de professores com o TeachBlue Toolkit (Manual, Guia de Atividades, Jogo de Tabuleiro e vídeos 360°).

04

Promover a aprendizagem trans curricular, integrando os temas do oceano em várias disciplinas.

05

Garantir a acessibilidade e a adaptabilidade, disponibilizando recursos em formatos digitais e físicos para as regiões marítimas da UE.

06

Incentivar a participação dos alunos através de atividades interativas e **sequências de aprendizagem** estruturadas.

07

Contribuir para os objetivos globais da literacia dos oceanos, alinhados com o ODS 14 e a Década das Nações Unidas para os Oceanos.



Co-funded by
the European Union



B2. Abordagens pedagógicas

Na literatura sobre a literacia dos oceanos, as seis **abordagens pedagógicas** seguintes são aplicadas em intervenções de ensino na primeira infância e no ensino primário, pela seguinte ordem decrescente de aparecimento: atividades de aprendizagem digital, excursões, atividades de aprendizagem por inquérito em sala de aula/laboratório, projetos de ciências marinhas, aprendizagem orientada pelo professor e palestras de especialistas.

Especificamente, as **atividades de aprendizagem digital** têm o potencial de apoiar a aprendizagem sobre o oceano, uma vez que, virtualmente, podem levar os alunos às profundezas do oceano e ajudá-los a visualizar interações complexas entre diferentes fatores ao longo do tempo e do espaço, permitindo o envolvimento e a manipulação das características abstratas do oceano. Estas atividades proporcionam um campo de ação onde as crianças podem experimentar, cometer erros, obter feedback e tentar novamente.

As excursões aos aquários e **as visitas de estudo** permitem a observação e a identificação de organismos marinhos vivos e dos seus ambientes, bem como o desenvolvimento de noções sobre a sua importância ecológica. De um modo geral, estas atividades despertam nos alunos um sentimento de proteção em relação aos animais que vivem no oceano, e esses sentimentos podem promover mudanças de atitudes a longo prazo em relação à conservação do mar.

As atividades de aprendizagem por inquérito em sala de aula/laboratório são importantes para o desenvolvimento de competências científicas e de investigação, uma vez que ajudam os alunos a construir ativamente uma nova compreensão, a adotar a perspetiva do inquérito como forma de aprendizagem, fazendo suposições e testando-as, incentivando a colaboração, a discussão e a reflexão no grupo, facilitando assim uma compreensão profunda.

Projetos de ciências marinhas, que englobam a investigação em sala de aula sobre ecossistemas costeiros, trabalho de campo que envolve observações, medições e recolha de amostras, bem como a identificação aproximada de organismos num laboratório de biologia, seguidos de debates aprofundados sobre as interconexões entre o ambiente marinho e o homem humanas, podem melhorar significativamente os conhecimentos dos alunos sobre os ecossistemas costeiros, o seu valor e conservação. No entanto, estes projetos são os mais exigentes em termos de tempo, organização e professores envolvidos e, por isso, não são aplicados com tanta frequência.

As palestras de especialistas promovem a interação dos alunos com os cientistas e motivam a sua aprendizagem. **A aprendizagem da literacia dos oceanos orientada pelo professor**, embora não seja uma abordagem amplamente proposta, ainda é utilizada nas aulas.

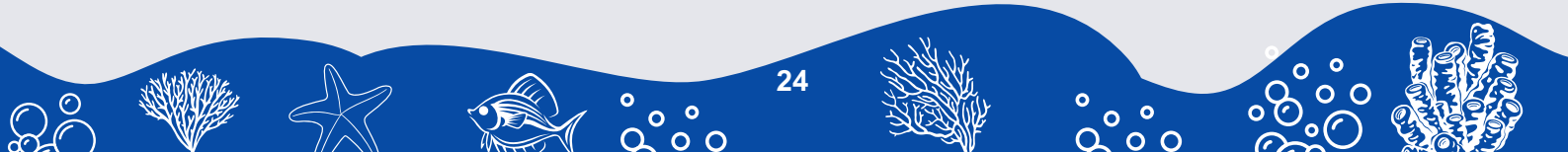


Co-funded by
the European Union



Para mais informações

- Ballantyne, R., & Packer, J. (2011). Using tourism free-choice learning experiences to promote environmentally sustainable behaviour: the role of post-visit 'action resources'. *Environmental Education Research*, 17(2), 201-215.
- Bettencourt, S., Costa, S., & Caeiro, S. (2021). Marine litter: A review of educative interventions. *Marine Pollution Bulletin*, 168, 112446.
- Boaventura, D., Neves, A. T., Santos, J., Pereira, P. C., Luís, C., Monteiro, A., ... & Ponces de Carvalho, A. (2021). Promoting ocean literacy in elementary school students through investigation activities and citizen science. *Frontiers in Marine Science*, 8, 675278.
- Boubonari, T., Papazoglou, D. N., Mogias, A., & Kevrekidis, T. (2023). Challenging Greek primary students' knowledge of ocean acidification using the carbon cycle context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-24.
- Costa, D. D. A., de Lucena, R. F. P., Christoffersen, M. L., Piñeiro-Corbeira, C., & Fauville, G. (2017). Digital technologies as support for learning about the marine environment: Steps toward ocean literacy.
- Fauville, G., Payne, D. L., Marrero, M. E., Lantz-Andersson, A., & Crouch, F. (2019). *Exemplary Practices in Marine Science Education: A Resource for Practitioners and Researchers*. Springer.
- Kevrekidis, T., Markos, A., Boubonari, T., Mogias, A., Malea, P., Apostoloumi, C., & Kevrekidou, A. (2024). Assessing the impact of an integrated educational program on Greek students' knowledge about coastal lagoons and attitudes towards marine environment conservation. *Marine Pollution Bulletin*, 202, 116297.
- McCauley, V., Davison, K., McHugh, P., Domegan, C., & Grehan, A. (2021). Innovative education strategies to advance ocean literacy. *Ocean Literacy: Understanding the Ocean*, 149-168.
- Schio, C., & Reis, P. (2024). Design of a Pedagogical Model to Foster Ocean Citizenship in Basic Education. *Sustainability*, 16(3), 967.
-





Co-funded by
the European Union



B3. Competências e Avaliação

As competências em literacia do oceano para a educação nos primeiros anos (crianças dos 4 aos 8 anos) centram-se na promoção de uma compreensão fundamental do oceano e dos seus ecossistemas nos jovens aprendentes. As seguintes competências-chave são adequadas para este grupo etário:

01 Consciência do Oceano

Ajudar as crianças a reconhecer que o **oceano existe** e que só existe um, a compreender o seu significado e a identificar as suas características básicas (por exemplo, ondas, praia, vida marinha).

02 Exploração e Descoberta

Incentivar a curiosidade sobre o oceano através de **atividades práticas**, como experiências, passeios na praia, jogos aquáticos e observações de animais marinhos (como peixes, caranguejos e tartarugas marinhas).

03 03Ligação à natureza

Promover um sentimento de admiração e **apreço pela natureza**, ensinando as crianças a observar e respeitar o oceano, bem como outros ecossistemas marinhos e os seus habitantes.

04 Compreensão básica do ecossistema

Introduzir conceitos simples sobre a vida marinha e os ecossistemas, como **as cadeias alimentares e o papel dos diferentes organismos** (por exemplo, plantas, peixes e mamíferos).

05 Conscientização sobre o Impacto Humano

Ensinar as crianças sobre como **as ações humanas podem afetar o oceano**, como a poluição e o lixo, de uma forma adequada à idade.

06 Significado cultural

Partilhar **histórias e tradições** relacionadas com o oceano de várias culturas, realçando o **papel do oceano em diferentes comunidades**.



07 Expressão Criativa

Incentivar as crianças a **expressar** a sua compreensão do oceano através da **arte, da música e da narração de histórias**, ajudando-as a ligarem-se emocionalmente ao tema.

08 Gestão Ambiental

Incutir **valores de cuidado com o ambiente**, promovendo ações como a reciclagem e **o respeito pela natureza**, mesmo em tenra idade.

Estas competências podem ser integradas na **aprendizagem lúdica**, permitindo que as crianças se envolvam em temas relacionados com o oceano através da exploração, criatividade e investigação.

A **avaliação da literacia do oceano** na educação pré-escolar e anos iniciais do 1.º ciclo pode ser abordada através das seguintes ferramentas e métodos, que são envolventes e apropriados para os jovens alunos:

01 Listas de verificação

Os educadores e professores podem utilizar **listas de verificação** para observar as interações das crianças com atividades relacionadas com o oceano, registando a sua curiosidade, envolvimento e compreensão dos conceitos relacionados com o oceano.

02 Portfólios

A recolha do **trabalho das crianças** ao longo do tempo, como **desenhos, trabalhos manuais** e reflexões **escritas** sobre o oceano, pode fornecer informações sobre a sua aprendizagem e desenvolvimento na literacia do oceano.

03 Narração de histórias e jogos de papéis

Incentivar as crianças a **contar histórias** ou a participar em **jogos de papéis** relacionados com temas do oceano permite aos educadores avaliar a sua compreensão e capacidade de expressar os conceitos do oceano de forma criativa.



04 Jogos Interativos

A utilização de **jogos** que incorporam temas do oceano, tais como a correspondência de animais marinhos com os seus habitats ou a seleção de resíduos para compreender a reciclagem, pode ser divertida e informativa para avaliar os conhecimentos.

05 Projetos Artísticos

A avaliação dos **projetos artísticos** das crianças inspirados em temas do oceano pode revelar a sua compreensão da vida marinha e dos ecossistemas, bem como a sua criatividade e expressão

06 Discussões em grupo

Facilitar **discussões em grupo** ou tempo de círculo onde as crianças partilham o que sabem sobre o oceano pode ajudar os educadores a avaliar a sua compreensão e capacidade de articular os seus pensamentos.

07 Questionários ou inquéritos

Podem ser concebidos **questionários** simples e **ilustrados** para que as crianças expressem o que aprenderam sobre o oceano, utilizando imagens ou símbolos para representar as suas ideias.

Estas **ferramentas** podem ser adaptadas para se adequarem ao contexto específico e ao grupo etário, garantindo que as avaliações são significativas e apoiam o desenvolvimento contínuo das crianças na literacia do oceano.



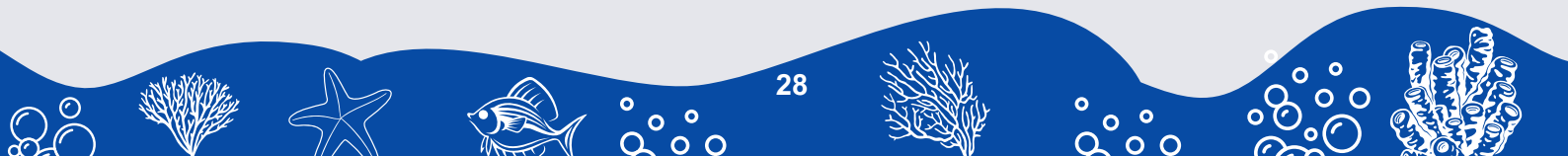


Co-funded by
the European Union



Para mais informações

- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). GreenComp. The European sustainability competence framework. Eur, 30955.
- Levchyk, I., Chaikovska, H., Yankovych, O., Kuzma, I., & Rozhko-Pavlyshyn, T. (2021). Formation of sustainable development competencies in primary school children. Journal of Education Culture and Society, 12(2), 341-360.
- Vesterinen, M., & Ratinen, I. (2024). Sustainability competences in primary school education—a systematic literature review. Environmental Education Research, 30(1), 56-67.
- Santoro, F., Selvaggia, S., Scowcroft, G., Fauville, G., & Tuddenham, P. (2017). Ocean literacy for all: a toolkit (Vol. 80). UNESCO.
- UNESCO-IOC (2022). State-of-the-Art of Ocean Literacy. UNESCO, Paris. (IOC Technical Series, 176).
- IOC-UNESCO. 2024. Ocean Literacy and the Atlantic Region – A Toolkit for Educators. Venice, UNESCO. (IOC Manuals and Guides, N° 95).
- IOC-UNESCO. 2022. A New Blue Curriculum – A toolkit for policy-makers, Paris (IOC Manuals and Guides, 90)
- Wortham, S. C., & Hardin, B. J. (2008). Assessment in early childhood education. Pearson/Merrill Prentice Hall.



B4. Módulos temáticos

B4.1. Princípio 1

1. Diagrama de fluxo concetual

O Princípio 1 da literacia oceânica e o diagrama de fluxo concetual para o nível K-2 para este princípio são apresentados abaixo.

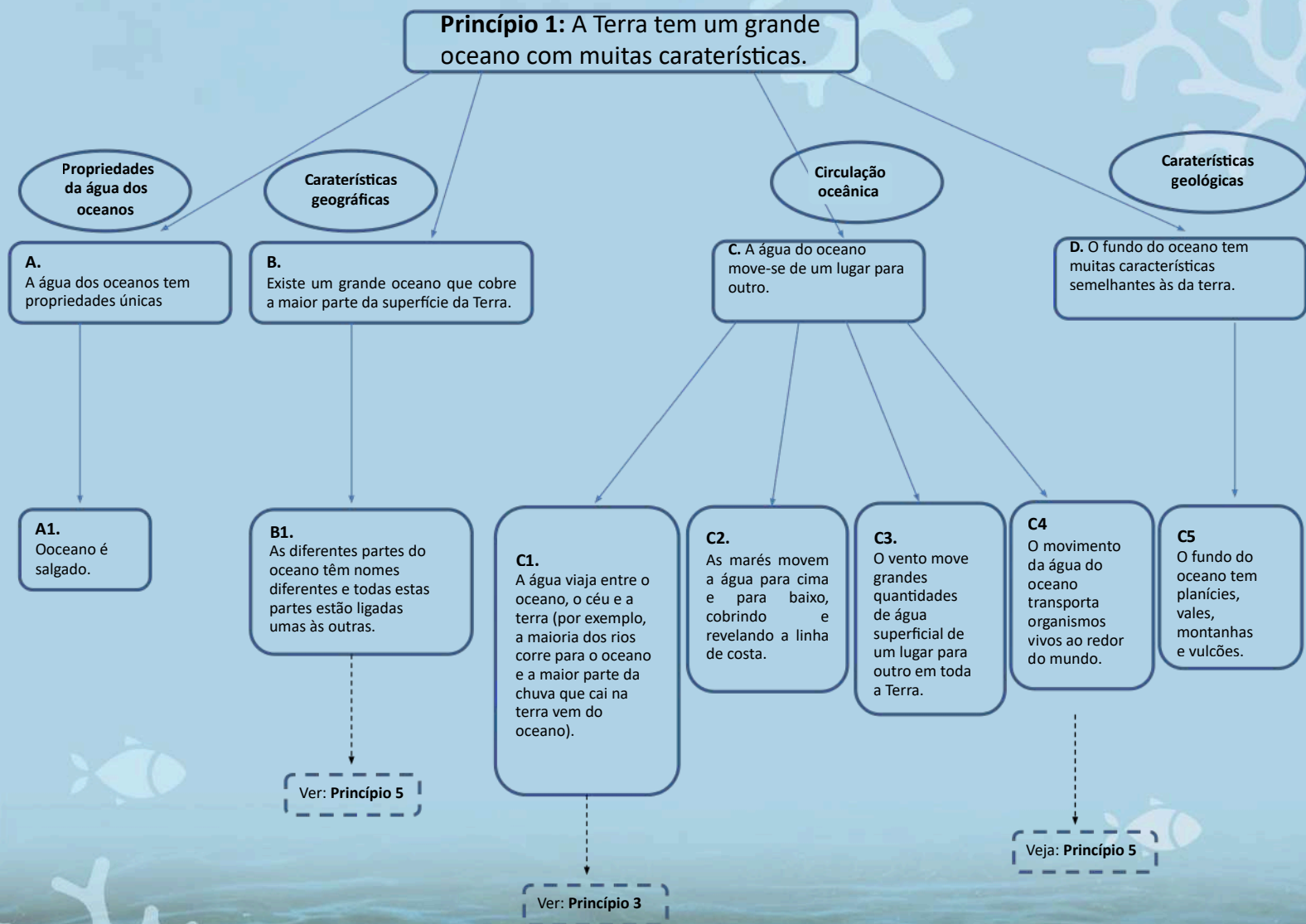
LITERACIA DOS OCEANOS PRINCIPIO 1

A Terra é um grande oceano com muitas caraterísticas



Princípio 1:

Idades 4-8 anos





Co-funded by
the European Union



2. Enquadramento teórico

2.1. Propriedades da água do mar

Estima-se que 97% da água do mundo encontra-se no oceano. **A água do mar** tem propriedades únicas. A água do mar é água pura na qual se encontra dissolvida uma variedade de sólidos e gases. Uma amostra de 1000 g de água do mar contém cerca de 35 g de compostos dissolvidos, coletivamente designados por sais. A quantidade total de material dissolvido é designada **por salinidade**. Se uma amostra típica de água do mar tiver 35 g de compostos dissolvidos em 1000 g, tem uma salinidade de 35.

As substâncias dissolvidas incluem sais inorgânicos, compostos orgânicos derivados de organismos vivos e gases dissolvidos. A maior fração do material dissolvido é composta por sais inorgânicos presentes como iões. Os seis iões mais abundantes na água do mar são o **cloreto** (Cl^-), o **sódio** (Na^+), o **sulfato** (SO_4^{2-}), o **magnésio** (Mg^{2+}), o **cálcio** (Ca^{2+}) e o **potássio** (K^+). O sal da água do mar provém da erosão das terras, das emissões vulcânicas, das reações no fundo do mar e da deposição atmosférica.

A salinidade de várias partes do oceano aberto, longe das zonas costeiras, varia num intervalo estreito, normalmente entre 34 e 37. As diferenças de salinidade devem-se a diferenças na **evaporação** e na **precipitação**. Nas zonas costeiras e nos mares parcialmente fechados, a salinidade é mais variável e pode ser próxima de 0 onde os grandes rios descarregam água doce, até perto de 40 no Mar Vermelho e no Golfo Pérsico.

2.2. Geografia dos oceanos

O oceano é uma enorme massa de água salgada que cobre cerca de 71% da superfície da Terra. **As bacias oceânicas** são as grandes áreas da superfície da Terra que estão cheias de água salgada e separadas dos continentes. Estão interligadas para formar o "**oceano mundial**". O oceano mundial está dividido nos **oceanos Pacífico Norte e Sul, Atlântico Norte e Sul, Índico e Ártico**.

Os cientistas marinhos também reconhecem o **Oceano Austral**, que circunda a Antártida e inclui as partes mais a sul dos oceanos Pacífico, Atlântico e Índico. Projetados ou parcialmente separados destes oceanos maiores estão mares marginais mais pequenos, como o mar Mediterrâneo, Caraíbas, Báltico, Bering, Sul da China e Okhotsk. A localização dos principais oceanos e mares é apresentada na Fig. 1.



Co-funded by
the European Union



Figura 1. Principais oceanos e mares (modificado de J.W. Nybakken, Marine Biology: An Ecological approach, 5ª ed., Benjamin Cummings).

2.3. Circulação oceânica

O ciclo da água

A **água** desloca-se do seu principal reservatório - o oceano - para o ar, cai sob a forma de chuva e neve e flui de volta para o oceano (Fig. 2).

A energia solar provoca a **evaporação** da água dos oceanos e dos **reservatórios de água doce**. A água que entra na **baixa atmosfera** passa algum tempo no ar sob a forma de vapor, nuvens e cristais de gelo. Através do processo de **precipitação**, a água cai da atmosfera principalmente sob a forma de chuva e neve. A precipitação que cai na terra infiltra-se principalmente no solo ou junta-se ao escoamento superficial para os cursos de água. Alguma água do solo é absorvida pelas plantas, que depois a libertam maioritariamente por **evapotranspiração** das suas folhas (Fig. 2).



Co-funded by
the European Union

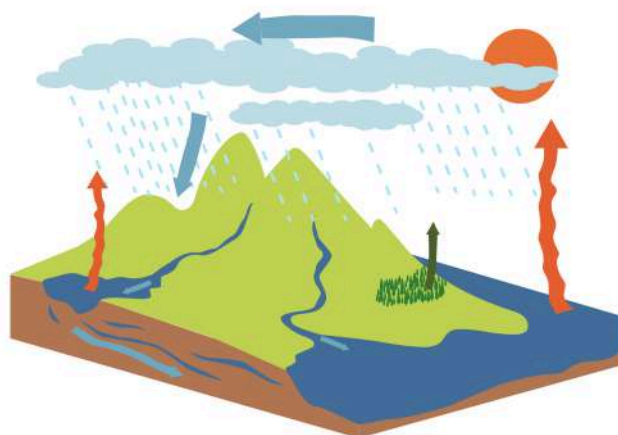


Figura 2. O ciclo da água.

Marés

A subida e descida periódica do **nível do mar** num determinado intervalo de tempo é designada por **maré**. **A maré alta** é quando a água avança até à sua maior extensão na linha de costa. **A maré baixa** é quando a água recua até ao seu ponto mais distante.

A maior parte das zonas costeiras do mundo registam marés. O Mar Mediterrâneo e o Mar Báltico são os únicos grandes mares que praticamente não sofrem a ação das marés.

As marés ocorrem devido à interação entre a **atração gravitacional** do Sol e da Lua sobre a Terra e a **força centrífuga** gerada pelo sistema rotativo da Terra e da Lua (ver Fig. 3). **A força gravitacional** é muito mais forte do que a força centrífuga no lado da Terra virado para a Lua do que no lado oposto. Como resultado, o lado virado para a Lua tem a água puxada para uma protuberância (maré alta).

No lado oposto da terra, a **força gravitacional da lua** será menor, e a força centrífuga mais forte puxará a água para uma protuberância longe da terra (outra maré alta). Assim, temos as **duas marés altas**. Estas marés circulam em torno da Terra seguindo a **posição da Lua** à medida que a Terra gira sobre o seu eixo uma vez em cada vinte e quatro horas. As marés baixas situam-se a meio caminho entre as marés altas.

O **sistema acima descrito** daria origem a duas marés altas e duas marés baixas de igual magnitude em cada dia. No entanto, nem todas as praias experimentam o mesmo tipo de maré, ou a mesma amplitude de maré, devido à **interação das forças geradoras de marés**, o Sol e a Lua, a rotação da Terra, a geomorfologia das bacias oceânicas e as oscilações naturais das várias bacias oceânicas.

O **efeito do Sol** é visível nas marés vivas e mortas. As **marés de primavera** são as marés que apresentam a maior amplitude (tanto alta como baixa) e resultam quando a Lua e o Sol estão diretamente alinhados, o que faz com que estas forças se combinem. Estas marés ocorrem durante todo o ano, aproximadamente uma vez de duas em duas semanas. Especificamente, isto acontece durante a lua nova e a lua cheia. As **marés mortas** são marés que apresentam uma amplitude mínima e ocorrem quando o Sol e a Lua estão perpendiculares entre si, o que faz com que se neutralizem mutuamente. As marés mortas ocorrem quando a lua está no seu primeiro e terceiro quartos.

A maioria das linhas costeiras, como a costa leste da América do Norte e a maior parte da Europa e África, registam duas marés altas e duas marés baixas num período de vinte e quatro horas (**marés semidiurnas**). Algumas zonas registam uma única maré baixa e uma maré alta por dia (**marés diurnas**). Isto ocorre no Golfo do México, ao longo da costa da Antártida e em algumas partes do Oceano Pacífico. Por outro lado, outras zonas têm marés **mistas**, ou seja, com duas marés completas, mas de alturas diferentes. As marés mistas são características da maior parte da costa oeste dos EUA e do Canadá.

As características físicas de uma linha costeira, como uma **praia de areia larga** ou uma enseada rochosa, juntamente com a profundidade da água ao largo, **afetam** a altura das marés.

A maré é o **fator ambiental mais importante** que influencia a vida na zona intertidal, ou seja, a área entre a maré alta e a maré baixa.

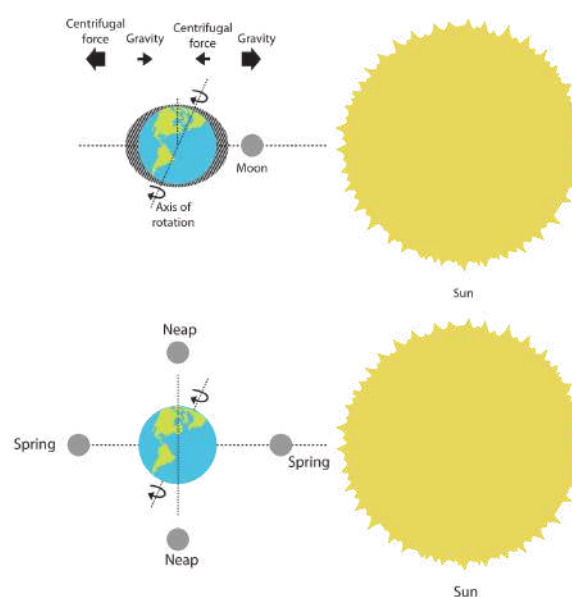


Figura 3. Origem das marés (modificado de J.W. Nybakken, Marine Biology: An Ecological approach, 5thEd., Benjamin Cummings).



Co-funded by
the European Union



Correntes oceânicas impulsionadas pelo vento

A massa de água superior dos oceanos está em constante movimento. O movimento é produzido principalmente pela ação dos ventos que sopram sobre a superfície da água. Estes ventos produzem **ondas e correntes**.

As correntes são movimentos de água que resultam no transporte horizontal de massas de água. Os principais sistemas de correntes oceânicas são produzidos por algumas grandes **faixas de ventos** que se sucedem latitudinalmente em todo o mundo.

Os principais cinturões de vento da Terra e a sua direção predominante de movimento são mostrados na Fig. 4. As correntes oceânicas não fluem paralelamente à direção do vento. São desviadas em **giros** aproximadamente circulares que se movem no sentido dos ponteiros do relógio no Hemisfério Norte e no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio no Hemisfério Sul.

As deflexões e os giros são o resultado da **força de Coriolis**.

A força de Coriolis, por sua vez, é o resultado da rotação da Terra sobre o seu eixo.

A forma das bacias oceânicas e as massas de terra adjacentes influenciam o trajeto da circulação.

Existem **cinco grandes giros**: o **Atlântico Norte**, o **Atlântico Sul**, o **Pacífico Norte**, o **Pacífico Sul** e o **Giro do Oceano Índico**. A **Corrente Circumpolar Antártica** está situada no **Oceano Antártico** e circula constantemente em torno da Antártica.

É uma corrente que flui para leste, impulsionada pelos ventos ocidentais dominantes a esta latitude. **As principais correntes** dos oceanos do mundo são apresentadas na Fig. 5.

As correntes que se deslocam horizontalmente transportam grandes volumes de água através de grandes distâncias nos oceanos, transportando assim calor e matéria e influenciando a distribuição dos organismos marinhos.

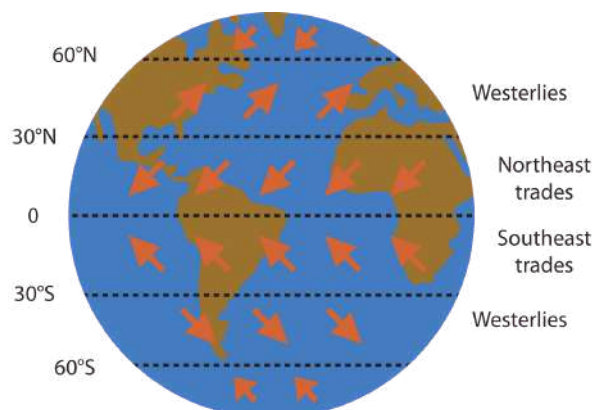


Figura 4. Os principais cinturões de vento da Terra e a sua direção de movimento predominante (modificado de J.W. Nybakken, Marine Biology: An Ecological approach, 5thEd., Benjamin Cummings).



Co-funded by
the European Union

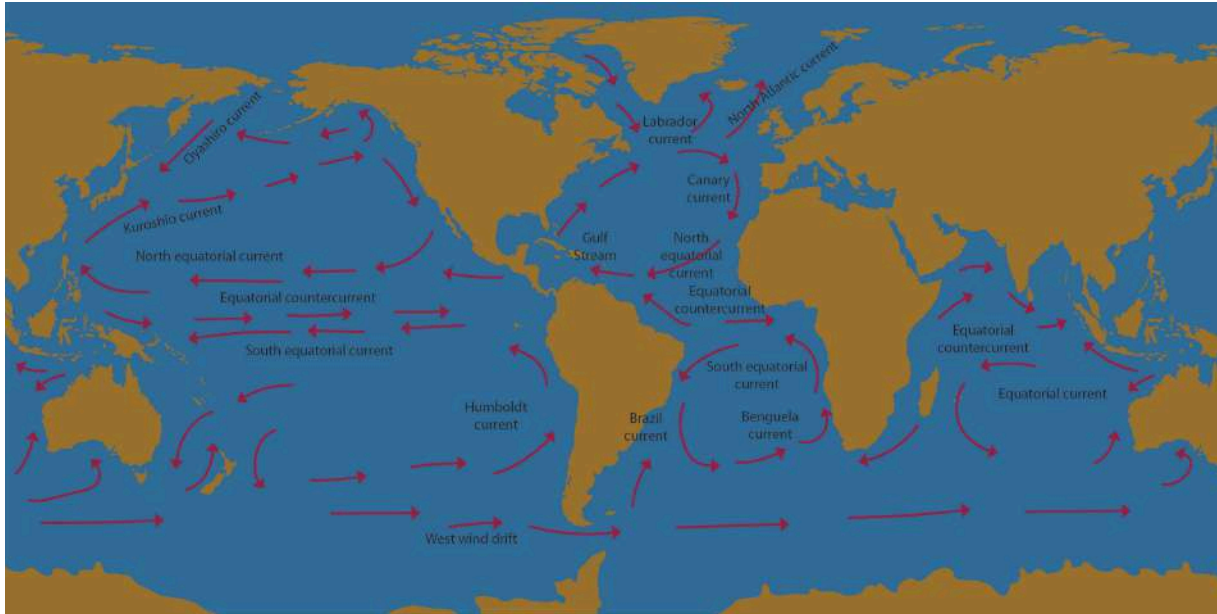


Figura 5. Os principais sistemas de correntes superficiais oceânicas
(modificado de J.W. Nybakken, Marine Biology: An Ecological approach,
5thEd., Benjamin Cummings).

2.4. Geomorfologia do Oceano

As bacias oceânicas são compostas pelo **fundo do mar** e por todas as suas **caraterísticas geológicas** e variam em tamanho, forma e caraterísticas devido ao movimento da crosta terrestre.

Nas margens das grandes massas terrestres, o oceano é muito pouco profundo, sobrepondo-se a uma extensão submarina do continente designada **por plataforma continental (Fig. 6)**. Formando apenas 7-8 por cento da área total do oceano, a plataforma continental inclina-se suavemente desde a costa até uma profundidade de 200 m.

Na borda externa da plataforma, há um abrupto declive do fundo para se tornar o **talude continental**. O talude continental desce abruptamente até profundidades de 3 a 5 km. A estas profundidades, o fundo transforma-se **numa planície abissal** plana e coberta de sedimentos. As planícies abissais cobrem os fundos de vastas áreas dos oceanos a profundidades entre os 3 e os 5 km.

As planícies abissais são quebradas em vários locais por várias **cristas submarinas**. As cristas são cadeias de montanhas submarinas extensas e contíguas. Ocasionalmente, as cristas quebram a superfície para formar ilhas.



Co-funded by
the European Union



Em certas zonas, as planícies abissais são cortadas por vales profundos e estreitos chamados **trincheiras**. A maior parte das trincheiras situa-se num arco que delimita as ilhas e os continentes do Oceano Pacífico. As trincheiras têm profundidades de 7.000 a mais de 11.000 m. A área mais profunda conhecida é a Challenger Deep, com 11.022 m, na Fossa das Marianas.

Além disso, podem existir **ilhas** isoladas e **montes** submarinos (Fig. 6) formados por ação vulcânica isolada. Estas montanhas, ao contrário das cristas, erguem-se individualmente a partir da planície abissal.

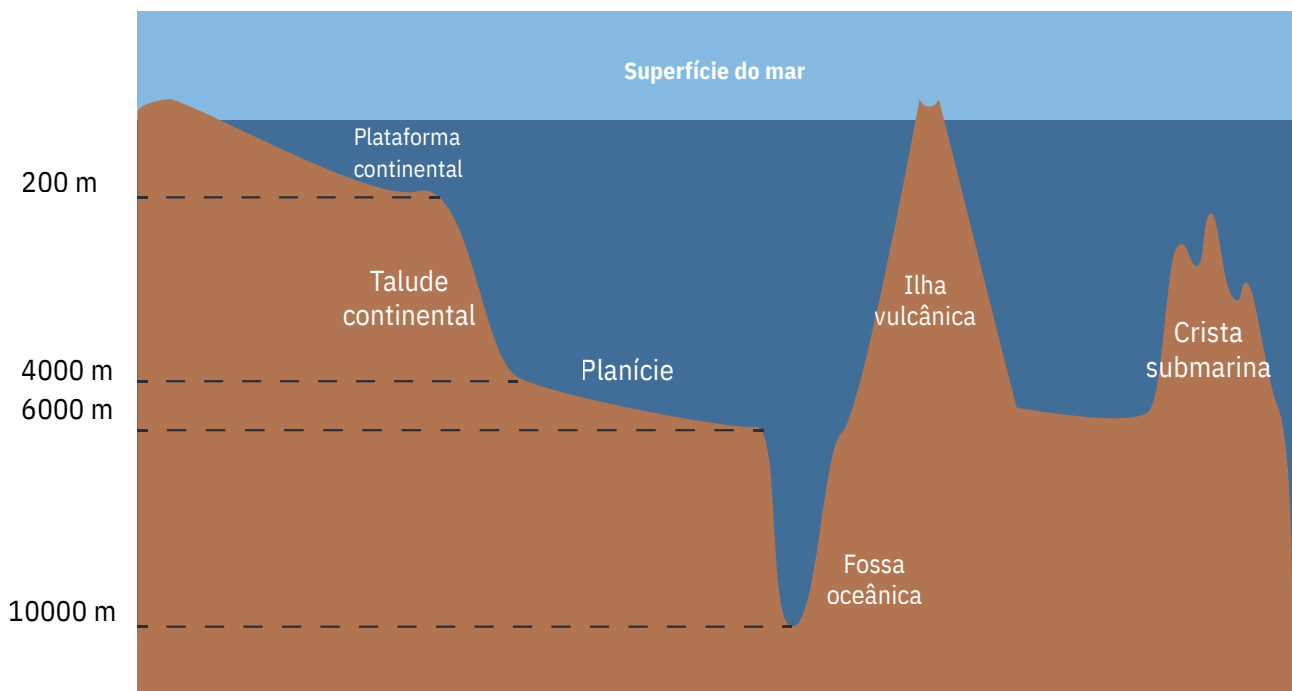


Figura 6. Secção transversal diagramática de uma bacia oceânica mostrando as várias características geográficas (não à escala, modificado de J.W. Nybakken, Marine Biology: An Ecological approach, 5thEd., Benjamin Cummings).



Co-funded by
the European Union



B4. Módulos temáticos

B4.2. Princípio 2

1. Diagrama de fluxo concetual

O princípio 2 da literacia oceânica e o diagrama de fluxo concetual para o nível K-2 relativo a este princípio são apresentados a seguir.

LITERACIA DOS OCEANOS PRINCIPIO 2

Os oceanos e a vida nos oceanos
moldam as características da
Terra.



Princípio 2: Os oceanos e a vida nos oceanos moldam as características da Terra.

Erosão e
alteração da
linha de costa

Princípio 2: Idades 4 - 8 anos

A.
O movimento da água pode provocar a deposição e a erosão costeiras, deslocando materiais terrestres de um sítio para outro e moldando a linha de costa.

A1.
As linhas de costa são formadas por materiais da terra que são transportados para a costa pelos rios e pelas ondas.

A2.
Alguns materiais do oceano, como a areia, as conchas, os corais e as rochas, são transportados para a costa pelas ondas.

A3.
Alguns materiais terrestres da terra, tais como rochas, areia e solo, são transportados para a costa pelos rios.

A4.
Aerosão é o desgaste das rochas, do solo, das conchas e de outros materiais e elementos da Terra.

A5.
As ondas podem quebrar e erodir linhas costeiras rochosas, praias e materiais transportados para a costa, alterando a forma da linha costeira.

A6.
As rochas, conchas, búzios, plantas e outros materiais podem decompor-se em areia.

Ver: Princípio 1

Ver: Princípio 5

2. Enquadramento teórico

2.1. Formas de relevo costeiro

O **ambiente costeiro** é constituído por uma grande variedade de **formas de relevo** que se manifestam num espectro de tamanhos e formas que vão desde praias suavemente inclinadas a arribas altas. No entanto, as formas de relevo costeiro são melhor consideradas em duas grandes categorias: **erosão e deposição**.

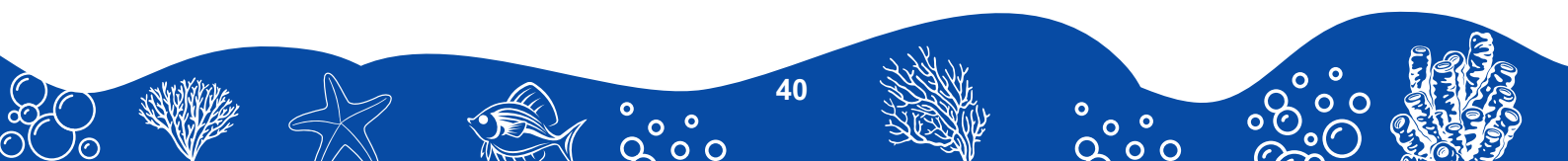
As costas erosivas (Fig. 7) são criadas em condições de elevada energia das ondas, combinada com uma falta de sedimentos disponíveis para deposição. Muitas vezes, as costas erosivas são pequenas em extensão e ocorrem em costas rochosas resistentes expostas a ondas de alta energia, enquanto os materiais erosivos são quantitativamente poucos.



Figura 7. Formas de relevo erosivas costeiras características (modificado de S. E. Poulos, Introduction to Oceanography or Oceanology, publicações Disigma).

As costas de deposição (Fig. 8) são caracterizadas por uma grande deposição de sedimentos de origem terrestre. Provêm quer da deposição de sedimentos de origem fluvial, quer da deposição de materiais provenientes da erosão de formações costeiras locais e/ou adjacentes, que acabam por ser depositados sob a influência das ondas, das correntes costeiras e das correntes de maré, mas também sob a influência do vento.

Na primeira categoria de formas de relevo costeiro prevalece o **recuo** da linha de costa, enquanto na segunda categoria prevalece o seu **avanço**.



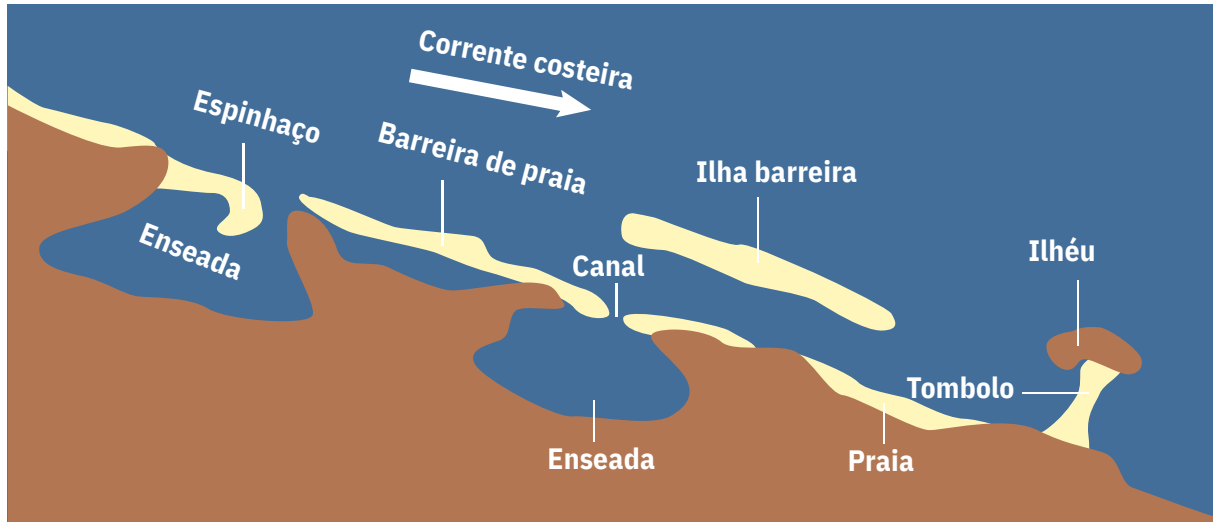


Figura 8. Formas de relevo costeiras de deposição características
(modificado de S.E. Poulos, Introduction to Oceanography or Oceanology,
publicações Disigma).

2.2. Sedimentos marinhos

Grande parte do fundo oceânico está coberto por camadas de **sedimentos**. As **partículas de sedimentos** provêm da meteorização de rochas terrestres, de partes duras de organismos, como conchas e fragmentos de esqueleto, de erupções vulcânicas, de processos químicos marinhos e do espaço.

Os sedimentos apresentam uma grande variedade de textura e composição. Dependendo do tamanho das suas partículas, os sedimentos distinguem-se, por ordem de tamanho, em **pedregulhos** (256-1 024 mm), **calhaus** (64-256 mm), **seixos** (4-64 mm), **grânulos** (2-4 mm), **areia** (0,062-2 mm), **silte** (0,004-0,062 mm) e **argila** (<0,004 mm).

B4. Módulos temáticos

B4.3. Princípio 3

1. Diagrama de fluxo concetual

O princípio 3 da literacia oceânica e o **diagrama de fluxo concetual** para o nível K-2 relativo a este princípio são apresentados abaixo.

LITERACIA DOS OCEANOS

PRINCIPIO 3

O oceano tem uma grande
influência no clima e no tempo





Princípio 3:

Idades 4 - 8 anos

Princípio 3: O oceano tem uma grande influência no tempo e no clima.

O tempo e o ciclo da água

A.
O tempo local, incluindo a precipitação, o nevoeiro e o vento, pode ser causado pelo oceano, independentemente do local onde se vive.

A.1. A maior parte da precipitação na Terra provém da água que se evapora do oceano.

A.2. Quando a água se evapora e condensa, formam-se nuvens, que podem levar à precipitação.

A.3.
A maior parte da água em lagos, lagoas, rios e solo vem da água que evaporou do oceano e caiu na terra como precipitação.

A.4. A maior parte da água da terra e da atmosfera acaba por regressar ao oceano sob a forma de escoamento dos rios ou de precipitação.

Ver: Princípio 1: C1
Ver: Princípio 6 : A6

Ver: Princípio 6 : A3



2. Enquadramento teórico

2.1. O ciclo da água

A **água** move-se do seu reservatório principal - o oceano - para o ar, cai sob a forma de chuva e neve, e flui de volta para o oceano (ver Fig. 2).

A energia solar impulsiona a **evaporação** da água dos **oceanos** e dos **reservatórios de água doce**. A água que entra na **baixa atmosfera** passa algum tempo no ar sob a forma de vapor, nuvens e cristais de gelo. Através do processo de **precipitação**, a água cai da atmosfera principalmente sob a forma de chuva e neve.

A precipitação que cai na terra infiltra-se principalmente no solo ou junta-se ao escoamento superficial para os cursos de água. Alguma água do solo é absorvida pelas plantas, que depois a libertam maioritariamente por **transpiração** - **evaporação** das suas folhas (ver Fig. 2).





Co-funded by
the European Union



B4. Módulos temáticos

B4.4. Princípio 4.

1. Diagrama de fluxo concetual

O Princípio 4 da Literacia dos Oceanos e o respetivo **diagrama de fluxo concetual** para o nível K-2 são apresentados abaixo.

LITERACIA DOS OCEANOS

PRINCIPIO 4

O oceano torna a Terra habitável.



Princípio 4: Idades 4 - 8

Princípio 4: O oceano torna a Terra habitável.

A.

A vida, tal como a conhecemos, não existiria sem água.

B.

Quase toda a água da Terra está nos oceanos.

Ver: Princípio 3: A1

Ver: Princípio 1 : B

2. Enquadramento teórico

2.1. A vida não existe sem água, quase toda a água da Terra está no Oceano

A **superfície da Terra** é dominada por um vasto oceano. O oceano cobre mais de 70% da superfície da Terra e contém 97% da água do mundo. A maior parte do **oxigénio** na atmosfera provinha originalmente das atividades dos organismos **fitossintéticos** no oceano. Esta acumulação de oxigénio na atmosfera terrestre foi necessária para que a vida se desenvolvesse e se mantivesse em terra.

O oceano é o **berço da vida**; as primeiras evidências de vida encontram-se no oceano. Os milhões de espécies diferentes de organismos que existem atualmente na Terra estão relacionados por descendência de antepassados comuns que evoluíram no oceano e continuam a evoluir atualmente.

O oceano forneceu e continua a fornecer **água, oxigénio e nutrientes**, e **modera o clima** necessário à existência de vida na Terra.



B4. Módulos temáticos

B4.5. Princípio 5

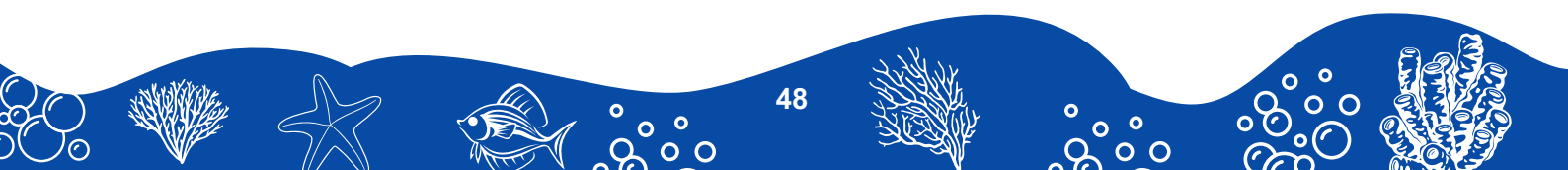
1. Diagrama de fluxo concetual

O Princípio 5 da literacia oceânica e o diagrama de fluxo concetual para o nível K-2 relativo a este princípio são apresentados a seguir.

LITERACIA DOS OCEANOS

PRINCIPIO 5

O oceano suporta uma grande
diversidade de vida e de
ecossistemas



Princípio 5:



Princípio 5: O oceano suporta uma grande diversidade de vida e de ecossistemas

Diversidade de vida

A.
Existe uma grande diversidade de organismos nos oceanos

A.1.
Encontram-se mais tipos diferentes de organismos nos oceanos do que em terra

A.2.
Existem muitos grupos de organismos nos oceanos.

A.4.
Os organismos mais diversos do oceano têm uma variedade de estruturas e comportamentos diferentes que lhes permitem sobreviver no oceano.

A.3.
A vida nos oceanos varia em tamanho, desde os organismos mais pequenos até aos maiores animais da Terra.

Diversidade da vida e dos ecossistemas

B.
O oceano alberga uma grande variedade de ambientes e habitats únicos onde vivem os organismos.

B.1.
Existem habitats oceânicos remotos e únicos em todo o oceano e ao longo da costa, ao largo, no oceano profundo e à superfície.

B.2.
Os organismos que vivem em diferentes tipos de habitats oceânicos têm diferentes adaptações na estrutura e comportamento que os ajudam a sobreviver no seu habitat, por exemplo, encontrar e capturar presas.



2. Enquadramento teórico

2.1. Diversidade da vida

Nos **oceanos** existe uma **grande variedade de organismos**. Conhecem-se mais de 250.000 espécies marinhas, um número que está constantemente a aumentar devido à identificação de novas espécies. Os organismos marinhos variam em tamanho, desde as minúsculas bactérias até à baleia azul, o maior animal que alguma vez viveu na Terra. Os organismos marinhos são classificados de acordo com o seu **modo de vida**.

O **plâncton** inclui organismos que vivem na coluna de água e têm capacidades muito limitadas de se moverem ativamente, pelo que são transportados pelas correntes. O plâncton é subdividido em **fitoplâncton**, que inclui organismos que se movem passivamente na água e fazem fotossíntese, e **zooplâncton**, que inclui uma variedade de organismos animais que também se movem passivamente.

O **fitoplâncton** recolhido com redes de plâncton convencionais é constituído por **diatomáceas**, que são organismos microscópicos encerrados numa cápsula siliciosa de duas partes, e **por dinoflagelados**, que são organismos microscópicos que possuem dois flagelos locomotores. Entre os organismos **zooplantónicos** recolhidos com as redes de plâncton, os mais importantes são os copépodes, que são pequenos crustáceos.

O plâncton inclui também o **bacterioplâncton**, que inclui bactérias autotróficas e heterotróficas e é muito abundante. A representação esquemática de alguns organismos planctónicos é dada na **Fig. 9**.

O **Nekton** inclui **animais** que vivem na coluna de água e que desenvolveram poderes de locomoção de modo a não estarem à mercê das correntes oceânicas ou do movimento da água induzido pelo vento.

O nekton é constituído por uma grande variedade de **peixes ósseos, tubarões e raias** e, em menor escala, por **mamíferos marinhos** como focas, leões marinhos, morsas, lontras marinhas, vacas marinhas, baleias, golfinhos e botos, **répteis** como as tartarugas marinhas e **aves** como os pinguins. Os invertebrados que podem ser considerados como pertencentes ao nekton são os vários **moluscos cefalópodes**, como as lulas.

A representação esquemática de alguns organismos nectónicos é dada na Fig. 9.

Os **organismos bentónicos** vivem no fundo do mar ou mantêm uma relação estreita com ele. Alguns permanecem fixos a um local, enquanto outros têm mobilidade e deslocam-se ao longo do fundo marinho. Estima-se que **mais de 98% das 250.000 espécies** marinhas conhecidas sejam bentónicas. Entre os principais grupos de organismos bentónicos destacam-se os microrganismos, as macroalgas, as ervas marinhas e os invertebrados bentónicos.

Os **microrganismos bentónicos** incluem as bactérias que abundam nos sedimentos marinhos, as cianobactérias que são organismos procarióticos microscópicos fotossintéticos, as diatomáceas bentónicas que são organismos fotossintéticos e os fungos.



As macroalgas são organismos fotossintéticos que não têm rebentos, folhas, raízes, não formam sementes, frutos ou flores e são visíveis a olho nu, podendo também ter grandes dimensões. As principais categorias de macroalgas são as **rodofíceas** (algas vermelhas), as **feófitas** (algas castanhas) e as **clorófitas** (algas verdes). **As ervas marinhas** são plantas com flores que vivem completamente submersas e desenvolvem um sistema radicular. As ervas marinhas formam extensos prados submarinos nas zonas costeiras.

Os invertebrados bentónicos são organismos animais que vivem quer à superfície do fundo (**epifauna**), como na superfície dos sedimentos marinhos ou num fundo rochoso, quer no interior dos sedimentos (**infauna**). Os invertebrados bentónicos são divididos em categorias de acordo com o seu tamanho. A **macrofauna** inclui invertebrados de tamanho superior a 0,5 mm, enquanto a **meiofauna** é constituída por organismos de tamanho entre 0,5 mm e 0,062 mm. Os **invertebrados bentónicos** incluem organismos como esponjas, **cnidários** (e.g. anémonas-do-mar), **vermes poliquetas**, **moluscos**, **como gastrópodes** (e.g. lapas, abalone, caracóis da lama), **bivalves** (por exemplo, mexilhões, ostras, amêijoas) e **cefalópodes** (por exemplo, polvos), **equinodermes**, como estrelas-do-mar e ouriços-do-mar, e crustáceos, como caranguejos. Os organismos bentónicos também incluem peixes cujos hábitos estão mais relacionados com o fundo, como as solhas. A representação esquemática de alguns organismos bentónicos é dada na Fig.9.

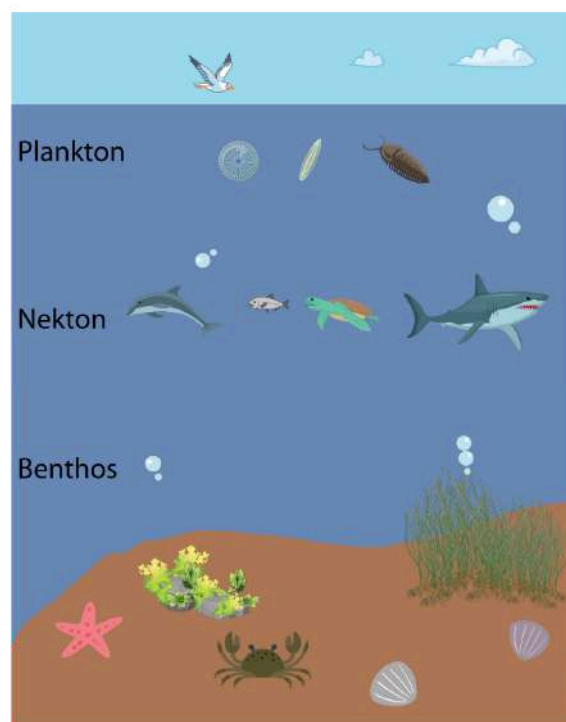


Figura 9. A representação esquemática de alguns organismos marinhos categorizados de acordo com o seu modo de vida (plâncton, nekton, organismos bentónicos) (não à escala).

2.2. Diversidade dos ecossistemas

Habitats oceânicos

O **oceano** suporta uma grande diversidade de **ecossistemas**. Os **habitats oceânicos** são o resultado de uma interação complexa entre a distância da costa, a profundidade e as zonas climáticas. Os **habitats** oceânicos podem ser divididos em **pelágicos e bentônicos** (ou do fundo do mar).

Os **habitats pelágicos** existem na coluna de água (Fig. 10). A área de águas abertas é designada **por reino pelágico**. O reino pelágico pode ser dividido horizontalmente na **zona nerítica**, que inclui a massa de água que cobre a plataforma continental, e na **zona oceânica**, que engloba todas as outras águas abertas. O domínio pelágico pode ser dividido verticalmente em três zonas.

A **zona fótica** (ou epipelágica) é a parte do reino pelágico que é iluminada. O seu limite inferior situa-se geralmente entre 100 e 200 m. A **zona disfótica** (ou mesopelágica) estende-se de 200 a 1000 m. Nesta zona, a penetração da luz é mínima.

A **zona afótica** é a parte permanentemente escura da zona pelágica abaixo da zona disfótica. A zona afótica pode ser subdividida na **zona batipelágica**, que se situa geralmente entre 1000 e 4000 m, na **zona pelágica abissal**, que cobre as planícies das grandes bacias oceânicas (4000-6000 m), e na **zona hadalpelágica**, que é a água aberta das trincheiras oceânicas profundas (6000-10000 m).

Os **habitats bentônicos** compreendem vários ecossistemas que se encontram no fundo do oceano (Fig. 10). O domínio bentónico refere-se a organismos e zonas do fundo do mar. O reino bentónico divide-se em quatro zonas. A **zona sublitoral** é a zona bentónica subjacente à zona pelágica nerítica. É iluminada e suporta diversas comunidades bióticas, incluindo prados de ervas marinhas, recifes de coral e florestas de kelp.

A **zona batial** é a zona bentónica que inclui o talude continental e desce até cerca de 4000 m, a **zona abissal** é a zona bentónica que engloba as planícies abissais das bacias oceânicas (4000-6000 m) e a **zona hadal** é a zona bentónica das trincheiras oceânicas (6000-10000 m).

Para além disso, existem duas **zonas de transição**. A zona intertidal ou zona **litoral**, que é a zona costeira situada entre os extremos da maré alta e da maré baixa e representa a zona de transição entre o meio marinho e o meio terrestre, e **os estuários**, que representam a zona de transição entre a água do mar e a água doce.

Exemplos de habitats oceânicos são apresentados em:

<https://encounteredu.com/cpd/subject-updates/all-about-ocean-habitats>.



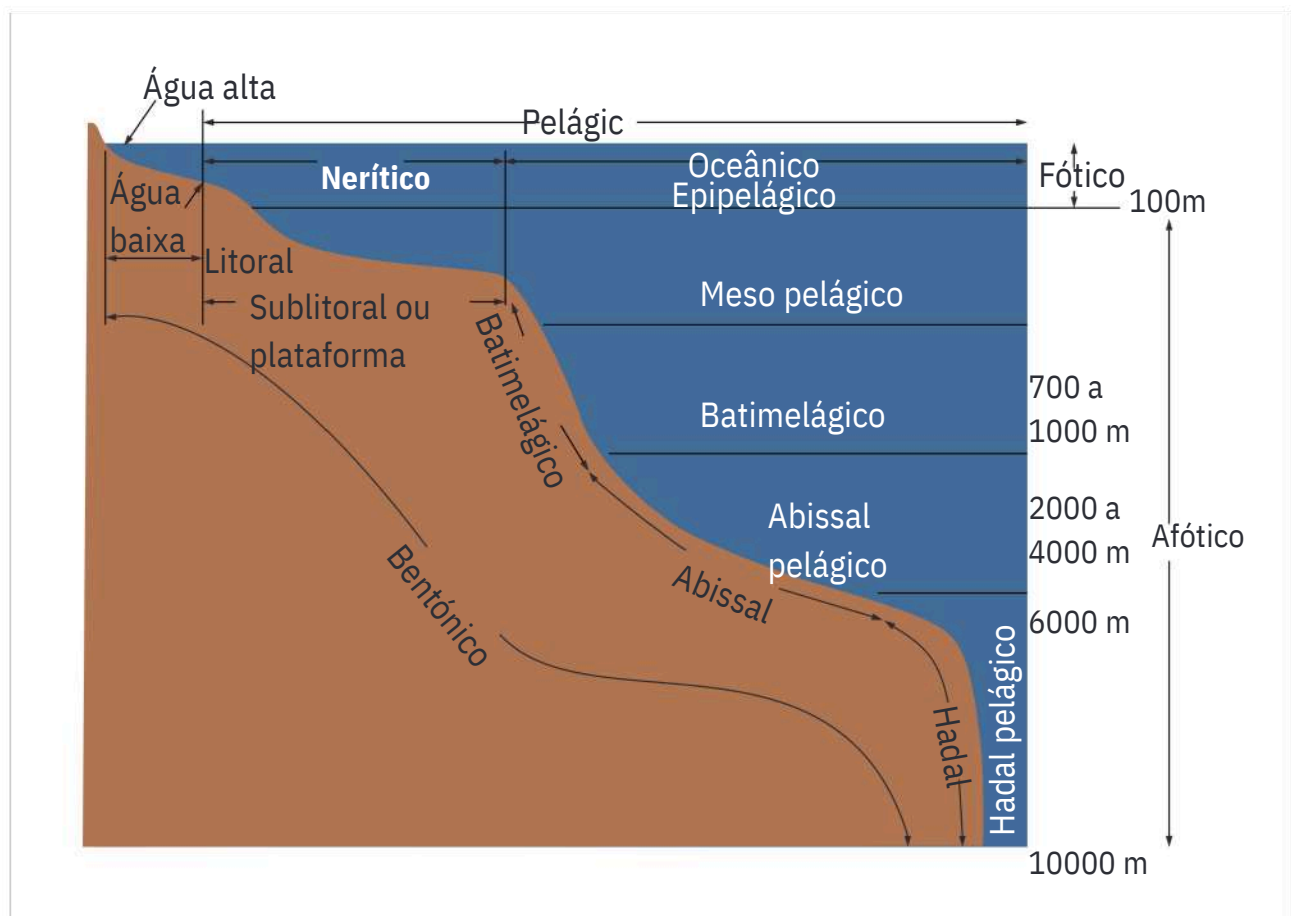


Figura 10. Principais subdivisões do oceano mundial (não à escala, modificado de J.W. Nybakken, Marine Biology: An Ecological approach, 5th Ed., Benjamin Cummings).

Habitats costeiros

Segue-se uma menção sinóptica de alguns habitats marinhos, nomeadamente de alguns habitats costeiros de fácil acesso (habitats intertidais, lagoas costeiras)

Habitats intertidais

A **zona intertidal** é a parte da costa marítima situada entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo atingido pela água durante o ciclo das marés. Nas zonas com uma amplitude de maré reduzida, como o Mediterrâneo, esta zona corresponde à **zona do litoral médio**. Na zona intertidal, os organismos marinhos estão frequentemente expostos ao ar. As comunidades bióticas da zona intertidal distinguem-se de acordo com o tipo de fundo em comunidades de **substrato rochoso** e em comunidades de **substrato mole**.



Co-funded by
the European Union



Comunidades de substrato rochoso

A **comunidade do substrato rochoso** divide-se em zonas individuais que correspondem a diferentes alturas da **zona intertidal**. Uma espécie não se encontra em toda a zona intertidal, mas num determinado intervalo vertical. Assim, na maior parte dos litorais rochosos, é evidente uma **zonação vertical** dos organismos. Foram sugeridas três divisões principais da zona intertidal (esquema "Universal" de Stephenson, Fig. 11). O limite superior de uma zona é determinado por fatores abióticos, enquanto o limite inferior é determinado por fatores bióticos, principalmente pela competição, predação e pastoreio.

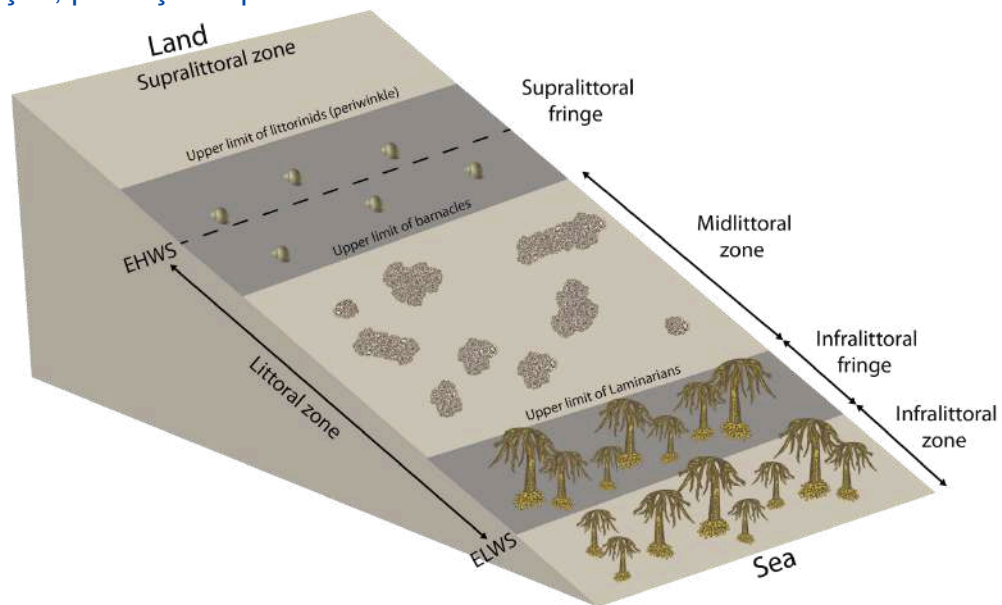


Figura 11. O esquema de zonação de Stephenson para os litorais rochosos (não à escala, modificado de J.W. Nybakken, *Marine Biology: An Ecological approach*, 5thEd., Benjamin Cummings).

A zona mais alta é a **franja supralitoral**. O limite inferior desta zona é o limite superior das cracas e estende-se até ao limite superior dos caracóis do género **Littorina** (pervincas). Parte desta zona é atingida pelas águas extremamente altas das marés vivas, mas a maior parte da sua água provém dos salpicos das ondas. Assim, os organismos desta zona raramente estão submersos na água e estão adaptados para tolerar a exposição ao ar. Os caracóis *Littorina* e os líquenes negros incrustantes são os organismos dominantes desta zona. Acima desta zona encontra-se a **zona supralitoral**.

A **zona** intermédia é a parte média da zona intertidal. Esta zona está exposta ao ar e submersa na água do mar devido à maré a intervalos regulares. O seu limite superior coincide com o limite superior das cracas, enquanto o seu limite inferior é o limite superior das grandes feofitas (algas castanhas). A parte superior da zona do litoral médio é geralmente ocupada por cracas.

O seu limite superior é determinado pela altura a que podem viver sem desidratar, enquanto o seu limite inferior é determinado pela competição com outras cracas ou mexilhões, ou pela predação por **gastrópodes** ou **estrelas-do-mar**. A zona do litoral médio contém uma série de organismos diversos, nomeadamente **lapas** e mexilhões.

A **franja sublitoral** é a zona mais baixa da zona intertidal. Estende-se desde a baixa-mar mais baixa até ao limite superior dos grandes **feofitos**. Esta zona é a parte da zona intertidal que se encontra mais frequentemente submersa. Este facto facilita a presença de predadores como os **gastrópodes** e as **estrelas-do-mar**, o que faz com que as cracas e os mexilhões sejam raros. Esta zona é rica em organismos que apenas toleram uma exposição limitada ao ar. De facto, esta zona é uma extensão da zona sublitoral.

Uma representação esquemática de um padrão típico de zonação do litoral rochoso é apresentada na Fig. 12. O padrão pode variar de zona para zona.

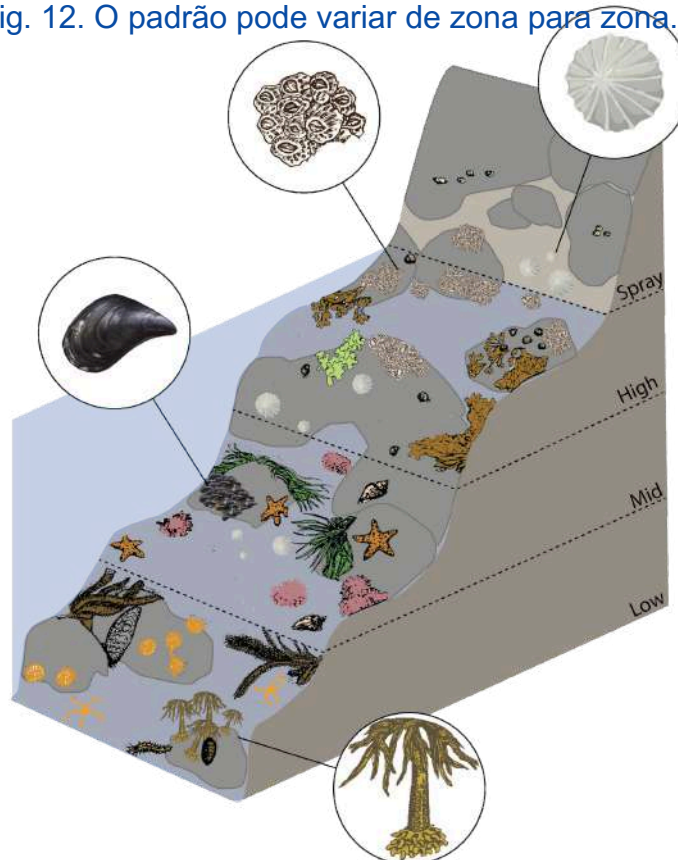


Figura 12. Representação esquemática de um padrão típico de zonação do litoral rochoso (modificado de J. McCrae e L. Osis, *Plants and animals of Oregon's rocky intertidal habitat*, Oregon Department of Fish and Wildlife). O padrão pode variar de zona para zona.





Co-funded by
the European Union



Comunidades de substrato mole

Os fundos de **substrato mole** são os fundos caracterizados pela presença de sedimentos. O tipo de sedimento depende da sua origem e da intensidade do movimento da água. Os termos **areia**, **silte** e **argila** referem-se a sedimentos com **tamanhos de partículas** específicos. A areia é um sedimento mais grosseiro do que o silte e o silte é mais grosseiro do que a argila. A combinação de silte e argila é designada por **lama**. A maioria dos sedimentos é uma mistura de partículas de diferentes tamanhos.

O termo pelo qual um sedimento (por exemplo, areia) é caracterizado é determinado pela classe de tamanho mais comum das suas partículas. As costas abrigadas que não estão expostas a ondas e correntes fortes têm fundos lamacentos porque as porções mais finas do **sedimento assentam**, enquanto as costas que estão expostas a ondas e correntes fortes têm sedimentos grosseiros. Por sua vez, o tipo de sedimento costeiro afeta a composição das comunidades bióticas.

Os organismos de substrato mole não podem fixar-se ao substrato, uma vez que o sedimento é movimentado pela ação das ondas, marés e correntes. Poucas **macroalgas** se adaptaram aos substratos moles. Além disso, poucos **invertebrados bentónicos** vivem à superfície do sedimento (**epifauna**), enquanto a maioria se enterra no sedimento para evitar ser arrastada pelo movimento da água (**infauna**).

Nas **costas arenosas**, a água escoar rapidamente da areia e, devido ao declive da costa, a parte superior é mais seca do que a parte inferior. Isto faz com que a distribuição dos organismos bentónicos na **zona intertidal** das costas com substrato arenoso crie uma **zonação** (Fig. 13). Mas como os organismos vivem no sedimento e não podem ser vistos, esta zonação não é tão óbvia como na zona intertidal com um substrato rochoso.

Na parte superior da zona intertidal das costas arenosas vivem **crustáceos isópodes e anfípodes**. Nas regiões mais quentes, estes pequenos crustáceos são substituídos por caranguejos. Na parte inferior desta zona vivem **vermes poliquetas, bivalves** e outros **invertebrados bentónicos** (Fig. 13).

Nas **costas lodosas** não existe praticamente qualquer zonação, uma vez que o fundo é quase plano e os sedimentos finos retêm a água, pelo que não se verifica uma mudança acentuada de habitat entre a parte superior e inferior da zona intertidal.





Co-funded by
the European Union

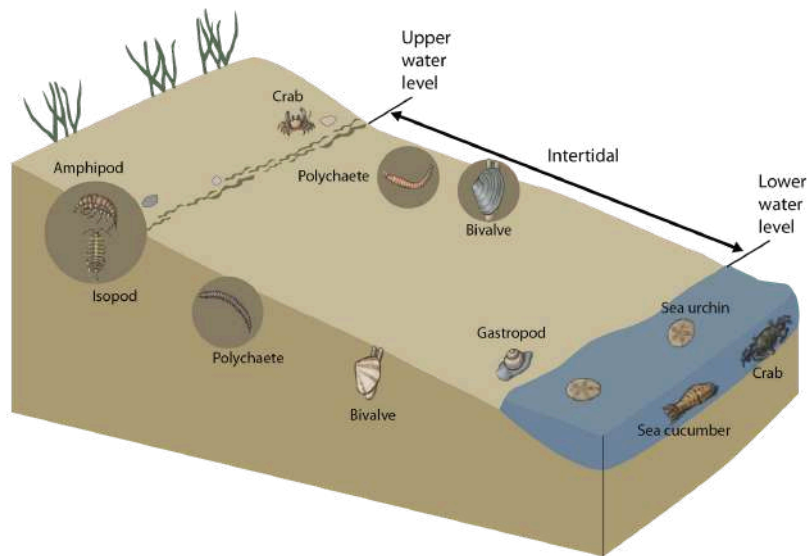


Figura 13. Padrão de zonação das praias arenosas (modificado de P. Castro e M. Huber, Marine Biology, 11thEd., McGraw-Hill Education).

Lagoas costeiras

As **lagoas costeiras** são um tipo de ambiente costeiro predominante, representando 13% das zonas costeiras a nível mundial. Uma **lagoa costeira** é definida como uma **massa de água costeira pouco profunda**, separada do mar por uma barreira, intermitentemente ligada ao mar através de uma ou mais entradas restritas e geralmente orientada paralelamente à costa (Fig. 14). As lagoas costeiras são tipicamente pouco profundas, com uma profundidade média raramente superior a 2 m.



Figura 14. Tipos de lagoas costeiras de acordo com o grau de troca de água com o mar adjacente (modificado de T. Kevrekidis et al., Exploring the coastal lagoons, HFRI).



Co-funded by
the European Union



Os consumidores secundários das lagoas costeiras incluem **caranguejos** (e.g. *Carcinus*, *Callinectes*), **camarões**, **peixes e aves** (Fig. 15). **As populações de peixes** nas lagoas costeiras podem ser abundantes. No entanto, apenas algumas espécies de peixes vivem na lagoa costeira durante todo o ano (por exemplo, *Atherina*, *Aphanius*). A maioria dos peixes são espécies marinhas que se deslocam sazonalmente para a lagoa costeira e depois voltam para o mar (por exemplo, *Mugil*).

Um grande número de **aves**, especialmente **aves selvagens, limícolas e gaivotas**, são atraídas para as lagoas costeiras como zonas de alimentação. As aves alimentam-se principalmente das ricas populações de moluscos, crustáceos e vermes poliquetas.

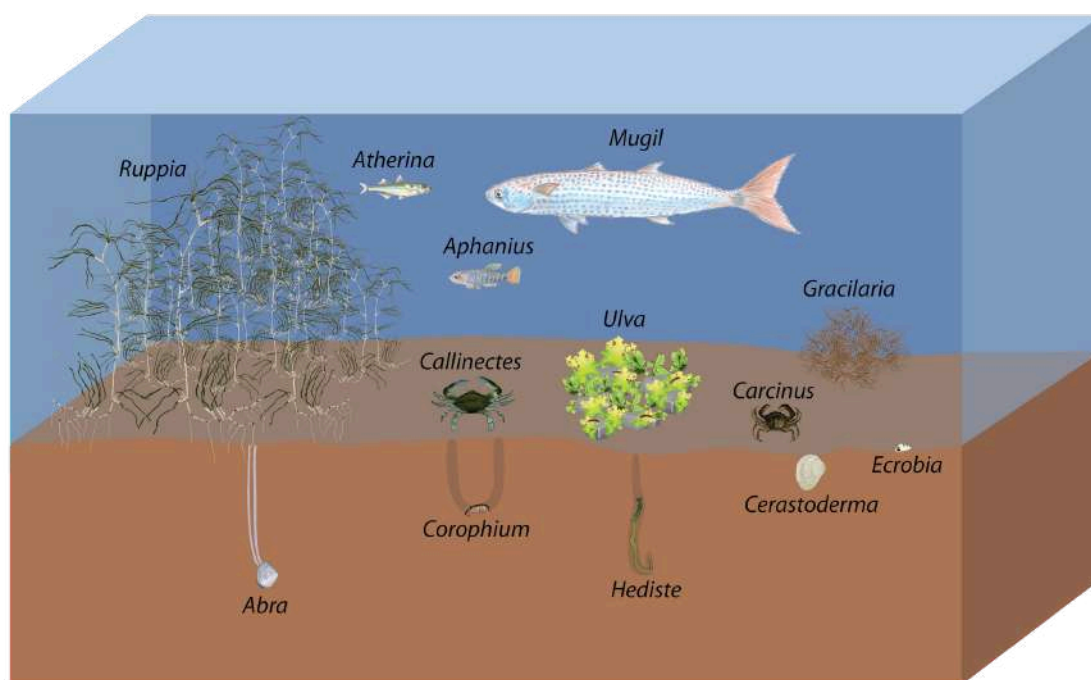


Figura 15. Representação do habitat das lagoas costeiras (modificado de T. Kevrekidis et al., Exploring the coastal lagoons, HFRI).

B4. Módulos temáticos

B4.6. Princípio 6.

1. Diagrama de fluxo concetual

O Princípio 6 da Literacia Oceânica e o respetivo **diagrama de fluxo concetual** para as séries **K-2** são apresentados abaixo.

LITERACIA DOS OCEANOS

PRINCIPIO 6

O oceano e as pessoas estão
indissociavelmente ligados.



Princípio 6:

Idades 4 - 8 anos

Princípio 6:
O oceano e as pessoas estão indissociavelmente ligados.

Usos do oceano

A.
As pessoas beneficiam do oceano

A.1.
O oceano é um local onde as pessoas vão para se divertir.

A.2.
O oceano fornece grande parte dos alimentos que consumimos.

A.3.
O oceano é uma importante fonte de água no ciclo hidrológico, que fornece a chuva para as plantas e os animais, incluindo os seres humanos.

A.4.
O oceano é um local onde as pessoas trabalham.

A.5.
As pessoas utilizam o oceano para as suas deslocações.

Ver: Princípio 1 : C1
Ver: Princípio 3 : A1

Ver: Princípio 7 : B3

Ver: Princípio 4 : C4

Onde as pessoas vivem

B.
As pessoas vivem em muitas partes diferentes da terra, mas a maioria vive perto da costa.

B.1.
Viver perto da costa tem benefícios, mas também risco de tempestades.

Impacto humano no oceano

C.
As pessoas afectam o oceano.

C.1.
As actividades humanas, tanto no interior como na costa, podem alterar a forma das praias e de outras linhas costeiras.

C.2.
As praias podem ficar maiores ou menores devido a actividades como a construção de barragens fluviais, portos e edifícios.

Ver: Princípio 2 : A1

C.3.
As actividades humanas por vezes poluem o oceano.

C.4.
Os esgotos de águas pluviais e os rios transportam poluentes, lixo e sedimentos das zonas interiores e costeiras para o oceano.

Ver: Princípio 1 : C1

C.5.
Os humanos podem manter o oceano saudável.

C.6.
As pessoas podem manter a linha costeira limpa não deixando lixo fora, apanhando lixo e reciclando.

C.7.
Os seres humanos podem proteger os animais e as algas do oceano, não os recolhendo e mantendo os seus habitats seguros e saudáveis.

C.8.
Os recursos do oceano são limitados, por isso as pessoas precisam de os usar com sabedoria.

Ver: Princípio 7 : C1



2. Enquadramento teórico

2.1. Usos do oceano - Onde as pessoas vivem

O oceano é essencial para a **saúde** e o **bem-estar humanos**. Fornece mais de 50% do oxigénio e da água doce do mundo, uma vez que a maior parte da chuva vem do oceano. Fornece alimentos a milhares de milhões de pessoas, meios de subsistência a milhões de pessoas e é a fonte de medicamentos essenciais, minerais e energia.

O oceano é uma fonte de alegria, beleza, paz e lazer, e tem um valor cultural tradicional. Cerca de 40% da população mundial vive num raio de 100 km da costa.

A Comissão Europeia introduziu o conceito de **economia azul**. A economia azul inclui todas as atividades económicas sectoriais e intersectoriais baseadas ou diretamente relacionadas com o oceano, os mares, as costas e os fundos marinhos. A economia azul é parte integrante da economia global da União Europeia.

Em termos de emprego, a **Economia Azul participou em 2018 em 2,2%** no total da economia da União Europeia. Entre os estados membros da União Europeia, esta percentagem variou entre 0,1% (Luxemburgo) e 14% (Grécia).

Os sectores da Economia Azul estão divididos em estabelecidos e emergentes. **Os sectores estabelecidos** da Economia Azul incluem os recursos marinhos vivos, os recursos marinhos não vivos, as energias renováveis marinhas (energia eólica offshore), as atividades portuárias,

a construção e reparação naval, o transporte marítimo e o turismo costeiro e marítimo.

Os setores emergentes da economia azul incluem, entre outros, a energia oceânica, a biotecnologia azul e a dessalinização.

O setor dos recursos marinhos vivos inclui a pesca e a aquicultura, a transformação de produtos da pesca e a distribuição de produtos da pesca. A União Europeia é o oitavo maior produtor de produtos da pesca e da aquicultura, abrangendo cerca de 2% da produção mundial.

O transporte marítimo é essencial para a economia global e inclui dois sectores principais: o transporte marítimo e costeiro de passageiros e o transporte marítimo e costeiro de mercadorias.

O turismo costeiro e marítimo desempenha um papel importante nas economias de muitos Estados-Membros da União Europeia.

O turismo costeiro refere-se a atividades turísticas como a natação, o surf, as atividades balneares e outras atividades recreativas que têm lugar na costa. O turismo marítimo refere-se a atividades ligadas ao mar, como a navegação, o iatismo, os cruzeiros e os desportos náuticos.





Co-funded by
the European Union



2.2. O impacto do homem no oceano

O **oceano** é vasto. No entanto, **os recursos oceânicos não são ilimitados**. Apesar da sua vasta dimensão, o oceano está **ameaçado**. **A atividade humana** tem tido um impacto negativo nos oceanos desde há décadas. A maior parte do oceano está a sofrer um impacto cumulativo crescente devido às alterações climáticas, à pesca, à poluição terrestre, à navegação e a outras atividades humanas. O impacto cumulativo das atividades humanas resulta frequentemente na **degradação dos ecossistemas ou mesmo no seu colapso**. Os ecossistemas costeiros, nomeadamente os recifes de coral, as pradarias de ervas marinhas e os mangais, são os mais vulneráveis às ameaças antropogénicas.

A poluição dos oceanos é generalizada, está a agravar-se e, na maioria dos países, é mal controlada. A poluição dos oceanos é uma mistura complexa de produtos químicos e materiais biológicos, incluindo resíduos de plástico, hidrocarbonetos de petróleo, metais tóxicos, produtos químicos industriais, produtos farmacêuticos, pesticidas, esgotos humanos, fertilizantes agrícolas e resíduos de confinamento de animais. **Mais de 80% da poluição dos oceanos** tem origem em fontes terrestres. Os poluentes entram no oceano através do escoamento, dos rios, das descargas diretas e da deposição atmosférica. A poluição é mais grave nas zonas costeiras e tem impactos negativos nos ecossistemas marinhos e na saúde humana.

A poluição por plásticos é a categoria mais visível da poluição dos oceanos. Estima-se que 10 milhões de toneladas métricas de plástico entrem no oceano anualmente. A poluição por plásticos ameaça os peixes, os mamíferos marinhos e as aves marinhas. O plástico decompõe-se em partículas microplásticas e nanoplásticas que podem entrar na cadeia alimentar humana.

De acordo com a **Agência Europeia do Ambiente**, a poluição por produtos químicos industriais, metais tóxicos e resíduos de plástico atinge níveis problemáticos em 75% do Atlântico Nordeste, 87% do Mediterrâneo, 91% do Mar Negro e 96% do Mar Báltico.

As atividades humanas, como o **desenvolvimento costeiro**, podem modificar as características costeiras e ter impacto nos processos e ecossistemas costeiros. O desenvolvimento costeiro, incluindo a construção de portos, marinas, edifícios, estradas ou infra-estruturas turísticas, pode desestabilizar o substrato e resultar num aumento da erosão, provocando o **recuo** da linha de costa.

Além disso, a **construção de estruturas de defesa costeira**, como os quebra-mares, **pode perturbar os processos costeiros** e resultar em alterações na posição e na forma da linha de costa. Por outro lado, algumas outras atividades humanas, como a deposição de sedimentos provenientes de dragagens, podem resultar no avanço da linha de costa em direção ao mar.

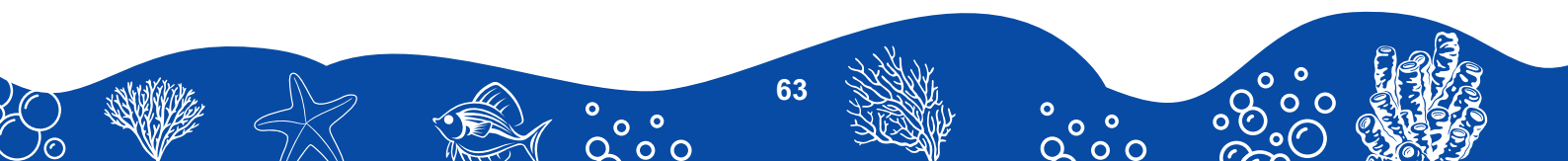


Co-funded by
the European Union



A subida do nível do mar devido ao aumento da temperatura global resulta num aumento das inundações e da erosão costeiras, provocando o recuo da linha costeira. O aumento da intensidade e da frequência de **fenómenos meteorológicos extremos** devido às alterações climáticas pode ter impacto na linha costeira e resultar num maior recuo da mesma.

A compreensão da forma como a atividade humana tem um impacto negativo no oceano é crucial para a sua **proteção e conservação**. O passo seguinte é fazer algo em relação ao oceano. Todos são **responsáveis** pela saúde dos oceanos. São necessárias **ações individuais e coletivas** para gerir eficazmente os recursos oceânicos para todos.



B4. Módulos temáticos

B4.7. Princípio 7

1. Diagrama de fluxo concetual

O Princípio 7 da literacia oceânica e o respetivo diagrama de fluxo concetual para o nível K-2 são apresentados a seguir.

LITERACIA DOS OCEANOS

PRINCIPIO 7

**O oceano é largamente
inexplorado.**





Princípio 7:

Idades 4 - 8 anos



2. Enquadramento teórico

2.1. A vida na Terra depende do oceano, as pessoas exploram o oceano

O oceano é o maior lugar inexplorado da Terra - menos de 20% dele foi mapeado, observado e explorado. A próxima geração de exploradores e investigadores encontrará grandes oportunidades de descoberta, inovação e investigação.

Compreender o oceano é mais do que uma questão de curiosidade. **A exploração, a experimentação e a descoberta** são necessárias para compreender melhor os sistemas e processos oceânicos.

Nos últimos 50 anos, a utilização dos recursos oceânicos aumentou significativamente e a sua **sustentabilidade futura** depende da nossa compreensão desses recursos e do seu potencial.

As novas tecnologias, sensores e instrumentos estão a aumentar a nossa capacidade de explorar o sistema oceânico. Os cientistas estão a depender cada vez mais de satélites, navios de deriva, bóias, observatórios submarinos e submersíveis não tripulados.

A utilização de **modelos matemáticos** é uma parte essencial dos sistemas oceânicos. Os modelos ajudam-nos a compreender a complexidade dos oceanos e da sua interação com o interior da Terra, a atmosfera, o clima e as massas terrestres.

A exploração dos oceanos é verdadeiramente **interdisciplinar**. Requer uma colaboração estreita entre biólogos, químicos, climatologistas, programadores informáticos, engenheiros, geólogos, meteorologistas, físicos, animadores e ilustradores. E estas interações promovem novas ideias e novas perspetivas para as investigações.





Co-funded by
the European Union



Para mais informações

- Barnes, R.S.K. (1980). Coastal Lagoons. The Natural History of a Neglected Habitat. Cambridge Studies in Modern Biology: 1. Cambridge University Press, Cambridge. xi+106 p.
- Caine, A. (2017). Marine Biology for the non-biologist. Independently Published, 154 p.
- Castro, P. and Huber, M. (2018). Marine Biology. 11th Edition, McGraw-Hill Education, 496 p. Greek Edition: E. Voultsiadou (Ed.), Utopia publishing.
- Garrison, T.S. and Ellis, R. (2016). Essentials of Oceanography. 8th Edition, Cengage Learning, 325 p.
- Kevrekidis, T., Boubonari, T., Malea, P., Mogias, A., Apostoloumi, C., Kevrekidou, A. (2024). Exploring the coastal lagoons. Hellenic Foundation for Research and Innovation (HFRI), 75 p.(in greek). <https://bluenodes.eled.duth.gr/>
- Levinton, J. S. (2022). Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology. 6th Edition, Oxford University Press, 608 p. Greek Edition: D. I. Koutsoumpas (Ed.), Broken Hill Publishers Ltd.
- McLusky, D. S., & Elliott, M. (2004). The estuarine ecosystem: ecology, threats and management. OUP Oxford, 214 p.
- Nicolaidou, A., Reizopoulou, S., Koutsoubas, D., Orfanidis, S., & Kevrekidis, T. (2005). Biological components of Greek lagoonal ecosystems: an overview. Mediterranean Marine Science, 6(2), 31-50.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), 2013. Ocean literacy: The essential principles and fundamental concepts of Ocean Sciences for learners of all ages. Version 2. (Online) Available from: http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/?page_id=164
- Nybakken, J.W. (2001). Marine Biology: An Ecological approach. 5th Edition, Benjamin Cummings, San Francisco, 516 p. Greek Edition: M. Apostolopoulou, G. Verroiopoulos, M. Thessalou-Legaki, A. Nicolaidou (Eds.), ION Publishing Group.





Co-funded by
the European Union



Para mais informações

- Pérez-Ruzafa, A., Pérez-Ruzafa, I. M., Newton, A., & Marcos, C. (2019). Coastal lagoons: environmental variability, ecosystem complexity, and goods and services uniformity. In: Coasts and Estuaries, pp. 253-276. Elsevier.
- Pérez-Ruzafa, A., Pérez-Marcos, M., & Marcos, C. (2020). Coastal lagoons in focus: Their environmental and socioeconomic importance. Journal for Nature Conservation, 57, 125886.
- Pinet, P.R. (2016). Invitation to Oceanography. 7th Edition, Jones and Bartlett Learning, LLC, 662 p. Greek Edition: M. Karydis (Ed.), Parisianou publications.
- Poulos, S.E. (2021). Introduction to Oceanography or Oceanology. A reference to the Mediterranean and the Greek seas. Disigma publications, 644 p. (in greek).
- Townsend, D.W. (2012). Oceanography and Marine Biology: An Introduction to Marine Science. Sinauer, 512 p.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, Institute for Lifelong Learning. <https://oceanliteracy.unesco.org/principles/>.



Co-funded by
the European Union



TeachBlue: Currículo e Manual do Professor

Literacia marinha e oceânica para a educação infantil

Contactar-nos:



www.teachblue.eu



teachblue.eu@gmail.com



TeachBlue



[teachblueproject](#)

