Co-funded by
the European Union

Educação sobre ervas marinhas para crianças rumo à sensibilização para a sustentabilidade ambiental

Acrónimo: SEAQUEST

SEAQUEST

Número do projeto: 2024-1-EL01-KA220-SCH-000244654

Pacote de trabalho n.º 2 - SEAQUEST

A2.5 Primeiro rascunho do relatório

Financiado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, no entanto, exclusivamente dos autores e não refletem necessariamente os da União Europeia ou da Agência Executiva Europeia para a Educação e a Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser responsabilizadas por eles.

Co-funded by the European Union

Autor e editor: STANDO

Parceiros contribuintes: DIMOKRITIO PANEPISTIMIO THRAKIS, ARISTOTELIO PANEPISTIMIO THESSALONIKIS, Associação Europeia de Educadores em Ciências Marinhas, KOBENHAVNS UNIVERSITET, CENTRO DE CIENCIAS DO MAR DO ALGARVE

©

Este documento pode ser copiado, reproduzido ou modificado de acordo com as regras. Além disso, deve ser claramente referenciada a autoria do documento e todas as partes aplicáveis do aviso de direitos de autor.

Todos os direitos reservados.

© Copyright 2025 SEQUEST

Consórcio

Índice

Consórcio 2

1. 5

2. 7

3. 9

3.1. Modelo de investigação 10

3.2.1. Inquéritos 10

3.2.2. Grupos focais 10

3.3. Amostragem e participação 11

3.4. Análise de dados 11

3.5. Considerações éticas 12

3.6. Limitações 12

4. 122

4.1. Parte 1: Revisão da literatura 12

4.1.1. Literacia oceânica e sobre ervas marinhas na educação europeia 13

4.1.2. Conhecimento sobre as ervas marinhas nas políticas educativas nacionais 29

4.1.3. Situação geral na Europa 39

4.2. Parte 2: Melhores práticas e estudos de caso 58

4.2.1. Melhores práticas em matéria de conhecimentos sobre as ervas marinhas e o meio marinho 59

4.2.2. Estudos de caso sobre literacia sobre ervas marinhas 67

4.2.3. Colmatar as lacunas no conhecimento sobre as ervas marinhas 75

4.3. Parte 3. Análise das necessidades transnacionais 81

4.3.1. Recolha de dados 82

4.3.2. Análise dos dados do inquérito 83

4.3.3. Análise dos dados dos grupos focais 100

5. 1156

6. 11518

1. Resumo

A iniciativa SEAQUEST — Educação sobre ervas marinhas para crianças rumo à sensibilização para a sustentabilidade ambiental — promove a literacia oceânica ao nível do ensino básico através da perspetiva tangível e contextualizada dos habitats de ervas marinhas. Este Relatório de Estado da Arte (WP2) sintetiza tanto a política europeia e a revisão literária como a nova investigação de âmbito transnacional, a fim de fornecer uma base sólida para o conhecimento sobre as ervas marinhas nas escolas e orientar o desenvolvimento dos recursos pedagógicos e a defesa da política da SEAQUEST. Abrange a Grécia, Chipre, Bélgica, Dinamarca e Portugal, traçando a ciência, a educação e as políticas relacionadas com as ervas marinhas desde o seu ponto atual de desenvolvimento até aos seus alcances futuros.

As pradarias marinhas — essenciais para a biodiversidade, proteção costeira, qualidade da água do mar e sequestro de carbono azul — raramente são mencionados nos programas ou livros didáticos do ensino básico. Os educadores tendem a ser qualificados e experientes em questões ambientais, mas não recebem formação especializada em ecossistemas marinhos e muito menos em ecossistemas de ervas marinhas. Esta incompatibilidade estrutural — alto valor ecológico, mas baixa abrangência curricular — resulta numa deficiência geral de capacidade em sala de aula. O trabalho de campo realizado no SEAQUEST complementa este cenário com evidências análogas obtidas através de inquéritos e grupos-alvo em quatro países parceiros.

Na Grécia, a maioria dos professores do ensino básico leciona educação ambiental, mas 70% afirmam não conhecer as ervas marinhas, 77,5% classificam o seu conhecimento sobre os serviços ecossistémicos como nulo ou escasso, e 85% nunca lecionaram o tema. Os formadores de professores referem ter feito anteriormente muito pouca utilização de materiais didáticos sobre ervas marinhas para formação, embora prefiram métodos experienciais, de campo e online, e demonstrem grande vontade de melhorar as suas competências. Os investigadores mencionam os principais serviços ecossistémicos e as vantagens dos recursos digitais, mas destacam lacunas curriculares, cooperação limitada entre escolas e universidades e escassez de recursos. O Chipre apresenta uma predisposição positiva e um núcleo sólido de conhecimento por parte dos investigadores, com os formadores de professores a referirem ter pelo menos um conhecimento básico sobre ervas marinhas.

A prática nas salas de aula é desigual: os professores do ensino básico muitas vezes não ensinam nada sobre ervas marinhas e a inclusão é fraca. Os entrevistados concordam com o que a maioria deseja: planos de aula pré-planeados, formação profissional adaptada às suas necessidades, contacto com profissionais da área do mar e ONG, e financiamento para visitas de estudo e investigação no terreno. O estilo de aprendizagem é notavelmente homogéneo — trabalho de campo, aprendizagem por

investigação, jogos e formação em vídeo — enquanto a tecnologia atua meramente como um facilitador de apoio, em vez de uma substituição experiente. A Bélgica apresenta um tipo de dificuldade totalmente diferente: a letargia institucional e a fadiga dos questionários tiveram um impacto significativo no tamanho das amostras dos grupos de partes interessadas.

O inquérito a professores e diretores revela que a pressão administrativa, a sobrecarga do currículo e a baixa perceção de relevância funcionam como barreiras que impedem a adoção de novas disciplinas. Uma vez que já não existem pradarias naturais de ervas marinhas nas águas belgas, a abordagem mais sensata é incluir as ervas marinhas como pano de fundo para ensinar às crianças sobre habitats, impactos humanos e gestão costeira no contexto de típicas «aulas do mar» ao ar livre e centros de educação costeira, e atraí-las com ervas marinhas arrojadas nas praias por ação da maré e com histórias locais de restauro de pradarias de ervas marinhas no Mar do Norte, em vez de seguir com uma abordagem localmente descontextualizada de ervas marinhas ao longo do currículo. Portugal conta com professores altamente experientes, com um envolvimento ambiental muito mais forte, mas com um fraco conhecimento especializado sobre o mar.

Uma grande parte dos professores valoriza muito a literacia marinha/sobre as ervas marinhas, mas mais de metade não a ensina. A atividade em sala de aula é dominada por vídeos e materiais práticos, e os professores precisam de parcerias com cientistas, desenvolvimento profissional e maior facilidade para visitas de estudo. Os formadores de professores indicam uma consciência bastante maior sobre as ervas marinhas e apoiam oficinas práticas e viagens de estudo; os investigadores concordam que as ervas marinhas têm pouca presença nos currículos do ensino básico, embora exista uma vasta experiência de investigação a nível académico. Individualmente, e coletivamente considerando os 12 grupos de entrevistados e os 12 focos, as conclusões sugerem uma maior preparação para o reforço das capacidades nacionais, caso existam recursos e estruturas adequados. A entrevista em grupo focal com crianças de 10 a 12 anos em cada um dos quatro países indica forte interesse, forte envolvimento sensorial com o mar e identificação imediata das ervas marinhas como abrigo e berçário, mas com conceções erróneas generalizadas (acima de tudo, confusão com espécies parecidas, mas menos complexas, as algas marinhas) e conhecimento incompleto dos sistemas.

As crianças preferem sempre a aprendizagem experiencial — saídas de campo, em locais onde faça sentido, experiências guiadas por cientistas — e, até certo ponto, meios digitais altamente imersivos, como a RV. Os resultados recomendam uma pedagogia de dupla via que combine experiências locais, baseadas na investigação e na experimentação, com experiências digitais inclusivas e uma estrutura conceptual robusta. Em conjunto, os resultados sugerem a AIDA: a agenda realizável da SEAQUEST.

Primeiro, criar materiais didáticos prontos a usar, adequados ao currículo, que corrijam diretamente equívocos generalizados e deem destaque aos serviços ecológicos das ervas marinhas. Segundo, investir

na capacitação dos professores com PD modular que combine ciência marinha básica, pedagogia por faixa etária e atividades de preparação para avaliação. Terceiro, criar parcerias entre escolas e especialistas que garantam acesso ao campo, envolvimento da ciência cidadã e possibilidades de co-ensino, e fornecer alternativas quando o trabalho de campo for impossível. Quarto, enriquecer o papel da aprendizagem experiencial com o aperfeiçoamento digital — jogos, simulação e RV — para ampliar o acesso e manter o interesse. Por fim, tomar medidas a nível político para integrar o conteúdo sobre os oceanos em estruturas curriculares adaptáveis de modo que as ervas marinhas se tornem um laboratório vivo contextualizado para a ciência, a geografia, a cidadania e a sustentabilidade. Este relatório coloca, assim, a literacia sobre ervas marinhas na agenda como uma oportunidade urgente e de grande impacto para a construção do currículo azul da Europa.

Ao colocar conhecimentos sólidos em ciência marinha nas mãos dos professores através da formação de docentes e do aproveitando as oportunidades políticas oferecidas pela Década do Oceano, o SEAQUEST pode estimular uma adoção coerente e escalável em diversos sistemas. Os resultados são incorporados diretamente no Kit de Ferramentas Educacionais e nos materiais educativos interativos do projeto, fornecendo uma base inequívoca para recomendações nacionais e regionais que abrangem o conhecimento científico, a realidade escolar e o quotidiano das crianças europeias que vivem perto da costa.

2. Introdução

O projeto SEAQUEST (Educação sobre ervas marinhas para crianças rumo à consciencialização para a sustentabilidade ambiental) visa colmatar uma importante lacuna de conhecimento na educação ambiental europeia: a ausência de literacia sobre ervas marinhas no currículo do ensino básico. As ervas marinhas são plantas com flor que formam extensas pradarias subaquáticas e têm uma importância fundamental na biodiversidade, na estabilidade dos sedimentos costeiros, na qualidade da água do mar e no sequestro de carbono. Apesar da sua importância ecológica e relevância para a resiliência climática e o desenvolvimento sustentável, estes ecossistemas permanecem invisíveis no espaço educativo convencional. As crianças em toda a Europa aprendem sobre florestas temperadas e tropicais muito mais cedo do que sobre pradarias marinhas — quando aprendem. O SEAQUEST procura inverter este cenário, incorporando as ervas marinhas nos currículos escolares no sentido de desenvolver a literacia oceânica, a empatia ambiental e a orientação pró-sustentabilidade desde a primeira infância.

O Relatório sobre o Estado da Arte foi produzido pelo Work Package 2 (WP2), liderado pela STANDO LTD, e fornece um conjunto de ferramentas pedagógicas e material de orientação para professores nas áreas da ciência, da pedagogia e da política. Integra duas linhas de trabalho paralelas:

1. Investigação documental, identificando a presença de preocupações com as ervas marinhas e a literacia marinha nos sistemas de ensino europeus e dos Estados-Membros, identificando enquadramentos, políticas e pedagogias adequados;
2. Investigação de campo, recolha de dados empíricos junto de educadores em escolas/escolas de EFP na Grécia, Chipre, Bélgica e Portugal, de forma a questionar o conhecimento, as perceções e as abordagens predominantes na educação sobre as ervas marinhas e os ecossistemas marinhos.

O trabalho de campo utilizou um modelo padronizado de métodos mistos adotado por todos os parceiros do consórcio. Os dados quantitativos recolhidos envolveram a utilização de três questionários online aplicados a (a) professores do ensino básico, (b) professores/formadores de EFP e (c) investigadores/docentes do ensino superior. Os parceiros tentaram registar pelo menos 30 professores, 10 professores de EFP e 10 investigadores. Os dados qualitativos foram então produzidos através da utilização de grupos de interesse com 6 a 10 crianças de 10 a 12 anos selecionadas em escolas primárias da seguinte forma: foram utilizados cenários semiestruturados e recursos visuais utilizados para captar a consciência, a atitude e a imaginação das crianças em relação aos ecossistemas marinho e de ervas marinhas. Este formato permitiu a comparação entre os países, permitindo, ao mesmo tempo, detalhes contextuais na interpretação.

Os objetivos gerais deste relatório são:

- Clarificar o estado atual da literacia sobre ervas marinhas no ensino primário nos países europeus;
- Identificar lacunas de conhecimento, equívocos e necessidades profissionais dos professores
- Compreender o conhecimento e a ligação emocional das crianças com o ambiente marinho;
- Identificar os obstáculos nacionais e as vias para a integração no currículo; e
- Formular recomendações baseadas em evidências no que diz respeito aos recursos educativos, à formação de professores e à coordenação de políticas.

Os resultados apontam para um panorama semelhante em toda a Europa: os professores relatam uma forte motivação e consciência ambiental, mas não têm formação formal em apoio pedagógico nem equipamento institucional para incorporar temas marinhos ou relacionados com as ervas marinhas nas suas aulas. A relevância nos currículos é fraca, sendo que as ervas marinhas nem sequer são mencionadas nos currículos nacionais das escolas. Os formadores de professores defendem

experiências e abordagens interdisciplinares, mas referem a necessidade de módulos equilibrados, de cooperação entre especialistas e de materiais de fácil acesso. Os investigadores apontam para a falta de ligação entre o conhecimento científico e as práticas em sala de aula. Enquanto isso, os alunos demonstram um forte entusiasmo, criatividade e preocupação emocional com os animais marinhos, mas apresentam um conhecimento errado sobre as ervas marinhas, confundindo-as frequentemente como algas e desconhecendo por completo as suas funções nos ecossistemas.

Ao documentar essas tendências, o Relatório SEAQUEST State of the Art fornece uma agenda para ação. Ele revela pontos de alavancagem para incorporar a literacia dos oceanos e das ervas marinhas em todos os currículos escolares, programas de formação de professores e percursos de aprendizagem não formal O relatório torna as ervas marinhas, finalmente, um recurso de aprendizagem eficaz para a aquisição de empatia ecológica, pensamento sistémico e hábitos sustentáveis entre os cidadãos mais jovens da Europa — uma contribuição singular para a Década das Ciências Oceânicas para o Desenvolvimento Sustentável da ONU (2021-2030) e a agenda para a educação no Pacto Ecológico Europeu.

3. Metodologia

O desenho metodológico do Relatório SEAQUEST State of the Art foi desenvolvido para fornecer uma conceptualização coerente e baseada em evidências do conhecimento sobre as ervas marinhas no ensino básico europeu. Combinou pesquisa bibliográfica com inquérito de campo em todos os países parceiros — Grécia, Chipre, Bélgica, Dinamarca e Portugal — para fornecer uma base conceitual e empírica para os resultados educacionais do projeto no futuro. A investigação adotou uma abordagem comparativa de métodos mistos, o que permitiu uma consistência transnacional, mas também possibilitou a cada parceiro colocar as conclusões no seu próprio contexto educativo, ambiental e cultural local.

3.1. Modelo de investigação

Foram utilizadas duas fases fundamentais na abordagem:

1. Pesquisa bibliográfica — Mapeamento dos sistemas educativos nacionais, documentos de políticas públicas e currículos para identificar a inclusão — ou ausência — de tópicos sobre o ambiente marinhos e ervas marinhas no ensino básico. A análise reviu a literatura académica, as diretrizes de educação ambiental, os programas de formação de professores e as agendas nacionais ou regionais para a literacia oceânica e a sustentabilidade.
2. Inquérito de campo – Recolha de dados primários de grupos de partes interessadas

selecionados (educadores, formadores, investigadores e crianças) através de grupos de discussão facilitados e inquéritos. O objetivo desta fase é estabelecer os níveis atuais de conhecimento, práticas de ensino, atitudes e barreiras à integração das ervas marinhas e dos ecossistemas marinhos na educação.

O trabalho de campo foi conduzido por um protocolo partilhado e elaborado coletivamente por todos os parceiros sob a coordenação da STANDO LTD. Isto garantiu a coerência metodológica, a comparabilidade entre os países e a integração de especializações educativas.

3.2. Ferramentas de recolha de dados

3.2.1. Inquéritos

Em todos os países foram implementados três inquéritos online estruturados através do Google Forms, dirigidos aos seguintes grupos de partes interessadas:

- Professores do ensino básico: para examinar a sua sensibilização, conhecimentos e práticas em matéria de literacia marinha e sobre as ervas marinhas.
- Formadores de professores e formadores de EFP: para determinar como a educação ambiental e marinha é abordada nos cursos de formação de professores e identificar as necessidades de desenvolvimento profissional.
- Investigadores e professores universitários: para compreender a perspetiva académica dos ecossistemas de ervas marinhas, de quaisquer programas de divulgação existentes, e o grau de ligação entre instituições de investigação e escolas.

Cada questionário incluiu uma combinação de perguntas fechadas e abertas sobre os níveis de conhecimento, a frequência de ensino, os recursos pedagógicos, as necessidades de recursos e os desafios percecionados. Os dados quantitativos foram analisados com estatística descritiva e as respostas qualitativas foram codificadas tematicamente para revelar padrões e perceções repetitivos.

3.2.2. Grupos focais

Foi realizado um único grupo focal em cada país parceiro com 6 a 10 crianças na faixa etária de 10 a 12 anos. As sessões foram semiestruturadas e utilizaram narrativas, imagens e discussões guiadas para obter a compreensão conceptual das crianças sobre os ecossistemas marinhos, a sua conexão afetiva com o mar e a sua identificação dos impactos humanos. As atividades foram projetadas para promover a imaginação, a empatia e a expressão aberta, ao mesmo tempo em que recolheram dados qualitativos

sobre as atitudes e a consciência conceptual dos alunos.

O consentimento dos pais e a autorização da escola foram obtidos para todos os grupos focais. As sessões foram realizadas em ambientes confortáveis e adequados para crianças, por exemplo, bibliotecas escolares ou salas de aula, e duraram aproximadamente 45 a 60 minutos.

3.3. Amostragem e participação

O objetivo era contar com um mínimo de 30 professores do ensino básico, 10 professores do ensino profissional e 10 investigadores por país, alcançando uma distribuição representativa entre os setores. As crianças foram recrutadas em escolas parceiras e participaram voluntariamente.

- Grécia: Os questionários foram preenchidos por 40 professores do ensino básico, 11 professores do ensino profissional e 17 investigadores. Dois grupos focais foram compostos por 31 alunos.
- Chipre: Participaram 32 professores, 11 professores de EFP e 10 investigadores, juntamente com um grupo de discussão de 20 alunos.
- Bélgica: Apesar da ampla distribuição por mais de 800 escolas e 30 instituições, a resposta foi diminuta devido a barreiras sistémicas; no entanto, os resultados qualitativos do pequeno número de inquiridos e as discussões dos grupos focais forneceram um contexto rico em informações sobre as barreiras à participação institucional.
- Portugal: Os questionários envolveram 39 professores, 10 professores de EFP e 17 investigadores, enquanto dois grupos focais envolveram 29 crianças.

Este envolvimento extenso e diversificado garantiu um conjunto de dados multifacetado, equilibrando as realidades da sala de aula, as experiências de formação de professores, as perceções académicas e as opiniões dos alunos.

3.4. Análise de dados

Empregámos uma estratégia analítica de método misto:

- Os dados quantitativos foram submetidos a uma análise descritiva para resumir as distribuições de frequência, respostas médias e percentagens de indicadores-chave, tais como níveis de conhecimento, utilização de materiais e barreiras.
- Os dados qualitativos das perguntas abertas do inquérito e das transcrições dos grupos focais foram analisados tematicamente, resultando em categorias recorrentes, tais como motivação, equívocos, métodos pedagógicos preferidos e obstáculos estruturais.

A comparação entre países tornou-se possível através de uma síntese integrativa dos relatórios

nacionais, destacando as convergências e divergências entre os sistemas educativos. A triangulação através de múltiplos métodos aumentou a estabilidade dos resultados e forneceu uma imagem consistente das tendências europeias na educação sobre a literacia em ervas marinhas.

3.5. Considerações éticas

Todos os procedimentos do estudo estiveram em conformidade com o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD) da UE e com as normas nacionais de ética em investigação com seres humanos. Todos os inquiridos adultos deram o seu consentimento livre e esclarecido; no caso das crianças, foi obtido o consentimento dos pais. A anonimização e a confidencialidade dos dados foram garantidas da forma mais rigorosa possível; a participação foi inteiramente voluntária. O inquérito de campo enfatizou o respeito, a inclusão e a capacidade de resposta como elementos centrais no ambiente escolar, pelo que o próprio processo de investigação incorporou os valores de sustentabilidade e educação moral defendidos pela SEAQUEST.

3.6. Limitações

O estudo apresentou também algumas limitações, como a taxa de resposta na Bélgica e a disponibilidade de detalhes curriculares em todos os países participantes. A carga de trabalho institucional, o conhecimento limitado sobre temas relacionados com as ervas marinhas e a burocracia dificultaram a participação das escolas e das instituições de formação de professores. Ainda assim, a riqueza e variedade dos dados obtidos entre mais de 200 adultos e 100 crianças proporcionaram uma base sólida para o panorama da literacia sobre ervas marinhas na Europa.

4. Resultados

4.1. Parte 1: Revisão da literatura

A primeira componente do Relatório SEAQUEST Estado da Arte é uma revisão exaustiva do atual nível de conhecimento sobre os oceanos e as ervas marinhas entre as crianças do ensino básico europeu. Reúne os resultados de estudos científicos, programas escolares nacionais, relatórios de políticas públicas e pesquisas institucionais para fazer uma estimativa fundamentada da abrangência dos conceitos marinhos e das ervas marinhas nas estruturas formais de ensino. A investigação é realizada para os cinco países parceiros — Grécia, Chipre, Bélgica, Dinamarca e Portugal — e estabelece padrões nacionais, bem como tendências transnacionais na educação das ervas marinhas.

A secção atual fornece uma base de conhecimento sobre o que é atualmente abordado nos materiais

educativos sobre como são tratados os habitats de ervas marinhas, locais importantes para a biodiversidade, sequestro de carbono e zonas costeiras. Integra evidências de investigação científica, revisões curriculares e relatórios governamentais para identificar discrepâncias substanciais entre a sua importância ecológica e a sua cobertura pela educação. Embora a literacia oceânica seja cada vez mais incluída nas agendas escolares europeias, as ervas marinhas são pouco consideradas, o que realça a falta de uma abordagem holística e integrativa à educação.

Ao mapear sistematicamente os estudos atuais, esta revisão fornece a base conceptual para os resultados de aprendizagem do projeto SEAQUEST. A revisão fornece informações preliminares para apoiar o desenvolvimento de materiais didáticos e o aperfeiçoamento profissional dos professores, e recomendações de políticas nos grupos de trabalho subsequentes. O resultado revela a necessidade urgente de integrar a literacia sobre ervas marinhas em estruturas educativas de sustentabilidade abrangentes para desenvolver futuras gerações com literacia oceânica e consciência ambiental.

4.1.1. Literacia oceânica e sobre ervas marinhas na educação europeia

Foi realizada uma análise geral de artigos académicos focados na literacia oceânica na Grécia. O estudo foi realizado em janeiro de 2025 através de uma pesquisa bibliográfica utilizando as bases de dados multidisciplinares Scopus e Google Scholar. As publicações foram pesquisadas a partir dos dados personalizados das bases de dados utilizando «oceano», «literacia» e «Grécia» ou «grego» como critérios de pesquisa. Os documentos em que os critérios de pesquisa acima mencionados apareciam no título, palavras-chave e/ou resumo foram incluídos no estudo. Os registos pertencentes à categoria de artigos foram selecionados para análise posterior. Os artigos foram incluídos se se centrassem na Grécia e/ou se a localização do primeiro autor fosse a Grécia.

A pesquisa resultou em 11 artigos, todos escritos em inglês.

A presença de tópicos de ciências oceânicas nos livros didáticos do ensino fundamental e médio grego foi analisada, revelando informações limitadas e fragmentadas (ver Mogias et al., 2021 para o ensino fundamental e Mogias et al., 2022 para o ensino médio). O material analisado no estudo de Mogias et al. (2021) consistiu nos livros didáticos desenvolvidos para o ensino de ciências naturais no ensino fundamental grego. Mais especificamente, três séries de livros didáticos compuseram o corpus em estudo: (a) Estudo do Ambiente (1.º ao 4.º ano), (b) Física (5.º ao 6.º ano) e (c) Geografia (5.º ao 6.º ano). Cada uma das três séries consiste em dois livros separados, um livro de leitura para os alunos e um livro de exercícios. O Estudo do Ambiente recomenda um único domínio de aprendizagem com carácter interdisciplinar, uma vez que incorpora elementos do ambiente natural, social, religioso, cultural, histórico e económico.

De acordo com Mogias et al. (2021), o material textual relacionado com questões das ciências oceânicas

foi incluído em 112 das 1.077 páginas (10,4%) dos livros de leitura examinados (Estudo do Ambiente, Física e Geografia) e em 33 das 654 páginas (5,0%) dos cadernos de exercícios correspondentes. No que diz respeito ao material pictórico, 217 das 3.762 ilustrações (5,8%) incluídas nos livros de leitura examinados e 93 das 1.733 (5,4%) nos cadernos de exercícios correspondentes estavam relacionadas com questões das ciências oceânicas. A análise dos livros didáticos, tanto do material textual quanto do pictórico, revelou que, embora todos os OLPs estejam presentes nos livros didáticos em estudo, a maioria dos conceitos fundamentais que os sustentam está ausente na maioria dos princípios (Mogias et al., 2021). Especificamente, o Estudo do Ambiente (1.º ao 4.º ano) abrange a maioria dos conceitos dos OLPs 6 e 1, enquanto aborda muito menos os OLPs 2 e 3 e nada os OLPs 4 e 7 (Mogias et al., 2021). O objetivo de um estudo (Markos et al., 2017) foi responder à crescente procura por ferramentas abrangentes para a medição da literacia oceânica, investigando as características psicométricas de uma versão grega do Inquérito sobre Literacia e Experiência Oceânicas (SOLE), um instrumento que avalia a compreensão conceptual do conteúdo geral das ciências oceânicas, com foco na componente do conhecimento. Quatrocentos e vinte e um professores do ensino básico em formação participaram num estudo transversal. O modelo dicotómico de Rasch foi utilizado para examinar as propriedades de medição do SOLE, nomeadamente, direcionamento e separação pessoa-item, fiabilidade, dimensionalidade e funcionamento diferencial do item (DIF). Foram tomadas medidas para melhorar o instrumento, sempre que algum destes atributos se encontrava fora dos intervalos aceitáveis. Os resultados sugeriram que um SOLE modificado apresentava um ajuste adequado ao modelo de Rasch, é unidimensional, isento de DIF e é particularmente adequado à população em estudo. Os resultados deste estudo sugerem que o SOLE constitui uma ferramenta valiosa que pode ser aplicada a diferentes contextos culturais e populações. A utilização proposta do instrumento poderia contribuir para a avaliação da qualidade da educação marinha em contextos escolares e de educação não formal e para a comparação intercultural da literacia oceânica, que são pré-requisitos para a melhoria da literacia oceânica.

Vários artigos se concentraram na avaliação do nível de literacia oceânica entre alunos do ensino básico (idades entre 8 e 12 anos) (Mogias et al., 2019), alunos do ensino secundário (Cheimonopoulou et al., 2022; Koulouri et al., 2022) e professores do ensino básico em formação (Boubonari et al., 2013; Mogias et al., 2015), indicando, em geral, um conhecimento baixo a moderado sobre questões relacionadas com as ciências oceânicas e atitudes positivas em relação à gestão dos oceanos. Em particular, Mogias et al. (2019) descobriram que os alunos do ensino básico (3.º ao 6.º ano) de três países mediterrânicos, nomeadamente, Itália, Croácia e Grécia, possuem um conhecimento moderado sobre questões relacionadas com as ciências oceânicas, para além de apresentarem também algumas ideias erradas. A maioria dos participantes residia em zonas costeiras e baseou o seu conhecimento sobre o oceano

principalmente em atividades ambientais escolares e documentários televisivos. Mais especificamente, os alunos italianos revelaram ter um nível de conhecimento relacionado com o oceano relativamente superior ao dos seus homólogos, mas com uma ligeira tendência decrescente em níveis escolares mais avançados. Já os alunos gregos, apesar de parecerem os menos informados entre os três países, apresentaram um aumento progressivo dos seus conhecimentos sobre o oceano nos níveis de ensino mais avançados; os alunos croatas seguiram um padrão bastante semelhante ao dos gregos. No estudo de Boubonari et al. (2013), foi aplicado um questionário estruturado para avaliar os conhecimentos, atitudes e comportamentos auto-declarados dos professores primários gregos em formação inicial em relação a questões de poluição marinha. A análise fatorial exploratória revelou vários fatores, todos demonstrando consistência interna adequada, e mostrou que os professores em formação inicial demonstravam um nível moderado de conhecimento sobre as questões de poluição marinha, embora também tivessem conceções erradas. Obtiveram pontuações elevadas ou relativamente elevadas em todos os fatores de atitude, e pontuações moderadamente elevadas em ação individual e baixas em ação coletiva. Além disso, Mogias et al. (2015) verificaram que os professores primários gregos em formação possuíam um conhecimento moderado sobre questões relacionadas com as ciências oceânicas e atitudes positivas em relação à gestão dos oceanos; obtiveram a maioria das informações sobre o oceano na Internet e nos meios de comunicação social e menos na educação formal, em organizações não governamentais, em livros e em ambientes fora da escola. Os estudantes que preferiam principalmente a Internet e os meios de comunicação de massa obtiveram pontuações significativamente mais elevadas no questionário de conhecimento.

Além disso, uma intervenção didática focada em narrativas digitais e atividades práticas experienciais que abrangiam conceitos de poluição marinha confirmou a importância das narrativas digitais para o aprimoramento da literacia oceânica dos alunos do ensino médio (Andriopoulou et al., 2022). O impacto de uma intervenção pedagógica na compreensão dos alunos do ensino básico sobre a acidificação dos oceanos também foi investigado (alunos com idades entre 11 e 12 anos) (Boubonari et al., 2023). Em particular, oitenta e cinco alunos de 11 a 12 anos de cinco turmas diferentes de duas escolas públicas do ensino básico na Grécia participaram na intervenção de 8 horas. A intervenção incluiu atividades baseadas na investigação e na integração de conhecimentos, e os alunos trabalharam em grupos durante todas as atividades. Ilustrações elaboradas, criadas pelos grupos no início e no final da intervenção, foram utilizadas para avaliar o seu progresso no conhecimento sobre o ciclo do carbono, bem como no seu pensamento sistémico. Os resultados mostraram que a intervenção contribuiu para o conhecimento conceptual dos alunos do ensino básico sobre o ciclo do carbono e a inclusão da acidificação dos oceanos neste ciclo. Isto também os ajudou a melhorar o seu pensamento sistémico, indicando que o pensamento sistémico dos alunos desta faixa etária pode ser desenvolvido através de

instrução formal com intervenções que enfatizam o conhecimento do conteúdo e utilizam uma abordagem dos sistemas terrestres. Os resultados do estudo indicam que a perspetiva do pensamento sistémico pode servir como uma abordagem eficaz para ajudar as crianças a compreender melhor e a envolver-se criticamente com questões ambientais complexas, como a acidificação dos oceanos.

Mais ainda, foi investigado o impacto de um programa educativo integrado no conhecimento dos alunos do ensino básico e secundário sobre lagoas costeiras e nas suas atitudes em relação à conservação do ambiente marinho (alunos com idades entre 11 e 13 anos) (Kevrekidis et al., 2024). Em particular, foi desenvolvido um recurso educativo intitulado «Exploring the Coastal Lagoons» (Explorando as Lagoas Costeiras) para facilitar a intervenção educativa não formal. O programa envolveu atividades em sala de aula, trabalho de campo/ao ar livre e laboratório, com foco na melhoria da compreensão dos fatores abióticos e bióticos das lagoas costeiras e a interligação humana. Os resultados mostraram um aumento do conhecimento e atitudes ligeiramente mais positivas após a intervenção didática. O estudo sublinha a eficácia das intervenções educativas direcionadas nas ciências marinhas, sugerindo que os contextos educativos não formais influenciam os resultados dos alunos mais do que as fontes familiares ou informais. Os alunos mais jovens mostraram maior adaptabilidade e recetividade aos estímulos educativos. O estudo defende estratégias educativas refinadas que integrem elementos cognitivos e emocionais, enfatizando a experiência em contacto direto com a natureza.

Foi realizada uma revisão de documentos científicos focados na literacia sobre as ervas marinhas na Grécia. O estudo foi realizado em janeiro de 2025 através de uma pesquisa bibliográfica usando as bases de dados multidisciplinares Scopus e Google Scholar. As publicações foram pesquisadas a partir dos dados personalizados da base de dados usando os seguintes conjuntos como critérios de pesquisa: ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E literacia, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E escola, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E aluno, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E criança, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E ensino e ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E aprendizagem.

Foram considerados os documentos em que os critérios de pesquisa referidos anteriormente constavam no título, palavras-chave e/ou resumo. A triagem foi realizada ao nível do título, resumo e texto completo. Os artigos foram incluídos se se centrassem na Grécia e/ou se a localização do primeiro autor fosse a Grécia. A pesquisa resultou em dois documentos, um artigo escrito em inglês e publicado numa revista científica (Apostoloumi et al. 2021, Marine Pollution Bulletin) e uma tese de doutoramento escrita em grego (Apostoloumi 2022).

O artigo de Apostoloumi et al. (2021) conceptualiza e define o conceito de Literacia em Ervas Marinhas. O objetivo foi contribuir para a criação de uma sociedade literada em ervas marinhas, definindo

princípios e conceitos fundamentais relacionados com as ervas marinhas que uma pessoa com literacia em ervas marinhas deve conhecer. Foram definidos seis princípios sobre as ervas marinhas. Cada um deles é sustentado por um conjunto de conceitos. Estes princípios e conceitos dizem respeito a questões fundamentais da biologia das ervas marinhas (Princípios 1-4), valor (Princípios 3-5), perda e proteção (Princípio 5) e investigação (Princípio 6). Os Princípios das Ervas Marinhas são os seguintes:

1. As ervas marinhas são plantas únicas.
2. As ervas marinhas formam extensas pradarias subaquáticas.
3. As ervas marinhas sustentam uma grande diversidade de vida.
4. As ervas marinhas estabilizam os fundos marinhos, melhoram a qualidade da água e armazenam carbono.
5. As ervas marinhas e os seres humanos estão inextricavelmente interligados.
6. As ervas marinhas são em grande parte inexploradas.

Os Princípios e Conceitos das Ervas Marinhas constituem essencialmente uma adaptação temática dos Princípios Essenciais e Conceitos Fundamentais da Literacia Oceânica (NOAA, 2013). O desenvolvimento dos Princípios e Conceitos das Ervas Marinhas reflete a necessidade de um maior reconhecimento do valor dos habitats dominados por ervas marinhas à escala global, que tem sido repetidamente mencionado na literatura sobre ervas marinhas.

Os Princípios e Conceitos das Ervas Marinhas podem ser usados como uma ferramenta para informar cientistas, decisores políticos, organizações não governamentais, partes interessadas e o setor da Economia Azul sobre o que são as ervas marinhas, a sua importância para o meio ambiente e para as pessoas, e as consequências de sua perda, a fim de tomar decisões responsáveis sobre a sustentabilidade das ervas marinhas. Estes princípios e conceitos também podem ser usados para melhorar a divulgação pública e podem ser aplicados a campanhas nas redes sociais. Também podem ser incorporados em livros didáticos, currículos e práticas educacionais, em combinação com os Princípios Essenciais e Conceitos Fundamentais sobre o Oceano.

O estudo de Apostoloumi (2022) teve como objetivo contribuir para a promoção da Literacia Oceânica. O estudo foi orientado por quatro objetivos principais: (a) definir e conceptualizar a Literacia sobre Ervas Marinhas, (b) avaliar o nível de Literacia Oceânica, (c) desenvolver uma escala para determinar o nível de Literacia sobre Ervas Marinhas e (d) avaliar o nível de Literacia sobre Ervas Marinhas. Para atingir este objetivo, foram identificados os Princípios e Conceitos das Ervas Marinhas. Além disso, foi desenvolvida uma tipologia dos futuros professores gregos em formação, considerando seu conhecimento sobre ervas marinhas, bem como sobre questões gerais das Ciências Marinhas. Para tal,

os questionários SOLE-30 e SeAS foram alocados a uma amostra de 250 estudantes universitários de um Departamento de Educação Primária na Grécia. A Escala de Consciência sobre as Ervas Marinhas (SeAS) foi desenvolvida para determinar o nível de literacia sobre as ervas marinhas. Este questionário contém 25 perguntas de escolha múltipla destinadas a avaliar os conhecimentos fundamentais sobre questões críticas relacionadas com tópicos importantes das ervas marinhas, incluindo as suas características, origem, evolução, taxonomia, biogeografia, ecologia, função do ecossistema, valor para o ambiente e para os seres humanos, ameaças, perda, conservação e investigação científica.

A pontuação média dos professores em formação nas questões SOLE-30 demonstrou um nível baixo a moderado de conhecimento sobre questões gerais de Ciências Marinhas, enquanto a pontuação média correspondente nas questões SeAS evidenciou um baixo nível de conhecimento sobre ervas marinhas. A aplicação de métodos adequados de análise de dados revelou três grupos distintos de futuros professores em termos do seu nível de conhecimento. Em termos de conhecimento sobre questões gerais de Ciências Marinhas, os grupos diferem no nível de escolaridade dos pais, mas também no uso da Internet como meio de informação sobre questões relacionadas ao ambiente marinho. Em termos de conhecimento específico sobre ervas marinhas, os grupos diferem no nível de conhecimento sobre questões gerais de ciências marinhas, a fonte mais importante de informação sobre questões relacionadas com estas ciências, mas também em termos da utilização da Internet como meio de informação. As conclusões acima referidas podem ser utilizadas para a conceção de estratégias educativas personalizadas e intervenções nos currículos dos Departamentos de Educação Primária, a fim de reforçar o conhecimento dos futuros professores sobre questões importantes das ciências marinhas.

Os ecossistemas de ervas marinhas são reconhecidos pela sua importância ecológica e ambiental, prestando serviços essenciais, tais como sequestro de carbono, o suporte à biodiversidade e a proteção costeira (Duarte et al., 2013). Na região do Mediterrâneo, a erva marinha *Posidonia oceânica* é particularmente significativa, mas enfrenta ameaças crescentes devido à atividade humana e às alterações climáticas (Marbà & Duarte, 2010). Apesar da sua importância ecológica, a literacia marinha e a educação específica sobre ervas marinhas continuam subdesenvolvidas no currículo do ensino básico de Chipre.

A integração dos ecossistemas de ervas marinhas no ensino básico em Chipre continua a ser uma área pouco explorada, apesar da sua importância ecológica. Esta secção explora os ecossistemas de ervas marinhas, a literacia marinha e a sua relevância para o ensino básico.

Principais conclusões sobre a ecologia das ervas marinhas, a sua importância e o seu papel nos ecossistemas marinhos.

Os ecossistemas de ervas marinhas desempenham um papel vital na biodiversidade marinha, servindo

como habitats críticos para várias espécies marinhas, estabilizando sedimentos e atuando como sumidouros de carbono. Isto destaca a importância global das ervas marinhas no sequestro de carbono, enfatizando que as pradarias de *Posidonia oceanica* no Mediterrâneo, incluindo o Chipre, têm um potencial significativo de armazenamento de carbono. Duarte et al. (2013) reforçam esta ideia explicando como as ervas marinhas contribuem para mitigar as alterações climáticas e para a manutenção da saúde costeira. Marbà & Duarte (2010) fornecem evidências de que as pradarias marinhas estão cada vez mais ameaçadas pelas atividades humanas, como a poluição, o desenvolvimento costeiro e as alterações climáticas. Isso torna essencial a sua conservação através da educação.

Conceitos de literacia marinha e sua aplicação no ensino básico

A literacia marinha refere-se à compreensão da influência do oceano sobre os seres humanos e vice-versa (Cava et al., 2005). Estudos sugerem que a integração da literacia marinha na educação infantil promove a gestão ambiental a longo prazo. As crianças que participam em programas de educação ambiental com foco no meio marinho apresentam comportamentos mais orientados para a conservação do mar na idade adulta. Apesar da importância da literacia marinha, os programas estruturados de educação marinha continuam subdesenvolvidos no Chipre, com poucas iniciativas escolares a abordar explicitamente os ecossistemas marinhos.

Mesmo após o reconhecimento da importância ecológica da *Posidonia oceanica*, a educação sobre a biodiversidade marinha em Chipre continua a ser limitada. O Ministério da Educação do Chipre (2022) exige educação para a sustentabilidade, enquanto a Comissão Europeia (2022) informa que, em comparação com outros países mediterrânicos da UE, o Chipre está atrasado na integração dos ecossistemas marinhos no currículo (Comissão Europeia. Direção-Geral da Educação, Juventude, Desporto e Cultura, 2022).

Como estas conclusões se relacionam com o ensino básico em Chipre

Integração no currículo

Os currículos atuais carecem de uma componente estruturada de literacia marinha, limitando o contacto com a ecologia das ervas marinhas (*Ministério da Educação, Desporto e Juventude de Chipre*, 2021). Países como Espanha e Itália integraram com sucesso os estudos marinhos nos seus sistemas educativos, proporcionando um modelo a seguir pelo Chipre (*Literacia Oceânica - Comissão Europeia*, 2022).

Formação de professores

Muitos professores carecem de formação em ciências marinhas, o que dificulta a incorporação da

literacia sobre ervas marinhas nos planos de aula. Ferramentas digitais e programas de desenvolvimento profissional podem ser soluções para esta lacuna.

Envolvimento dos alunos

Estudos defendem abordagens de aprendizagem experiencial, como ferramentas de realidade virtual (RV) e saídas de campo, para envolver os alunos na educação marinha.

Lacunas e oportunidades de investigação

Apesar dos estudos existentes defenderem a educação marinha, o Chipre não possui um programa nacional dedicado ao conhecimento sobre ervas marinhas. Isyo representa uma oportunidade para integrar programas estruturados de conhecimento marinho no ensino fundamental.

Recomendações principais:

-Desenvolver currículos com foco no meio marinho, com referência específica à *Posidonia oceanica*.

-Implementar a formação de professores em educação de ciências marinhas.

-Reforçar a colaboração entre escolas e ONG para introduzir programas de sensibilização sobre as ervas marinhas.

-Melhorar as oportunidades de aprendizagem experiencial através de RV, visitas de estudo e recursos digitais.

A Bélgica está localizada ao longo do Mar do Norte. O principal habitat marinho belga consiste em bancos de areia marinhos pouco profundos (até 45 metros de profundidade), mas permanecem sempre submersos sob a superfície do mar. Os sedimentos superficiais incluem areia fina, areia grossa e fragmentos de conchas. As superfícies dos bancos de areia podem ser planas ou apresentar ondulações grandes ou pequenas. O lodo está presente apenas em pequenas quantidades no topo e nas laterais dos bancos de areia.

No passado, alguns destes bancos de areia suportavam populações de ervas marinhas, proporcionando habitat para espécies como a *Zostera noltei* e a *Zostera marina*. Hoje, porém, restam apenas bancos de areia sem vegetação. Fonte

A Zostera noltei e *a Zostera marina* prosperam em ambientes pouco profundos e ricos em nutrientes, como a parte belga do Mar do Norte, mas são vulneráveis às pressões antropogénicas, incluindo poluição, destruição de habitat e alterações climáticas.

Na região mais vasta do Mar do Norte, o Mar de Wadden oferece um exemplo revelador do declínio das

ervas marinhas. De acordo com o Relatório sobre o Estado de Qualidade do Mar de Wadden, tanto *a Zostera marina* (nome comum em Portugal: seba) como *a Zostera noltei* (nome comum em Portugal: sebarrinha) sofreram perdas significativas ao longo do último século. As principais causas incluem o surto da «doença debilitante», em inglês "wasting desease" na década de 1930, causada por um protista patogénico, *Labyrinthula zosterae*, combinado com o aumento da eutrofização, perturbações físicas causadas por atividades humanas e mudanças nas condições hidrodinâmicas. Embora tenha ocorrido alguma recuperação natural nas partes setentrionais do Mar de Wadden, as regiões central e meridional continuam a apresentar um crescimento limitado, sublinhando a complexidade dos esforços de restauro bem-sucedidos em sistemas costeiros dinâmicos. Fonte

Os esforços de conservação no Mar do Norte, liderados por instituições de investigação marinha e organizações ambientais em países como os Países Baixos, o Reino Unido e o norte de França, onde as ervas marinhas são mais abundantes, visam proteger e restaurar estes valiosos ecossistemas. Vários programas de investigação para restaurar os habitats das ervas marinhas foram iniciados nos últimos anos.

Na Bélgica, o projeto de investigação «PLANT a Million Seagrasses», iniciado em 2020, envolve a colaboração entre a Universidade de Ghent, as empresas belgas de dragagem DEME e Jan De Nul e o centro de investigação português CCMAR. Este projeto investigou o papel das pradarias marinhas na proteção costeira e na mitigação das alterações climáticas, com foco na região do Mar do Norte.

Na Holanda, áreas como o Mar de Wadden, o Oosterschelde e o Grevelingenmeer ainda abrigam pequenas manchas de *Zostera noltei* e áreas maiores de *Zostera marina*.

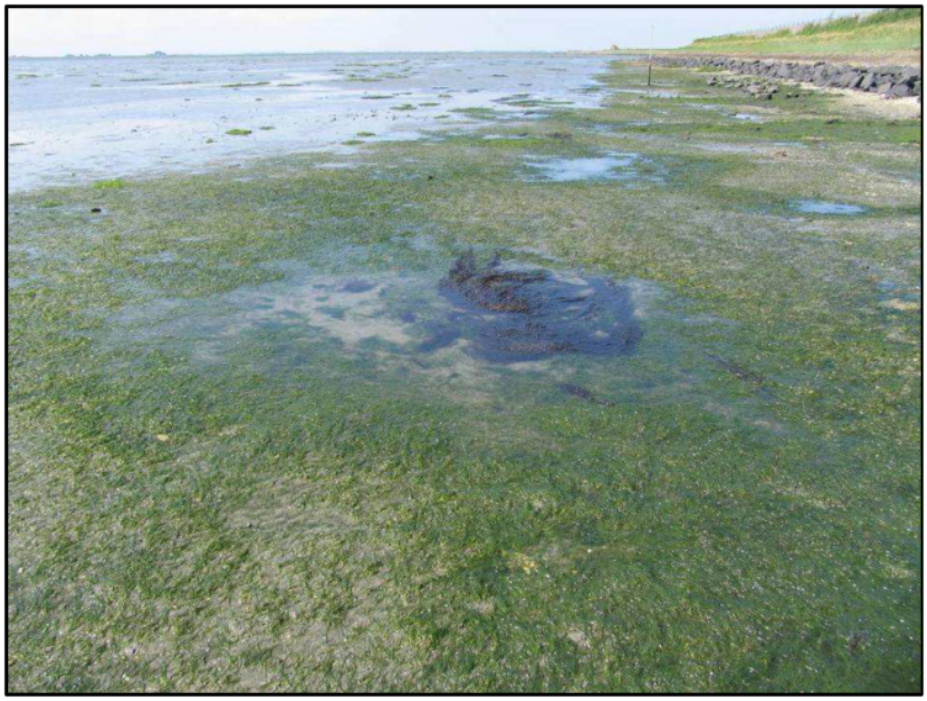

Figura 1: Pradaria de erva marinha Zostera noltei na base de um dique em Oosterschelde. Fonte: Delta Expertise

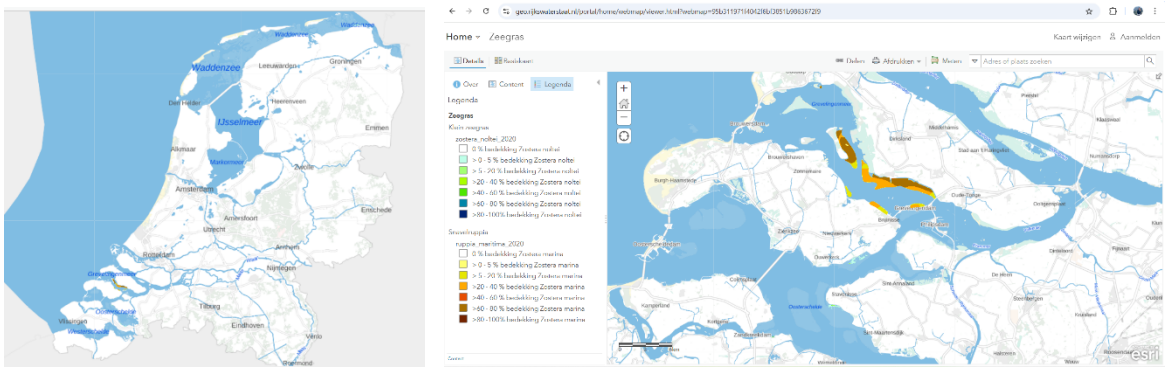

Figura 2: Mapa da distribuição das ervas marinhas nos Países Baixos (à esquerda) e na parte sul dos Países Baixos (Oosterschelde e Grevelingenmeer). *Geoportal Rijkswaterstaat. Dados de 2020, última atualização em 13 de fevereiro de 2024. Fonte: Rijkswaterstaat Geoportal*

Mais informações e atualizações sobre o restauro de ervas marinhas na Holanda podem ser encontradas em zeegrasherstel.nl.

No norte de França, os projetos de restauro estão ativos principalmente na área da Baía de Arcachon. O Parque Natural Marinho da Bacia de Arcachon tem-se empenhado na recuperação da espécie *Zostera noltei,* utilizando métodos baseados em sementes e transplantes. Além disso, a Aliança Europeia para o Restauro de Ervas Marinhas (ESRA https://esra-europe.eu/) realizou o seu segundo Workshop Europeu de Restauro de Ervas Marinhas em Arcachon, em abril de 2025, enfatizando a colaboração transfronteiriça e a troca de conhecimentos entre investigadores e conservacionistas.

No Reino Unido, o projeto LIFE Recreation ReMEDIES (Reduzir e Mitigar os Impactos da Erosão e Perturbação que afetam o Leito Marinho) foi recentemente concluído. Liderada pela Natural England, esta iniciativa centrou-se no restauro de pradarias marinhas em cinco Áreas Especiais de Conservação (SAC) no sul de Inglaterra. O projeto combinou o restauro do habitat através da plantação de ervas marinhas e a implementação de medidas para reduzir a perturbação do fundo marinho causada por atividades recreativas, tais como a instalação de amarrações ecológicas.

Uma publicação relevante sobre os ecossistemas de ervas marinhas na região mais ampla do Atlântico Nordeste, que inclui as águas costeiras belgas, foi publicada pela Comissão OSPAR em 2009: «Documento de referência para os leitos de *Zostera*, leitos de ervas marinhas». Este documento oferece informações abrangentes sobre a distribuição, o estado e as ameaças às pradarias de ervas marinhas, com foco nas espécies do género *Zostera*. Também descreve medidas de conservação aplicáveis à área marítima da OSPAR, que abrange a Bélgica. Fonte

Curiosamente, as ervas marinhas de outras regiões do Mar do Norte são trazidas pelas marés até às

praias belgas e podem ser encontradas ao longo da linha de maré. Isto está documentado na maior base de dados belga sobre biodiversidade, Waarnemingen.be. As arribadas de ervas nas praias oferecem uma oportunidade valiosa para sensibilizar as crianças que visitam a praia com a escola e o público em geral (turistas e habitantes da costa) para a importância deste habitat marinho.

Conclusão:

Atualmente, não existem habitats de ervas marinhas na Bélgica — eles são considerados extintos.

Vários projetos de restauro estão em andamento na Holanda, França e Reino Unido, onde ainda existem algumas áreas com ervas marinhas.

Uma vez que as ervas marinhas chegam ocasionalmente à costa da Bélgica vindas de outros países do Mar do Norte (por exemplo, o Reino Unido e a França), isso representa uma oportunidade única para educar as crianças.

As ervas marinhas, particularmente a *Zostera marina*, são um componente vital dos ecossistemas costeiros da Dinamarca, oferecendo habitat, sequestro de carbono e estabilização da linha costeira. Estas pradarias de ervas marinhas sofreram declínios significativos, principalmente devido à eutrofização, que leva à redução da transparência da água e da disponibilidade de luz essenciais para o crescimento das ervas marinhas. Apesar dos esforços para reduzir a entrada de nutrientes e melhorar a qualidade da água, a recuperação esperada desta erva marinha tem sido limitada, sugerindo que fatores além da transparência da água, tais como a qualidade do ambiente sedimentar e as perturbações físicas, podem impedir os esforços de restauro (Danmarks Miljøtilstand., 2025). Existem iniciativas relativas ao transplante de ervas marinhas nos oceanos dinamarqueses, conforme descrito num estudo da Syddansk Universitet (Lange et al., 2020).

Foi realizada uma análise de artigos académicos focados na educação marinha em Portugal. O estudo foi realizado em janeiro de 2025 através de uma pesquisa bibliográfica utilizando a base de dados multidisciplinar Scopus. As publicações foram pesquisadas a partir dos dados personalizados da base de dados utilizando «oceano», «literacia», «escola» e «Portugal» como critérios de pesquisa. Os documentos em que os critérios de pesquisa acima mencionados apareciam no título, palavras-chave e/ou resumo foram incluídos no estudo. A triagem foi realizada ao nível do título, resumo e texto completo. Os artigos foram incluídos se se centrassem em questões de literacia oceânica no ensino básico em Portugal.

No total, foram importadas 9 referências publicadas antes de 23 de janeiro de 2025. A lista completa destas 10 publicações encontra-se no Anexo A. Oito artigos publicados em revistas, um como revisão e um em capítulos de livros, constituíram a base bibliográfica.

Para apoiar esta análise, foi realizado um estudo de investigação semelhante utilizando os seguintes critérios de pesquisa: ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E literacia, ervas marinhas (ou

marinhas E angiospérmicas) E educação, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E escola, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E aluno, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E criança, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E ensino e ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E aprendizagem. No entanto, apenas dois estudos foram identificados: Barracosa et al. (2019) e Rangel et al. (2015), ambos com incidência na educação sobre ervas marinhas na região sul de Portugal. Este número limitado de estudos evidencia a escassez de pesquisas sobre literacia em ervas marinhas no contexto educacional nacional e sublinha a necessidade de uma maior investigação e integração deste tema nos currículos do ensino básico.

Costa et al (2025)

O Programa Escola Azul é uma iniciativa educativa que visa promover a literacia oceânica, combinando abordagens científicas, culturais e éticas para aumentar a consciencialização sobre a importância do oceano. O artigo analisa a sua implementação em Portugal, destacando o seu impacto em diferentes áreas educativas.

- Grupo-alvo: Alunos, professores e comunidades locais.
- Métodos utilizados: Revisão de documentos e análise da implementação do programa, incluindo estudos de caso das escolas participantes.
- Resultados: O programa aumentou significativamente o envolvimento das escolas e comunidades na literacia oceânica. Além disso, estabeleceu fortes parcerias público-privadas, o que contribuiu para a sua sustentabilidade. No entanto, desafios como a falta de recursos e as disparidades geográficas dificultam a implementação uniforme. O artigo sugere que redes colaborativas poderiam ajudar a fortalecer a educação oceânica em diferentes contextos.

Torres et al, (2024) Este estudo examina a importância do Conhecimento Ecológico Local (LEK) e do Conhecimento Ecológico Tradicional (TEK) na educação sobre o oceano em comunidades pesqueiras. A investigação foi realizada no Agrupamento Escolar da Caparica, onde muitos alunos são provenientes de famílias de pescadores. O artigo discute como os fatores sociais e económicos afetam o envolvimento dos alunos com o oceano.

- Grupo-alvo: Alunos de uma comunidade pesqueira na Costa de Caparica.
- Métodos utilizados: Metodologia mista baseada em Etnografia Crítica e Investigação Baseada em Design. O estudo incluiu observações de práticas socioecológicas, entrevistas e a cocriação de um museu virtual.
- Resultados: Foi criado um museu virtual, permitindo aos alunos documentar e preservar o conhecimento tradicional sobre a pesca e a sustentabilidade. Foi também desenvolvido um

currículo local, incorporando o conhecimento ancestral e baseado na identidade na educação formal. O estudo destaca o potencial das ferramentas digitais para conectar tecnologia, cultura e sustentabilidade, promovendo a inclusão digital e a empregabilidade dos alunos.

Costa et al (2024). Este estudo investiga as perceções dos professores açorianos sobre a literacia oceânica e como os temas relacionados com o oceano são incorporados nas atividades escolares.

- Grupo-alvo: Professores de escolas públicas do arquipélago dos Açores.
- Métodos utilizados: Questionário online enviado a todas as escolas públicas do arquipélago, com 426 respostas válidas (de uma população total de 5502 professores).
- Resultados: Apesar de um elevado nível de consciencialização sobre a importância do oceano, 58% dos professores não integram temas relacionados com o oceano nas suas aulas. Além disso, a maioria das escolas não participa em projetos de literacia oceânica. O estudo sugere que a inclusão de temas oceânicos nos currículos oficiais e o desenvolvimento de materiais educativos acessíveis poderiam reforçar a educação ambiental e garantir a sustentabilidade do oceano.

Silva et al (2024). O estudo avalia como a educação ambiental pode influenciar hábitos sustentáveis de consumo de peixe entre crianças do 4.º ano.

- Grupo-alvo: Alunos do 4.º ano do ensino básico.
- Métodos utilizados: Avaliações pré-teste e pós-teste combinadas com entrevistas em grupos focais. Durante o estudo, os alunos participaram em três módulos educativos sobre a sustentabilidade do consumo de peixe.
- Resultados: Antes das atividades, os alunos tinham pouco conhecimento sobre práticas sustentáveis de consumo de peixe. Após as atividades, houve um aumento significativo na compreensão sobre espécies ameaçadas de extinção, tamanhos mínimos de captura e épocas de defeso. O estudo também demonstrou que tanto a educação presencial quanto a online foram eficazes na construção do conhecimento.

Leitão et al (2022) O artigo investiga como a gamificação pode ser usada para melhorar a compreensão dos alunos sobre os impactos das alterações climáticas no oceano.

- Grupo-alvo: Alunos do ensino secundário (com idades entre 11 e 14 anos) em Portugal e no Reino Unido.
- Métodos utilizados: Utilização de uma aplicação móvel gamificada, que incorporava elementos de jogo, tais como pontos, emblemas e tabelas de classificação. Foi realizada uma avaliação sistemática dos efeitos destes elementos na aprendizagem dos alunos.

- Resultados: Os resultados mostraram que a gamificação aumentou a motivação e o envolvimento dos alunos. Além disso, certos elementos do jogo foram mais eficazes do que outros na promoção da aprendizagem. O estudo sugere que a incorporação da gamificação na educação formal pode tornar a literacia oceânica mais acessível e apelativa para os alunos.

Aurelio et al (2021). O estudo investiga a utilização de um livro infantil como ferramenta educativa para aumentar a consciência ambiental, com um forte enfoque na literacia oceânica (LO).

- Público-alvo: Alunos do ensino básico (8 a 10 anos) de escolas públicas e privadas.
- Métodos utilizados: Sessões de leitura de livros combinadas com uma abordagem explicativa sequencial de métodos mistos, incluindo avaliações pré-teste e pós-teste e entrevistas com grupos focais.
- Resultados: O estudo demonstrou um aumento no conhecimento dos alunos sobre a biodiversidade da bacia hidrográfica e as ameaças ambientais, reforçando a conexão entre os ecossistemas locais de água doce e o oceano. Alunos de escolas particulares e áreas urbanas tiveram melhor desempenho nos pós-testes, sugerindo que fatores socioeconómicos influenciam a aquisição de conhecimento ambiental. Os resultados destacam que o uso de um livro infantil é uma forma eficaz e envolvente de promover a literacia oceânica, ilustrando como as ações ambientais locais afetam os ecossistemas marinhos.

Carvalho, 2021. O estudo avalia como as intervenções de educação ambiental podem aumentar a valorização das espécies migratórias num estuário no norte de Portugal.

- Grupo-alvo: Alunos do ensino básico e comunidade científica.
- Métodos utilizados: Pré-teste e pós-teste sobre literacia oceânica e análise da comunicação através das redes sociais.
- Resultados: Houve um aumento significativo no conhecimento dos alunos sobre a biologia dos peixes migratórios. Além disso, as redes sociais provaram ser uma ferramenta eficaz para divulgar informações científicas ao público em geral.

Barracosa et al (2019) O estudo destaca a importância da educação sobre os serviços ecossistémicos para a literacia oceânica (LO) em Portugal, sendo o único artigo encontrado que se centra no papel das pradarias marinhas no sequestro de carbono.

- Grupo-alvo: Professores, alunos de todos os níveis e público em geral.
- Métodos utilizados: Criação da Rede de Educação Ambiental para os Serviços Ecossistémicos (REASE), incluindo iniciativas de ciência cidadã e um livro infantil ilustrado por alunos.

- Resultados: O programa levou a uma maior compreensão dos serviços ecossistémicos, particularmente aqueles prestados pela vegetação costeira no armazenamento de carbono, e aumentou o envolvimento da comunidade na conservação marinha.

Rangel et al (2015) Este estudo destaca a importância das rotas subaquáticas autoguiadas na Praia da Marinha (Portugal).

Grupo-alvo:

O estudo centrou-se nos praticantes de snorkeling que visitam a Praia da Marinha (Algarve, Portugal) e que participaram em percursos subaquáticos autoguiados concebidos para a educação ambiental e a sensibilização para a biodiversidade.

Métodos utilizados:

- Foram concebidas três rotas subaquáticas autoguiadas com base em dados científicos, com interpretação e orientação in situ para educar os praticantes de mergulho com snorkel.
- As rotas foram implementadas durante duas temporadas de verão consecutivas.
- Foram utilizadas técnicas de recenseamento visual para avaliar a composição da flora e a área de cobertura (algas marinhas e ervas marinhas) antes e depois de cada época, a fim de avaliar o impacto humano.
- Foram aplicados questionários aos praticantes de mergulho com snorkel após a sua atividade para avaliar as suas opiniões e perceções sobre o papel dos percursos na sensibilização ambiental.

Resultados:

- Foi observada uma diferença interanual nas comunidades de flora, provavelmente devido à variabilidade natural e não ao impacto dos praticantes de mergulho com snorkel.
- O estudo indicou que a educação e a interpretação in situ aumentaram efetivamente a consciência ambiental.
- Rotas subaquáticas educativas devidamente estruturadas podem envolver os praticantes de mergulho com snorkel na conservação marinha, aumentando a sua apreciação pela biodiversidade e ajudando a prevenir impactos ecológicos negativos.

Conclusão

A análise bibliográfica revela uma falta de programas educativos estruturados que abordem explicitamente os ecossistemas de pradarias marinhas. Apesar do seu papel crítico no sequestro de carbono, conservação da biodiversidade e proteção costeira, estes ecossistemas são frequentemente

ignorados na educação formal e nas iniciativas de Literacia Oceânica (LO).

Esta lacuna sublinha a necessidade de estratégias educativas específicas que integrem conhecimentos científicos, experiências de aprendizagem prática e envolvimento da comunidade para aumentar a consciencialização e a apreciação das pradarias marinhas. Ao incorporar estes ecossistemas nos currículos escolares, projetos de ciência cidadã e programas de divulgação, é possível promover uma compreensão mais profunda da sua importância ecológica e promover esforços de conservação mais eficazes.

Além disso, as iniciativas globais no âmbito da Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável representam uma oportunidade valiosa para colmatar esta lacuna. Aproveitar estes esforços pode ajudar a promover a educação centrada nas ervas marinhas, apoiar colaborações interdisciplinares e impulsionar abordagens inovadoras para integrar estes ecossistemas vitais nos programas de literacia oceânica.

O fortalecimento de estruturas educativas focadas nas pradarias marinhas é essencial para garantir que as gerações futuras reconheçam o seu valor e assumam um papel ativo na proteção desses habitats marinhos vitais.

4.1.1.1. Conclusão

A revisão da literatura científica e sobre literacia oceânica e sobre ervas marinhas na Grécia, Chipre, Bélgica, Portugal e Dinamarca revela progressos, mas também insuficiências persistentes na integração da educação marinha nos sistemas educativos formais. Na Grécia, a investigação mostrou uma apresentação escassa e dispersa dos conceitos da ciência oceânica nos manuais escolares, enquanto a análise dos níveis de conhecimento entre os alunos e os professores em formação apontou, de forma geral, para uma consciência modesta e para diversas conceções erradas. No entanto, intervenções educativas, como a narrativa digital e a aprendizagem baseada na investigação, revelaram-se eficazes para melhorar a literacia oceânica e o pensamento sistémico.

Chipre também apresenta um défice educativo substancial específico em relação às ervas marinhas, apesar da importância ecológica da *Posidonia oceanica* no país. Embora a educação para a sustentabilidade seja mencionada em documentos políticos, não existem iniciativas adicionais estruturadas de literacia marinha nem formação de professores. A Bélgica é um caso único, porque os ecossistemas de ervas marinhas já não existem nas suas águas costeiras. No entanto, os esforços regionais nos países vizinhos do Mar do Norte e o aparecimento de ervas marinhas nas praias belgas proporcionam pontos de partida promissores para a sensibilização e a aprendizagem em contexto local.

Portugal apresenta um panorama de investigação mais vibrante, com vários projetos inovadores que promovem a literacia oceânica utilizando meios digitais, gamificação e conhecimento ecológico local. Apesar disso, a educação sobre as ervas marinhas continua a ser periférica aos currículos oficiais e

poucos estudos a abordam explicitamente. A Dinamarca, com a sua história de perda e recuperação parcial das ervas marinhas, destaca a importância dos esforços de restauro e da consideração de uma variedade de problemas ambientais nos conteúdos educativos.

Em todos os países, há uma necessidade particular de estratégias direcionadas para promover a literacia sobre as ervas marinhas através do desenvolvimento curricular, do desenvolvimento profissional dos professores e da aprendizagem experiencial. As lacunas programáticas e de investigação aqui destacadas representam grandes oportunidades para expandir a educação marinha e promover a gestão responsável dos oceanos. Ao aproveitar estruturas interdisciplinares e esforços internacionais, como a Década das Ciências Oceânicas da ONU, estes países podem construir sistemas de literacia marinha mais integrados e eficazes.

4.1.2. Literacia sobre ervas marinhas nas políticas nacionais de educação

Foram pesquisados relatórios oficiais ou circulares educativas sobre questões relacionadas com a literacia ambiental que o Ministério da Educação, Religião e Desporto da Grécia emitiu durante os anos letivos de 2022-2023, 2023-2024 e 2024-2025. Esta pesquisa revelou que o Ministério da Educação, Religião e Desporto emite normalmente duas circulares por ano dirigidas às unidades escolares do ensino básico e relativas a questões de literacia ambiental. A primeira circular diz respeito a visitas educativas e atividades de formação nos Centros de Educação Ambiental e Sustentabilidade (K.E.PE.A.) (por exemplo, Circulares Φ11/944/Δ7/ 04.01.2023, Φ11/11511/Δ7/ 02.02.2024 e Φ11/10114/Δ7/ 29 - 1 - 2025, http://www.minedu.gov.gr/ypapegan/ypour-apof) . A segunda circular diz respeito à celebração do Dia Mundial do Ambiente (por exemplo, Circular Φ11/66547/Δ7/ 01.06.2022 e Circular 60277/Δ7/ 03.06.2024). Intitulada «Eu preocupo-me e amo o ambiente, estou informado, participo e ajo», centra-se na sensibilização e informação da comunidade educativa sobre questões de educação ambiental e desenvolvimento sustentável, sendo o seu eixo temático principal o «Ambiente e Alterações Climáticas».

As conclusões acima revelam que não foram emitidos relatórios oficiais ou circulares educativas relativas à literacia sobre ervas marinhas pelo Ministério da Educação, Religião e Desporto da Grécia durante os anos letivos de 2022-2023, 2023-2024 e 2024-2025.

Embora o Chipre tenha estabelecido várias políticas e quadros para a educação ambiental, os ecossistemas de ervas marinhas continuam sub-representados nos currículos formais do ensino básico. Esta secção fornece diretivas, políticas ou programas relacionados com a educação marinha em Chipre e a sua eficácia na promoção da literacia sobre ervas marinhas através de relatórios oficiais importantes.

a. Estratégia Nacional de Educação para a Sustentabilidade (Ministério da Educação, Chipre,

2022)

A Estratégia Nacional de Educação para a Sustentabilidade descreve uma abordagem estruturada para integrar conceitos de sustentabilidade no sistema educativo. Embora o quadro enfatize as alterações climáticas, a biodiversidade e a conservação, não inclui explicitamente os ecossistemas de ervas marinhas.

Diretrizes principais:

- Obriga a educação para a sustentabilidade em todas as escolas primárias.
- Incentiva métodos de aprendizagem ativos, incluindo atividades ambientais ao ar livre.
- Não faz menção específica à literacia marinha ou à *Posidonia oceanica*.

Eficácia:

- Proporciona uma base ampla para a educação ambiental.
- Requer uma maior integração de temas específicos do meio marinho, em particular os ecossistemas de ervas marinhas.

b. Diretiva-Quadro da Estratégia Marinha da UE (Comissão Europeia, 2008/56/CE)

Como membro da UE, Chipre adere à Diretiva-Quadro Estratégia Marinha (MSFD), que visa alcançar o Bom Estado Ambiental (GES) das águas marinhas (Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho de 2008, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política ambiental marinha (Diretiva-Quadro Estratégia Marinha) (Texto relevante para efeitos do EEE), 2008).

Diretivas fundamentais:

- Promove a conservação marinha através de estratégias nacionais.
- Incentiva os Estados-Membros a integrar a biodiversidade marinha na educação.
- Reconhece a *Posidonia oceanica* como um habitat marinho essencial.

Eficácia:

- Embora a diretiva influencie as políticas nacionais, o seu impacto direto no ensino básico é mínimo.
- Oferece uma oportunidade para o alinhamento do currículo com os objetivos de conservação marinha.

c. Relatórios de Educação Ambiental (Ministério da Educação, Chipre, 2021)

Os Relatórios de Educação Ambiental analisam os progressos na educação para a sustentabilidade em Chipre (Ministério da Educação, Desporto e Juventude de Chipre, 2021).

Diretivas-chave:

- Avalia a implementação da educação ambiental nas escolas.
- Destaca lacunas na educação marinha e sobre ervas marinhas.

- Recomenda atualizações curriculares para incluir temas relacionados com a conservação marinha.

Eficácia:

- Identifica pontos fracos no atual sistema de educação ambiental.
- Reconhece a necessidade de educação com foco marinho, mas carece de estratégias de implementação claras.

Conclusão e recomendações

Embora o Chipre siga várias políticas ambientais e estratégias educativas, o ensino básico formal não aborda suficientemente os ecossistemas de ervas marinhas. Os relatórios analisados fornecem uma base política sólida, mas carecem de implementação direta nos currículos do ensino básico.

Principais recomendações:

1. Integrar a literacia sobre ervas marinhas nos currículos nacionais através de reformas na educação para a sustentabilidade.
2. Desenvolver programas de formação de professores para melhorar o ensino das ciências marinhas.
3. Estabelecer parcerias entre escolas e organizações de conservação para incorporar programas práticos de conservação marinha.
4. Alinhar as políticas educativas nacionais com a Diretiva-Quadro da Estratégia Marinha da UE para garantir o cumprimento dos objetivos de conservação marinha.
5. Incentivar a aprendizagem experiencial através de visitas de estudo, ferramentas digitais e atividades interativas em sala de aula centradas nos ecossistemas de ervas marinhas.

Ao abordar estas lacunas, o Chipre pode melhorar a literacia marinha e promover a conservação das ervas marinhas através da educação.

Na Bélgica, a educação é gerida por três regiões linguísticas: flamenga, francesa e germânica. Cada região tem total autonomia sobre o seu conteúdo educativo, o que resulta em currículos distintos em todo o país. Dentro de cada região, várias redes escolares — tais como escolas católicas, públicas e independentes — desenvolvem os seus próprios currículos com base nas diretrizes gerais estabelecidas pelas respetivas autoridades regionais, o que leva a uma grande variação nos currículos em todo o país. Como a região costeira da Bélgica está localizada na Flandres, para efeitos deste estudo, apenas serão discutidos os currículos flamengos estabelecidos pela região flamenga.

O ensino primário destina-se a crianças dos 6 aos 12 anos e compreende seis anos letivos. No ensino primário, o currículo centra-se em disciplinas fundamentais, tais como matemática, leitura, escrita, ciências básicas, história, geografia e artes.

Uma análise dos currículos, realizada pela European Schoolnet em 2020 (*European Schoolnet, 2020. Ocean Literacy for All: A toolkit* Source), abrangeu a Bélgica (Flandres), Croácia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Portugal, Roménia e Reino Unido (Inglaterra). Esta análise forneceu as seguintes informações: o currículo básico comum para o ensino primário nesses países consiste normalmente em áreas de aprendizagem e temas transversais. A educação ambiental é frequentemente integrada nessas disciplinas, enfatizando conceitos gerais de ciências e ecologia em toda a Europa.

Pocze, B.; Tasiopoulou, E.; Copejans, E. (2020). Literacia oceânica para todos: análise curricular. European Schoolnet (EUN): Bruxelas. 55 pp.,

Na Flandres, a disciplina de literacia oceânica de interesse é chamada de «**Orientação Mundial**». Este curso abrange a natureza, a técnica, a humanidade, a sociedade, o tempo e o espaço e a utilização de recursos. No geral, o estudo destacou vários tópicos como potenciais pontos de entrada para integrar temas relacionados com o oceano na sala de aula: oceanos e mares, flutuação e afundamento, habitats e organismos (com exemplos do ambiente local), a cadeia alimentar marinha, impactos humanos na Terra, clima e adaptações ao clima.

Embora o tema dos ecossistemas de ervas marinhas não seja abordado especificamente nos currículos do ensino básico flamengo, o tema mais amplo dos habitats e do impacto dos seres humanos apresenta um ponto de partida útil para apresentar aos alunos as ervas marinhas e a sua importância ecológica.

Para ensinar sobre as ervas marinhas, os dois objetivos curriculares seguintes são relevantes:

Subtópico *Natureza Viva*:

«Os alunos conhecem dois habitats diferentes e conseguem reconhecer e nomear as espécies mais comuns desses habitats»

Subtópico *Ambiente*:

«Os alunos podem ilustrar com exemplos do seu ambiente como as pessoas interagem com a natureza de forma positiva e negativa.»

Fonte: https://onderwijsdoelen.be/

A base de dados de publicações científicas menciona vários artigos sobre literacia oceânica na Flandres. Duas teses sobre a integração do oceano nos currículos do ensino secundário, de Eggermont e Copejans:

Eggermont, M. (2007). Melhorar os conhecimentos básicos sobre os oceanos e os mares através do ensino secundário. Tese de mestrado. Universiteit Gent; MARELAC: Gent. 103 + 1 cd-rom pp.,

Copejans, E.; De Doncker, K. (2007). Mare incognitum. *De Aardrijkskunde 31(1)*: 21-32 ISSN 1784-2387,

Copejans escreveu um artigo na revista Geography Teacher sobre o que todos os alunos deveriam saber sobre o oceano, traduzindo assim os princípios da literacia oceânica para o flamengo.

Copejans, E. (2014). Wat iedere leerling over de oceaan zou moeten weten, Ocean literacy. *Jaarb. aardrijkskd (Gent) 2014*: 63-70,

Não existem outros estudos sobre literacia oceânica na Flandres e, em particular, sobre literacia de ervas marinhas no ensino básico na Flandres.

A UNESCO publicou em 2025 **Promoting Ocean Literacy – An Education Policy Brief** (Promovendo a literacia oceânica – Um resumo da política educativa), apelando aos decisores políticos europeus e nacionais para que apoiem uma melhor integração dos conteúdos relacionados com o oceano nos currículos nacionais. Neste resumo da política, podemos ler sobre como os temas oceânicos foram incorporados nas escolas flamengas

PROMOTING OCEAN LITERACY - AN EDUCATION POLICY BRIEF

BELGIUM (FLANDERS)

Contributor: *Evy Copejans, Network of European Blue Schools*

Collaboration of research institutes

Context

Flanders has been at the forefront of Blue Education for nearly two decades, starting with a mandate from the Flemish Government that designated the Flanders Marine Institute[11] (VLIZ) as a central hub for ocean education. Early research highlighted the absence of ocean topics in the Biology and Geography curricula, prompting VLIZ to collaborate with educational stakeholders to raise awareness and advocate for Ocean Literacy. This culminated in a series of national and international conferences and projects, positioning Ocean Literacy as a strategic goal for educational reform.

Actions and Rationale

The curriculum modernization process began in 2021, focusing first on secondary education. A significant innovation was the integration of systems thinking in geography, enabling the inclusion of essential ocean-related topics, such as ecosystem services and climate-ocean interactions. The decision to make some ocean-related topics optional stemmed from an overloaded teaching schedule, allowing motivated teachers to incorporate these themes into their lessons. Professional development sessions and supportive textbooks were implemented to provide educators with the necessary tools to teach multidisciplinary ocean concepts effectively. Notably, pioneering schools like Sint Lodewijks College and Sint Paulus School have taken proactive steps to introduce ocean science courses, demonstrating the potential for interdisciplinary learning.

Promising aspects

The experience in Flanders underscores the vital role played by a research institute such as VLIZ as a collaborative hub among education stakeholders in advancing Ocean Literacy. It has revealed the need for tailored didactic frameworks to help teachers navigate complex, multidisciplinary topics. Furthermore, the initiative highlights the significance of continuous investment in ocean education. With a sustained focus on Ocean Literacy, there is significant potential to equip the next generation to contribute effectively to sustainable marine resource management and stewardship.

Figura 3 Estudo de caso da Bélgica da publicação da UNESCO Promoting Ocean Literacy – An Education Policy Brief

Embora o conhecimento sobre o oceano não seja considerado uma prioridade no ensino básico, de acordo com o estudo de Pocze, et al (2020), vale a pena destacar uma iniciativa de longa data na Bélgica: **as aulas do mar**. As aulas sobre o mar são uma forma de educação ao ar livre que se enraizou nas escolas belgas na década de 1970. Como resultado das reformas educacionais introduzidas após maio de 1968 — incluindo a introdução de semanas de projetos — as escolas começaram a organizar programas ao ar livre para o último ano do ensino básico.

Todos os anos, cerca de 30 000 crianças viajam para a costa flamenga durante uma semana para aprender sobre o mar. Durante estas excursões, exploram a natureza, a cultura, a história e vários outros aspetos da costa belga. As aulas marítimas oferecem uma das oportunidades mais significativas para a literacia oceânica no ensino básico flamengo. O tema das ervas marinhas poderia ser facilmente introduzido durante estas experiências de aprendizagem ao ar livre.

Figura 4 Aulas sobre o mar na costa belga @Spermaliehoeve

Organizações de educação costeira como a Horizon Educatief vzw, o Centro Ecológico Marinho e o centro de visitantes The Duinpanne desenvolveram, ao longo dos anos, uma ampla gama de oficinas práticas para escolas sobre temas relacionados com o mar. Tais iniciativas complementam a educação formal, proporcionando experiências práticas relacionadas com os ambientes marinhos, incluindo potencialmente os ecossistemas de ervas marinhas.

Embora não seja recomendável incluir explicitamente os ecossistemas de ervas marinhas como um tema independente no currículo oficial, uma vez que este habitat já não existe nas águas belgas, as ervas marinhas podem servir como um contexto de aprendizagem poderoso. Podem ser utilizadas em manuais escolares, guias para professores e recursos educativos para ilustrar temas ecológicos mais amplos, como a biodiversidade marinha, os habitats e os impactos humanos nos ambientes costeiros. Esta abordagem apoia a integração flexível e a aprendizagem contextual sem exigir uma reforma formal do currículo.

Conclusão:

Embora não sejam explicitamente abordadas no currículo flamengo, as ervas marinhas podem ser introduzidas através de temas relacionados com habitats e impactos ambientais.

As aulas sobre o mar e os centros de educação costeira oferecem uma oportunidade fundamental para integrar a educação sobre ervas marinhas na aprendizagem experiencial e contextualizada no litoral.

Não é recomendável integrar explicitamente o tema das ervas marinhas nos currículos. No entanto, pode ser usado como contexto de aprendizagem em manuais escolares e recursos educativos sobre habitats marinhos.

Diretrizes governamentais e institucionais

Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular (PACF)

A incorporação da literacia oceânica no currículo educativo de Portugal é apoiada por medidas legislativas, como o Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular (PACF), que permite às escolas adaptar os currículos aos contextos locais, incluindo temas de literacia oceânica. Apesar da omnipresença do oceano num país como Portugal, seria de esperar que os temas relacionados com o oceano fossem uma parte proeminente dos currículos oficiais e das atividades diárias de ensino. No entanto, a perceção predominante sugere o contrário, uma vez que os temas marinhos e oceânicos estão relativamente sub-representados na educação formal (Fauville et al, 2012). De acordo com a OCDE (2018), os principais obstáculos à inclusão da Literacia Oceânica nos currículos portugueses são a fragmentação excessiva dos currículos em muitas disciplinas, a dimensão dos programas atuais e a prática reduzida de projetos interdisciplinares e aprendizagem baseada em problemas. No entanto, a legislação recente (DL55/2018) permitiu às escolas integrar metodologias e práticas inovadoras, representando uma oportunidade para explorar a Literacia Oceânica nas escolas portuguesas. Em última análise, «os indivíduos com literacia oceânica agem e, através da participação ativa em experiências de LO, atribuem emoção e valores ao oceano e aos seus recursos» (Barracosa et al., 2019). O PACF proporciona às escolas as condições necessárias para ajustar o programa curricular nacional com conteúdos locais. As escolas podem, assim, integrar metodologias e práticas inovadoras para promover uma melhor aprendizagem. Este projeto inclui a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania, com o objetivo de introduzir a educação para a cidadania nas escolas. Esta estratégia criou áreas de ensino obrigatórias, tais como educação ambiental, sustentabilidade, direitos humanos e saúde. Além disso, promove parcerias com ONG e outras instituições. A PACF recomenda o desenvolvimento de currículos de acordo com os contextos locais, associados a metodologias ativas, tais como metodologias de aprendizagem baseadas em projetos.

Esta legislação recente representa uma oportunidade para introduzir e explorar o tema da ES e OL costeiras no currículo escolar português. A literacia oceânica proporciona uma forma de alunos e professores trabalharem com as suas comunidades e mudarem comportamentos para reduzir os

impactos negativos no oceano e nos seus recursos, garantindo que um oceano saudável estará disponível para as gerações futuras. Além disso, o Quadro de Aprendizagem 2030 da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) (OCDE, 2018b) reconhece que o conceito de «competência» implica mais do que apenas a aquisição de conhecimentos e competências; envolve a mobilização de conhecimentos, competências, atitudes e valores para responder a exigências complexas (como o conceito de ES). Uma das recomendações do Diagnóstico da Estratégia de Competências da OCDE para Portugal é «ajustar o poder de decisão para satisfazer as necessidades locais».

Embora a literacia em ervas marinhas não seja explicitamente mencionada em documentos educativos oficiais, várias políticas apoiam a literacia oceânica em geral:

- «Quadro de Educação Ambiental para a Sustentabilidade» (DGE, 2018): destaca a necessidade de educação sobre os ecossistemas marinhos, mas não fornece diretrizes específicas para pradarias marinhasas pradarias marinhas.
- Agenda «Biodiversidade 2030» de Portugal: reconhece a importância de proteger os habitats costeiros e marinhos, incluindo os pradarias marinhas, como parte de esforços de conservação mais amplos.

Desafios e lacunas educativas

Apesar destas políticas, a literacia sobre ervas marinhas continua a ser largamente ignorada no currículo nacional. Muitos educadores não têm acesso a recursos e formação especializada sobre este tema, o que dificulta a sua integração nas atividades letivas.

Iniciativas de Formação sobre Ervas Marinhas em Portugal

No entanto, nos últimos anos, várias iniciativas de formação centradas nos ecossistemas de ervas marinhas foram realizadas em Portugal, lideradas pelo CCMAR (Grupo ALGAE) e pela organização não governamental OCEAN ALIVE. Estas iniciativas têm sido dirigidas principalmente a professores e educadores, como parte de programas de desenvolvimento profissional contínuo, e têm incluído ações específicas adaptadas a educadores de todos os níveis de ensino em todo o país.

As sessões de formação concentraram-se nas regiões sul e centro de Portugal, abrangendo áreas protegidas importantes, como o Sapal de Castro Marim, a Ria Formosa e o Estuário do Sado. Estas áreas servem como importantes casos de estudos para a aprendizagem prática, permitindo aos educadores compreender melhor a importância ecológica das pradarias marinhas, o seu papel na biodiversidade marinha e a sua contribuição para a mitigação das alterações climáticas através do sequestro de carbono.

Estas iniciativas de formação foram desenvolvidas no âmbito dos projetos REASE, SeagHorse e Blue Forests Education, que são referenciados mais adiante neste documento. Ao dotar os professores de conhecimentos científicos e recursos práticos, estas iniciativas visam colmatar a lacuna na literacia sobre ervas marinhas e promover uma maior integração de temas relacionados com as ervas marinhas nos currículos escolares. A expansão desses programas de formação por uma área geográfica mais ampla e a garantia de apoio institucional de longo prazo serão essenciais para fortalecer a literacia oceânica e a educação para a conservação marinha em Portugal. Como parte desses projetos, também foram desenvolvidos materiais educativos para apoiar a literacia sobre ervas marinhas e a educação para a conservação marinha. Esses recursos podem ser acedidos através dos respetivos sites dos projetos.

Expandir as iniciativas de educação sobre as ervas marinhas

Apesar destes esforços, a ausência de materiais didáticos estruturados e de objetivos de aprendizagem específicos relacionados com os ecossistemas de ervas marinhas ainda limita a exposição dos alunos à sua importância ecológica. Para colmatar estas lacunas, são necessárias estratégias educativas específicas, incluindo programas de formação de professores, desenvolvimento de currículos e a criação de ferramentas de aprendizagem interativas que enfatizem o papel dos prados de ervas marinhas na conservação marinha e na regulação climática.

Para colmatar eficazmente esta lacuna educativa, este tipo de iniciativas deve ser expandido e multiplicado em diferentes regiões e níveis educativos. O reforço do apoio institucional à literacia oceânica centrada nas ervas marinhas é essencial para garantir que os alunos e as gerações futuras reconheçam o valor destes ecossistemas e contribuam ativamente para a sua proteção.

4.1.2.1. Conclusão

A análise de documentos oficiais e políticas educativas na Grécia, Chipre, Bélgica e Portugal revela que, embora a educação ambiental seja cada vez mais apoiada a nível político, a literacia sobre as ervas marinhas está ausente ou é apenas referida indiretamente no ensino básico formal nos quatro países.

Na Grécia, o Ministério da Educação aborda questões ambientais gerais por meio de circulares anuais, mas não tem nenhum foco explícito em assuntos relacionados ao mar ou às ervas marinhas. O Chipre possui um forte quadro político em matéria de educação para a sustentabilidade e conformidade com as diretivas da UE, mas não inclui material específico sobre o mar, em particular sobre as ervas marinhas, nos programas curriculares do ensino básico. A Bélgica, especialmente a comunidade flamenga, tem pontos de partida flexíveis para integrar conteúdos sobre o oceano através de temas ambientais e experiências práticas, como aulas sobre o mar. Mas, em vez de uma menção explícita, a inclusão das ervas marinhas não é aconselhável devido à sua extinção local, embora ainda valha a pena ser utilizada

como ferramenta de ensino contextual.

Portugal lidera o apoio legislativo à adaptabilidade curricular e à literacia oceânica em políticas nacionais como o PACF, mas a incorporação sistemática dos ecossistemas de ervas marinhas é ainda rara. Os esforços das ONG e a formação de professores têm avançado no sentido de colmatar esta lacuna, mas é necessária uma integração curricular em grande escala e um apoio institucional a longo prazo.

De um modo mais geral, continua a existir uma desconexão entre as políticas macroambientais e a incorporação direta dos sistemas de ervas marinhas no currículo nacional do ensino básico. Para todos os países, a educação para a literacia sobre as ervas marinhas seria assegurada por modificações específicas do currículo, melhoria da formação dos educadores e implementação mais ampla de paradigmas de aprendizagem experiencial e eletrónica para uma maior sensibilização e apropriação entre os jovens estudantes.

4.1.3. Situação geral na Europa

A literacia oceânica é considerada de grande importância para sensibilizar as pessoas para a conservação, restauro e utilização sustentável do oceano e dos seus recursos. Entre os conceitos destacados da literacia oceânica estão os ecossistemas de ervas marinhas. Ao melhorar a literacia sobre as ervas marinhas, a Europa pode mobilizar ações coletivas para promover a saúde e a resiliência destes ecossistemas vitais, garantindo que continuem a prestar serviços essenciais tanto à vida marinha como às comunidades humanas. Nesta secção, apresentamos uma visão geral da literacia marinha e sobre as ervas marinhas a nível europeu, examinando relatórios oficiais de organismos da UE ou organizações internacionais, introduzindo iniciativas, quadros e políticas fundamentais que se aplicam a vários países, bem como uma visão geral de artigos académicos centrados na educação marinha ou sobre as ervas marinhas à escala europeia.

Em 2015, a COI-UNESCO adotou o conceito de Literacia Oceânica e começou a trabalhar para impulsionar o alcance global do movimento. Em 2017, a Assembleia Geral das Nações Unidas declarou a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030), a Década Oceânica. Como resultado, 193 países reconheceram o papel fundamental da ciência oceânica na busca de soluções inovadoras baseadas no oceano para os principais desafios globais do nosso tempo. Estruturada em torno de dez Desafios da Década dos Oceanos, que representam as necessidades mais imediatas e urgentes de conhecimento oceânico, a Década dos Oceanos visa transformar a forma como a ciência e o conhecimento oceânicos são gerados e utilizados, precipitando assim uma mudança do oceano que temos para o oceano que queremos até 2030. O compromisso «Ocean Literacy for All» (Conhecimento Oceânico para Todos), lançado na primeira Conferência das Nações Unidas sobre os Oceanos em 2017, marcou o início de uma série de atividades para promover o conhecimento oceânico

em todo o mundo. Este trabalho incluiu o lançamento do «Kit de Ferramentas de Alfabetização Oceânica para Todos» (Santoro et al., 2017) e a criação do Portal de Alfabetização Oceânica, que funciona como um balcão único para os profissionais de Literacia Oceânica em todo o mundo. Estas iniciativas inspiraram o nascimento de uma comunidade multicultural de profissionais de Alfabetização Oceânica que promovem constantemente o conceito a nível internacional. Especificamente, o «Kit de Ferramentas de Literacia Oceânica para Todos» da COI-UNESCO (Santoro et al., 2017) é o resultado de um trabalho conjunto e fornece a educadores e alunos em todo o mundo ferramentas, métodos e recursos inovadores para compreender os complexos processos e funções oceânicos, bem como para alertá-los sobre as questões oceânicas mais urgentes. Apresenta também os princípios científicos essenciais e as informações necessárias para compreender a relação de causa e efeito entre o comportamento individual e coletivo e os impactos que ameaçam a saúde dos oceanos. Os recursos foram concebidos para serem relevantes para todos os alunos de todas as idades em todo o mundo e para serem aplicados em muitos contextos de aprendizagem, embora, na sua implementação concreta, tenham naturalmente de ser adaptados ao contexto nacional ou local. No mesmo contexto, a COI-UNESCO publicou o documento «Ocean Literacy and the IOC» (2017), que apresenta exemplos da colaboração da COI com outros setores, a fim de reforçar as atividades de literacia oceânica. Além disso, em 2017, a Assembleia Geral da ONU declarou a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030), a «Década dos Oceanos», na qual 193 países reconheceram o papel fundamental da ciência oceânica na busca de soluções inovadoras baseadas nos oceanos para os principais desafios globais em nosso mundo em rápida mudança. Esta iniciativa ressalta que o apoio a novas abordagens educacionais é crucial para o sucesso da Década dos Oceanos.

Em 2019, foi lançada a brochura «Iniciativa Conhecimento do Oceano para Todos – Resumo das Realizações (2017-2018)», com o objetivo de apresentar as atividades realizadas pelo Gabinete de Projetos da COI-UNESCO no Escritório Regional da UNESCO para a Ciência e a Cultura na Europa ao longo de 2017 e 2018. Três atividades principais foram implementadas em 2017:

1. Desenvolvimento de uma plataforma online de grande visibilidade – www.oceanliteracy.unesco.org – para partilhar recursos, projetos e conhecimentos sobre literacia oceânica e desenvolvimento sustentável.
2. Organização da Primeira Conferência Internacional sobre Literacia Oceânica, com o objetivo de reunir as personalidades mais proeminentes do mundo científico e académico, do setor público e privado, de fundações artísticas e de ONG, para desenvolver métodos e recursos inovadores para comunicar a literacia oceânica.
3. Produção e divulgação de uma publicação multilingue de material educativo sob a forma de um

kit de ferramentas, disponível em inglês, francês e espanhol (Santoro et al., 2017).

As seguintes atividades foram implementadas em 2018:

1. Criação e desenvolvimento de um módulo internacional da Ocean School, um programa educativo inovador em ciências oceânicas, para divulgar a literacia oceânica com metodologias imersivas de alta tecnologia. Especificamente, a Ocean School incluiu materiais audiovisuais envolventes, tais como vídeo, realidade virtual, realidade aumentada, jogos educativos e outros conteúdos digitais interativos, para criar uma ligação emocional e duradoura com o ambiente, aumentando a motivação e levando os alunos a enfrentar desafios críticos através da ação. Colocar as questões locais na vanguarda dos projetos dos alunos permite o desenvolvimento de competências transferíveis para mais tarde na vida.
2. Organização da primeira oficina de formação sobre o programa Ocean School para testar a sua utilização em diferentes culturas e níveis de especialização. A Oficina de Formação de Professores da Ocean School em San José, Costa Rica (2-4 de dezembro de 2018) foi o primeiro passo para testar a possibilidade de adaptar o programa e a tecnologia da Ocean School a diferentes sistemas educativos e contextos geográficos e culturais. A oficina de formação de 2,5 dias apresentou aos participantes as ferramentas interativas e os materiais de aprendizagem ativa fornecidos através da plataforma. As sessões abrangeram palestras sobre capacitação, planeamento e colaboração para preparar os professores para implementar a Ocean School nas suas salas de aula, dando-lhes uma base concreta de conhecimentos e planos para a implementação das ferramentas e abordagens a utilizar nos seus países. A formação também permitiu fomentar novas colaborações entre os professores, criando uma comunidade regional de educadores interessados em promover a literacia oceânica a nível local e nacional.
3. Organização da primeira reunião de especialistas para apoiar os processos de tomada de decisão relacionados com a gestão dos oceanos através da literacia oceânica. O objetivo da oficina prática foi descobrir as formas mais eficazes de comunicar o conhecimento sobre os oceanos a diferentes públicos e partilhar as melhores práticas e visões inovadoras sobre os desafios de transformar o conhecimento em ação, utilizando ferramentas criativas e interativas de literacia oceânica.

A publicação «Ocean Literacy within the United Nations Ocean Decade of Ocean Science for Sustainable Development-Framework for Action» (Conhecimento sobre os oceanos no âmbito da Década das Nações Unidas para a Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável - Quadro de Ação), lançada em 2021, descreve um plano de implementação em quatro áreas prioritárias específicas, a fim de melhorar o conhecimento sobre os oceanos e proteger e conservar o ambiente oceânico. Duas das áreas

prioritárias dizem respeito à educação formal:

1. Integração da Literacia Oceânica na Formulação de Políticas Educacionais: As políticas regem e ajudam a moldar o funcionamento dos sistemas de educação formal e não formal em todo o mundo. Embora a adoção de políticas gerais relativas à educação ambiental e à educação para o desenvolvimento sustentável esteja a aumentar em todo o mundo, em muitos casos continua a existir uma necessidade crítica de reforçar ainda mais as questões oceânicas específicas dentro dessas agendas, considerando a importância de informar os decisores políticos e desenvolver novas políticas para promover a Literacia Oceânica. A mudança sistémica em termos de literacia oceânica exigirá políticas relevantes, específicas ao contexto e coerentes, concebidas por ministérios e governos locais, apoiadas pelo envolvimento intersetorial e de múltiplas partes interessadas. As ações potenciais para esta área são:
    - Estabelecer uma Estratégia Nacional de Literacia Oceânica e um mecanismo de coordenação da Literacia Oceânica, e designar um Ponto Focal Nacional para a Literacia Oceânica.
    - Incluir a literacia oceânica nas normas curriculares nacionais, a fim de integrar a educação oceânica nas escolas primárias e secundárias.
    - Oferecer/organizar programas de formação para funcionários governamentais sobre sustentabilidade oceânica e/ou oportunidades da economia azul.
    - Aumentar os investimentos em escolas e/ou programas de literacia oceânica.
2. Melhorar a educação formal em literacia oceânica: as instituições de ensino formal em todos os níveis, do ensino básico ao secundário, são fundamentais para ajudar a moldar conhecimentos, atitudes, comportamentos e ações em prol da sustentabilidade dos oceanos. Muitas vezes, as ideias e os conhecimentos da sociedade sobre os oceanos e as questões de sustentabilidade em geral são concebidos de forma isolada. A literacia oceânica, aplicada através de uma abordagem multidisciplinar e transversal, pode ser incorporada na maioria dos cursos e disciplinas letivas, apoiando assim a gestão dos oceanos e o ensino regular das disciplinas. Além disso, ao promover a aprendizagem prática e contextualizada e a aprendizagem baseada na investigação, a literacia oceânica pode proporcionar oportunidades para melhorar o pensamento crítico, a resolução de problemas e as competências de liderança, entre outros resultados educativos significativos. As ações potenciais para esta área são:
    - Programas de formação para educadores em formação e educadores ativos de várias disciplinas, incluindo oficinas, cursos e visitas de estudo sobre literacia oceânica, presenciais e online.
    - Intercâmbio de conhecimentos entre educadores formais e especialistas.

- Desenvolvimento de materiais curriculares para escolas primárias e secundárias, incluindo recursos e ferramentas digitais.
- Oportunidades baseadas na natureza e ações educativas para estudantes (por exemplo, visitas de estudo, oficinas interativos).

O kit de ferramentas da COI-UNESCO "Um novo currículo azul" para formuladores de políticas, lançado em 2022, visa atingir as metas propostas pela visão estratégica da "Literacia Oceânica dentro da Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável - Quadro de Ação", que estabelece "a integração da literacia oceânica na formulação de políticas educacionais" e "o aprimoramento da literacia oceânica na educação formal" como prioridades para a década dos oceanos. Esta publicação convida as autoridades educativas e os ministérios a envolverem-se com as tendências emergentes nos currículos escolares e visa apoiar os decisores políticos e os responsáveis pelo desenvolvimento de currículos na implementação da literacia oceânica no quadro curricular nacional. Para promover a mudança comportamental através da integração da literacia oceânica nos currículos escolares, o kit de ferramentas destaca a Teoria da Mudança, oferecendo a seguinte matriz de quatro partes para a conceção de um currículo rico em conteúdos oceânicos: conhecimento e consciencialização, ligação à natureza, valores e atitudes e competências. De acordo com o kit de ferramentas, as seguintes tendências emergentes em abordagens e métodos educacionais podem moldar um currículo azul progressivo:

- A adoção da Literacia Oceânica através de uma abordagem escolar global promove uma compreensão holística da importância do oceano, incentivando os alunos a agir, interagir e participar como cidadãos ativos.
- Métodos de ensino e aprendizagem flexíveis e híbridos facilitam a educação oceânica inclusiva através do uso de ferramentas inovadoras, como realidade virtual, materiais diversificados e atenção às necessidades individuais dos alunos.
- Fornecer aos professores formação e materiais prontos a usar sobre literacia oceânica cria redes de educadores confiantes e conectados.
- As atividades extracurriculares e as visitas de estudo melhoram o bem-estar dos alunos e proporcionam oportunidades de cooperação com ONG, instituições académicas e comunidades locais em iniciativas para sensibilizar e proteger o ambiente marinho.
- Compreender e valorizar o conhecimento local, tradicional e nativo sobre o oceano contribui para uma abordagem multifacetada do conteúdo oceânico.
- Incluir estudos de caso e exemplos relacionados com o oceano ajuda a superar o preconceito terrestre e os equívocos sobre o oceano, além de promover a literacia oceânica em regiões

distantes da costa.

- Um currículo azul considera o oceano em várias disciplinas, conectando o conhecimento entre as ciências e as humanidades; e abrange escalas locais e globais, educando os alunos como cidadãos globais com visão de futuro.
- Aumentar a consciencialização sobre a literacia oceânica eleva a sua inclusão em quadros políticos, destacando as suas ligações com as prioridades nacionais e atraindo financiamento para iniciativas.

Para apoiar o desenvolvimento e a implementação do currículo azul, a segunda parte deste Manual fornece uma Caixa de Ferramentas para orientar os decisores políticos ao longo do processo de:

- Considerar abordagens para o desenvolvimento de um currículo azul
- Implementar a Teoria da Mudança
- Compreensão dos elementos de um currículo azul
- Revisão da estrutura curricular atual
- Mapeamento das prioridades nacionais, políticas e literacia oceânica

De acordo com o relatório "Estado da Arte em Literacia Oceânica" (2022), o foco da comunidade global de investigadores e profissionais de literacia oceânica está a mudar – de criar espaço para o oceano na educação formal para o desenvolvimento de iniciativas criticamente informadas e específicas para cada contexto, com vista a sociedades com literacia oceânica. Este relatório analisa métodos e abordagens no panorama atual da literacia oceânica, bem como prioridades de investigação. Uma série de estudos de caso bem-sucedidos é apresentada nesta seção, o que inspira uma lista de verificação ambiciosa para iniciativas de literacia oceânica. São apresentadas cinco propostas de literacia oceânica crítica, com o objetivo de perpetivar um caminho a seguir para pesquisadores, profissionais e partes interessadas envolvidos no objetivo comum de promover a literacia oceânica em todo o mundo.

O manual «Manual de Melhores Práticas para Comités Nacionais da Década» (2023) inclui oito estudos de caso de Comités Nacionais da Década, acompanhando a sua formação e atividades. Estes fornecem algum contexto nacional para a ciência oceânica, considerações para a criação de um Comité Nacional da Década, bem como exemplos de estratégias e ações bem-sucedidas. O manual também contém 21 vinhetas destacando a forma como os Comités Nacionais da Década estão a lidar com prioridades e desafios específicos. Os Comités Nacionais da Década também estão a visar escolas para programas de Literacia Oceânica. Em particular, por meio de atividades ou do desenvolvimento de currículos focados no oceano.

O relatório "Colaborando com o oceano - Um novo modelo para a ação corporativa com literacia oceânica" (2023) desenvolve ferramentas de apoio para estabelecer e promover programas com

impacto positivo no ambiente marinho e costeiro, nas comunidades locais e na sociedade. O relatório analisa casos de melhores práticas de envolvimento do setor privado na promoção de programas de literacia oceânica, investigação oceânica e projetos de conservação e regeneração marinha em todo o mundo. O objetivo do relatório é oferecer orientação a executivos e gestores de empresas privadas, investigadores, instituições e organizações sem fins lucrativos sobre como facilitar a colaboração entre setores para promover ainda mais a conservação dos oceanos. Os estudos de caso descritos no relatório são os seguintes:

- Accenture - ReefCloud
- AXA - Ocean Education Encounter Edu
- Bioderma (NAOS) - Gorgònia Barcelona
- Biotherm (L'Oreal Groupe) - Water Lovers
- Bloomberg Philanthropies - Ocean Initiative
- Deloitte - Parceria com a The Ocean Cleanup
- Deutsche Bank - Fundo Filantrópico para a Resiliência Oceânica
- E.ON Italia - Save the Wave
- Google - Educação Oceânica
- ISDIN - Programa de regeneração da posidonia
- Panerai - Iniciativa Oceânica
- Grupo Prada - SEA BEYOND
- Red Eléctrica de España - Floresta Marinha
- Rolex - Missão Azul Planeta Perpétuo
- Taylors Wines – SeaBnB

Em julho de 2023, foi emitida uma circular da COI n.º 2951 aos órgãos oficiais nacionais de coordenação para ligação com a COI, com o objetivo de incluir a literacia oceânica nos currículos escolares até 2025, como parte da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. De acordo com a circular, a COI ofereceria apoio aos Estados-Membros em:

1. Defender a promoção de um Currículo Azul nos Ministérios da Educação, Agências Nacionais Especializadas e Secretarias até 2035;
2. Incentivar todas as regiões a incorporar a Literacia Oceânica nas estruturas educacionais nacionais, incluindo programas, livros didáticos e planos de aula;
3. Garantir que a Literacia Oceânica seja adaptada às realidades locais, permitindo a tomada de decisões conscientes em relação ao oceano;
4. Organizar formação do Currículo Azul adaptada localmente na língua nacional local, o que pode

incentivar esforços a nível nacional e ajudar na coordenação de ações em todo o mundo;

5. Realizar oficinas de formação e desenvolver materiais de apoio em diferentes idiomas

O relatório "Ambição, Ação, Impacto: O Caminho da Década dos Oceanos até 2030. Resultados consolidados do processo Visão 2030" (2024) resume os resultados e as recomendações prioritárias do processo Visão 2030, que foi realizado para refinar a direção futura da Década dos Oceanos e fortalecer ainda mais o envolvimento e o impacto até 2030 e além. O processo Visão 2030 foi a estrutura utilizada para promover o debate durante a Conferência da Década dos Oceanos de 2024, realizada em Barcelona em abril de 2024.

O relatório "Literacia Oceânica – Um kit de ferramentas para professores" (2024) procura contribuir para o avanço da Literacia Oceânica (OL) e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na Região Atlântica, fornecendo aos professores ferramentas adequadas de Literacia Oceânica e apoiando a inclusão da Literacia Oceânica no currículo escolar, contribuindo para uma revisão da literatura e exemplos dos diversos aspetos do Atlântico e exemplos de iniciativas bem-sucedidas na Região Atlântica. Esta publicação tem como objetivo mostrar e trazer exemplos de como professores e educadores podem usar exemplos e adaptar conceitos de Literacia Oceânica à sala de aula, tornando o oceano acessível a um grande número de alunos. Especificamente, uma das secções deste kit de ferramentas fornece um material interativo para professores com planos de aula a serem desenvolvidos com os alunos e explorar, em particular, os novos conceitos do projeto AtlantECO.

A «Declaração de Veneza para a Literacia Oceânica em ação» (2024), finalizada e assinada durante a primeira Conferência Mundial sobre Literacia Oceânica em Veneza, em junho de 2024, é uma declaração de intenções da comunidade de Literacia Oceânica, que procura definir a agenda da Conferência das Nações Unidas sobre os Oceanos (UNOC), a realizar em Nice, França, em junho de 2025, e, de um modo mais geral, envolver a sociedade na regeneração do ecossistema mais valioso do nosso planeta. Uma das ações propostas diz respeito ao desenvolvimento de um quadro sólido e adaptável de literacia oceânica para sistemas educativos formais e não formais para todas as partes interessadas, desde estudantes a educadores e decisores políticos.

No mesmo contexto, e em resposta aos desafios ambientais e às atividades humanas que afetam os mares europeus, a UE estabeleceu um extenso quadro político para gerir e abordar estas questões. Especificamente, a Comissão Europeia reconhece a necessidade urgente de melhorar a literacia oceânica dos cidadãos europeus como um elemento crucial da implementação da gestão sustentável do oceano.

A Coligação Europeia para os Oceanos (EU4Ocean) reúne diversas organizações, projetos e indivíduos dedicados à promoção da literacia oceânica e da gestão sustentável dos oceanos. A Rede de Escolas

Azuis Europeias é um dos três pilares da Coligação, criada como um centro para todas as escolas e professores que se esforçam por envolver os alunos em temas oceânicos e educar uma nova geração de jovens cidadãos com literacia oceânica. Esta iniciativa visa integrar temas marinhos e marítimos nas salas de aula, criando consciência e responsabilidade pelos nossos oceanos entre os alunos. As escolas podem aderir à rede participando no Desafio Find the Blue e identificando um tema relacionado com o oceano que seja relevante para os alunos, colaborando com os alunos para criar um projeto escolar e tornando o oceano parte do currículo escolar através da aprendizagem baseada em projetos.

O Atlas Europeu dos Mares é uma ferramenta acessível ao público na Internet, que fornece informações interativas e diversificadas de forma abrangente a um vasto público, cobrindo temas como ambiente, turismo, segurança, energia, transportes, lixo, fundo marinho, atividade piscatória e aquicultura. É composto por uma coleção de mapas com dados fiáveis sobre as características naturais e socioeconómicas das regiões costeiras da Europa. O Atlas Teachers' Corner tem como objetivo fornecer uma plataforma onde os professores podem encontrar exercícios por faixa etária sobre uma ampla variedade de tópicos marinhos. O Atlas pode ser usado em sala de aula para expandir o conhecimento sobre ciências oceânicas, geografia, ciências da terra, ecologia, conservação, mudanças climáticas, economia e desenvolvimento sustentável, além de ajudar os alunos a desenvolver uma série de competências. O Atlas também pode apoiar atividades interdisciplinares e projetos escolares.

O relatório «Out of the blue: The value of seagrasses to the environment and to people» (Do nada: O valor das ervas marinhas para o ambiente e para as pessoas) foi o primeiro relatório global lançado em 2020 pelas Nações Unidas sobre a importância dos ecossistemas de ervas marinhas para o ambiente e para as pessoas; esperava-se que este relatório ajudasse a aumentar a consciencialização sobre a importância, mas também a vulnerabilidade, deste ecossistema marinho crítico, mas muitas vezes subvalorizado. Este relatório de síntese global baseia-se no trabalho de inúmeras pessoas em todo o mundo que dedicaram o seu tempo, energia e recursos à compreensão destes habitats incríveis. A World Seagrass Association (WSA) foi fundada em 2000 por um grupo de 11 pessoas de 7 países diferentes com o objetivo de aumentar a consciencialização sobre a importância das ervas marinhas, facilitar a formação e o intercâmbio de informações, recolher e disponibilizar informações de gestão para a conservação dos habitats de ervas marinhas e fornecer apoio político para a sustentabilidade, biodiversidade e resiliência do ambiente marinho. Desde então, a WSA cresceu e inclui membros de mais de 20 países, facilitou o intercâmbio científico por meio da série de Oficinas Internacionais de Biologia de Ervas Marinhas, contribuiu para o desenvolvimento do primeiro Atlas Global de Ervas Marinhas e, mais recentemente, liderou um esforço para desenvolver um «Dia Mundial das Ervas Marinhas» informal, realizado anualmente a 1 de março, a fim de aumentar a consciencialização global sobre esses importantes ecossistemas. A World Seagrass Association espera que este relatório aumente

ainda mais a visibilidade destes recursos subvalorizados e forneça um caminho a seguir para sua conservação e gestão baseada na ciência.

O documento «Proteger as ervas marinhas através de pagamentos por serviços ecossistémicos: um guia comunitário», publicado em 2020, explora as formas como os grupos comunitários podem utilizar os pagamentos por serviços ecossistémicos para realizar um projeto de conservação das ervas marinhas. Descreve os requisitos para a realização de um projeto e inclui orientações sobre as melhores práticas na gestão e operação de um projeto de conservação comunitário. De acordo com o guia, entre os benefícios da conservação podem estar oportunidades de recreação, educação e investigação. Entre as melhores práticas mencionadas no relatório "Colaborando com o oceano - Um novo modelo para a ação corporativa com conhecimento sobre o oceano" (2023), os seguintes programas dizem respeito à educação sobre ervas marinhas.

Save the Wave é um projeto da COI/UNESCO que a E.ON e os seus clientes apoiam e que faz parte da iniciativa mais ampla da Década dos Oceanos, criada pelas Nações Unidas e pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO (COI/UNESCO). O projeto tem como foco as pradarias de *Posidonia oceanica*. O programa envolveu programas educativos e atividades de formação dirigidos a jovens, estudantes, pescadores e empresários do setor do turismo costeiro e não só, e especialmente muitos alunos do ensino básico e secundário.

A ISDIN lidera o Programa de Recuperação da *Posidonia* na costa da ilha de Formentera, nas Ilhas Baleares, e assumiu a linha da frente para apoiar ativamente este fundo marinho verde e salvaguardar o mar e as suas criaturas, com o objetivo de repovoar os campos de *Posidonia*, bem como lançar uma campanha de sensibilização sobre o papel fundamental que esta erva marinha desempenha no meio marinho. Entre outras iniciativas, o projeto oferece um programa educativo denominado Dive Camp, no qual jovens e crianças (8 a 17 anos) participam na plantação de *Posidonia oceanica*, bem como um programa de voluntariado no qual turistas e mergulhadores podem ajudar nas operações de plantação.

A Floresta Marinha da Red Eléctrica é um projeto pioneiro a nível mundial, iniciado em 2012 em parceria com o Conselho Superior de Investigação Científica (CSIC) espanhol, para restaurar as pradarias de *Posidonia oc*eanica em redor de Maiorca. O projeto também se estendeu ao campo da educação ambiental com o programa «La Posidònia a l'Aula» (Posidonia na Sala de Aula), desenvolvido pelo IMEDEA para as escolas primárias e secundárias de Maiorca.

Em maio de 2022, a Assembleia Geral proclamou o dia 1 de março como o Dia Mundial das Ervas Marinhas. A resolução destaca a necessidade urgente de sensibilizar a todos os níveis e de promover e facilitar ações para a conservação das ervas marinhas, a fim de contribuir para a sua saúde e desenvolvimento, tendo em conta que o reforço dos serviços e funções dos ecossistemas é importante para a consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Foi realizada uma análise geral de artigos académicos focados na educação marinha em toda a Europa. O estudo foi realizado em janeiro de 2025 através de uma pesquisa bibliográfica utilizando a base de dados multidisciplinar Scopus. As publicações foram pesquisadas a partir dos dados personalizados da base de dados utilizando «oceano», «literacia» e «escola» como critérios de pesquisa. Os documentos em que os critérios de pesquisa acima mencionados apareciam no título, palavras-chave e/ou resumo foram incluídos no estudo. A triagem foi realizada ao nível do título, resumo e texto completo. Os artigos foram incluídos se se centrassem em questões de literacia oceânica no ensino básico na Europa.

No total, foram importadas 135 referências publicadas antes de 20 de janeiro de 2025. A triagem ao nível do título e do resumo e, numa segunda fase, ao nível do texto completo, excluiu 101 referências e deixou 34 referências, que cumpriam todos os critérios de pesquisa. A lista completa destas 34 publicações encontra-se no Anexo A. Vinte e nove artigos publicados em revistas (n=29, 85,3% de todos os artigos), quatro capítulos de livros (n=4, 11,8%) e um artigo publicado em atas de conferências (n = 1; 2,9%) constituíram a base bibliográfica.

O artigo mais antigo sobre literacia oceânica, que abordava o conhecimento do conteúdo das questões das ciências oceânicas dos professores em formação do ensino básico grego e as suas atitudes em relação à gestão dos oceanos, foi publicado em 2015 (Mogias et al. 2015). O número de artigos aumentou a partir de 2018, atingindo o pico em 2024 (n=8).

Os estudos sobre literacia oceânica foram realizados com maior frequência em Portugal (n = 7), seguido pela Grécia (n = 4), Croácia (n = 3), Irlanda (n = 2), Itália (n = 2), Polónia (n = 2), Espanha (n = 2) e Reino Unido (n = 1), enquanto dez (n = 10) estudos tiveram múltiplos locais de estudo.

Os artigos sobre literacia oceânica (LO) são classificados em várias categorias de acordo com o seu conteúdo. Cada publicação pode pertencer a mais do que uma categoria. Em particular, estes artigos podem ser distinguidos, entre outros, em artigos que definem e conceptualizam a OL (Mokos et al. 2020a), artigos que incluem estudos que analisam e revisam estudos sobre OL (por exemplo, Ahmad-Kamil et al. 2022), artigos que contêm a utilização e avaliação de livros em termos de OL (por exemplo, Aurélio et al. 2021, Mogias et al. 2021, Ezgeto-Balic e Balic, 2024), artigos que incluem estudos de desenvolvimento de escalas para determinar os níveis de OL dos alunos (por exemplo, Markos et al. 2017), artigos que medem e avaliam os níveis de OL de alunos e professores (por exemplo, Mogias et al. 2015, 2019, Ashley et al. 2019, Realdon et al. 2019, Costa et al. 2024), artigos contendo estudos sobre o desenvolvimento dos níveis de OL dos alunos e/ou professores (por exemplo, Ashley et al. 2019, Mokos et al. 2020b, Boaventura et al. 2021, Baldrighi et al. 2022, Kevrekidis et al. 2024, Silva et al. 2024), artigos para organizar e melhorar os ambientes de ensino para OL (por exemplo, Zielińsky et al. 2021, Miovi, 2022, Chappell e Hetherington 2023, Schio e Reis 2024), artigos sobre o uso de tecnologias digitais para o ensino de OL (Leitão et al. 2022a, b, Chappell e Hetherington 2024), artigos que exploram

o uso de jogos para o ensino de OL (Leitao et al. 2022a, b), artigos sobre programas educacionais concebidos para o ensino de OL (por exemplo, Baldrighi et al. 2022, Kevrekidis et al. 2024), artigos em que a sustentabilidade está associada à OL (por exemplo, Ashley et al. 2019, Mokos et al. 2020b) e artigos que contêm a abordagem da Ciência Cidadã (por exemplo, Ceccaroni et al. 2023).

Para captar de forma mais completa a investigação sobre Literacia Oceânica no Ensino Básico que tem sido desenvolvida na Europa, apresenta-se abaixo uma breve descrição de alguns artigos representativos, com base no resumo dos artigos.

Mogias et al. (2015): O nível de conhecimento sobre os oceanos de professores gregos em formação foi avaliado através de um questionário revisto sobre conhecimentos sobre o oceano e de um instrumento sobre a gestão do oceano. As análises de Rasch mostraram que os itens de ambas as medidas estavam bem direcionados para a amostra. Os professores em formação possuíam um conhecimento moderado sobre questões relacionadas com as ciências oceânicas e atitudes positivas em relação à gestão dos oceanos; obtiveram a maior parte das informações sobre conteúdos oceânicos na Internet e nos meios de comunicação social, e menos na educação formal, em organizações não governamentais, em livros e em contextos exteriores à escola. Os alunos que preferiram principalmente a Internet e os meios de comunicação social obtiveram pontuações significativamente mais altas no questionário de conhecimentos. Os resultados podem contribuir para o reforço da literacia oceânica dos professores.

Mogias et al. (2019): Neste estudo, foi examinado o conhecimento de conteúdo dos alunos do ensino fundamental (3ª a 6ª séries) em relação às questões das ciências oceânicas. Um questionário estruturado foi aplicado a 1004 alunos participantes num estudo intercultural em três países mediterrânicos (Itália, Croácia e Grécia). Os resultados do estudo indicaram um nível de conhecimento bastante moderado na amostra total, enquanto pequenas diferenças foram registradas entre os três países, revelando ganhos de conhecimento comuns e conceitos errados comuns. A análise de Rasch foi aplicada para avaliar melhor a validade dos resultados, enquanto a influência de certos dados demográficos no nível de conhecimento dos alunos também foi investigada. Este estudo concluiu com uma discussão sobre as implicações no desenvolvimento do currículo nacional no nível do ensino básico, a fim de promover a literacia oceânica e garantir a proteção e conservação do Mar Mediterrâneo.

Mokos et al. (2020a): Com base na estrutura de Literacia Oceânica, cientistas marinhos e educadores desenvolveram o guia «Literacia do Mar Mediterrâneo» (MSL), adaptado às especificidades da região mediterrânica, apresentado neste artigo. Os princípios (7) e conceitos (43) do MSL, que servem de orientação para a investigação, educação, tomada de decisões informadas e melhoria do estilo de vida dos cidadãos, visam contribuir para a proteção ambiental, conservação e recuperação do Mar Mediterrâneo, bem como ajudar a alcançar uma economia azul inovadora e sustentável.

Mokos et al. (2020b): Este estudo apresentou o nível de conhecimento marinho numa amostra de

alunos do ensino básico antes e depois de diferentes intervenções educativas não formais temáticas e o efeito das atividades educativas não formais no conhecimento dos alunos. Estas atividades levaram a um aumento significativo do nível de conhecimento três semanas após a sua realização, indicando a retenção da informação adquirida. As atividades educativas realizadas e a transferência de conhecimentos do nível de pós-graduação para o nível do ensino básico aumentaram significativamente o nível de conhecimento dos alunos e, consequentemente, a literacia oceânica, e revelaram alguns dos equívocos de aprendizagem. Os resultados deste estudo mostraram que é necessária uma abordagem integrada ao ensino da literacia oceânica a partir dos primeiros anos, combinando o desenvolvimento profissional dos professores, o reforço de tópicos relacionados com o oceano nos currículos escolares e a promoção de atividades educativas não formais.

Costa et al. (2021): O objetivo deste trabalho foi apresentar o programa português Escola Azul, uma iniciativa nascida em resposta à necessidade acima mencionada, para preparar cidadãos com literacia oceânica e apoiar o desenvolvimento da economia azul. O programa Escola Azul PT promove uma estratégia política integrada para a educação marinha capaz de envolver todos os setores marítimos, com o objetivo de melhorar o nível de literacia oceânica a curto e longo prazo. Liderada pelo Ministério do Mar, a Escola Azul é apoiada por universidades, organizações governamentais e não governamentais, municípios, indústrias e empresas. Ao longo das diferentes secções, os autores apresentaram uma visão geral do contexto de literacia oceânica subjacente à criação da Escola Azul, o conceito e funcionamento da Escola Azul e os resultados dos seus primeiros anos de implementação. Este programa, em consonância com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) 4, 14 e 17 das Nações Unidas (ONU), teve em conta as estratégias nacionais para o mar e a educação e a visão em evolução da literacia oceânica, abordando as barreiras identificadas à sua implementação nas escolas.

Miovi (2022): O projeto «Percorsi nel Blu» é um modelo revolucionário de «Escola Azul» que integra de forma harmoniosa a literacia oceânica (OL) e a ciência cidadã marinha (MCS), promovido por um professor de ciências e investigador independente do instituto secundário ISA2 de La Spezia, Itália. Desde 2011, o projeto tem vindo a estabelecer uma rede entre escolas, instituições e cidadãos, bem como uma parceria com centros de investigação para atividades de recolha de dados em locais costeiros localizados no Santuário de Mamíferos «Pelagos», nos mares da Ligúria e do Tirreno. O projeto centra-se nos pontos-chave da OL e da MCS, promovendo uma implementação gradual da literacia científica em biologia marinha e técnicas de monitorização costeira nos currículos escolares durante um período de formação vertical e incremental de longa duração, desde o jardim de infância até à universidade. O «Percorsi nel Blu» harmoniza os planos educativos existentes com as últimas recomendações dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS da ONU) da Agenda 2030, a fim de melhorar o ensino das ciências, tecnologia, engenharia e matemática (disciplinas STEM). O processo OL

segue o percurso educativo completo, envolvendo ativamente os alunos no reconhecimento da flora e fauna marinhas durante atividades de investigação na praia e pesquisas de mergulho em campanhas de investigação. O grande impacto na comunidade, o número notável de participantes e os resultados científicos relevantes dos primeiros registos de espécies exóticas e nativas aumentam o interesse dos alunos pelas disciplinas STEM e pelas ciências marinhas e incentivam-nos a divulgar as suas experiências, criando assim a consciência da cidadania global, que inclui toda a comunidade, tanto dentro como fora da escola.

Ceccaroni et al. (2023): A Rede de Escolas Azuis Europeias, criada no âmbito da Coligação EU4Ocean para a Literacia Oceânica, melhorou a literacia oceânica e hídrica; no entanto, esta Rede precisa de crescer e ser apoiada. Este estudo apresentou o ProBleu, um projeto da UE recentemente financiado que irá expandir e apoiar a Rede, em parte através do uso da ciência cidadã. O núcleo da metodologia proposta é facilitar as atividades escolares relacionadas com a literacia oceânica e hídrica através de convites à apresentação de propostas de financiamento para sustentar e enriquecer as atividades escolares atuais, bem como para lançar e apoiar novas atividades. Prevê-se que os resultados do projeto tenham impactos generalizados e de longo prazo em toda a sociedade e nos ambientes oceânicos, costeiros e de águas interiores.

Ezgeta-Balic e Balic (2024): Este estudo analisou a integração dos princípios e conceitos de literacia oceânica (OLP) no ensino básico croata. Foi examinado o conteúdo dos manuais escolares do 1.º ao 8.º ano em disciplinas como Natureza, Biologia, Geografia, Química e Física. No total, foram analisadas 7520 páginas em 55 livros didáticos. Os resultados revelaram que, embora todos os sete OLPs estivessem presentes, vários conceitos estavam ausentes ou foram abordados apenas parcialmente. Foram identificadas discrepâncias com o Escopo e a Sequência recomendados para a Literacia Oceânica, particularmente nas séries iniciais. As conclusões destacam lacunas na incorporação de tópicos de ciências oceânicas na educação formal. Uma maior inclusão dos princípios e conceitos da OL em todas as disciplinas e séries proporcionaria aos alunos um conhecimento abrangente sobre o oceano, capacitando as futuras gerações a tomar decisões informadas e ações responsáveis em relação à sustentabilidade e conservação dos oceanos. As conclusões destacam a necessidade de colaboração entre cientistas oceânicos, especialistas em educação e formuladores de políticas para incorporar a OL nos currículos e livros didáticos, aumentando assim a compreensão dos alunos sobre as ciências oceânicas.

Schio e Reis (2024): Seguindo uma metodologia de investigação baseada no design, esta investigação desenvolveu um modelo pedagógico para promover a cidadania oceânica através da aplicação de um ciclo de design composto por quatro fases: (1) investigação preliminar, (2) planeamento, (3) ação e (4) avaliação. Neste artigo são apresentados os resultados das fases 1 e 2, que definem a base conceitual

do modelo pedagógico e o planeamento de ações para a sua implementação no ambiente escolar. A base conceitual foi estabelecida com base nos princípios teóricos de uma abordagem sistémica/complexa da educação, juntamente com elementos teórico-metodológicos compilados da literatura na área da literacia oceânica e da cidadania oceânica. Durante a fase de planeamento, foram definidas seis atividades educativas, a serem realizadas como parte de um projeto de ciência cidadã para monitorizar a zona costeira. Este modelo foi desenvolvido com o objetivo de ir além dos conceitos teóricos, oferecendo às escolas um guia prático e objetivo para promover a cidadania oceânica no ensino básico.

Costa et al. (2024): Este estudo explorou a perceção dos professores das escolas dos Açores sobre a literacia oceânica. Objetivo foi avaliar como os temas relacionados com o oceano são incorporados nas atividades letivas regulares e como as escolas dos Açores estão a educar os alunos para se tornarem ambientalmente responsivos em relação à sustentabilidade dos oceanos. Com o foco no ODS 14, foi enviado um questionário online a todas as escolas públicas do arquipélago e distribuído aos professores durante o ano letivo de 2021/22. Um total de 426 respostas de uma população-alvo potencial de 5502 professores foram consideradas válidas. Os autores constataram que a comunidade docente tem uma consciência generalizada sobre a literacia oceânica, o que não se reflete na prática pedagógica, uma vez que 58% dos inquiridos não integram temas relacionados com o oceano nas suas atividades. Além disso, a maioria das escolas do arquipélago não está integrada em projetos de literacia oceânica. Os resultados destacam a necessidade de incorporar temas oceânicos nos currículos e manuais oficiais e desenvolver materiais didáticos relacionados com o oceano de fácil acesso para garantir a sustentabilidade ambiental do oceano.

Kevrekidis et al (2024): O objetivo principal deste estudo foi contribuir para a conservação e uso sustentável dos mares, promovendo a literacia oceânica. O estudo investigou o impacto de um programa educativo no conhecimento dos alunos do ensino básico e secundário público grego sobre lagoas costeiras e nas suas atitudes em relação à conservação do ambiente marinho. Foi desenvolvido um recurso educativo intitulado «Exploring the Coastal Lagoons» (Explorando as Lagoas Costeiras) para facilitar a intervenção educativa não formal. O programa envolveu atividades em sala de aula, trabalho de campo/ao ar livre e laboratório, com o objetivo de melhorar a compreensão das características abióticas e bióticas das lagoas costeiras e a interligação humana. Os resultados mostraram um melhor conhecimento e atitudes ligeiramente mais positivas após a intervenção didática. O estudo sublinha a eficácia das intervenções educativas direcionadas nas ciências marinhas, sugerindo que os contextos educativos não formais influenciam os resultados dos alunos mais do que as fontes familiares ou informais. Os alunos mais jovens mostraram-se mais adaptáveis e recetivos aos estímulos educativos. O estudo defende estratégias educativas refinadas que integrem elementos cognitivos e emocionais,

enfatizando a experiência real da natureza.

Foi realizada uma revisão de artigos académicos focados na educação sobre ervas marinhas em toda a Europa. O estudo foi realizado em janeiro de 2025 por meio de uma pesquisa bibliográfica utilizando a base de dados multidisciplinar Scopus. As publicações foram pesquisadas a partir dos dados personalizados da base de dados, utilizando os seguintes conjuntos como critérios de pesquisa: ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E literacia, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E escola, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E aluno, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E criança, ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E ensino e ervas marinhas (ou marinhas E angiospérmicas) E educação E aprendizagem.

Foram considerados os documentos em que os critérios de pesquisa acima mencionados apareciam no título, palavras-chave e/ou resumo. A triagem foi realizada ao nível do título, resumo e texto completo. Os artigos foram incluídos se se centrassem num país europeu e/ou se a localização do primeiro autor fosse um país europeu.

No total, foram importadas 89 referências publicadas antes de 21 de janeiro de 2025. A triagem ao nível da combinação da localização do estudo com a localização do primeiro autor excluiu 65 artigos e deixou 24 artigos. Ou seja, a localização do estudo e/ou do primeiro autor era num país europeu em 24 artigos. A triagem, numa segunda fase, ao nível do título, resumo e texto completo excluiu 13 referências e deixou 11 referências, que cumpriam todos os critérios de pesquisa e constituíam a base bibliográfica.

Todos os onze artigos foram publicados em revistas científicas. Os primeiros artigos sobre questões relacionadas com a literacia em ervas marinhas foram publicados em 2002 (Duarte 2002, Milazzo et al. 2002). A partir de 2014, o número de artigos variou entre 0 e 1 por ano. Combinando a localização do estudo com a localização do primeiro autor, verificou-se que os estudos sobre questões relacionadas com a literacia sobre ervas marinhas foram realizados com maior frequência em Itália (n=4) e Espanha (n=3), seguidos por Portugal (n=2), Grécia (n=1) e Reino Unido (n=1).

De acordo com o seu conteúdo, os artigos foram divididos em seis categorias. A primeira categoria inclui artigos relacionados com o estado global e as perspetivas dos ecossistemas de ervas marinhas (Duarte, 2002, 2008a, 2008b). Duarte (2002) observou que são necessárias três ações-chave para garantir a conservação eficaz dos ecossistemas de ervas marinhas: (1) o desenvolvimento de uma rede de monitorização mundial coerente, (2) o desenvolvimento de modelos quantitativos que prevejam as respostas das ervas marinhas às perturbações e (3) a educação do público sobre as funções das pradarias de ervas marinhas e os impactos da atividade humana. Duarte (2008a) relatou que é necessária uma comunicação mais eficaz do conhecimento científico sobre estes habitats costeiros

ecologicamente importantes; o uso eficaz de vias de educação formais (por exemplo, currículos escolares, meios de comunicação social) e informais (por exemplo, internet) e uma parceria eficaz entre cientistas e comunicadores dos meios de comunicação social são essenciais para aumentar a sensibilização do público para as questões, preocupações e soluções dentro dos ecossistemas costeiros. Da mesma forma, Duarte (2008b) observou que os ecossistemas de ervas marinhas precisam de uma gestão ativa para garantir a sua persistência e sobrevivência a longo prazo, exigindo educação, maior sensibilização, gestão e conservação à escala global.

A segunda categoria inclui um artigo que define e conceptualiza a literacia em ervas marinhas (Apostoloumi et al., 2021). O estudo de Apostoloumi et al. (2021) teve como objetivo contribuir para a criação de uma sociedade com literacia em ervas marinhas, definindo princípios e conceitos fundamentais relacionados com as ervas marinhas que uma pessoa com literacia em ervas marinhas deve conhecer. Foram definidos seis princípios sobre as ervas marinhas. Cada um deles é sustentado por um conjunto de conceitos. Estes princípios e conceitos dizem respeito a questões fundamentais da biologia das ervas marinhas (Princípios 1-4), valor (Princípios 3-5), perda e proteção (Princípio 5) e investigação (Princípio 6). Os princípios e conceitos sobre as ervas marinhas podem ser usados principalmente para fins educativos e como um recurso prático para os responsáveis políticos e decisores. Esta tentativa pode estimular um esforço colaborativo de cientistas e educadores, com o objetivo de melhorar os princípios e conceitos recomendados e contribuir para a conservação das ervas marinhas.

Os Princípios das Ervas Marinhas são os seguintes:

1. As ervas marinhas são plantas únicas.
2. As ervas marinhas formam extensas pradarias subaquáticos.
3. As ervas marinhas sustentam uma grande diversidade de vida.
4. As ervas marinhas estabilizam os fundos marinho, melhoram a qualidade da água e armazenam carbono.
5. As ervas marinhas e os seres humanos estão inextricavelmente interligados.
6. As ervas marinhas são em grande parte inexploradas.

A terceira categoria inclui artigos sobre projetos de proteção ambiental, implementando ações de comunicação e educação ambiental (Cunha et al. 2014; Acunto et al. 2017). O estudo de Cunha et al. (2014) trata do projeto LIFE BIOMARES. Este projeto visava a recuperação e gestão da biodiversidade do parque marinho Prof. Luiz Saldanha, na costa da Arrábida, através de várias ações. A recuperação das pradarias marinhas, que foram completamente destruídas pelas atividades pesqueiras e pela navegação recreativa, foi um dos maiores desafios. Incluiu o transplante de plantas adultas de

populações dadoras e a germinação de sementes de ervas marinhas para posterior plantação, a fim de manter a diversidade genética na área transplantada. Uma das ações mais populares foi a implementação de amarrações ecológicas para integrar o uso recreativo da área com a proteção ambiental. Várias ações de divulgação e educação ambiental relacionadas com o parque marinho e o projeto foram realizadas e contribuíram para o aumento da aceitação do parque pelo público. O estudo de Acunto et al. (2017) refere-se ao RES MARIS, um projeto de proteção ambiental que foi cofinanciado pela União Europeia através do Programa LIFE + Natureza e Biodiversidade. O projeto visava a conservação e recuperação dos ecossistemas marinhos e terrestres, incluídos no Sítio de Interesse Comunitário marinho «Isola dei Cavoli, Serpentara, Punta Molentis e Campulongu». Entre os habitats selecionados para a implementação do projeto estavam as pradarias de *Posidonia*. Foram necessárias ações integradas mar-terra para alcançar os objetivos do projeto. As ações de comunicação utilizaram várias ferramentas convencionais e multimédia, incluindo brochuras, painéis, um jogo de simulação e uma aplicação/jogo para telemóveis. As atividades de educação ambiental e sensibilização foram dirigidas a escolas e partes interessadas locais; um manual de boas práticas sobre a gestão integrada da zona costeira foi dedicado aos principais intervenientes territoriais.

A quarta categoria contém artigos sobre a gestão sustentável das acumulações de ervas marinhas que arrojam nas praias das zonas costeiras do Mediterrâneo (Rotini et al. 2020, Manfra et al. 2024). Rotini et al. (2020) propuseram um modelo de gestão integrada para estes depósitos de *Posidonia oceanica* e sugeriram que várias atividades, incluindo programas educativos, devem ser implementadas para difundir com sucesso o modelo. Manfra et al. (2024) relataram que a análise de vinte projetos de investigação relacionados com o tema revelou um esforço limitado em atividades de comunicação e educação.

A quinta categoria tem artigos relacionados com o impacto das atividades recreativas humanas nos habitats marinhos, incluindo as pradarias de ervas marinhas (Milazzo et al. 2002, Parry-Wilson et al. 2019). Milazzo et al. (2002), que revisaram a literatura relevante, sugeriram que as estratégias de gestão devem ser implementadas por meio de educação, treinamento e mudanças na legislação e nas políticas. O estudo de Parry-Wilson et al. (2019) centrou-se num projeto de amarração ecológica personalizado, implementado em 2017 para proteger pradarias marinhas (*Zostera marina*) numa área de ancoragem popular no sudoeste de Inglaterra. Os autores avaliaram as respostas comportamentais e sociais dos navegadores recreativos à amarração ecológica experimental através de 1) mapeamento da atividade náutica antes e depois da implementação e 2) questionários estruturados, tanto no local como online, dirigidos ao público local e nacional, respetivamente.

Por fim, a sexta categoria inclui um artigo que aborda a dimensão turística das pradarias marinhas (Rangel et al. 2015). No estudo de Rangel et al. (2015), foram concebidas três rotas subaquáticas

autoguiadas de mergulho com snorkel ecológico na Praia da Marinha (Algarve, Portugal), com base em informações científicas, em termos de localização, presença de espécies carismáticas e espécies protegidas (como as ervas marinhas), com interpretação e orientação in situ, como forma de aumentar a sensibilização para a biodiversidade. As rotas foram implementadas em duas temporadas de verão consecutivas. Foram investigadas as opiniões e perceções dos praticantes de mergulho com snorkel sobre várias questões relacionadas com o papel educativo ambiental das rotas (por exemplo, papel na sensibilização para a biodiversidade) através de um questionário após a atividade de mergulho com snorkel. Os resultados indicaram que, de facto, a educação e a interpretação in situ podem aumentar a consciência ambiental se forem abordadas de forma adequada, resultando numa forma satisfatória de envolver os praticantes de mergulho com snorkel na proteção e conservação dos ambientes visitados.

4.1.3.1. Conclusões e recomendações

A revisão bibliográfica geral acima revela que, até à data, um número significativo de iniciativas de literacia oceânica foi desenvolvido e implementado a nível europeu. Estas iniciativas vão desde programas educativos centrados em questões oceânicas, a centros de literacia oceânica que promovem atividades práticas e programas educativos financiados por empresas para estudantes, bem como campanhas de sensibilização do público e programas de aprendizagem imersiva em aquários. Assim, foi publicado um número notável de artigos académicos sobre a literacia oceânica no ensino formal. No entanto, os relatórios e artigos sobre a literacia em ervas marinhas em geral e especificamente para o ensino básico são extremamente limitados. Esta disparidade oferece aos educadores, decisores e grupos ambientalistas uma oportunidade crucial para criar programas organizados que melhorem a literacia em ervas marinhas. Neste contexto, é fundamental que tenham sido definidos os princípios e conceitos-chave sobre pradarias marinhas que uma pessoa com literacia sobre ervas marinhas deve conhecer (Apostoloumi et al., 2021).

A tentativa de desenvolver os Princípios e Conceitos sobre as Ervas Marinhas poderia estimular um esforço colaborativo de cientistas e profissionais da educação, com o objetivo de melhorar esses princípios e conceitos, incluir questões-chave associadas a tópicos importantes relacionados às ervas marinhas nos currículos e práticas educacionais e, em última análise, promover a consciencialização pública sobre as ervas marinhas. A Associação de Educadores em Ciências Marinhas (EMSEA), que foi desenvolvida no contexto do movimento Ocean Literacy na Europa, poderia liderar esse esforço, em estreita colaboração com a equipa de investigação que desenvolveu os Princípios e Conceitos sobre Ervas Marinhas e a Associação Mundial de Ervas Marinhas, que «apoia a formação e o intercâmbio de informações e aumenta a consciencialização global sobre a ciência das ervas marinhas e as questões de gestão ambiental» (https://wsa.seagrassonline.org/).

4.2. Parte 2: Melhores práticas e estudos de caso

A segunda secção do Relatório SEAQUEST Estado da Arte analisa as melhores práticas sob a forma de casos de estudo de educação sobre o mar e as ervas marinhas em toda a Europa. Seguindo as recomendações teóricas e políticas da Revisão da Literatura, esta secção analisa a prática no terreno — como as escolas, ONGs, centros de investigação e comunidades já estão a construir a consciência e as responsabilidades marinhas entre os jovens.

Com base em ambientes educativos formais e não formais, esta secção apresenta exemplos eficazes de aprendizagem experiencial, ciência cidadã, plataformas online gamificadas, bem como aprendizagem interdisciplinar. A secção inclui projetos como Blue Schools, redes de educação ambiental, projetos locais de literacia marinha, com projetos que examinam a aprendizagem profissional dos educadores e demonstram que a aprendizagem prática e focada no local pode tornar as questões relacionadas com o oceano e as ervas marinhas tangíveis para os alunos.

O estudo destaca a transponibilidade destas práticas em diferentes contextos, apontando os fatores de sucesso do apoio institucional, envolvimento dos educadores, adaptabilidade curricular, bem como cooperação com cientistas marinhos e ONGs. O estudo também discute as dificuldades de ampliar tais atividades e incorporá-las sistematicamente nas estruturas educacionais nacionais.

Em suma, esta secção fornece uma fonte de inspiração para educadores e decisores políticos adotarem e extrapolarem modelos eficazes de educação marinha. Os resultados destas lições aqui apresentadas orientam, na verdade, as fases futuras do projeto SEAQUEST — nomeadamente a criação do Kit de Ferramentas Educativas e do Jogo Interativo.

4.2.1. Melhores práticas em literacia marinha e sobre ervas marinhas

O programa «Cyclades Posidonia Alert», desenvolvido pelo «Cyclades Preservation Fund» (https://cycladespreservationfund.org/el/programs/cyclades-posidonia-alert/), adaptando o material de formação do programa «LIFE SEPOSSO», visa educar alunos do ensino básico e secundário e sensibilizá-los para a importância e a responsabilidade de conservar as pradarias de *Posidonia oceanica* nas Cíclades e nas áreas marinhas protegidas da rede Natura 2000. O kit está organizado em secções e o professor pode escolher a secção de acordo com as necessidades dos alunos e o nível de dificuldade.

O material educativo «À procura dos tesouros naturais na Área de Proteção Especial de Andros» visa apresentar aos alunos do ensino básico e secundário as características especiais da área de Andros, utilizando atividades experienciais acompanhadas de planos de aula prontos a serem utilizados pelo professor. O material inclui atividades sobre ervas marinhas, com o objetivo de sensibilizar os alunos para as espécies de angiospérmicas e a sua contribuição para a vida marinha (Αντύπας & Λαντζούδη, 2014).

O objetivo do material educativo «Explorando as lagoas costeiras» é aumentar o conhecimento dos alunos do ensino básico e secundário sobre o ecossistema das lagoas e a sua gestão sustentável, através da realização de investigação de campo num ambiente estuarino. A recolha de ervas marinhas e o seu estudo em laboratório estão entre as atividades do guia educativo (Κεβρεκίδης, et al., 2023).

A ação «Explorando as pradarias de *Posidonia*», utilizando material audiovisual educativo, apresentou aos alunos as angiospérmicas marinhas, com ênfase nas pradarias de *Posidonia*. Durante a apresentação, os alunos foram informados sobre a sua importância ecológica e valor para os seres humanos, as ameaças que recebem das atividades humanas, bem como as formas como todos podem contribuir para a sua proteção (Fundação Helénica para e e Inovação, H.F.R.I., https://www.elidek.gr/2024/11/13/14758/).

A Fundação Vodafone, através de uma campanha informativa a nível nacional, protagonizada por crianças e o seu contacto com as pradarias de *Posidonia*, convida todos a descobrir este precioso pulmão do Mediterrâneo e a participar ativamente na proteção deste tesouro subaquático único. Criou a «Citizen Science» posidonia.vodafone.gr, uma plataforma de informação e sensibilização para a *Posidonia*, que permite a todos os membros do público tornarem-se cidadãos-cientistas e contribuírem de forma simples, tanto para o enriquecimento do conhecimento científico como para ações de proteção.

A Sociedade Helénica de Ficologia desenvolveu o material educativo «Conhecer as algas» com atividades para serem utilizadas em sala de aula. O material também inclui informações e atividades relacionadas com as ervas marinhas para ajudar as crianças a compreender as diferenças entre as duas categorias de plantas (https://phycology.gr/index.php/en/).

Para integrar eficazmente a literacia sobre as ervas marinhas no ensino básico, foram implementadas várias boas práticas em diferentes regiões, incluindo Chipre e o Mediterrâneo em geral. Esta secção examina cinco programas educativos bem-sucedidos que servem de modelo para melhorar a literacia marinha nas escolas básicas.

a. Programa de Sensibilização para as Ervas Marinhas do Mediterrâneo (WWF Mediterrâneo, 2023)

Esta campanha de sensibilização, liderada pela WWF Mediterranean, visa educar as crianças sobre a *Posidonia oceanica* e o seu papel nos ecossistemas marinhos (The Mediterranean, 2023). Grupo-alvo: Alunos do ensino básico em Chipre e outros países mediterrânicos.

Métodos utilizados:

- Aulas interativas centradas na biodiversidade e conservação.
- Visitas de estudo a pradarias marinhas para observar a vida marinha e as interações do ecossistema.

- Atividades práticas, como operações de recuperação e limpeza de ervas marinhas.

Resultados:

- Maior sensibilização dos alunos para a conservação marinha.
- Melhor compreensão dos impactos humanos nos habitats marinhos.
- Envolvimento em atividades de conservação, promovendo a responsabilidade ambiental.

b. Kit de ferramentas da UE para a literacia oceânica (Comissão Europeia, 2021)

Esta iniciativa, apoiada pela Comissão Europeia, fornece um kit de ferramentas digital e impresso abrangente para ajudar os professores a incorporar a literacia marinha nas salas de aula (Objetivo deste kit de ferramentas - Comissão Europeia, 2021.).

Grupo-alvo: Professores e alunos do ensino básico em toda a Europa, incluindo Chipre.

Métodos utilizados:

- Planos de aula focados na biodiversidade marinha e na ecologia das ervas marinhas.
- Jogos educativos e experiências de realidade virtual que exploram habitats subaquáticos.
- Sessões de formação para professores sobre como integrar a literacia oceânica nos currículos existentes.

Resultados:

- Os professores ganharam confiança e recursos para ensinar ciências marinhas.
- Os alunos desenvolveram um maior envolvimento através da aprendizagem digital interativa.
- Maior integração de tópicos sobre ervas marinhas nas discussões em sala de aula.

c. Estudos de campo sobre ervas marinhas (universidades locais, 2023)

Em colaboração com instituições de investigação marinha, este programa proporciona aos alunos uma exposição direta às pradarias de ervas marinhas e à sua importância ecológica (McKenzie et.al, 2023).

Grupo-alvo: Alunos do ensino básico no Chipre.

Métodos utilizados:

- Estudos de campo guiados, nos quais os alunos recolhem dados sobre os ecossistemas de ervas marinhas.
- Oficinascom biólogos, que oferecem informações sobre conservação de ervas marinhas
- Acompanhamento em sala de aula com projetos de investigação liderados pelos alunos.

Resultados:

- Melhoria das competências de investigação científica entre os alunos.
- Maior responsabilidade ambiental e envolvimento da comunidade.
- Fortalecimento das conexões entre escolas e organizações de investigação.

d. Aprendizagem virtual sobre ecossistemas marinhos (Centros de Educação Ambiental de Chipre, 2022)

Esta iniciativa utiliza tecnologia de realidade virtual (RV) para imergir os alunos em ambientes marinhos, incluindo ecossistemas de ervas marinhas (Cesc – Terra Cypria, 2022.).

Grupo-alvo: Alunos do ensino básico, particularmente em áreas urbanas com acesso limitado a habitats marinhos.

Métodos utilizados:

- Simulações de RV que permitem aos alunos «mergulhar» em pradarias de ervas marinhas.
- Módulos interativos online sobre biodiversidade marinha e conservação.
- Integração de conteúdo multimédia, incluindo vídeos e questionários.

Resultados:

- Acesso alargado à educação marinha, especialmente para escolas do interior.
- Maior envolvimento e retenção de informações em comparação com a aprendizagem tradicional.
- Incentivo ao uso de ferramentas digitais de aprendizagem na educação ambiental.

e. Ciência Cidadã na Conservação Marinha (WWF Mediterrâneo, 2023)

Uma iniciativa comunitária que envolve estudantes em pesquisas ambientais reais sobre ecossistemas de ervas marinhas (WWF, In Challenges Time, We Are Working for People and Nature, 2023.).

Grupo-alvo: Alunos do ensino básico, professores e comunidades locais.

Métodos utilizados:

- Projetos de ciência cidadã em que os alunos recolhem e analisam dados sobre a saúde das ervas marinhas.
- Colaboração com investigadores marinhos para monitorizar os ecossistemas locais.
- Campanhas de divulgação pública em que os alunos apresentam as suas descobertas às suas comunidades.

Resultados:

- Incentivo à participação ativa na conservação ambiental.
- Maior envolvimento dos alunos por meio de aplicações da ciência no mundo real.
- Promoção de um maior envolvimento da comunidade na proteção marinha.

Conclusão e recomendações

Estas melhores práticas destacam abordagens eficazes para integrar a literacia sobre ervas marinhas no ensino básico.

Principais recomendações:

1. Expandir os programas de formação de professores utilizando recursos do Kit de Ferramentas de Literacia Oceânica da UE.
2. Incentivar a aprendizagem experiencial através de estudos de campo e projetos de ciência

cidadã.

3. Integrar ferramentas digitais, como a RV, na educação marinha.
4. Fortalecer as parcerias entre escolas e organizações de conservação.
5. Desenvolver políticas nacionais que incorporem a literacia marinha na educação para a sustentabilidade.

Ao adotar estas estratégias bem-sucedidas, o Chipre pode melhorar a literacia marinha, levando a um maior envolvimento dos alunos e à gestão ambiental.

Embora a educação centrada nas ervas marinhas na Bélgica continue limitada, várias iniciativas relacionadas demonstram um impulso crescente para levar temas marinhos — incluindo ervas marinhas, algas e biodiversidade — para as salas de aula do ensino básico. Estas iniciativas servem como exemplos inspiradores de como a literacia oceânica pode ser reforçada através de programas criativos e envolventes.

- **Horizon Educatief – Expedition Coastline**: Horizon Educatief, um centro de educação costeira com sede em Ostend, lançou o conceito de «áreas educativas marinhas» para promover a aprendizagem baseada no local e estabelecer Escolas Azuis da UE na Bélgica. Esta iniciativa piloto, *Expeditie Kustlijn* (Expedition Coastline), convida os alunos a explorar e investigar vários aspetos da costa belga, promovendo um sentimento de conexão e curiosidade sobre os ambientes marinhos locais. Link

- **VLIZ – Wild van Water**: O Instituto Marinho da Flandres (VLIZ) desenvolveu um espetacular programa científico e um livro de experiências intitulado *Wild van Water* (Louco por Água), concebido especificamente para crianças do ensino básico. Este recurso apresenta aos alunos a oceanografia, a vida marinha e a gestão ambiental de uma forma emocionante e acessível. Link

- **VLEET**: A enciclopédia belga de educação marinha VLEET para alunos do ensino básico (todas as idades) menciona as ervas marinhas, associando-as a atividades de recolha de objetos na praia. Link

- **De Wilde Noordzee (O Mar do Norte Selvagem)**: Este novo e impressionante documentário sobre a vida selvagem apresenta imagens ricas da biodiversidade marinha em todo o Mar do Norte, incluindo pradarias marinhas encontradas em regiões vizinhas. O filme está atualmente a ser exibido em escolas em toda a Bélgica, oferecendo uma oportunidade rara para as crianças conhecerem esses habitats visual e emocionalmente.

- **Melhores práticas na educação sobre algas marinhas**: Uma escola primária flamenga pioneira testou um módulo inovador em sala de aula sobre algas marinhas, mostrando como a vida vegetal marinha pode ser introduzida na aprendizagem diária. O projeto inclui testes de sabor,

aulas de biologia e discussões sobre sustentabilidade, ajudando os alunos a conectarem-se com o mar de várias maneiras. Link

- **Vídeos educativos sobre algas**: Uma série de vídeos envolventes em neerlandês apresenta aos alunos o mundo das algas. Estes vídeos abordam a sua biologia, funções ecológicas e utilização na alimentação e na indústria, e podem servir como recursos complementares em aulas sobre plantas marinhas:
    - Wat zijn algen?
    - Algen in de zee
    - Eetbare algen
- **Provincie West-Vlaanderen – Materiais educativos sobre o mar**: A província da Flandres Ocidental fornece materiais educativos personalizados para aulas sobre o mar. Estes recursos apoiam a aprendizagem experiencial ao ar livre, conectando tópicos da sala de aula com observações costeiras do mundo real e trabalho de campo interativo.

Em conjunto, estas iniciativas belgas ilustram que, mesmo sem habitats nativos de ervas marinhas, existem amplas oportunidades para integrar temas marinhos — incluindo plantas subaquáticas — na educação. Demonstram o poder da narrativa, da exploração baseada no local e da aprendizagem sensorial na promoção de uma compreensão mais profunda dos ecossistemas marinhos.

Não existem currículos que mencionem especificamente as ervas marinhas na Dinamarca. O currículo das disciplinas de ciências do ensino básico dinamarquês consiste nos seguintes tópicos: seres humanos, organismos e água, ar e clima. Cabe ao professor decidir que material didático usar dentro desses tópicos (Ministério da Infância e Educação da Dinamarca, 2019).

A literacia oceânica não é avaliada no sistema escolar dinamarquês. Nos níveis primários, não há testes ou exames nacionais ou oficiais que avaliem a literacia oceânica ou as competências dos alunos na matéria (Andersen, P. U., Brandt, H., & Lund Nielsen, B., 2019).

As pradarias marinhas desempenham um papel crucial nos ecossistemas costeiros de Portugal, prestando serviços essenciais como sequestro de carbono, provisão de habitat e estabilização da linha costeira. Várias instituições e organizações de investigação de renome estão ativamente envolvidas no estudo, conservação e recuperação destes valiosos habitats marinhos, promovendo simultaneamente a educação ambiental através de programas de extensão universitária.

Várias universidades em Portugal desenvolveram programas de extensão que integram investigação e envolvimento da comunidade, com foco na educação ambiental e no conhecimento sobre os oceanos:

Universidade do Algarve (CCMAR) - Programas de Educação Ambiental

O CCMAR desenvolve iniciativas destinadas a educar estudantes, professores e o público em geral sobre a conservação das ervas marinhas. As suas atividades de divulgação incluem visitas de estudo guiadas, oficinas e programas de ciência cidadã, nos quais os participantes contribuem para a monitorização das pradarias marinhas. CCMAR. «Programas de Educação sobre Ervas Marinhas e Ciência Cidadã». Disponível em: [https://ccmar.ualg.pt]

Universidade de Aveiro - Educação Marinha para Escolas

A Universidade de Aveiro colabora com escolas para oferecer programas educativos sobre biodiversidade marinha, incluindo pradarias marinhas. A instituição desenvolve materiais didáticos e organiza visitas de campo, permitindo que os alunos adquiram experiência prática com ecossistemas costeiros. Universidade de Aveiro. «Levando a ciência marinha às escolas». Disponível em: [https://www.ua.pt]

CIIMAR - Programa Escola Azul

O CIIMAR promove a literacia marinha através do seu Programa Escola Azul, que integra a ecologia das ervas marinhas nos currículos do ensino básico e secundário. Realizam experiências de aprendizagem prática, ajudando os alunos a compreender a importância da conservação marinha. CIIMAR. «Programa Escola Azul: Promovendo a Literacia Marinha». Disponível em: [https://www.ciimar.up.pt]

Vários programas em Portugal promoveram com sucesso a literacia oceânica, alguns dos quais podem servir de modelo para integrar a literacia sobre aspradarias marinhas na educação:

Ocean Alive – Conservação com base na comunidade

A Ocean Alive é uma cooperativa dedicada à proteção das pradarias marinhas no estuário do Sado. O seu trabalho envolve o envolvimento das comunidades pesqueiras locais, particularmente das mulheres, nos esforços de conservação. Através do seu programa «Guardiões do Mar», sensibilizam para a importância dos habitats de ervas marinhas e promovem práticas de pesca sustentáveis. Ocean Alive. «Guardiões do Mar: Envolvendo a Comunidade na Conservação das Ervas Marinhas». Disponível em: [https://www.ocean-alive.org]

Programa escolar azul

A promoção da literacia oceânica tem sido uma prioridade em Portugal, tal como refletido em vários documentos oficiais e iniciativas governamentais. A Direção-Geral da Política Marítima (DGPM) desempenha um papel central neste esforço, desenvolvendo programas de formação e fornecendo recursos educativos alinhados com os currículos escolares. Estas iniciativas também incluem projetos adaptados a diferentes níveis educativos, garantindo uma abordagem abrangente à sensibilização para o meio marinho. Uma das iniciativas emblemáticas é o programa «Escola Azul», coordenado pela DGPM. Esta iniciativa distingue e apoia escolas que incorporam temas relacionados com o mar nos seus currículos, promovendo uma comunidade educativa empenhada na sustentabilidade dos oceanos.

Embora focados principalmente na literacia oceânica geral, estes programas fornecem uma estrutura fundamental que pode ser alargada para incluir educação específica sobre as pradarias marinhas e o seu significado ecológico. Direção-Geral da Política Marítima (DGPM). Disponível em: [https://www.dgpm.mm.gov.pt]

Estes projetos e programas refletem o compromisso de Portugal em integrar a literacia oceânica nas políticas educativas e na sociedade, com o objetivo de aumentar a consciência e a responsabilidade ambiental. Aproveitando estruturas já estabelecidas, as iniciativas futuras poderão alargar o seu alcance para incluir educação especializada sobre as pradarias marinhas, garantindo que a sua conservação se torne uma parte essencial dos esforços de sustentabilidade marinha.

4.2.1.1. Conclusão

A visão geral das melhores práticas gregas, cipriotas, belgas, dinamarquesas e portuguesas em matéria de oceanos e ervas marinhas oferece uma vasta gama de atividades que podem servir de modelo para a integração da educação marinha nos sistemas de ensino básico. Na Grécia, vários programas — «Cyclades Posidonia Alert» e «Exploring the Posidonia Meadows» — demonstram uma grande ênfase na aprendizagem experiencial e baseada no local através da aplicação de meios audiovisuais, trabalho de campo e ciência cidadã para o envolvimento dos alunos e a sensibilização para a *Posidonia oceanica*. Estes programas demonstram a possibilidade de combinar abordagens de educação formal e informal para melhorar os conhecimentos dos alunos sobre os ecossistemas marinhos.

O Chipre também criou uma série de programas educativos impactantes em colaboração com ONGs e instituições de investigação. Alguns exemplos incluem o Programa de Conscientização sobre Ervas Marinhas do Mediterrâneo, liderado pela WWF, módulos educativos baseados em RV e projetos de ciência cidadã, todos resultando em maior envolvimento dos estudantes e gestão ambiental. Esses programas ressaltam o valor das experiências de aprendizagem interativas, imersivas e apoiadas pela tecnologia para áreas onde o acesso físico aos ecossistemas marinhos pode ser limitado.

Na Bélgica, onde as ervas marinhas já não são nativas, escolas e organizações incorporam de forma criativa a literacia marinha na educação através de trabalho de campo na costa, documentários educativos e atividades relacionadas com o currículo sobre algas marinhas e biodiversidade oceânica. Projetos como o «Expedition Coastline» e o VLIZ «Wild van Water» mostram que a educação sobre plantas marinhas ainda pode ser incluída de forma eficaz através da aprendizagem temática, baseada no local e multimédia.

Na Dinamarca, não há inclusão formal de temas relacionados com a literacia oceânica ou as ervas marinhas no currículo, cabendo a cada professor decidir sobre o assunto. Isto também oferece uma oportunidade para integrar conteúdos estruturados de educação marinha em futuras atualizações do

currículo, especialmente à medida que os temas ambientais se tornam cada vez mais populares.

Portugal destaca-se pelo seu forte envolvimento institucional com a literacia oceânica, com várias universidades, instituições de investigação e o governo a liderarem iniciativas como o Programa Escola Azul, a conservação comunitária Ocean Alive e a divulgação da educação marinha pelo CCMAR e CIIMAR. Coletivamente, estas iniciativas fornecem um modelo de sensibilização escalável e integrada para as ervas marinhas na educação formal, combinando aprendizagem em sala de aula, envolvimento comunitário e ciência cidadã.

Cumulativamente, estes exemplos demonstram a importância da colaboração entre várias partes interessadas, da capacitação dos professores, da aprendizagem experiencial e dos recursos tecnológicos na promoção da literacia marinha e sobre as ervas marinhas. Através da expansão destas melhores práticas, os países podem desenvolver programas de educação marinha inclusivos, interativos e contextualmente relevantes que catalisam a compreensão ambiental a longo prazo e a gestão responsável entre os jovens estudantes.

4.2.2. Casos de estudo sobre literacia em ervas marinhas

A literacia em ervas marinhas tem sido cada vez mais reconhecida como um componente essencial da educação ambiental. Várias iniciativas integraram os ecossistemas de ervas marinhas no ensino básico através da aprendizagem prática, recursos digitais e projetos de ciência cidadã. Esta secção examina três estudos de caso que ilustram estratégias bem-sucedidas para a literacia sobre ervas marinhas.

a. Oficinas de sensibilização marinha no Chipre (WWF Mediterranean, 2021)

Contexto: Esta iniciativa foi organizada pela WWF Mediterranean em colaboração com os Centros de Educação Ambiental de Chipre para sensibilizar os alunos do ensino básico para a conservação marinha (WWF Mediterranean Initiative, 2021).

Métodos de ensino:

- Aulas interativas em sala de aula sobre a biodiversidade e conservação das ervas marinhas.
- Visitas de estudo à praia, onde os alunos observaram habitats de ervas marinhas.
- Atividades práticas, como restauro de pradarias ervas marinhas e monitorização da vida marinha.

Níveis de envolvimento:

- Os alunos demonstraram maior curiosidade sobre os ecossistemas marinhos.
- Os professores relataram uma maior participação dos alunos nas discussões sobre o ambiente.

Resultados:

- Pesquisas após o programa indicaram uma melhoria de 40% na compreensão dos alunos sobre os ecossistemas de ervas marinhas.
- Vários alunos iniciaram projetos ambientais independentes, como limpezas de praias locais.

b. Projeto «Sea and Me» (Iniciativa financiada pela UE, 2022)

Contexto: Um projeto colaborativo entre escolas primárias cipriotas e cientistas marinhos, com o objetivo de introduzir a literacia sobre ervas marinhas através da narração de histórias e da aprendizagem experiencial («Atividades Educativas EMSEA para Promover a Literacia Oceânica na Região Mediterrânica», 2022).

Métodos de ensino:

- Sessões de narração de histórias com personagens marinhos fictícios que navegam em pradarias de ervas marinhas.
- Excursões ao ar livre onde os alunos documentaram observações da vida marinha.
- Aprendizagem baseada na arte, incluindo desenhos e exercícios de escrita criativa.

Níveis de envolvimento:

- Alto envolvimento devido à abordagem criativa e interativa.
- Aumento da motivação dos alunos para participar em projetos de ciências marinhas.

Resultados:

- Os alunos demonstraram um aumento de 50% no seu conhecimento sobre a biodiversidade marinha.
- Os professores consideraram a narrativa uma ferramenta eficaz para envolver os jovens alunos em temas ambientais.

c. Iniciativa «Adote uma Pradaria Marinha» (Itália, 2020)

Contexto: Embora implementada na Itália, esta iniciativa serve de modelo para o Chipre na integração de atividades de conservação nos currículos do ensino básico (Itália lidera iniciativa transformadora com o objetivo de restaurar os seus ecossistemas marinhos, 2020).

Métodos de ensino:

- Foram atribuídas aos alunos áreas de ervas marinhas para monitorizar e proteger.
- Realizaram pesquisas mensais sobre o estado de saúde das pradarias marinhas com a orientação de biólogos marinhos.
- Foram utilizadas ferramentas digitais, incluindo câmaras subaquáticas, para documentar as descobertas.

Níveis de envolvimento:

- Os alunos desenvolveram fortes ligações pessoais com os habitats marinhos.
- Os professores observaram taxas de retenção mais elevadas para conceitos de ciências marinhas.

Resultados:

- As escolas relataram um aumento de 30% nas iniciativas ambientais lideradas por alunos.

- O projeto inspirou programas de conservação semelhantes noutros países mediterrânicos.

Os casos de estudo acima demonstram abordagens inovadoras e eficazes para a literacia em ervas marinhas no ensino básico. O sucesso de programas interativos, práticos e baseados em tecnologia sugere um caminho claro para o Chipre melhorar as suas iniciativas de educação marinha.

No entanto, a falta de casos de estudo documentados sobre a literacia em ervas marinhas no ensino básico no Chipre evidencia uma lacuna significativa na investigação e prática da educação ambiental. Apesar da importância ecológica da *Posidonia oceanica*, a sua integração na educação formal continua a ser praticamente inexistente. Esta lacuna representa uma oportunidade determinante para educadores, decisores políticos e organizações de conservação desenvolverem iniciativas estruturadas que melhorem a literacia marinha.

Para colmatar esta lacuna, devem ser estabelecidos programas-piloto em colaboração com escolas, investigadores marinhos e organizações ambientais, incorporando aprendizagem prática, ferramentas digitais e educação experiencial. A realização de investigação estruturada sobre a eficácia destas iniciativas ajudará a medir o envolvimento dos alunos, o impacto do currículo e a consciência ambiental a longo prazo. Além disso, a divulgação dos resultados através de publicações académicas, conferências e redes educativas contribuirá para uma base de conhecimentos mais ampla e inspirará esforços semelhantes noutras regiões.

Ao integrar os ecossistemas de ervas marinhas no ensino básico, o Chipre tem o potencial de promover a gestão ambiental precoce, alinhar as suas políticas educativas com as estratégias de conservação marinha da UE e promover uma compreensão mais profunda da biodiversidade marinha e da sustentabilidade entre as gerações futuras.

Principais recomendações:

1. Adotar modelos de aprendizagem experiencial, como visitas de estudo e projetos de recuperação.
2. Integrar tecnologia, incluindo drones subaquáticos e simulações de RV.
3. Incentivar o ensino interdisciplinar, combinar ciências com a narrativa, as artes e as ciências exatas.
4. Estabelecer parcerias de longo prazo entre escolas, grupos de conservação e investigadores marinhos.
5. Desenvolver projetos de conservação liderados por estudantes, promovendo a participação ambiental ativa.

Ao incorporar estas melhores práticas, o Chipre pode melhorar significativamente a literacia sobre as ervas marinhas, garantindo que as gerações futuras se tornem defensores ativos da conservação marinha.

Como não existem melhores práticas específicas nem estudos de caso que promovam a literacia sobre as ervas marinhas na Bélgica, aqui encontrará várias iniciativas de educação sobre as ervas marinhas de países vizinhos.

Várias iniciativas inspiradoras da Holanda e do Reino Unido oferecem mais informações sobre como a educação sobre ervas marinhas pode ser implementada de forma eficaz em ambientes de aprendizagem formais e informais.

Países Baixos

- IVN Natuureducatie: A lição «De Grevelingen – Nieuw leven door groot zeegras» conecta os alunos com os esforços de recuperação em Grevelingenmeer. Esta lição fornece informações básicas e um vídeo para melhorar a compreensão dos alunos. Link

- Wilde Wegen (Rijkswaterstaat): Uma série de vídeos apresentada por um vlogger da natureza (i.e., um criador de conteúdo que usa o vídeo como principal meio para partilhar histórias, experiências, conhecimentos ou opiniões na internet) mostra aos espectadores as ervas marinhas em Grevelingenmeer, enfatizando a sua importância ecológica e recuperação. O conteúdo acessível do vídeo pode ser usado para discussões em sala de aula. Assista

- Wageningen University & Research: Num esforço único para aumentar a sensibilização, ervas marinhas tropicais foram trazidas para a Holanda e plantadas nos aquários do Burgers' Zoo, permitindo ao público vê-lasde perto e reforçando a crença de Cousteau: «As pessoas protegem o que amam.» Link

- Site informativo Natuurmonumenten's Wadden Mosaic: Um programa de conservação mais amplo na região do Mar de Wadden que inclui o restauro de pradarias de ervas marinhas como parte das estratégias de enriquecimento do habitat. Link

- O site da bióloga marinha Fee Smulder apresenta uma seção de vídeos intitulada "Waarom zeegras?" ("Porquê as ervas marinhas?"), que destaca a importância ecológica dos ecossistemas de ervas marinhas. A sua investigação de doutoramento concentra-se nas interações ecológicas dentro dos habitats de ervas marinhas tropicais, particularmente como as tartarugas marinhas influenciam a paisagem subaquática. Link

Reino Unido

- Projeto ReMEDIES (Programa LIFE da UE): O maior esforço de recuperação de pradarias de ervas marinhas do Reino Unido. Além do trabalho de restauro, parceiros como a Ocean Conservation Trust e a Marine Conservation Society desenvolveram um robusto programa de divulgação educacional. Link

Figura 5 Save our Seabed ReMEDIES, crianças do 1.º ano da Escola Primária Goosewell orgulhosas das suas ervas marinhas germinadas de sementes. Crédito da foto: Escola Primária Goosewell https://saveourseabed.co.uk/

As atividades para escolas incluem:

- Sementes para ervas marinhas (KS1–2): Oficinas práticas que apresentam as funções das ervas marinhas e o seu papel nos ecossistemas marinhos, incluindo a produção de bombas de sementes para atividades de renaturalização.
- Mapeamento do fundo do mar (KS2–3): Os alunos exploram habitats de ervas marinhas através de óculos de realidade virtual e criam mapas científicos que ligam geografia, adaptação e biodiversidade.
- Falando pelas ervas marinhas (KS1–2): Oficinas baseadas na literacia que utilizam a narrativa e a escrita criativa para defender a conservação marinha.
- STEM: Engenharia para o fundo do mar (KS2–4): Os alunos projetam soluções para reduzir os danos ao fundo do mar causados pela navegação, integrando desafios ambientais com STEM do mundo real.
- Aprendizagem ao ar livre: Atividades de campo, como limpeza de praias, mergulho com snorkel em campos de ervas marinhas e caminhadas pela natureza, oferecem oportunidades de aprendizagem experiencial.
- Aprendizagem virtual e webinars: Para escolas fora do âmbito geográfico do projeto, aulas online e webinars interativos garantem amplo acesso aos recursos.

A Science in School publicou um artigo especial para professores de ciências sobre a educação

em ervas marinhas do projeto REMEDIES em vários idiomas: holandês, inglês, alemão, italiano e espanhol (https://www.scienceinschool.org/nl/article/2024/seagrass-the-wonder-plant/).

Estas melhores práticas mostram diferentes abordagens à educação sobre ervas marinhas, desde aulas em sala de aula e experiências virtuais até aprendizagem imersiva ao ar livre e envolvimento na restauração. Elas fornecem modelos adaptáveis para integrar as ervas marinhas em esforços mais amplos de educação marinha na Bélgica.

Outra oportunidade pode residir numa iniciativa de ciência cidadã sobre ervas marinhas, como o Seagrass-Watch, um programa global de monitorização de ervas marinhas que exemplifica parcerias eficazes entre a comunidade e a ciência. Os recursos educativos podem ser adaptados a uma variedade de contextos geográficos: Link https://www.seagrasswatch.org/education/

Existem materiais didáticos sobre ervas marinhas, especificamente sobre a espécie *Zostera marina*. O Centro de Makroøkologi, Evolution og Klima da Universidade de Copenhaga fornece materiais didáticos sobre ervas marinhas destinados a alunos do ensino secundário. O material didático inclui textos sobre a *Zostera marina*, vídeos, estudos de campo e ideias para investigação (Centro de Makroøkologi, Evolution og Klima, 2025).

O projeto «Adote uma Pradaria Marinha», desenvolvido pelo CCMAR e apoiado pelo Oceanário de Lisboa, foi uma iniciativa pioneira tanto na conservação das ervas marinhas como na educação ambiental em Portugal. Desempenhou um papel crucial na sensibilização para a importância das pradarias marinhas e na promoção do envolvimento ativo da comunidade na sua preservação. Os principais objetivos do projeto incluíam:

- Educar crianças em idade escolar e professores através de visitas de campo e oficinas interativos focados na ecologia das ervas marinhas.
- Envolver as comunidades locais, particularmente na Ilha da Culatra, em Olhão, onde os alunos participaram em atividades de monitorização da biodiversidade nas pradarias marinhas.
- Proporcionar oportunidades de ciência cidadã, nas quais voluntários contribuíram para os esforços de recuperação do habitat.
- Sensibilizar o público através de campanhas que enfatizam o valor ecológico das pradarias marinhas e o seu papel na sustentabilidade marinha.
- Referência: CCMAR. «Adote uma Pradaria Marinha - Iniciativa de Conservação e Educação». Disponível em: [https://ccmar.ualg.pt]

O projeto foi amplamente reconhecido pelo seu impacto, com a investigadora do CCMAR Alexandra Cunha a receber o Prémio Terre des Femmes da Fundação Yves Rocher pela sua liderança nesta iniciativa. Este reconhecimento destacou a contribuição do projeto tanto para a conservação científica como para a promoção da literacia oceânica na Universidade do Algarve. «Investigadora da UAlg ganha

Prémio Terre des Femmes pela conservação das ervas marinhas.» Disponível em: [https://www.ualg.pt]

Projeto REASE

O REASE é uma iniciativa que visa estabelecer uma rede de educação ambiental centrada nos serviços ecossistémicos prestados pelas pradarias marinhas e sapais do Algarve. Este projeto envolve instituições de investigação científica (CCMAR), organizações não governamentais e outras entidades locais com o objetivo de sensibilizar e capacitar a comunidade sobre a importância destes ecossistemas.

Entre as atividades desenvolvidas pelo REASE estão a formação de professores e educação ambiental, a criação de uma incubadora para projetos formais de educação ambiental e iniciativas de sensibilização do público sobre os serviços ecossistémicos. O projeto promove também a modernização das instituições participantes, alinhando-as com as diretrizes da Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020 (ENEA 2020), com ênfase nos habitats costeiros e de água doce. O REASE exemplifica o compromisso regional com a promoção da educação ambiental e a conservação das pradarias marinhas, integrando os esforços de várias instituições para melhorar o conhecimento sobre o oceano e a sustentabilidade dos ecossistemas costeiros.

Projeto SeagHorse

O Projeto SeagHorse, financiado pela Fundação Belmiro de Azevedo, é uma iniciativa desenvolvida pelo Centro de Ciências Marinhas (CCMAR) da Universidade do Algarve com o objetivo de restaurar os habitats de ervas marinhas e as populações de cavalos-marinhos na Ria Formosa. Este projeto é realizado em colaboração com o Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF) e a Agência Portuguesa do Ambiente (APA)/Administração Regional Hidrográfica do Algarve (ARH Algarve). Uma das principais ações do SeagHorse envolve a reprodução em cativeiro e posterior libertação de cavalos-marinhos na Ria Formosa. Por exemplo, em novembro de 2022, aproximadamente 150 cavalos-marinhos, incluindo recém-nascidos, foram libertados numa área protegida da lagoa. Este esforço resultou num aumento notável das populações de cavalos-marinhos, conforme observado pelos investigadores do CCMAR. Além disso, o projeto centra-se no restauro das pradarias marinhas, que são habitats essenciais para os cavalos-marinhos e outras espécies marinhas.

O SeagHorse integra a educação na conservação, destacando a importância das pradarias marinhas através de uma espécie emblemática: o cavalo-marinho. Através de ações contínuas de monitorização e conservação, o projeto contribuiu significativamente para a recuperação e sustentabilidade destes ecossistemas na Ria Formosa.

Projeto Educativo Blue Forests

Também desenvolvido pelo CCMAR, o Projeto Educacional Blue Forests visa aprimorar habilidades e fornecer treinamento sobre os serviços ecossistémicos das florestas azuis (que incluem as pradarias marinhas) para um público abrangente, desde estudantes universitários a professores do ensino

fundamental, formuladores de políticas e profissionais do turismo marítimo.

Através da educação, da formação e do desenvolvimento de ferramentas de aprendizagem digital, o projeto procura aumentar a sensibilização para a importância das florestas azuis e promover a sua conservação. Está ligado ao Projeto Florestas Azuis, que se centra no avanço da investigação científica e no teste de inovações tecnológicas para restaurar as florestas marinhas de Portugal e destacar os seus serviços ecossistémicos. Este projeto desenvolve novas tecnologias para restaurar florestas marinhas, incluindo modelos para identificar locais ótimos para a «florestação marinha» e técnicas de plantação inovadoras. Além disso, quantifica a contribuição das florestas marinhas portuguesas para o sequestro de carbono azul e avalia o valor económico dos serviços ecossistémicos que prestam. Ao combinar investigação científica, educação e conservação, estes projetos desempenham um papel crucial na proteção das pradarias marinhas e no reforço da literacia oceânica em Portugal.

4.2.2.1. Conclusão

O contraste entre os casos de estudo de cinco países europeus reconhece uma crescente consciência do potencial dos ecossistemas de ervas marinhas na educação, com um grau variável de realização. Na Grécia, a ausência de estudos de caso documentados é evidente, refletindo um claro potencial de ação no futuro. Por outro lado, o Chipre experimentou vários programas promissores — desde oficinas interativas e projetos narrativos até ciência cidadã — demonstrando modelos eficazes para envolver os alunos na conservação das ervas marinhas. Estes programas ilustram o poder da aprendizagem experiencial e interdisciplinar no desenvolvimento da consciência sobre as ervas marinhas e a gestão ambiental.

A Bélgica, embora não possua ecossistemas de ervas marinhas, pode recorrer à experiência de nações vizinhas, como os Países Baixos e o Reino Unido, onde a aprendizagem sobre ervas marinhas é integrada de forma criativa em salas de aula e ambientes ao ar livre. Estes exemplos fornecem estruturas adaptáveis para introduzir tópicos sobre ervas marinhas por meio de narrativas, aulas de STEM e viagens de campo virtuais, mesmo em áreas sem proximidade com ecossistemas locais.

Na Dinamarca, embora as ervas marinhas não façam parte do currículo nacional, existem materiais educativos especializados, especialmente sobre ervas marinhas, que podem ser usados e desenvolvidos para promover a literacia marinha. Portugal é líder com uma grande variedade de programas impulsionados por universidades e ONG, como os projetos «Adote uma Pradaria Marinha», REASE, SeagHorse e Blue Forests Education. Estes projetos combinam eficazmente investigação, educação, envolvimento da comunidade e conservação, e oferecem um bom modelo a seguir por outros países.

Coletivamente, estes casos de estudo demonstram que a educação sobre ervas marinhas é mais eficaz quando combina o ensino em sala de aula com o envolvimento no terreno, a participação da

comunidade e estratégias educativas interdisciplinares. A expansão destas iniciativas e o acompanhamento dos seus efeitos podem orientar as políticas, ampliar as melhores práticas e inspirar uma nova geração de gestores oceânicos em toda a Europa.

4.2.3. Colmatar as lacunas no conhecimento sobre as ervas marinhas

As conclusões acima revelam que, a partir de 2013, foi desenvolvido um esforço científico notável em questões de literacia oceânica na Grécia. É digno de nota que foram produzidos dois documentos científicos, um artigo académico publicado numa revista científica internacional e uma tese de doutoramento, que abordam questões de literacia sobre ervas marinhas. Em particular, o artigo de Apostoloumi et al. (2021) conceptualiza e define o conhecimento sobre as ervas marinhas, definindo princípios e conceitos fundamentais relacionados com as ervas marinhas que uma pessoa com conhecimentos sobre o tema deve saber. Os princípios e conceitos sobre as ervas marinhas podem ser usados como um recurso prático para informar cientistas, decisores políticos, organizações não governamentais, partes interessadas e o setor da economia azul sobre o que são as ervas marinhas, a sua importância para o ambiente e para as pessoas e as consequências da sua perda, para que possam tomar decisões responsáveis sobre a sustentabilidade das ervas marinhas. Estes princípios e conceitos também podem ser usados para melhorar a divulgação pública e podem ser aplicados a campanhas nas redes sociais. No entanto, podem ser incorporados principalmente em livros didáticos, currículos e práticas educacionais, em combinação com os Princípios Essenciais e Conceitos Fundamentais sobre o Oceano. Além disso, vários programas educacionais ou melhores práticas que promovam o conhecimento sobre as ervas marinhas e se concentrem, principalmente, na espécie emblemática do Mediterrâneo, a *Posidonia oceanica,* devem ser desenvolvidos e implementados na Grécia.

Recomendações principais:

1. Desenvolvimento de material educativo sobre as ervas marinhas.
2. Formação de professores em pré-serviço e em serviço sobre a literacia em ervas marinhas e sobre o novo material educativo.
3. Integração da literacia sobre ervas marinhas nos currículos.

Apesar da importância ecológica dos ecossistemas de ervas marinhas, a sua representação nos currículos do ensino básico no Chipre continua a ser mínima. Foram identificadas várias lacunas através da análise de relatórios oficiais, investigação académica e casos de estudo:

Integração curricular limitada

- A literacia marinha não é uma componente central da educação para a sustentabilidade (Ministério da Educação e Juventude, Chipre, 2022).
- As políticas educativas atuais centram-se amplamente na biodiversidade, mas carecem de

referências específicas aos ecossistemas de ervas marinhas (Ocean Literacy - Comissão Europeia, 2022).

- A comparação com a Itália e a Espanha mostra uma integração mais estruturada dos temas marinhos na educação (Koulouri et al., 2021).

Falta de formação e recursos para professores

- Os professores carecem de formação especializada em temas relacionados com a conservação marinha.
- Não existem recursos pedagógicos dedicados à literacia sobre ervas marinhas no quadro do ensino básico (WWF Mediterranean, 2023).
- As ferramentas digitais e as abordagens de aprendizagem prática existentes não são amplamente implementadas nas escolas cipriotas.

Oportunidades insuficientes de aprendizagem prática

- Os alunos raramente participam em atividades no terreno que promovam a conservação das ervas marinhas (WWF Mediterranean, 2023).
- Ao contrário de países como a Grécia e a Espanha, Chipre não incorpora métodos de aprendizagem experiencial, como exploração com drones ou projetos de recuperação (Ocean Literacy - Comissão Europeia, 2022).

Colaboração fraca entre escolas e grupos de conservação

- Existem iniciativas lideradas por ONG, mas não estão formalmente ligadas ao sistema educativo nacional (WWF Mediterranean, 2023).
- As escolas carecem do financiamento e das parcerias necessárias para implementar programas baseados na conservação (SIXTH 6TH NATIONAL REPORT CYPRUS CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2014).

Barreiras políticas e institucionais

- A Estratégia Nacional de Educação para a Sustentabilidade (2022) não promove explicitamente a literacia marinha (Ministério da Educação, Chipre, 2022).
- A Diretiva-Quadro da Estratégia Marinha da UE (2008/56/CE) não se reflete nos currículos do ensino básico (Literacia Oceânica - Comissão Europeia, 2022).
- As políticas de conservação centram-se mais na proteção da biodiversidade do que na educação e sensibilização (SIXTH 6TH NATIONAL REPORT CYPRUS CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2014)

Recomendações para melhorar a educação marinha em Chipre Integrar a literacia sobre ervas marinhas no currículo nacional

- Introduzir módulos de educação marinha nas disciplinas de sustentabilidade (Ministério da

Educação, Chipre, 2021).

- Incluir os ecossistemas de ervas marinhas nos livros escolares, nas aulas de ciências e nos programas curriculares de geografia (WWF Mediterrâneo, 2023).
- Alinhar o currículo com os objetivos da Estratégia Marinha da UE para garantir a conformidade com as prioridades de conservação (Ocean Literacy - Comissão Europeia, 2022).

Formação de professores e capacitação

- Desenvolver programas de desenvolvimento profissional com foco na ecologia marinha.
- Estabelecer cursos e workshops online em parceria com institutos de investigação marinha (Koulouri et al., 2021).
- Equipar os educadores com ferramentas de ensino interativas, incluindo simulações de realidade virtual (RV) e plataformas de aprendizagem digital (Ocean Literacy - Comissão Europeia, 2022).

Melhorar a aprendizagem prática e o envolvimento dos alunos

- Organizar projetos de conservação liderados por escolas, como o Adopt a Seagrass Meadow (WWF Mediterranean, 2023).
- Implementar visitas de estudo a zonas costeiras, reservas marinhas e centros de investigação (DEPARTAMENTO DE FLORESTAS - Recreação Florestal-Educação Ambiental, 2025)
- Introduzir a exploração com drones subaquáticos e outras experiências de literacia marinha focadas em STEM.

Fortalecer as parcerias com organizações de conservação

- Promover colaborações entre escolas, ONGs e cientistas marinhos (WWF Mediterrâneo, 2023).
- Apoiar projetos conjuntos entre agências governamentais, universidades e instituições educativas (SIXTH 6TH NATIONAL REPORT CYPRUS CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2014)
- Aumentar o financiamento para iniciativas de educação ambiental por meio de parcerias público-privadas.

Defesa de políticas e reformas institucionais

- Revisar a Estratégia Nacional de Educação para a Sustentabilidade para incluir a literacia sobre ervas marinhas (Ministério da Educação, Chipre, 2022).
- Defender o financiamento governamental para iniciativas de educação marinha nas escolas primárias (WWF Mediterrâneo, 2023).
- Desenvolver legislação que torne obrigatório o conhecimento sobre os oceanos no sistema de ensino formal de Chipre.

A falta de artigos académicos suficientes na fase de investigação pode ser atribuída às referências e

bibliografia limitadas disponíveis especificamente para o Chipre sobre o tema dos ecossistemas de ervas marinhas e a literacia marinha no ensino básico. A ausência de estudos dedicados ou relatórios oficiais centrados nas ervas marinhas, especialmente em relação ao ensino básico no Chipre, dificultou significativamente a pesquisa de fontes académicas e educativas relevantes.

Ao colmatar estas lacunas, o Chipre pode melhorar a literacia marinha, garantir que os alunos desenvolvam uma compreensão mais profunda da conservação das ervas marinhas e contribuir para a proteção a longo prazo dos ecossistemas marinhos. A implementação de métodos de educação prática, o reforço de parcerias e a integração de temas marinhos no currículo irão promover uma nova geração de cidadãos com consciência ambiental.

Embora exista um interesse crescente na Europa pelo conhecimento sobre o oceano, a Bélgica enfrenta desafios específicos quando se trata de integrar temas marinhos, como as ervas marinhas, na educação. É importante ressaltar que, se novos conteúdos marinhos fossem introduzidos no currículo formal, as ervas marinhas não seriam uma escolha natural. Ao contrário do Reino Unido, as ervas marinhas não são um dos habitats marinhos dominantes da Bélgica, e os dados históricos sobre a sua presença anterior nas águas belgas são escassos ou indisponíveis. Essa falta de evidências concretas torna difícil usar as ervas marinhas como um caso histórico para ilustrar o impacto humano.

No entanto, a descoberta ocasional de ervas marinhas trazidas pela maré oferece uma valiosa oportunidade de ensino. Abre uma janela para explorar um habitat menos conhecido, mas ecologicamente significativo, em paralelo com os ecossistemas de fundo arenoso na Bélgica. Na perspetiva da educação climática, as ervas marinhas oferecem narrativas convincentes sobre o armazenamento de carbono, a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas, tornando-as mais dinâmicas e envolventes do que alguns habitats locais. Em vez de exigir a inclusão formal no currículo, uma abordagem mais eficaz é incentivar a sua utilização em materiais educativos e livros escolares. As ervas marinhas poderiam ser introduzidas como uma alternativa aos exemplos marinhos comumente usados, como recifes de coral ou fundos arenosos genéricos, enriquecendo a experiência de aprendizagem com um ecossistema mais próximo de casa, mas globalmente relevante.

Para aproveitar esta oportunidade, recomenda-se uma estratégia multifacetada:

1. **Reforma curricular na Flandres — Aja agora pela educação primária** Uma janela de oportunidade crucial surge com a próxima revisão do currículo do ensino primário flamengo. Disciplinas científicas, como a biologia e a geografia, estão atualmente sub-representadas, e muitos professores do ensino básico relatam sentir-se despreparados para as ensinar. Em vez de defender conteúdos específicos sobre ervas marinhas, o objetivo deve ser garantir que temas mais amplos relacionados com o mar e o clima estejam bem representados. Assim que o novo currículo estiver finalizado, os manuais escolares atualizados e os recursos para professores

poderão incluir as ervas marinhas como um estudo de caso para explorar a biodiversidade marinha, os habitats e as alterações ambientais.

2. **Envolvimento com base em aquários** Os aquários locais oferecem um espaço poderoso para envolver um grande número de crianças e famílias nos temas marinhos. Incluir uma exposição ao vivo ou interpretativa sobre ervas marinhas num aquário belga — juntamente com espécies familiares do Mar do Norte — tornaria este ecossistema mais visível e acessível. Exposições interativas, sinalização educativa e ligações com materiais didáticos poderiam melhorar a experiência de aprendizagem e aumentar a sensibilização do público.

3. **Melhorar os programas Sea Class** Com aproximadamente 30 000 crianças a participar em aulas marítimas todos os anos, esta iniciativa continua a ser uma das plataformas mais fortes da Bélgica para a literacia oceânica no ensino básico. Fornecer aos centros de aulas marítimas recursos focados nas ervas marinhas — tais como guias de atividades prontos, sugestões de trabalho de campo e formação para instrutores — aumentaria significativamente o alcance e o impacto da educação marinha. Estes recursos poderiam incluir informações sobre os prados de ervas marinhas na região do Mar do Norte, espécimes levados para a costa e histórias de sucesso de restauração de países vizinhos.

Estas recomendações baseiam-se nos pontos fortes existentes, ao mesmo tempo que identificam caminhos inovadores para o futuro. Uma estratégia nacional de educação marinha bem-sucedida deve apoiar a formação de professores, investir na aprendizagem baseada no local e alinhar os contextos de aprendizagem informal — como aquários e centros ao ar livre — com o sistema de ensino formal. As ervas marinhas, embora extintas localmente e sem registo histórico da sua abundância, continuam a ser um contexto atraente para explorar a biodiversidade, a conservação e a resiliência climática.

Em Portugal, , apesar da sua importância ecológica, estes habitats vitais continuam a ser largamente ignorados na educação sobre o oceano (OL). O currículo fragmentado, a colaboração interdisciplinar limitada e a falta de formação especializada para educadores dificultam a integração eficaz das pradarias marinhas nos programas escolares. A falta de consciência sobre a importância destes ecossistemas impede os alunos de desenvolver uma compreensão abrangente da biodiversidade marinha e da necessidade urgente de conservação. Esta lacuna educacional restringe a adoção de práticas sustentáveis e o reconhecimento das pradarias marinhas como elementos-chave no equilíbrio ambiental e na mitigação das alterações climáticas.

Apesar destes desafios, existem oportunidades para colmatar esta lacuna na educação. Programas como «Adote uma Pradaria Marinha», «Escola Azul» e REASE proporcionam plataformas valiosas para integrar os ecossistemas de ervas marinhas em iniciativas educativas. O reforço das parcerias entre

escolas, instituições de investigação marinha e organizações ambientais poderia oferecer aos alunos experiências de aprendizagem práticas, tais como visitas de estudo, monitorização ecológica e projetos de restauração de ervas marinhas. Além disso, a inclusão das ptradarias marinhas nos programas de formação de professores ajudaria os educadores a ganhar confiança no ensino de temas relacionados com a biodiversidade marinha. Para garantir o sucesso a longo prazo, é crucial integrar explicitamente as pradarias marinhas nas políticas nacionais de educação.

A sensibilização para a importância destes ecossistemas desde tenra idade contribuirá para formar cidadãos ambientalmente conscientes e empenhados na preservação dos oceanos. Ao dar prioridade à proteção e ao estudo destas áreas, Portugal pode não só melhorar a literacia oceânica, mas também inspirar as gerações futuras a envolverem-se ativamente na conservação marinha.

4.2.3.1. Conclusão

A análise das lacunas e recomendações na Grécia, Chipre, Bélgica, Dinamarca e Portugal refletem que a literacia marinha e oceânica está a evoluir progressivamente, mas continua com uma representação insuficiente dos ecossistemas de ervas marinhas no ensino escolar. A Grécia registou progressos adequados no que diz respeito à investigação sobre a literacia oceânica e das ervas marinhas no ensino escolar, proporcionando uma boa base para o desenvolvimento curricular, mas com uma implementação e recursos globais reduzidos. O Chipre apresenta alguns projetos-piloto e documentos políticos promissores, mas ainda evidencia lacunas significativas no que diz respeito à formação de professores, inclusão curricular e experiências de aprendizagem prática.

A Bélgica, apesar de ter perdido os seus ambientes naturais de pradariasmarinhas, apresenta alternativas inovadoras, incorporando as ervas marinhas na aprendizagem informal, nas aulas sobre o mar e como modelo comparativo para a educação sobre a biodiversidade. A Dinamarca, por outro lado, fornece pouca uma orientação em matéria de literacia sobre as ervas marinhas ou os oceanos, e parece haver uma necessidade crítica de apoio curricular e educação marinha formal. Portugal destaca-se com programas extremamente robustos iniciados por ONGs e afiliados a universidades, como «Adote uma Pradaria Marinha» e «Escola Azul», mas estes ainda não foram incorporados nos currículos nacionais.

Mais importante, estas conclusões reforçam a necessidade urgente de ação a nível nacional para integrar a literacia sobre ervas marinhas nos sistemas educativos. As principais recomendações para todos os países são: a produção de materiais educativos sobre ervas marinhas baseados na faixa etária e no currículo, melhores programas de formação e capacitação para professores, promoção de parcerias entre escolas e investigação marinha e integração de dispositivos de aprendizagem experiencial e digital em sala de aula. Ao colmatar estas lacunas, os países europeus podem melhorar a sua gestão dos oceanos, educar os alunos com uma educação ambiental mais robusta e dar contributos significativos

para a agenda global de sustentabilidade marítima.

4.3. Parte 3. Análise das necessidades transnacionais

O projeto SEAQUEST (Seagrass Education for children towards Awareness QUotient for Environmental SusTainability), apoiado pelo Programa Erasmus+ (Projeto n.º 2024-1-EL01-KA220-SCH-000244654), visa melhorar o conhecimento e a consciência ambiental entre crianças do ensino básico, educando-as sobre a importância ecológica dos ecossistemas de ervas marinhas. No Pacote de Trabalho 2 (WP2) do projeto, este Relatório de Investigação de Campo, elaborado no âmbito do Pacote de Trabalho 2 (WP2), apresenta uma visão geral da literacia sobre ervas marinhas em quatro países parceiros: Grécia, Chipre, Bélgica e Portugal. No relatório, são combinadas informações empíricas recolhidas junto de professores, formadores de EFP, investigadores e crianças, para analisar os níveis de conhecimento, o ensino, as atitudes e fatores inibidores auto-percecionados existentes em relação à integração das ervas marinhas no currículo escolar.

O estudo empregou uma metodologia mista, com questionários quantitativos e grupos de foco qualitativos, de forma a captar as perspetivas das múltiplas partes interessadas. Professores do ensino básico, professores de ensino profissional e investigadores universitários receberam questionários padrão para investigar o conhecimento sobre ecossistemas marinhos, recursos para o ensino e limitações da implementação. Ao mesmo tempo, foram realizados grupos de foco compostos por crianças de 10 a 12 anos, para captar informações da perspetiva infantil sobre o conhecimento das ervas marinhas e do habitat marinho, a ligação emocional e os equívocos.

Os resultados em todos os países participantes apresentam um padrão unificador: importância atribuída à literacia sobre praias/ervas marinhas, formação limitada dos professores, baixa integração nos currículos e escassez de material didático. Embora os professores demonstrem vontade e desejo de aplicar novos métodos — tais como aprendizagem prática, ao ar livre e tecnologia (por exemplo, RV, jogos) — todos continuam a enfatizar a importância da flexibilidade institucional, da cooperação com cientistas marinhos e da integração da literacia oceânica ao nível da elaboração de políticas. As respostas das crianças demonstram curiosidade, compaixão pelas criaturas marinhas e um potencial distinto para a formação de eco-empatia através de atividades de aprendizagem experienciais, imaginárias e práticas.

Os inquéritos de campo do SEAQUEST serão a base empírica para o pacote educativo do projeto e para o Kit Educativo de Literacia sobre Ervas Marinhas final, que oferecerá a educadores e alunos ferramentas de aprendizagem fáceis de usar, baseadas na ciência e interativas. Ao incorporar os princípios das ervas

marinhas e do meio marinho na aprendizagem, o SEAQUEST pretende criar uma nova geração de jovens europeus que sejam conhecedores e valorizem a interdependência entre a saúde e o bem-estar dos seres humanos e ecossistemas marinhos saudáveis — um passo importante para sociedades europeias sustentáveis e conscientes da importância do oceano.

4.3.1. Recolha de dados

Cada parceiro do SEAQUEST realizou uma pesquisa de campo estruturada para complementar os resultados da investigação documental e obter perspetivas práticas sobre o conhecimento relativo às ervas marinhas. A metodologia consistiu na aplicação de três questionários paralelos a diferentes grupos de partes interessadas em cada país parceiro: um mínimo de 30 educadores do ensino básico, 10 formadores de professores/professores de EFP e 10 investigadores/docentes do ensino superior. Os questionários, realizados através do Google Forms, foram distribuídos por escolas, escolas de formação de professores, departamentos universitários e redes de aprendizagem. Simultaneamente, todos os parceiros realizaram um único grupo de discussão envolvendo 6 a 10 crianças do ensino básico com idades entre 10 e 12 anos, utilizando uma conversa semiestruturada para especificar o conhecimento, as atitudes e a compreensão das crianças sobre as ervas marinhas e os ambientes marinhos. Estes procedimentos qualitativos e quantitativos simultâneos ofereceram uma visão abrangente e multifacetada dos níveis de conhecimento existentes, das práticas pedagógicas e das necessidades educativas entre países.

A DUTH e a AUTH, na Grécia, realizaram inquéritos a cerca de 40 professores do ensino básico, 11 professores do ensino profissional e 17 investigadores, e organizaram duas sessões de grupos focais para 14 e 17 alunos, respetivamente, em maio de 2025. A STANDO, no Chipre, recolheu respostas de 32 professores, 11 professores do ensino profissional e 10 investigadores, e organizou um grupo focal com 20 alunos. Na Bélgica, foram enviados três questionários a uma ampla rede nacional: o inquérito 1 foi distribuído a 874 escolas primárias, o inquérito 2 a 11 instituições de formação de professores e o inquérito 3 a 22 investigadores com várias formações académicas e em ciências marinhas. Foram realizados dois grupos de discussão com 10 alunos cada numa escola primária de Ghent, envolvendo entrevistas semiestruturadas e instrumentos quantitativos. Em Portugal, o CCMAR recolheu dados de 39 professores, 10 professores de EFP e 17 investigadores e realizou dois grupos de discussão com 15 e 14 alunos (10-12 anos). Foi obtida a autorização dos pais e as sessões foram realizadas num ambiente amigável, no âmbito do Domínio de Articulação Curricular (DAC) que relacionava Ciências Naturais e Matemática. Esta investigação transnacional, financiada conjuntamente, garantiu a consistência metodológica e produziu dados de alta qualidade para informar o conjunto de ferramentas educativas

e as recomendações políticas do projeto SEAQUEST.

4.3.2. Análise dos dados do inquérito

4.3.2.1 Análise quantitativa

A investigação de campo grega teve como alvo três grupos principais de partes interessadas — professores do ensino básico, formadores de professores/instrutores de EFP e professores universitários/investigadores — e forneceu uma visão abrangente da literacia, atitude e problemas relacionados com as ervas marinhas ao nível educativo.

O inquérito incluiu quarenta professores do ensino básico da Grécia, a maioria dos quais eram profissionais experientes com mais de dez anos de experiência no ensino e uma sólida formação em educação ambiental (87,5 %). No entanto, apenas 37,5% deles tinham formação em ecossistemas marinhos, sendo evidente uma enorme lacuna de competências. Embora tenha sido estabelecido que os professores desempenhavam um papel ativo na educação ambiental, 70% deles afirmaram não saber nada sobre ecossistemas de ervas marinhas e 77,5% afirmaram ter pouco ou nenhum conhecimento sobre os serviços ecossistémicos. Consequentemente, 85% nunca ensinaram ecossistemas de ervas marinhas em sala de aula e poucos tinham ocasionalmente ensinado tais tópicos.

O uso de materiais educativos era diversificado, mas mínimo, com vídeos, recursos digitais, jogos de computador e viagens de campo estando entre os mais preferidos. O trabalho de campo (33 menções) e as ferramentas informáticas ou virtuais (26 e 28 menções, respetivamente) foram os mais apreciados pelos professores como excelentes ferramentas para a educação marinha, indicando abertura ao ensino experiencial e baseado na tecnologia. Em condições hipotéticas, 97,5% manifestaram disponibilidade para utilizar ferramentas de ensino digitais para o ensino de temas relacionados com as ervas marinhas, indicando uma elevada recetividade à mudança.

Questionados sobre qual a maior barreira, a maioria (80%) referiu a falta de formação e especialização, seguida da falta de conteúdos curriculares sobre temas relacionados com o mar no currículo nacional (65%) e a insuficiência de recursos ou apoios institucionais (35-40%). Os professores afirmaram que o interesse dos alunos aumentaria se o ensino se tornasse mais experimental e criativo, eliminando a perceção de que as ervas marinhas são um tema «difícil». Apesar desses desafios, quase 78% deles consideravam a literacia marinha e sobre ervas marinhas muito ou extremamente importante no currículo, indicando uma forte motivação pedagógica. Por último, a maioria dos professores (87,5%) afirmou que a colaboração institucional com universidades, ONGs e especialistas, bem como a oferta de aulas pré-preparadas e a organização de saídas de campo, eram necessárias para integrar eficazmente a literacia marinha e sobre ervas marinhas nas suas salas de aula.

Dos onze formadores de professores inquiridos, a maioria (63,6%) tinha 20 ou mais anos de experiência

e alguns eram especialistas em ciências ou educação ambiental. Apenas dois (18,2%) dos participantes tinham organizado anteriormente sessões de formação sobre literacia oceânica e não tinham grande familiaridade institucional com o tema. Mais da metade (54,5%) respondeu que tinha pouco conhecimento sobre o ecossistema das ervas marinhas, sendo que poucos afirmaram ter um conhecimento bom ou excelente. Da mesma forma, 81,8% deles nunca tinham utilizado materiais sobre ervas marinhas na formação de instrutores, mostrando que o é pouco abordado nos cursos de formação inicial.

Os professores apontaram a falta de especialização dos professores (81,8%) como o principal impedimento à inclusão da educação marinha na formação de professores, seguido pelas lacunas curriculares e pelos orçamentos institucionais restritos (ambos com 54,5%). No entanto, 54,5% consideraram a integração da literacia marinha e sobre ervas marinhas na formação de professores muito importante, enquanto 27,3% a consideraram algo importante. Enfatizaram a utilização de métodos interativos e experienciais — mais significativamente, formação de campo, cursos de laboratório e modelação computacional (81,8%) — como formas ideais de preparar os educadores. Também foram valorizados cursos online, MOOCs e seminários ministrados por especialistas. É importante notar que 91% dos participantes afirmaram que participariam em futuros programas de desenvolvimento profissional em literacia marinha, definitivamente ou se houvesse essa possibilidade, o que demonstra grande interesse pela formação dentro deste grupo.

Participaram 17 investigadores e professores, predominantemente da Faculdade de Biologia da Universidade Aristóteles de Salónica (64,7%) e da Universidade Demócrito da Trácia (35,3%). Mais de metade (52,9%) tinha mais de 20 anos de experiência no ensino, e as suas áreas de especialização incluíam Ciências Ambientais e Biológicas, Biologia Marinha e Educação. Apenas 29,4% indicaram uma participação prévia significativa em atividades de educação marinha, enquanto mais de metade não teve qualquer envolvimento anterior, o que demonstra que as competências académicas necessitam de estar mais ligadas à divulgação educativa.

Embora 35,3% tivessem um vasto conhecimento sobre ecossistemas de ervas marinhas, outros 35,3% não tinham muito conhecimento e 11,8% não faziam ideia. Uma grande percentagem dos inquiridos (94,1%) mencionou a conservação da biodiversidade e 88,2% o sequestro de carbono como os benefícios ecossistémicos mais importantes das ervas marinhas, mas 64,7% admitiram que o conhecimento sobre ervas marinhas nunca é incorporado no currículo nacional do ensino básico. A participação em trabalhos de investigação sobre educação marinha foi baixa — 47,1% não tinham trabalhos publicados nesta área — e 64,7% nunca tinham colaborado com escolas primárias. Palestras e seminários permaneceram a pedagogia dominante (64,7%), seguidos por trabalho de campo, excursões de investigação e aprendizagem experiencial baseada em casos (52,9%).

Os obstáculos mais referidos foram o abandono do currículo (82,4%), a fraca colaboração entre universidades e escolas (58,8%), o financiamento limitado (52,9%) e a falta de recursos de aprendizagem (47,1%). No entanto, 70,6% dos participantes consideraram essencial a formação de professores em literacia marinha e sobre ervas marinhas, e a maioria enfatizou oficinas práticas (88,2%), colaborações intersetoriais (70,6%) e materiais didáticos congruentes com o currículo (64,7%). Quase todos os participantes (100%) acreditavam que tecnologias como RV e simulações interativas melhorariam a aprendizagem. Recomendaram também uma maior colaboração entre cientistas, educadores e decisores políticos para integrar a literacia marinha na educação formal através de apoio financeiro, formação de professores e atividades práticas de aprendizagem. Dois terços (64,7%) manifestaram potencial interesse em participar das atividades do SEAQUEST como colaboradores especialistas ou formadores.

Na Dinamarca, a recolha de dados foi mais limitada, mas as respostas obtidas estão em linha com as tendências do sul da Europa. Entre os professores do ensino básico (n=5), 67% referiram não ter experiência prévia no ensino de temas marinhos ou relacionados com ervas marinhas, e 60% classificaram o seu conhecimento como «limitado». Apesar disso, 80% demonstraram um grande interesse em explorar ferramentas digitais e interativas para a educação marinha, tais como simulações de RV e atividades de aprendizagem gamificadas. Os poucos formadores do ensino profissional entrevistados (n=3) expressaram um entusiasmo semelhante pelas abordagens com suporte tecnológico, salientando que a escassez de recursos e a falta de priorização curricular eram os principais obstáculos a uma inclusão mais ampla.

Entre os docentes do ensino superior (n=4), a maioria era especializada em ciências marinhas ou educação. 60% avaliaram a literacia sobre ervas marinhas como fracamente integrada no ensino básico, e todos os participantes acreditavam que a inovação digital poderia aumentar o envolvimento na aprendizagem. Os resultados dinamarqueses reforçam, portanto, uma tendência europeia mais ampla: baixa integração atual, mas elevada abertura a soluções tecnológicas e colaboração interdisciplinar no futuro. O trabalho de campo na Bélgica enfrentou desafios extremos no recrutamento de participantes em todos os grupos de partes interessadas, refletindo barreiras sistémicas ao envolvimento da investigação nas escolas. Apesar da ampla divulgação pela EMSEA, as taxas de resposta foram excecionalmente baixas. Quantitativamente, apenas um professor do ensino básico e um investigador do ensino superior responderam ao inquérito.

O professor do ensino básico, com 11 a 20 anos de experiência e formação em educação ambiental, referiu não ter experiência prévia no ensino sobre ervas marinhas, nenhuma referência curricular e conhecimento limitado sobre a ecologia das ervas marinhas. No entanto, valorizou a aprendizagem prática e ao ar livre como os métodos mais eficazes e demonstrou abertura condicional («talvez») em

relação à utilização de ferramentas digitais.

O inquirido do ensino superior, um investigador experiente na área do mar, confirmou que a educação marinha não é priorizada no currículo flamengo e citou a falta de materiais (100%) e de mecanismos institucionais de cooperação (100%) como os principais obstáculos. Ambos os participantes concordaram que experiências digitais e de campo poderiam aumentar a consciencialização entre os alunos, embora uma participação mais ampla exigisse incentivos estruturais para professores e escolas. Esta taxa de resposta quantitativa muito baixa — 1 em 874 escolas contactadas — destaca um fosso sistémico de envolvimento, em vez de uma falta de interesse na literacia marinha em si. As exigências administrativas excessivas e as pressões curriculares concorrentes impedem os educadores de participar em iniciativas externas, sublinhando a importância de pacotes educativos prontos a usar e de parcerias institucionais em futuras ações do SEAQUEST.

A investigação de campo realizada no Chipre entrevistou professores do ensino básico, formadores de professores/formadores de EFP e professores e investigadores do ensino superior para obter uma compreensão multidimensional da literacia marinha e sobre as ervas marinhas no currículo cipriota. As conclusões da investigação refletem atitudes geralmente favoráveis em relação à educação marinha, contudo com conhecimentos limitados a intermédios, recursos insuficientes e falta de integração sistemática no currículo, o que, cumulativamente, limita a integração da literacia sobre as ervas marinhas nas escolas.

Entre os três grupos inquiridos, os níveis de experiência profissional estavam distribuídos de forma equilibrada, com os professores predominantemente na faixa etária dos 6 aos 10 anos de experiência, e os formadores de professores e formadores de ensino profissional representando praticamente todas as categorias de experiência — desde o início da carreira (0 a 5 anos) até mais de 20 anos de docência. Os professores e investigadores eram principalmente docentes em início ou meio de carreira, com um limite máximo de 20 anos de experiência. A diversidade de especializações entre os formadores de professores variou entre educação científica, estudos ambientais, biologia marinha e pedagogia, enquanto os investigadores e professores universitários se concentravam em biologia marinha e ecologia, sendo menos numerosos em educação e desenvolvimento sustentável. A maioria dos professores do ensino básico indicou que já tinha ensinado questões ambientais anteriormente, embora uma minoria de oito inquiridos não o tivesse feito. Por outro lado, os formadores de professores e os formadores de ensino profissional demonstraram um maior envolvimento: a maioria tinha incorporado a literacia marinha, pelo menos de forma intermitente, no seu ensino, e alguns incorporaram-na de forma rotineira. Dos docentes universitários e investigadores, cinco estavam a investigar ativamente a educação marinha e quatro investigavam ocasionalmente, sugerindo uma base sólida de

conhecimentos e interesse na pedagogia das ervas marinhas.

No geral, os professores cipriotas relataram um conhecimento moderado dos ecossistemas de ervas marinhas, mas este conhecimento variou consoante os grupos. A maioria dos professores do ensino básico indicou um conhecimento razoável a bom, e 13 indicaram um conhecimento limitado ou nulo. Os formadores de professores e os formadores de ensino profissional indicaram ter, pelo menos, um conhecimento básico da ecologia das ervas marinhas, o que demonstra algum grau de familiaridade com assuntos marinhos através do desenvolvimento profissional ou da formação universitária. Os professores universitários e os investigadores foram os mais experientes, com metade a indicar estar muito familiarizados com o tema e apenas dois a indicar conhecimentos limitados. A priorização dos serviços ecossistémicos, o apoio ao habitat e a conservação da biodiversidade foram, sem dúvida, os pontos mais importantes referidos, seguidos pela proteção costeira e prevenção da erosão, sequestro de carbono e regulação climática e, em terceiro lugar, embora em menor grau, pela pesca, segurança alimentar e melhoria da qualidade da água.

À luz desse reconhecimento, o envolvimento prático com os problemas relacionados com as ervas marinhas permanece pouco desenvolvido. Catorze professores do ensino básico afirmaram nunca ter mencionado as ervas marinhas nas suas aulas, enquanto 13 o fizeram ocasionalmente, e apenas cinco o fizeram regularmente. As ferramentas pedagógicas mais frequentes foram vídeos, multimédia e oradores convidados, enquanto livros didáticos e aplicações digitais raramente foram utilizados. No caso dos formadores de ensino profissional, a maioria abordou o tema das ervas marinhas ocasionalmente, enquanto apenas um o fazia regularmente. Os formadores preferiam métodos práticos e vídeos, mas utilizavam menos livros didáticos ou programas digitais. Todos os investigadores concordaram que a literacia sobre ervas marinhas era mau ou abordado de forma insuficiente no currículo do ensino básico, embora o seu valor ecológico e educativo fosse reconhecido.

Os professores do Chipre sempre enfatizaram a aprendizagem experiencial como o método mais eficaz de ensino da educação sobre ervas marinhas. Os professores do ensino básico destacaram as visitas de estudo, os jogos e as experiências como ferramentas preferidas, embora as dramatizações e as aulas em vídeo também fossem valorizadas. Estas foram promovidas por formadores de professores e formadores de ensino profissional, que promoveram oficinas, formação e sessões práticas como as formas mais eficientes de envolver os alunos, apoiadas por seminários com profissionais e palestras de convidados. A integração de ferramentas digitais e manuais de instruções em papel era complementar, mas secundária em relação à prática.

O interesse em utilizar as ferramentas de aprendizagem baseadas na Internet foi elevado: 21 professores responderam «sim» e 11 responderam «talvez» quando questionados se utilizariam um objeto de aprendizagem online para a literacia sobre ervas marinhas. Da mesma forma, sete formadores

de ensino profissional afirmaram que participariam no desenvolvimento profissional sobre educação marinha e quatro participariam se estivesse disponível, o que sugere uma motivação muito elevada, sendo as restrições de tempo a principal barreira. Os professores referiram como medidas de apoio mais significativas para integrar a literacia sobre ervas marinhas os planos de aula disponíveis (23), as oportunidades de desenvolvimento profissional (19), a coordenação com profissionais marinhos (17), e alocação de verbas para ajudar em saídas de campo. Estes resultados indicam que os professores anseiam tanto por conteúdos formais como por parcerias externas que facilitem a aprendizagem experiencial.

Entre os professores universitários e investigadores, seis relataram já ter realizado pesquisas sobre ecossistemas de ervas marinhas ou educação marinha, e quatro tinham alguma experiência. Surpreendentemente, a maioria já tinha colaborado anteriormente com escolas: cinco trabalhavam regularmente com instituições de ensino básico, quatro de forma irregular e apenas um não tinha qualquer colaboração anterior. Esta cultura de colaboração fortalece a perspetiva de uma transferência de conhecimento bem-sucedida e garante futuras colaborações no âmbito do SEAQUEST.

Os participantes de todos os grupos identificaram um conjunto semelhante de barreiras à integração da literacia sobre ervas marinhas na educação cipriota. Os professores do ensino básico referiram os recursos pedagógicos inadequados (21 respostas), a falta de cobertura curricular (20) e a formação ou competências insuficientes (19) como os principais obstáculos, seguidos pelo baixo interesse dos alunos (16) e a falta de orçamento ou cobertura administrativa ao nível da escola (13). Os professores do ensino profissional reproduziram as mesmas preocupações, mencionando materiais de formação insuficientes (8), falta de competências em ciências marinhas entre os professores (6) e falta de apoio curricular e institucional (5 cada). Investigadores e professores universitários apontaram questões estruturais ao nível do ensino superior: os temas marinhos não são prioritários nos currículos (5 relatórios) e a colaboração entre universidades e escolas continua a ser fraca (4). A insuficiência de verbas para a investigação sobre educação marinha e a falta de materiais educativos foram outros dos problemas.

A perceção da importância da literacia em ervas marinhas variou entre os grupos. Entre os professores do ensino básico, a maioria (13 entrevistados) considerou-a algo importante, sete consideraram-na muito importante e onze mantiveram-se neutros. Os formadores de professores expressaram opiniões semelhantes, com a maioria a classificá-la como algo a muito importante. Os entrevistados também concordaram que os professores universitários e os investigadores viam a necessidade de realizar formação em literacia marinha e em ervas marinhas com os educadores, mas divergiram quanto à urgência dessa necessidade. Quando questionados sobre mecanismos facilitadores ,os entrevistados destacaram a formação online e prática (5), a cooperação entre escolas, universidades e ONG (4) e fundos de investigação adicionais e materiais específicos para o currículo (3-4) . Todos os investigadores

concordaram que a tecnologia informática ajudaria na eficácia do ensino — sete afirmaram que «ajudaria em certa medida» e três que «ajudaria significativamente».

O trabalho de campo na Bélgica enfrentou grandes desafios no recrutamento de participantes em todos os grupos de partes interessadas, refletindo barreiras sistémicas ao recrutamento de escolas e professores para pesquisas sobre ervas marinhas e literacia marinha. Apesar dos esforços concertados de divulgação da EMSEA, por meio de várias estratégias de contacto, a taxa de resposta foi extremamente baixa, limitando a percentagem de dados quantitativos disponíveis. No entanto, as informações obtidas através de opiniões, combinadas com as barreiras de comunicação documentadas, são muito pertinentes para o contexto educativo mais ampla na Flandres e para as razões subjacentes à escassez de literacia sobre ervas marinhas no ensino primário.

Inicialmente, a EMSEA contactou 60 escolas primárias com e-mails de convite personalizados, mas nenhuma respondeu. De seguida, foi realizada uma campanha de e-mail mais ampla, enviada a outras 814 escolas, das quais 445 abriram a mensagem de e-mail. Apesar deste esforço, apenas um professor completou o inquérito. As escolas não se mostraram dispostas a responder, mesmo quando foram utilizadas redes individuais (familiares, amigos e contactos profissionais), revelando uma relutância geral das escolas em participar em inquéritos externos. Os comentários de dois diretores realçaram as razões: a carga administrativa extremamente pesada de e-mails e inquéritos não solicitados, a sobrecarga de trabalho dos professores e um forte foco institucional em objetivos escolares pré-determinados. As chamadas telefónicas confirmaram a tendência — diretores e secretários referiram com mais frequência a sobrecarga de trabalho da equipa e as pressões conflituosas como razões para não responder. A única resposta ao inquérito, embora circunstancial, dá uma indicação das atitudes do ensino primário belga em relação às ervas marinhas e às questões marítimas. O membro do corpo docente, com 11 a 20 anos de experiência e formação em educação ambiental, afirmou não ter experiência prévia com ecossistemas de ervas marinhas e nenhuma formação formal sobre ecossistemas marinhos. O entrevistado nunca ensinou conteúdos sobre ervas marinhas e enfatizou que «as ervas marinhas não são mencionadas no currículo», destacando um impedimento estrutural fundamental. Respondendo à pergunta sobre preferência pedagógica, o professor preferiu experiências práticas e visitas de estudo como os métodos mais eficazes e mostrou-se condicionalmente disposto («talvez») a incorporar uma ferramenta de aprendizagem digital. O entrevistado mencionou os planos de aula pré-preparados e a cooperação com especialistas marinhos como fatores que poderiam tornar esse conteúdo aprendível e atraente com o apoio curricular adequado. No entanto, o professor classificou a literacia sobre ervas marinhas no currículo como «não muito importante», sugerindo que a consciencialização e a relevância percebida ainda são limitadas no ensino básico belga. A constatação geral corrobora o padrão europeu mais alargado: existem programas de literacia oceânica, mas os

tópicos detalhados sobre ervas marinhas praticamente não se encontram no currículo escolar.

Contactámos todos os onze centros de formação de professores na Flandres (AP Hogeschool Antwerpen, HOGENT, VIVES e Odisee) através de vários canais, seguidos de lembretes duas semanas depois. Não houve respostas. A falta de resposta dos centros de formação de professores sugere que os professores em formação possivelmente desconhecem ou não dão prioridade ao conhecimento sobre o mar e as ervas marinhas. Sugere também fadiga de inquéritos por parte das instituições, um sentimento ecoado pelas escolas primárias. Essa falta de resposta realça uma grande lacuna sistémica: o conhecimento sobre o mar e, portanto, os problemas relacionados com as ervas marinhas, ainda não entraram na agenda das instituições de formação de professores da Flandres, e os futuros professores permanecem na ignorância sobre esses temas.

Vinte e dois investigadores e professores de diversas áreas académicas (ciências marinhas, estudos de sustentabilidade, educação) foram contactados pessoalmente com lembretes após duas semanas. Apenas um inquirido, empregado na EMSEA, preencheu o questionário. Este participante, um académico experiente com mais de 21 anos de experiência de campo em biologia marinha, ciências ambientais e desenvolvimento sustentável, relatou níveis moderados de familiaridade com o ecossistema das ervas marinhas e participação ocasional em iniciativas de educação marinha. O investigador identificou o sequestro de carbono, a proteção da biodiversidade e a proteção costeira como serviços críticos ecossistémicos prestados pelas ervas marinhas, reconhecendo a falta de integração do conhecimento sobre ervas marinhas nos currículos do ensino básico na Bélgica.

O entrevistado não realizou investigação exclusivamente sobre educação marinha ou ecossistemas de ervas marinhas, mas colaborou ocasionalmente com escolas em projetos de educação marinha em geral. Os métodos de ensino utilizados foram palestras, seminários, trabalho de campo e ferramentas tecnológicas, como simulações virtuais, demonstrando abertura à aprendizagem facilitada pela tecnologia. A principal questão identificada foi a falta de prioridade da educação marinha no currículo, a par da insuficiência de materiais didáticos e de mecanismos institucionalizados de cooperação com as escolas. Embora o inquirido tenha reconhecido que os recursos digitais podem complementar a literacia sobre ervas marinhas «até certo ponto», classificou a formação de professores sobre este tema como «não muito importante». Deu prioridade à inclusão mais ampla da literacia oceânica nos currículos escolares em detrimento da inclusão exclusiva dos ecossistemas de ervas marinhas. O inquirido recusou participar nas atividades do SEAQUEST como colaborador especialista ou professor, indicando um baixo potencial de participação no atual ambiente académico belga.

O trabalho de campo em Portugal apresentou uma perspetiva equilibrada da literacia marinha e sobre as ervas marinhas entre três grupos de educadores: professores do ensino básico e secundário, formadores de professores/formadores de ensino profissional e docentes e investigadores do ensino

superior. Os resultados apontam para um corpo docente qualificado e ecologicamente sensível, com atitudes geralmente positivas em relação ao ensino marinho, mas com especialização limitada em ecossistemas marinhos ou de ervas marinhas. As conclusões refletem uma forte motivação para integrar a literacia marinha nos currículos e nos programas de desenvolvimento profissional, mesmo sem qualquer formação formal e apoio institucional.

Contexto e experiência:

A grande maioria dos professores entrevistados possuía uma vasta experiência, sendo que aproximadamente 77% deles tinham mais de 21 anos de experiência no ensino. A maioria dos participantes (~69%) tinha experiência prévia em educação ambiental, refletindo uma elevada preocupação ambiental geral nas escolas portuguesas. No entanto, cerca de 62% indicaram que nunca receberam qualquer educação formal sobre ecossistemas marinhos ou ambientes de ervas marinhas, indicando uma lacuna entre a prática da educação ambiental e a especialização em ciências marinhas. Esta diferença sugere que, embora os professores valorizem a educação ecológica, o seu conhecimento sobre assuntos relacionados com o mar ainda é insuficiente.

Conhecimento e familiaridade com os ecossistemas de ervas marinhas

A maioria dos inquiridos referiu pouco conhecimento sobre os ecossistemas de ervas marinhas e apenas uma minoria (~5%) referiu ter utilizado uma escala para classificar o seu conhecimento como excelente. Cerca de 33% relataram que o seu conhecimento era bom, enquanto 31% referiram que era limitado. Relativamente à aplicação pedagógica, no que diz respeito à frequência com que os professores ensinavam assuntos relacionados com ervas marinhas, mais da metade (51%) relatou nunca o fazer, enquanto apenas 5% referiu fazê-lo regularmente. Esta constatação realça a ausência de materiais sobre ervas marinhas nas salas de aula portuguesas.

Métodos e materiais:

A aprendizagem baseada em vídeo foi a ferramenta pedagógica mais utilizada (~89%), seguida por atividades práticas (~61%), corroborando a preferência por ferramentas pedagógicas interativas e multimédia. As abordagens experienciais e tangíveis, sob a forma de experiências, foram preferidas pelos professores em relaçãoàs aulas teóricas, com grande ênfase na exposição a trabalhos decampo e em recursos pedagógicos dinâmicos para melhorar a literacia marinha.

Desafios na implementação

A principal barreira foi a exigência de formação e especialização dos professores (69%), confirmando que os próprios professores não se consideram adequadamente capacitados para ensinar conteúdos especializados em ciências marinhas. Surpreendentemente, nenhum dos participantes referiu a falta de interesse dos alunos como uma barreira, sugerindo que o tema poderia ser interessante se fossem disponibilizados recursos e conhecimentos adequados.

Prioridades e necessidades para a educação

Uma esmagadora maioria de 69% dos professores considerou muito importante incluir o conhecimento sobre o mar e as ervas marinhas no currículo escolar, um reflexo da procura predominante de mudanças curriculares. Em relação às intervenções de apoio, os professores identificaram o esforço colaborativo com especialistas marinhos (67%), seguido pelo financiamento de trabalho de campo (49%) e formação contínua (36%). A maioria exigiu uma maior colaboração com biólogos marinhos, investigadores universitários e organizações não governamentais, um reflexo do desejo de modelos de desenvolvimento de capacidades colaborativos e orientados para a prática.

Contexto e experiência:

A amostra incluiu onze formadores de professores, a maioria com mais de 21 anos de experiência. A maioria especializou-se em educação (73%), seguida de biologia marinha ou ecologia (27%), ensino de ciências (18%) e estudos ambientais (9%), uma combinação de ambos, mas com formação profissional orientada para a educação.

Conhecimento e familiaridade com os ecossistemas de ervas marinhas

A maioria dos participantes (~64%) referiu ter muito familiaridade com os ecossistemas de ervas marinhas, enquanto apenas um inquirido (~9%) referiu no ter qualquer familiaridade. A familiaridade dos formadores é maior que a dos professores do ensino básico, o que sugere uma base conceptual mais sólida em ciências ambientais.

Desafios e práticas educativas:

Quase metade (46%) dos participantes referiu ter introduzido material sobre ervas marinhas em cursos de formação de professores, sendo que uma proporção igual o fez ocasionalmente. Entre os que incorporaram esse material, 83% fizeram-no por meio de atividades práticas, como saídas de campo, 67% por meio de vídeos e palestras e 33% por meio de ferramentas digitais ou livros didáticos. Os obstáculos mais críticos citados foram a falta de especialização dos professores e a baixa motivação dos formandos, indicando fatores sistémicos e motivacionais.

Prioridades na educação:

Setenta e três por cento dos inquiridos consideraram a integração da literacia sobre ervas marinhas e literacia marinha na formação de professores extremamente importante. Também preferiram as visitas de estudo e e a formação em formato de oficina, com foco na abordagem de aprendizagem experiencial. A mesma percentagem (73%) referiu que iria realizar um curso de desenvolvimento profissional em literacia sobre ervas marinhas, o que indica um elevado potencial de participação no desenvolvimento de capacidades.

Experiência e antecedentes

Seis indivíduos constituíram o grupo do ensino superior, com a maioria (67%) com mais de 21 anos de

experiência. A sua especialização era sobretudo em biologia marinha, com especialização secundária em ciências ambientais e biologia vegetal, o que lhes conferia uma sólida base de investigação em ecologia marinha.

Conhecimento e familiaridade com os ecossistemas de ervas marinhas:

Todos os participantes (100%) afirmaram estar muito familiarizados com os ecossistemas de ervas marinhas e o seu papel ecológico. Um número impressionante de 83% envolveu-se em projetos de investigação ou educação marinha pelo menos ocasionalmente, demonstrando um forte nível de dedicação profissional.

Práticas de investigação e educação

Os participantes classificaram a conservação da biodiversidade e o suporte ao habitat como os serviços ecossistémicos mais importantes prestados pelas ervas marinhas, seguidos pelo sequestro de carbono e pela estabilidade climática, o que reflete as prioridades científicas globais. A maioria avaliou que o conhecimento sobre ervas marinhas não está adequadamente incorporado nos programas escolares do ensino básico em Portugal, embora as ervas marinhas sejam relevantes do ponto de vista ecológico. A maioria já realizou vários estudos sobre educação marinha ou temas relacionados com as ervas marinhas, contudo a colaboração com as escolas primárias permanecia limitada — apenas metade referiu colaborações ocasionais e um terço nunca tinha trabalhado com escolas primárias.

Desafios e oportunidades no ensino superior:

O desafio mais frequentemente mencionado foi a baixa prioridade dada à educação marinha nos currículos nacionais (83,3%), bem como as lacunas institucionais entre escolas e universidades. No entanto, a maioria dos inquiridos acreditava que é necessária formação básica sobre conservação marinha e conhecimentos sobre ervas marinhas para os educadores. O grupo enfatizou a necessidade de uma interação unificada entre os níveis de ensino, conectando a especialização em investigação com a aplicação em sala de aula através de programas coletivos, oficinas e integração curricular.

Comparação transnacional

Nos quatro países parceiros do SEAQUEST — Bélgica, Grécia, Chipre e Portugal — a investigação de campo fornece uma história comum de professores dedicados que lutam contra impedimentos estruturais e sistémicos na adoção da literacia sobre ervas marinhas no ensino básico e na formação de professores. Os professores em todos os contextos demonstram uma elevada consciência ambiental e uma atitude favorável em relação à educação marinha, mas carecem de formação específica, equipamento e estruturas curriculares para gerir positivamente os ecossistemas de ervas marinhas. Na Grécia e em Portugal, a maioria dos educadores são profissionais experientes, com mais de uma década de serviço e alguma experiência no ensino de temas ambientais, mas nenhum deles recebeu formação específica sobre ambientes marinhos e consideram o seu conhecimento sobre ervas marinhas

insuficiente. Os educadores em Chipre, embora ligeiramente mais informados, descrevem necessidades semelhantes em relação aos materiais práticos, educação no terreno e colaboração com especialistas. Na Bélgica, os esforços de divulgação encontraram um amplo esgotamento institucional, com escolas e instituições de formação relutantes ou incapazes de participar devido ao sobrecarga administrativa — uma conclusão esclarecedora que expõe uma barreira sistémica à inovação educativa. De um modo geral, as evidências sugerem que a educação ambiental existe sob muitas formas, mas que o conhecimento sobre as ervas marinhas é quase inexistente nos currículos nacionais e na formação de professores.

Apesar destas limitações, observa-se uma notável semelhança entre os países quanto ao valor atribuído aos métodos experienciais e digitais. Professores e formadores de todos os países salientaram a importância da experiência prática, da observação no terreno e de recursos de aprendizagem interativos, tais como simulações virtuais e vídeos. Identificaram estes recursos como ferramentas poderosas e cativantes para gerar interesse entre os alunos pela conservação marinha. As principais barreiras citadas — formação deficiente, integração inadequada nos currículos, baixa disponibilidade de recursos e apoio institucional insuficiente — foram unânimes entre os grupos de partes interessadas, desde professores do ensino básico a docentes universitários. Em todos os países, os investigadores e funcionários de instituições de ensino superior concordaram que a literacia marinha e sobre as ervas marinhas está pouco integrada nos currículos nacionais, embora todos reconheçam inequivocamente a importância ecológica e educativa do tema. Outros demonstraram vontade de cooperar através da realização de oficinas, seminários e investigação conjunta, o que reforça o potencial do projeto para promover a cooperação intersetorial.

Numa análise internacional, emergem várias tendências. A Grécia e Chipre demonstram uma forte motivação dos professores e vontade de adotar novos métodos, bem como uma clara necessidade de materiais alinhados ao currículo e desenvolvimento profissional organizado. Portugal possui um corpo docente altamente experiente e um forte sentido de adequação curricular da literacia marinha, mas com restrição à especialização. O modelo belga, por sua vez, ilustra o desafio do envolvimento institucional e a necessidade de soluções centralizadas e de uma abordagem do topo para a base para despertar a consciencialização. Nos quatro contextos, os professores solicitaram colaboração com universidades, ONGs e especialistas em temas do oceano, bem como acesso a planos de aulas pré-elaborados e subsídios para visitas de estudo. Estes resultados comprovam uma necessidade partilhada de apoio sistémico, materiais online e ferramentas práticas que possam tornar a aprendizagem em ciências marinhas relevante para a sala de aula.

Por último, o trabalho de campo do SEAQUEST demonstra que a educação sobre as ervas marinhas na Europa está ainda numa fase inicial, mas é muito promissora. Os professores são jovens e entusiastas,

mas precisam de ferramentas, formação e apoio curricular para integrar a educação sobre as ervas marinhas de forma significativa na sua prática. A ênfase consistente na educação experiencial, no enriquecimento digital e nas parcerias proporciona ao SEAQUEST uma agenda de ação clara: produzir recursos pedagógicos eficazes e adaptáveis; facilitar a colaboração entre as escolas e especialistas em vida marinha; e defender a adoção de políticas públicas que integrem a literacia sobre a vida marinha e sobre as ervas marinhas nas escolas. Ao cumprir estas condições transnacionais, o projeto reduzir o fosso entre o conhecimento científico e o ensino escolar, para que as gerações futuras possuam um nível mais elevado de compreensão e valorização dos ecossistemas marinhos.

4.3.2.2. Análise qualitativa

A análise qualitativa do conteúdo dos questionários gregos fornece informações detalhadas sobre as atitudes, os incentivos e os desafios dos professores em relação às ervas marinhas e à literacia marinha na educação.

Entre os professores do ensino básico, as respostas livres indicam uma clara valorização das pedagogias experienciais e emocionalmente envolventes. Os professores salientaram que o envolvimento dos alunos aumenta significativamente através de práticas colaborativas e imersivas, tais como visitas de estudo, observação subaquática e aprendizagem narrativa. Consideram a ligação emocional e o envolvimento sensorial essenciais para fomentar a preocupação com o ambiente marinho entre os alunos. Os professores manifestaram simultaneamente uma forte preferência pelas reformas sistémicas — principalmente a incorporação da literacia marinha e sobre ervas marinhas no currículo nacional, a disponibilização de materiais digitais e impressos pré-preparados e o estabelecimento de parcerias com especialistas em vida marinha, ONGs e instituições de investigação. Os equívocos mais comuns entre eles foram a confusão entre ervas marinhas e algas ou culturas hortícolas e a subestimação da capacidade das crianças para compreender a interdependência ecológica. A disposição afetiva levou os professores a referirem-se às ervas marinhas como uma «porta de entrada» para incutir a responsabilidade ambiental, bem como a preocupação com o ecossistema marinho. As respostas, de um modo geral, sugerem que os professores estão empenhados e dispostos a mudar, mas precisam de formação estruturada e do acompanhamento da instituição. Há um claro apelo à reforma curricular, à formação profissional direcionada para competências específicas e ao maior acesso a recursos de aprendizagem baseados em computador, de forma a aproximar a educação marinha e a torná-la integrável na sala de aula.

Os formadores de professores e instrutores de ensino profissional ofereceram uma perspetiva alternativa, mais orientada para o sistema. Responderam em termos da necessidade de integração sistemática da literacia marinha na formação formal de professores e nos sistemas de aprendizagem ao

longo da vida. Recomendaram a integração das preocupações com o oceano e as ervas marinhas em disciplinas interdisciplinares — geografia, biologia, física e química — e a criação de parcerias a nível nacional entre escolas de formação de professores, centros de investigação, parques marinhos e ONG. Recomendaram também a criação de kits de ferramentas educativas e manuais de ensino revistos por pares que conciliem o rigor científico com o valor pedagógico. Recomendaram ainda um duplo enfoque nos modelos de formação: conhecimento pedagógico sobre os ecossistemas marinhos e capacidade pedagógica para orientar esse conhecimento de forma eficaz na sala de aula. Os estilos de ensino preferidos eram principalmente experienciais e colaborativos, tais como trabalho de campo costeiro, exercícios em oficinas, narração de histórias, dramatização e ensino baseado nas artes.

No que diz respeito ao apoio institucional e político, os inquiridos descreveram, de um modo geral, expectativas específicas. Instaram as instituições de ensino a introduzir cursos de literacia marinha nos níveis de licenciatura e pós-graduação, a organizar seminários de formação e a financiar projetos de investigação e estágios de campo. A nível parlamentar, solicitaram o reconhecimento oficial da literacia marinha como uma prioridade educativa nacional, a sua implementação em todos os níveis escolares e a dotação de fundos para programas ambientais. Dos grupos ambientalistas e ONGs, exigiram parcerias para atividades de campo co-organizadas, programas conjuntos de sensibilização e acesso a redes internacionais de educação marinha. Em conjunto, estas respostas transmitem uma visão clara e coerente: as ervas marinhas e a literacia marinha não deve ser um tema esotérico, mas sim uma componente institucionalizada da formação de professores, desenvolvida através de parcerias intersetoriais, recursos empenhados e um envolvimento político sustentado.

Resumidamente, os dados qualitativos gregos descrevem um ecossistema de educadores dinâmicos que operam dentro de restrições sistémicas. Tanto os formadores como os educadores têm interesse na educação marinha como forma de construir consciência ambiental, mas carecem do formato curricular, da formação profissional e da coordenação para a viabilizar. As suas respostas confirmam as principais prioridades do SEAQUEST, definidas numa abordagem do topo para baixo: desenvolvimento de capacidades através de formação experiencial e online, coordenação intersetorial e integração curricular para transformar a literacia marinha de uma iniciativa isolada numa prática educativa organizada.

A análise qualitativa do conteúdo dos questionários cipriotas indica uma clara ênfase pedagógica na aprendizagem interativa, experiencial e afetiva como base para incutir nos alunos a curiosidade e a preocupação com os ecossistemas marinhos. Os professores das escolas primárias indicaram, de uma forma geral, que as crianças aprendem mais sobre as ervas marinhas se a aula for experiencial, ao ar livre e aplicada à sua vida quotidiana. As excursões costeiras, observação de pradarias de ervas marinhas e aulas ao ar livre foram consideradas as formas mais eficazes de promover um envolvimento genuíno.

As simulações de realidade virtual e as visitas virtuais a ambientes aquáticos também foram consideradas formas poderosas de modelar experiências reais no ambiente da sala de aula. Os professores enfatizaram continuamente a necessidade de integrar a aprendizagem em sala de aula com contextos ecológicos e sociais do mundo real — como o papel que as ervas marinhas desempenham no aumento da biodiversidade marinha, na mitigação das alterações climáticas e na manutenção da integridade do ecossistema — de forma a proporcionar aos alunos uma compreensão da relevância prática da vida marinha. Recomendaram uma variedade de pedagogias criativas e interdisciplinares, incluindo dramatizações, conto de histórias, construção de modelos, projetos de arte e artesanato e experiências colaborativas. Coletivamente, essas práticas foram consideradas essenciais para tornar a educação marinha uma experiência de aprendizagem relevante, agradável e duradoura.

Nas suas sugestões, os professores cipriotas solicitaram apoio sistémico e estrutural para facilitar a literacia marinha e sobre as ervas marinhas nas escolas. Sugeriram a integração da educação marinha no currículo nacional, a elaboração de planos de aula pré-estabelecidos e a realização de oficinas de formação de professores para aumentar ainda mais a confiança e a competência dos professores. Os professores solicitaram às escolas que colaborassem com instituições marinhas locais, aquários e especialistas, para permitir que os alunos interagissem diretamente com os ecossistemas marinhos. Salientaram que pedagogias experienciais, colaborativas e baseadas na investigação não só aumentam a motivação, como também aprofundam o sentido de responsabilidade e de pertença dos alunos em relação à proteção do ambiente.

Os formadores e instrutores de professores do ensino profissional também testemunharam, enfatizando a necessidade de modelos práticos eficazes e bem apoiados para integrar com sucesso a educação marinha nos programas de formação de professores. Recomendaram a integração de módulos de aprendizagem experiencial, campos de educação ao ar livre e oficinas para criar a autoestima prática dos educadores. Materiais didáticos prontos a usar, recursos eletrónicos, estudos de caso e cenários da vida real foram recomendados como ferramentas necessárias para facilitar a transferência direta de conhecimentos para a sala de aula. Os formadores realçaram ainda a necessidade de alinhar a educação marinha com os planos nacionais de sustentabilidade e literacia ambiental, de forma a estar em sintonia com a política nacional de educação. O apoio institucional — através de políticas publicas, subsídios e parcerias colaborativas — foi considerado essencial para a sustentabilidade a longo prazo da educação e formação marinha. Defenderam a realização de sessões regulares de desenvolvimento profissional, a utilização de material didático de código aberto e a cooperação com ONG e profissionais da área marinha para garantir a competitividade e a qualidade dos programas de formação.

Académicos e educadores do ensino superior corroboraram estas prioridades, ou seja, as exigências de

pedagogias experienciais e de investigação que tornam a ciência marinha relevante e transformadora. Defenderam o trabalho de campo, o estudo local dos habitats marinhos circundantes, bem como a interação ativa com os meios digitais para facilitar a compreensão conceptual. Os inquiridos sublinharam que os professores devem ser capacitados através de formação constante, fornecimento de materiais didáticos pré-elaborados e colaboração com apoiantes externos, tais como especialistas em ciências marinhas, ONG e aquários. Além disso, sublinharam a coerência interdisciplinar e transversal, ligando os desafios oceânicos à ciência, geografia e arte, e permitindo aos alunos traduzir as questões ecológicas para os seus próprios ambientes locais. Por fim, os resultados qualitativos do Chipre confirmam uma visão partilhada entre os níveis de ensino: cultivar a curiosidade, a empatia e a responsabilidade através da aprendizagem experiencial e da institucionalização colaborativa. Ao integrar a literacia marinha na pedagogia e políticas publicas, os educadores perspetivam o Chipre como o local ideal para educar uma geração de alunos conscientes da natureza, familiarizados com o mundo marinho e preocupados com ele.

A análise qualitativa do inquérito realizado em Portugal sugere que os formadores, professores e investigadores estão profundamente empenhados em aumentar a literacia marinha e sobre as ervas marinhas através de uma educação experiencial, interdisciplinar e baseada na comunidade. A natureza aberta das respostas dos professores do ensino básico indica que existe uma forte convicção pedagógica de que a experiência direta na natureza é a melhor forma de inspirar os alunos. Os educadores, de um modo geral, referiram as visitas de estudo, as atividades de investigação ao ar livre, os jogos práticos e as experiências como os meios mais eficazes para incentivar a curiosidade dos alunos e fazê-los sentir-se ligados ao mundo oceânico. Enfatizaram também a necessidade de exposição direta ao conhecimento especializado — ou seja, demonstrações e palestras de cientistas marinhos — e visitas de estudo virtuais como forma de trazer o mundo subaquático para a sala de aula. Essas estratégias, afirmaram, fundamentam a aprendizagem na realidade, são motivadoras e permitem aos alunos compreendam como as atividades humanas afetam o ambiente marinho.

Os educadores propuseram várias medidas práticas para tornar a literacia marinha uma oferta convencional nas escolas. As principais recomendações foram a realização de mais visitas de estudo, instrução oferta de formação mais especializada aos professores sobre ecossistemas marinhos e costeiros e a facilitação de colaboração com investigadores, universidades e organizações ambientais locais. Os participantes defenderam também atividades nas escolas e comunidades, tais como eventos costeiros e campanhas de sensibilização, para levar a aprendizagem para além da sala de aula. Alguns professores solicitaram a integração da literacia marinha em disciplinas como Estudos Ambientais e Português, para incentivar a interdisciplinaridade e a reforma curricular. A necessidade de apoio logístico e institucional — como transporte gratuito para as viagens de estudo, recursos online e

materiais didáticos acessíveis — foi destacada como crucial para que tal acontecesse. Propuseram também trabalhos interdisciplinares e entre turmas para incutir uma cultura de responsabilidade ambiental no âmbito escolar. De um modo geral, os professores expressaram grande motivação para ensinar literacia marinha, mas enfatizaram a necessidade imperativa de formação, recursos e apoio do sistema para tornar esse ensino possível e sustentável.

Os formadores de professores e instrutores de ensino profissional reiteraram todas estas prioridades, levando-as mais longe, abordando mudanças estruturais e políticas na formação de professores. Apelaram à inclusão de determinadas disciplinas ou módulos nos programas de formação de professores com base na sustentabilidade, nos ecossistemas oceânicos e na contribuição dos oceanos para a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os formadores propuseram a criação de oficinas de resolução de problemas com aplicações práticas, dinamizados por especialistas em ciências marinhas e a inclusão de cursos de formação em cidadania que liguem a educação ambiental à responsabilidade social. Sublinharam ainda a importância da aprendizagem experiencial, incentivando experiências como o rastreio de espécies exóticas invasoras ou a investigação de campo para desenvolver as competências ecológicas práticas dos professores. Para além disso, manifestaram a necessidade de uma formação pluralista, que se adapte a diferentes contextos profissionais e às necessidades locais, permitindo aos professores portugueses aceder a formação específica na área marinha.

Quando questionados sobre o tipo de apoio político e institucional necessário, os formadores sublinharam que o investimento em recursos e a cooperação em vários níveis são fundamentais. Os formadores apelaram a decisores políticos e às autoridades educativas para que aumentem a divulgação do conhecimento sobre a importância da literacia marinha para a consecução dos ODS, bem como para que criem programas que levem os professores a interagir diretamente com cientistas marinhos e universidades locais. Os inquiridos salientaram também a importância da colaboração contínua entre as instituições de investigação, ONG e escolas, a fim de garantir a integridade científica, a criatividade pedagógica e a sustentabilidade a longo prazo. O apoio financeiro e logístico para excursões escolares, o desenvolvimento de materiais educativos adaptados e mecanismos de financiamento a longo prazo estavam entre as prioridades referidas. Os formadores salientaram ainda a necessidade de verificar os esforços das escolas na área da educação marinha através do envolvimento dos profissionais, o que aumentaria a credibilidade e o impacto.

Em resumo, os dados qualitativos portugueses descrevem uma sociedade educativa visionária e motivada, mas limitada por restrições estruturais. Tanto os educadores como os professores reconhecem que a literacia marinha deve ir além do conhecimento teórico para interações experienciais, emocionais e socialmente significativas. As suas respostas exigem apoio institucional,

parcerias intersetoriais e alterações curriculares que incorporem a literacia marinha e sobre as ervas marinhas na educação formal e na formação de professores. Todas as partes concordam que Portugal dispõe dos recursos intelectuais e humanos necessários para impulsionar a educação marinha — desde que os professores tenham acesso os recursos, às condições de cooperação e ao reforço estrutural necessários para transformar o entusiasmo em práticas de ensino sustentáveis.

4.3.3. Análise dos dados do grupo focal

4.3.3.1. Análise quantitativa

A análise quantitativa do grupo focal grego revela níveis encorajadoramente elevados de conhecimento e interesse nas crianças do ensino básico, juntamente com lacunas conceptuais notáveis na sua compreensão dos ecossistemas marinhos. Na Parte A, verificou-se uma elevada exposição a habitats costeiros: todas as crianças tinham visitado uma praia e estavam familiarizadas com os pradarias marinhas, quer por experiência direta quer pela exposição aos meios de comunicação social, como anúncios publicitários para a conservação dos pradarias marinhas. Quando lhes foi pedido para nomear criaturas marinhas, os peixes e os caranguejos foram mencionados unanimemente, indicando que estas são as espécies mais reconhecidas. Mas a variedade de respostas — como medusas (21 respostas), lulas (18), polvos (13) e menos menções a camarões, ouriços-do-mar e «insetos marinhos» — indica uma compreensão parcial, mas crescente, da biodiversidade. A referência a espécies familiares e desconhecidas indica que, embora as crianças possuam um conhecimento concreto sobre as criaturas marinhas, este limita-se, em grande parte, a animais visíveis ou muito discutidos.

Na Parte B, ao imaginarem a vida marinha, os alunos revelaram uma rica perspetiva antropomórfica da vida no mar. Os alunos viam os peixes como animais comunicativos que conversam, brincam e socializam em habitats complexos. A maioria associou os peixes a algas ou ervas marinhas (16 respostas), e alguns mencionaram também interações com corais (3) ou pessoas (9). Isso mostra um reconhecimento precoce, até mesmo significativo, da interdependência do ecossistema. Quando solicitados a imaginar-se como peixes durante uma tempestade, a maioria dos alunos intuitivamente entendeu as pradarias marinhas como refúgios protetores (25 declarações), demonstrando uma valorização intrínseca da sua função ecológica protetora. Alguns referiram que se esconderam em grutas (4), permaneceram perto de outros peixes (6) ou mantinham-se afastados de ondas fortes (12), refletindo uma compreensão intuitiva, mas conceptualmente sólida, do comportamento de sobrevivência animal.

As respostas das crianças na Parte C revelaram uma crescente consciência do papel ecológico das ervas marinhas. Todas as associaram à produção de oxigénio — um benefício ecológico fundamental —, enquanto 13 associaram as ervas marinhas com a proteção dos peixes, 8 com a purificação da água e 4

com fontes de alimento. Estas observações mostram que as crianças podem identificar os principais serviços dos ecossistemas, embora em termos simplistas. Ao descrever os impactos humanos, os participantes demonstraram uma consciência ambiental explícita, citando a poluição por plásticos (21 vezes), cigarros (11), resíduos alimentares (16) e derrames de petróleo (5). Também reconheceram atividades humanas prejudiciais, como a pesca ilegal (12 vezes), a ancoragem (3 vezes) e a remoção de ervas marinhas para limpeza das praias (22), que perceberam corretamente como prejudiciais não só para as ervas marinhas, mas para a vida marinha como um todo. Isto indica uma grande consciência moral e ecológica dos danos ambientais causados pelo homem.

Por fim, na Parte D, os alunos expressaram grande interesse em aprendizagem ativa e experiencial sobre os ecossistemas de ervas marinhas. Todos os participantes afirmaram que gostariam de fazer saídas de campo para observar as pradarias marinhas de perto, e muitos mostraram-se entusiasmados com a possibilidade de aprender através de videojogos e histórias. Estes interesses destacam a importância de complementar a educação ao ar livre com meios digitais interativos, para manter o envolvimento e aprofundar a compreensão.

No geral, os resultados do grupo de discussão grego mostram que, embora as crianças possuam uma base de conhecimento sobre os ecossistemas marinhos e o ambiente, o seu conhecimento sobre as ervas marinhas é contextual e superficial. No entanto, a sua predisposição, empatia e vontade de aprender através de abordagens experienciais e criativas fornecem boas bases para a educação sobre as ervas marinhas. Integrar pedagogias de campo e digitais que liguem o envolvimento emocional com a informação científica pode, portanto, promover resultados de aprendizagem profundos e duradouros.

A análise quantitativa do grupo de estudo cipriota revela que as crianças presentes apresentavam um elevado grau de familiaridade e conforto com os ambientes marinhos, em grande parte devido ao seu contacto direto com as zonas costeiras. Quase todas as crianças relataram visitas frequentes a praias ou áreas litorais — algumas mencionando locais específicos, como Thasos e Paphos —, o que implica que a exposição direta ao ambiente marinho é comum e proeminente nas suas vidas. Esta conexão experiencial proporciona uma base sólida para a educação ambiental e marinha, porque a compreensão dos espaços naturais está regularmente associada a uma consciência ambiental mais geral. Quando questionadas sobre plantas aquáticas, muitas crianças referiram-se a «algas marinhas», «ervas marinhas» ou «erva no mar» e usaram esses termos de forma intercambiável. Embora isto revele uma falta de precisão terminológica, não deixa de demonstrar o reconhecimento, por parte das crianças, da existência de plantas subaquáticas, embora ainda não sejam capazes de distinguir com precisão as ervas marinhas de outras plantas subaquáticas.

No que diz respeito à biodiversidade e aos animais, as crianças mostraram os primeiros sinais de consciência ecológica ao mencionar anémonas do mar e peixes; uma criança recordou mesmo que

«peixinhos saíam de lá» ao tocar nas plantas semelhantes a ervas marinhas. Esta observação sugere uma compreensão inconsciente dos leitos de ervas marinhas como refúgios e habitats para os organismos marinhos. As suas histórias imaginativas também reafirmam esta observação — algumas crianças imaginaram peixes a esconderem-se na vegetação, ervas marinhas a proteger anémonas do mar, a descobrir cavernas subaquáticas e até adaptações comportamentais como «fingir-se de morto». Estas respostas atestam a criatividade e uma compreensão emergente das relações ecológicas, especialmente o papel protetor das ervas marinhas para os organismos marinhos.

Contudo, à medida que as perguntas avançavam para processos ambientais e funções do ecossistema, as respostas dos alunos tornaram-se mais limitadas e descritivas, focando-se principalmente em comportamentos observáveis, em vez de processos ecológicos subjacentes. Nenhum dos alunos discutiu a fotossíntese, a produção de oxigénio, o ciclo de nutrientes ou a contribuição das ervas marinhas para a estabilização do fundo do mar — ilustrando que, embora o seu conhecimento observacional exista, o seu conhecimento conceptual dos serviços ecossistémicos é incipiente. Da mesma forma, não houve qualquer referência a impactos humanos, como a poluição, o lixo ou a destruição de habitats, sugerindo que a ideia de impacto antropogénico nos ecossistemas marinhos ainda não foi introduzida ou interiorizada nesta faixa etária.

De um modo geral, os resultados quantitativos obtidos no Chipre revelam que as crianças têm uma forte ligação sensorial e emocional com o mar, que pode ser utilizada como um ponto de partida eficaz para a educação ambiental. Os seus relatos mostram interesse, simpatia pelos animais marinhos e uma capacidade de reconhecer relações ecológicas simples, embora lhes falte o vocabulário científico e a estrutura conceptual para as descrever com precisão. Estes resultados sugerem que os modelos de ensino experienciais e narrativos — ou seja, exploração subaquática, dramatização ou descoberta guiada — seriam altamente eficazes para ajudar as crianças cipriotas a passar da observação concreta para uma compreensão mais profunda da ecologia marinha e do papel dos ecossistemas de ervas marinhas.

As respostas qualitativas da Dinamarca mostram que os professores, em geral, têm uma visão positiva, mas cautelosa sobre a literacia marinha e sobre ervas marinhas. Os professores do ensino básico demonstraram um interesse genuíno por temas relacionados com o mar, especialmente quando ligados a experiências da vida real e ao contexto nórdico de vida costeira e insular. Salientaram que as crianças aprendem melhor ao ar livre, fazendo atividades concretas e sensoriais, como caminhadas ao longo da costa, observação de ecossistemas locais e pequenas experiências com areia e plantas marinhas. No entanto, também referiram que a falta de materiais didáticos locais e o tempo insuficiente dedicado ao tema no currículo ainda representam problemas. Os professores afirmaram que temas como as ervas marinhas ou os ecossistemas marinhos são frequentemente vistos como conteúdo «extra» e não

recebem muita atenção na sala de aula, a menos que estejam ligados a temas mais abrangentes de educação ambiental, como as alterações climáticas ou a biodiversidade.

Os formadores de ensino profissionalizante e os formadores de professores afirmaram que a educação marinha e ambiental existe na teoria, mas não na prática, e que muitas vezes depende do que cada professor quer fazer. Solicitaram estruturas de aprendizagem claras, aulas interdisciplinares e módulos interativos que pudessem ser facilmente adicionados ao ensino dinamarquês em ciências, geografia e sustentabilidade. Os inquiridos afirmaram que as atividades práticas, o trabalho de campo na costa e o trabalho com museus, centros naturais locais e ONG eram motivadores e úteis.

Professores universitários e investigadores na Dinamarca falaram sobre a solidez da base de investigação em ciências marinhas, mas também referiram a dificuldade de levar este conhecimento às escolas. Sugeriram a criação de ligações entre projetos de investigação e escolas, tais como oficinas, formas mais fáceis de partilha de dados entre os projetos de investigação e as escolas e o envolvimento dos alunos em atividades de ciência cidadã. Em todos os grupos, as evidências qualitativas indicam uma motivação coletiva para melhorar a literacia marinha, juntamente com uma procura de recursos práticos alinhados com o currículo, materiais complementares digitais e colaboração institucional que permitam aos educadores traduzir a identidade marinha da Dinamarca em experiências significativas na sala de aula.

A análise quantitativa do grupo de estudo belga destaca que as crianças participantes demonstraram uma grande familiaridade com os ambientes marinhos, embora principalmente através de experiências recreativas ou mediadas, em vez da aprendizagem formal. Participaram vinte estudantes, dos quais dezanove já tinham visitado a praia, na Bélgica ou no estrangeiro — mencionando países como Espanha, França, Itália, Noruega, Turquia, Croácia e Marrocos. Isto demonstra que quase todas as crianças tiveram contacto direto ou por observação com ambientes costeiros. Ao verem imagens de pradarias marinhas, nove alunos afirmaram já as ter visto antes, quer em férias no Mediterrâneo quer através de meios online como o YouTube e documentários sobre natureza. Embora nenhum tenha conseguido identificar corretamente a planta como «erva marinha», confundindo-a com «alga marinha», muitos ficaram surpreendidos quando alguns perguntaram se as fotos eram reais ou falsas, demonstrando não só interesse, mas também algum grau de literacia em meios digitais.

Ao descreverem a biodiversidade marinha, os alunos demostraram um nível de conhecimento moderado, enumerando onze animais ou grupos de espécies diferentes, tanto típicos como ecologicamente incompatíveis. Incluíam peixes de pequeno e médio porte, medusas, polvos, lulas, lagostas, camarões, caranguejos, sardinhas, pequenos tubarões, peixes-espada e piranhas — demonstrando tanto conhecimento sobre animais marinhos quanto conceitos errados sobre a

distribuição das espécies nas pradarias marinhas.

Na atividade de narrativa e imaginação, as crianças interagiram ativamente com conceitos comportamentais e ecológicos. Descreveram animais marinhos «à procura de alimento», «a brincar às escondidas», «a ter bebés» e até «a dormir» ou «a fazer cocó», indicando que conseguiam reconhecer processos biológicos e ecológicos, embora em termos simples e quotidianos. Foram identificados cinco processos nas suas histórias: alimentação, proteção, reprodução, defecação e descanso, indicando uma conceção emergente dos ciclos de vida marinhos. Quando questionados sobre como as ervas marinhas ajudariam a proteger os peixes durante tempestades, as crianças atribuíram-lhes papéis de proteção passiva e ativa — afirmando que os peixes se «esconderiam nas ervas» para se protegerem ou «se agarrariam às ervas» para não serem levados pela corrente. Um aluno comparou as ervas marinhas a «quebra-mares», demonstrando um raciocínio ecológico analógico inicial, e outro comparou-as a «raias escondidas na areia». Em conjunto, estas respostas demonstram uma compreensão intuitiva das funções ecológicas protetoras das ervas marinhas contra predadores e a ação das ondas.

Ao explorar os benefícios do ecossistema e os impactos humanos, os alunos enumeraram sete benefícios das ervas marinhas — cinco ecológicos e dois antropogénicos. Definiriam o seu papel como habitat, maternidade ou berçário, fonte de alimento para os peixes e indicador da saúde geral do ecossistema marinho, ligando-o também aos benefícios humanos do fornecimento de alimentos e da qualidade da água. Ao mesmo tempo, definiram seis impactos humanos principais, que incluem a poluição (especialmente os resíduos plásticos), as alterações climáticas, a degradação do habitat por embarcações e atividades recreativas, remoção direta de ervas marinhas e espécies invasoras. A menção às pressões induzidas pelo homem mostra uma crescente consciencialização dos riscos ambientais e da ligação entre os sistemas humanos e marinhos.

Em termos de modalidade de aprendizagem, a maioria das crianças preferiu a aprendizagem interativa e experiencial. Oito alunos, predominantemente rapazes, mencionaram a Realidade Virtual (RV), enquanto sete alunos, predominantemente raparigas, desfrutaram de viagens de campo, mergulho com snorkel, passeios de barco e visitas à praia. Esta distinção de género mostra que as tecnologias digitais imersivas e a exploração do mundo real têm diferentes níveis de interesse entre os grupos de alunos, o que está em linha com a oferta de percursos de aprendizagem multimodais na educação marinha.

No geral, os resultados quantitativos belgas demonstram que as crianças possuem um sólido potencial imaginativo, interesse e uma consciência conceptual inicial da ecologia marinha, particularmente em relação à proteção, ao habitat e à biodiversidade. No entanto, a confusão sobre os termos e a falta de compreensão dos processos ecológicos indicam a necessidade de uma educação ambiental sistemática e orientada para os conceitos. Experiências práticas, como saídas de campo, combinadas com tecnologias digitais interativas, como a RV, podem preencher a lacuna entre o conhecimento ecológico

tácito das crianças e a literacia científica, conforme necessário para o objetivo do SEAQUEST de estabelecer uma maior literacia sobre as ervas marinhas e a gestão dos oceanos.

A análise quantitativa do grupo de estudo português indica que as crianças participantes apresentam uma elevada exposição aos ecossistemas marinhos e um conhecimento factual moderado a elevado sobre os ecossistemas de ervas marinhas. Todos os participantes já tinham, em algum momento, visitado um ambiente marinho, o que indica uma alta familiaridade experiencial com ecossistemas subaquáticos ou costeiros. Vinte alunos identificaram pradarias de ervas marinhas, com a maioria atribuindo seu conhecimento a fontes mediadas ou indiretas, como filmes, livros, imagens online ou excursões escolares. Poucos tinham tido contacto direto com as ervas marinhas, o que demonstra que, embora os meios de comunicação e a aprendizagem informal constituam uma componente importante da consciencialização marinha, a experiência direta continua a ser escassa.

Quando questionados sobre animais marinhos, os alunos forneceram uma grande variedade de espécies, abrangendo o conhecimento e a fantasia. Peixes (22 respostas) foram a resposta mais comum, seguidos pelos cavalos-marinhos (11), caranguejos (6), estrelas-do-mar (4), tartarugas (2), camarões, ouriços-do-mar, algas marinhas e cobras marinhas. Alguns alunos também mencionaram animais marinhos como polvos, medusas, berbigões, amêijoas e baleias, sugerindo um amplo interesse ecológico. Citações como «Nemo», do filme da Disney, e «isca de pesca» também são expressões interessantes, mostrando como a cultura popular e a vida quotidiana moldam a imaginação das crianças sobre os animais marinhos. Apenas três alunos demonstraram dúvida ou desconhecimento, o que significa que o conhecimento geral sobre a biodiversidade marinha era diversificado e rico, embora, por vezes, mediado simbolicamente ou culturalmente, em vez de cientificamente correto.

Na Parte B (Imaginar e Explorar), as histórias imaginativas das crianças transmitiram um forte pensamento antropomórfico e empático. A maioria descreveu o quotidiano dos peixes em condições humanizadas, dando-lhes nomes e atribuindo-lhes comportamentos sociais semelhantes aos da vida humana. Esta analogia entre peixes e pessoas, característica deste nível de desenvolvimento, ilustra uma forma narrativa de conhecer a ecologia, onde a fantasia e a empatia precedem os factos. A poluição foi um assunto para a grande maioria do grupo, com o lixo e o plástico a serem referidos como as principais ameaças à vida marinha. Quando solicitados a imaginarem-se como peixes durante uma tempestade, a maioria descreveu uma consciência intuitiva tangível do papel protetor das ervas marinhas, descrevendo peixes «escondidos debaixo das algas» ou «agarrados a elas» para se protegerem. Alguns chegam mesmo a afirmar que «as ervas marinhas salvam os peixes», demonstrando uma clara consciência intuitiva dos serviços ecossistémicos como a a proteção e estabilidade do habitat. Alguns referiram que ficaram impressionados com as ervas marinhas após uma tempestade, indicando apreciação emocional e admiração pela sua resiliência.

Na Parte C (O que você acha?), todos os entrevistados foram capazes de associar as ervas marinhas a funções ecológicas significativas, indicando o desenvolvimento de um pensamento sistémico. Identificaram as ervas marinhas como fonte de oxigénio, fonte de alimento para criaturas marinhas, fornecedoras de abrigo, habitat para a biodiversidade, berçário para criaturas marinhas juvenis e agente de limpeza do mar por «absorverem bactérias». Todas estas respostas refletem a capacidade das crianças em identificar diversos benefícios do ecossistema, integrando o pensamento biológico, ecológico e ambiental. Também demonstraram reconhecer o impacto humano, com referências frequentes a pisoteio, plástico e danos causados por barcos como ações prejudiciais que podem afetar as pradarias. Quatro alunos, no entanto, não tinham a certeza de como os seres humanos impactam o mar, o que sugere que o pensamento ambiental causal ainda está em desenvolvimento para alguns alunos.

Na Parte D (O que gostaria?), a preferência de aprendizagem mais popular foi as visitas de estudo — mencionadas por vinte e dois alunos — confirmando um forte interesse pela aprendizagem experiencial e pelo contacto direto com a natureza. Grupos mais pequenos demonstraram interesse em videojogos (2), palestras com especialistas (2), construções com Lego (2) e vídeos (1). Os outros interesses incluíram a participação em limpezas de praias (1) e sessões de conto de histórias (1). Estas respostas mostram que as crianças apreciam mais as experiências de aprendizagem interativas, exploratórias e práticas do que de métodos de ensino passivo.

No geral, as crianças portuguesas demonstraram grande entusiasmo, interesse ecológico e envolvimento afetivo com os ambientes marinhos. A sua compreensão foi diversa e muitas vezes influenciada pela emoção, imaginação e ligação simbólica, mas com claros sinais de desenvolvimento deliteracia ambiental— particularmente na sua compreensão de como as ervas marinhas ajudam a proteger os animais marinhos e a aumentar a biodiversidade. A sua identificação do impacto humano e o interesse em explorar o mundo real representam uma grande promessa para a educação ambiental transformadora, especialmente no que diz respeito à integração da educação de campo com novas capacidades digitais e à narrativa, de forma a expandir o conhecimento científico e a conexão emocional.

4.3.3.2. Análise qualitativa

Os resultados qualitativos do grupo focal grego fornecem dados aprofundados sobre a construção cognitiva, simbólica e emocional dos ecossistemas de ervas marinhas pelas crianças , bem como dados sobre a sua crescente consciência ecológica. A parte A da resposta inicial das crianças indicava uma forte identificação emocional com o mar, que elas associavam à liberdade, à felicidade e ao lazer — nadar, pescar e construir castelos de areia estavam entre as atividades que mencionaram. Mas a sua primeira

reação às ervas marinhas foi universalmente negativa: consideraram perturbador e até repugnante ter de pisar as ervas marinhas trazidas pela maré para a praia, descrevendo-as como «estranhas» ou «escorregadias». Esta repulsa emocional significa que, embora o mar seja um ambiente bom e conhecido, partes dele — como as ervas marinhas — ainda são consideradas desagradáveis ou indesejáveis, uma preferência estética normal por praias «limpas». Ao nomear criaturas marinhas, as crianças usaram espécies comuns e familiares, incluindo peixes, caranguejos, medusas e polvos, e algumas usaram animais menos familiares, como «insetos marinhos» (aqui interpretados como invertebrados), indicando interesse e desenvolvimento de consciência ecológica.

Na parte B, o processo de transferência narrativa foi fundamental para a mudança de atitude. Ao imaginar a vida dos animais marinhos, os alunos desenvolveram uma apreciação pela importância ecológica das pradarias marinhas como habitats produtivos e santuários. A referência ao filme Finding Nemo (À procura de Nemo) exemplificou como a cultura popular mantém a compreensão das crianças sobre as criaturas marinhas, interpolando ficção e educação ambiental. A identificação, por parte dos alunos, das ervas marinhas como um refúgio para os peixes perante ameaças demonstrou que, na ausência de vocabulário científico específico, compreendem naturalmente a interligação ecológica e a função de abrigo destas pradarias marinhas.

A discussão da Parte C sobre a importância dos ecossistemas de ervas marinhas revelou uma crescente complexidade conceptual e consciência ambiental. Os participantes observaram que a presença das ervas marinhas ao longo da praia é um sinal de um oceano saudável, relacionando-as com a produção de oxigénio («Elas fazem fotossíntese») e com o equilíbrio da cadeia alimentar («Se desaparecerem, alguns peixes não terão nada para comer e morrerão, afetando a cadeia alimentar»). Demonstraram compreensão das ações humanas que prejudicam os ecossistemas oceânicos — citando a poluição, os derramamentos de óleo, o lixo plástico e os danos causados pelas âncoras — e reconheceram que a destruição das ervas marinhas para criar praias mais limpas para os turistas devasta habitats oceânicos muito importantes. Tais resultados sugerem que as crianças conseguem compreender relações complexas de causa e efeito entre a atividade humana e as suas consequências ambientais, particularmente quando apresentadas em termos concretos e tangíveis.

A Parte D observou-se o entusiasmo dos alunos com a aprendizagem experiencial e interativa. Todos se mostraram favoráveis à possibilidade de viagens de estudo para observar diretamente as pradarias marinhas, com alguns até a sugerir nadar no oceano para os investigar de perto. A referência à realidade virtual como uma ferramenta de aprendizagem atrativa indica a vontade dos alunos em unir a tecnologia e a descoberta — uma direção futura com grande potencial para programas educativos.

A discussão também revelou equívocos comuns que era importante que os professores esclarecessem. O mais frequente era a ideia de que as ervas marinhas são o mesmo que algas marinhas; todos os

participantes responderam inicialmente que as ervas marinhas são «algas marinhas». Após a utilização de recursos visuais e um breve vídeo sobre a conservação das ervas marinhas, os alunos conseguiram rapidamente desfazer esse equívoco e aprender que as ervas marinhas são plantas com flores, e não algas. Outros alunos generalizaram excessivamente a função das ervas marinhas atribuindo-a a "alimento para todos os animais marinhos", mas a maioria compreendeu que suas funções incluem a oxigenação, a criação de habitat e a proteção do litoral.

Por fim, o conteúdo afetivo e simbólico das sessões indica a capacidade das crianças para a empatia e moralmente reflexão moral. Demonstraram preocupação com a poluição e responsabilidade pelo próprio comportamento — afirmando, por exemplo, que «devemos jogar o lixo fora quando saímos da praia». Uma vez levadas a apreciar a contribuição ambiental das ervas marinhas, a sua aversão transformou-se em admiração, expressando sentimentos de proteção, dizendo que «não devemos arrancá-las porque limpam o mar». O método de contar histórias foi particularmente eficaz na geração de investimento emocional e pensamento imaginativo, permitindo que as crianças assumissem o papel de criaturas marinhas e proclamassem um sentido de responsabilidade para com o mar.

No geral, os resultados qualitativos gregos confirmam que as crianças possuem uma profunda afinidade emocional com o ambiente marinho, uma consciência ecológica e uma vontade de aprender através de meios imaginativos, baseados em experiências e tecnológicos. Contudo, conceções erradas e preconceitos estéticos — como considerar as ervas marinhas como «sujas» ou «desagradáveis» — destacam a necessidade de uma educação abrangente e de uma representação positiva dos ecossistemas marinhos na sala de aula. A narração de histórias, a aprendizagem experiencial e os meios de aprendizagem interativos tornam-se métodos particularmente eficazes para traduzir a relação emocional em consciência e preocupação ambiental.

A análise qualitativa do conteúdo do grupo de estudo cipriota retrata uma relação íntima, expressiva e experiencial entre as crianças e o mundo do mar. A sessão foi relatada em linguagem sensorial e expressiva, refletindo o envolvimento corporal das crianças com o mar como um local de brincadeiras, aventuras e exploração. Representaram o mundo marinho em termos de objetos tangíveis, como «rochas», «areia», «seixos» e «ondas», indicando que consideram o mar um lugar próximo e familiar, e não algo abstrato. A excitação das crianças foi evidente em narrativas vívidas como «Descemos profundamente no mar para ver e vimos uma caverna», que transmitem interesse e admiração. Esta familiaridade com os espaços marinhos, mais frequentemente associada a férias em família e atividades de lazer, serve de base para um forte vínculo afetivo, que, por sua vez, sustenta outras aprendizagens ambientais.

Ao discutirem as ervas marinhas, as crianças usaram metáforas bastante imaginativas e empáticas, descrevendo-as como uma «casa de peixes», um «cobertor» e um «abrigo». Esta terminologia sugere

que elas intuitivamente entenderam as ervas marinhas como um abrigo protetor e seguro. Frases como «elas escondem-se para que os peixes maiores não as comam» e «elas cobrem as anémonas do mar para que outras criaturas marinhas não as comam» indicam que as crianças atribuíram às ervas marinhas funções protetoras e cuidadoras no ambiente marinho. Uma criança chegou mesmo a afirmar: «Eu fingiria estar morta em cima dessas plantas», utilizando a brincadeira imaginativa para mostrar identificação e empatia com as criaturas marinhas. Esta interpretação simbólica das ervas marinhas como um lugar de segurança e conforto é prova de uma empatia ecológica nascente — uma conexão moral e emocional com a vida não humana antes da compreensão científica.

Intelectualmente, muitos participantes começaram a mostrar sinais de pensamento ecológico. Alguns reconheceram as relações predador-presa e as funções dos habitats, e uma criança observou corretamente que as ervas marinhas «crescem na zona de luz, muito no fundo», demonstrando assim algum conhecimento sobre o papel ecológico da luz solar. No entanto, mesmo com estes resultados promissores, a sua conceptualização permaneceu presa à experiência material. A discussão ainda não era transferível para fenómenos ecológicos abstratos, como o ciclo de nutrientes, a produção de oxigénio ou a relação entre o ser humano e o ambiente. Isto significa que o seu conhecimento ecológico está numa fase inicial e deve ser orientado para a mudança do conhecimento observacional para o pensamento sistémico.

Várias conceções erróneas foram encontradas frequentemente. A mais comum foi o uso intercambiável de «algas marinhas» e «ervas marinhas», com uma indicação de confusão conceptual entre diferentes espécies de flora marinha. Algumas crianças também confundiram ervas marinhas com «flores do mar» ou «corais» e não conseguiram diferenciar entre plantas e outros organismos marinhos. Alguns alunos corrigiram-se espontaneamente nas conversas com os colegas, substituindo «algas marinhas» por «ervas marinhas» e demonstrando que a conversa colaborativa e recursos visuais têm o potencial de melhorar o vocabulário. Curiosamente, todas as crianças aceitaram que as plantas crescem na água, mostrando que não partilhavam a falsa crença comum de que as plantas crescem apenas na terra.

Emocionalmente, as suas respostas foram repletas de espanto, preocupação e empatia. Demonstraram afeto pelos animais marinhos, imaginando os peixes como frágeis e a necessitar de cuidados. O humor e a fantasia, disfarçados de comentários irónicos como «fingir-se de morto» ou «esconder-se atrás deles», demonstraram a aplicação da imaginação corporizada, em que se colocavam no lugar das criaturas marinhas. A empatia imaginativa demonstra o desenvolvimento de uma sensibilidade ambiental precoce baseada mais no sentimento do que no pensamento racional.

A implicação desta informação é que as crianças em Chipre possuem uma conceção moderada, mas afetivamente rica, dos ecossistemas de ervas marinhas. Reconhecem as ervas marinhas como um espaço de vida, mas ainda não as equiparam a processos ecológicos mais vastos ou a questões

ambientais provocadas pelo homem. No entanto, graças à sua criatividade e interesse, elas estão bem posicionadas para aprendizagem mais sofisticado. O tom dinâmico e envolvente, com frequentes referências pessoais a passeios em família e experiências do dia-a-dia, garante que os métodos experienciais e narrativos são extremamente eficazes para este grupo.

Por fim, o grupo de estudo cipriota confirma que as crianças de 10 a 12 anos interagem com o mundo submarino em termos de experiência sensorial, criatividade e compaixão, e constroem a base emocional sobre a qual a gestão ambiental pode ser fundamentada. Os mitos relativos à classificação persistem, mas podem ser resolvidos através de atividades de esclarecimento deliberadas e experienciais. As abordagens de ensino baseadas nesta sólida base emocional devem seguir a aprendizagem simbólica e narrativa, ajudando as crianças a expressar o seu interesse criativo pela informação científica. Atividades como comparar ervas marinhas com algas, investigar a fotossíntese através de experiências e demonstrar os impactos da ação humana nos habitats marinhos podem converter a sua intuição empática em literacia ecológica organizada. Ao combinar a precisão científica e a paixão criativa, os professores do SEAQUEST estão bem preparados para cultivar tanto as mentes como os corações dos guardiões dos oceanos da próxima geração.

Os resultados qualitativos da Dinamarca indicam que as crianças têm uma profunda afinidade emocional e cultural com o mar, influenciadas pela geografia costeira da Dinamarca e pela sua exposição diária aos ambientes marinhos. Os alunos falaram sobre o mar como um lugar onde podiam ser livres, passar tempo com a família e relaxar. Pensavam em nadar, pescar e caminhar na praia. Algumas crianças disseram que o oceano era «vivo» ou «misterioso», o que demonstrava amor e respeito. Muitas crianças sabiam que as pradarias de ervas marinhas eram «plantas marinhas» quando viam fotografias, mas não conseguiam nomeá-los especificamente. Isto mostra que não conheciam bem o conceito, mesmo podendo vê-lo. As crianças ficavam frequentemente confusas sobre a diferença entre ervas marinhas e algas, tal como acontece noutros países.

Quando os alunos aprenderam que as ervas marinhas fornecem abrigo e alimento para os animais marinhos, demonstraram curiosidade e preocupação. Os seus comentários mostraram que compreenderam que as ervas marinhas servem como habitat natural para os peixes, tal como «florestas para peixes». Os professores que conduziram as discussões disseram que estas metáforas surgiram espontaneamente, o que mostrou que as crianças estavam prontas para transformar conceitos ecológicos abstratos em exemplos mais concretos.

Os alunos dinamarqueses demonstraram maior interesse em aprender através da exploração ao ar livre e da experimentação criativa. Entusiasmaram-se com a ideia de ir à praia, ver a vídeos ou usar óculos de mergulho observar o mundo subaquático e «mergulhar» virtualmente através de simulações digitais. As respostas criativas dos alunos, como o desejo de «construir uma casa para peixes nas ervas

marinhas» ou «criar uma história sobre a vida debaixo das ondas», mostram que são curiosos e moralmente conscientes. O grupo de discussão dinamarquês mostra que as crianças têm uma forte ligação emocional com a vida marinha, uma compreensão básica da ciência e uma clara preferência pela aprendizagem através de experiências, histórias e tecnologia. Isto é muito semelhante à estrutura de ensino SEAQUEST.

Os dados qualitativos do grupo de estudo belga fornecem uma perspetiva aprofundada da associação cognitiva, emocional e sensorial das crianças com os ecossistemas marinhos e de ervas marinhas. Os resultados refletem uma forte importância imaginativa e sensorial atribuída ao mar, mas um conhecimento conceptual limitado, em que as reações emocionais e o contexto familiar foram fortes determinantes do seu conhecimento ambiental e estilo de aprendizagem.

Na Parte A (Q1–3), as crianças afirmaram a sua ligação com o mar em relatos sensoriais ricos sobre as águas do Mediterrâneo e do norte como «limpas» e identificando o mundo marinho com brincadeiras e conforto. Ao verem fotografias de ervas marinhas, os entrevistados não conheciam o termo «erva marinha», embora alguns tenham dito que «parecia relva para jogar futebol» ou «macia para se deitar». As algas marinhas eram conhecidas apenas como um alimento «saboroso», e havia um reconhecimento desconexo, mas tangível, da vegetação marinha. As reações às fotografias de ervas marinhas foram muito emocionais — metade delas respondeu com surpresa ou admiração, exclamando «waaaaaw!» ao ver as imagens, e algumas mostraram medo de certas criaturas marinhas, como tubarões ou cavalos-marinhos.

Alguns dos participantes reconheceram-se aliados do mundo marinho, considerando-o menos familiar do que a terra, enquanto outros demonstraram indiferença, revelando diferentes graus de envolvimento afetivo no grupo. Na Parte B (Q4–5), as crianças demonstraram altos níveis de imaginação e antropomorfismo. Imaginaram as pradarias marinhas como comunidades subaquáticas, comparando-as a «aldeias» com «ruas e casas» onde os peixes cuidam da «escola», das «lojas» ou das «festas locais». Outros imaginaram peixes «a jogar futebol» ou «deitados na praia de ervas marinhas». Essas interpretações ilustram como as crianças atribuem estruturas sociais e emoções humanas aos ecossistemas marinhos — um estádio muito inicial da imaginação ecológica simbólica, em que a fantasia e a empatia precedem o conhecimento científico.

Essas observações antropomórficas mostram que as crianças concebem o mar como um mundo vivo e humano, onde se constroem laços emocionais no futuro, formando a base da aprendizagem ambiental. Limitações cognitivas estavam presentes na Parte C (Q6–7). Foi um desafio para a maioria dos alunos explicar as relações de causa e efeito entre a ação humana e o ambiente. A poluição por plástico foi mencionada espontaneamente, mas foi necessário estimular um pensamento ecológico mais profundo. No entanto, com incentivo, algumas crianças apresentaram pensamentos bastante avançados — como

os que propunham que os seres humanos poderiam «introduzir novas espécies de peixes que consomem ervas marinhas mais rapidamente do que as nativas» —, o que mostrou um pensamento sistémico emergente.

Estes exemplos sugerem que o conhecimento intuitivo é ainda limitado, mas, com o auxílio de um facilitador, as crianças podem demonstrar ligações significativas com a interdependência ecológica e a perturbação humana. Os estilos de aprendizagem mais preferidos na Parte D (Q8) sugeriram curiosidade e criatividade. As ideias mais frequentes foram os encontros experienciais e participativos: recolha de conchas na praia, passeio de barco com um cientista, mergulho com snorkel, mergulho e desenho. Embora a realidade virtual (RV) também tenha sido mencionada, os alunos tiveram dificuldade em explicar que tipo de experiência de RV imaginavam, indicando que o contato direto com a natureza é ainda mais significativo para a maioria.

Mas isso variava dependendo da exposição prévia à natureza — crianças de famílias mais envolvidas com a ecologia preferiam experiências do mundo real, enquanto outras preferiam meios digitais como a RV. Vários equívocos foram evidenciados. Muitas crianças pensavam que as ervas marinhas eram algas, corais ou flores e ficavam maravilhadas ao encontrar caracóis ou cavalos-marinhos subaquáticos, o que indica a falta de conhecimento sobre classificação biológica. Não sabiam que as plantas podiam florescer debaixo de água e ficavam impressionadas com esse fenómeno. Equívocos mais frequentes existiam na consciência marinha geral — como acreditar que o Mar do Norte é «sujo» porque é castanho (sem ter em conta a suspensão de sedimentos) ou que o Mediterrâneo é «limpo» porque é azul.

Outros pensavam que os tubarões em geral são perigosos e que o plâncton são animais, exemplificando a necessidade de diferenciação entre plantas e animais marinhos.

O conteúdo emocional e simbólico das discussões foi profundo. As crianças demonstraram empatia pela vida marinha, descrevendo os animais marinhos como «estranhos», «frágeis» e merecedores de proteção. A afirmação de um aluno — «Eu choraria porque ficaria com medo durante uma tempestade no mar» — exemplifica a eco-empatia, onde a identificação emocional com a vida não humana impulsiona a consciência moral da natureza. O humor e a imaginação também foram usados para expressar essas emoções, reforçando que o envolvimento emocional pode servir de ponte para uma compreensão cognitiva mais profunda. Uma perceção sociocultural reveladora foi derivada da comparação entre dois grupos focais. Embora os dois grupos fossem da mesma faixa etária e escola, o seu nível de conhecimento e atitudes eram diferentes. O primeiro grupo era entusiasta, questionador e conhecedor — alguns até recitavam factos sobre a profundidade do oceano, a pressão da água e a vida marinha —, enquanto o segundo grupo não parecia interessado e era menos conhecedor. Essas diferenças estavam fortemente relacionadas com fatores do contexto familiar, incluindo a preocupação dos pais com a biodiversidade, a exposição a documentários, caminhadas na natureza e experiências de

viagem. Isto sugere que a influência familiar é mais significativa na formação da consciência e atitude marinha do que a educação.

Da mesma forma, as crianças provenientes de famílias ambientalmente envolvidas preferiram atividades de aprendizagem no mundo real, como viagens de estudo, enquanto as que tinham pouca exposição ambiental preferiram atividades virtuais. Em conclusão, a análise qualitativa mostra que os jovens belgas possuem uma imaginação sensorial dinâmica e afinidade afetiva com o mundo das ervas marinhas, mas não um conhecimento científico estritamente organizado. Os seus mal-entendidos, antropomorfismos e distribuição irregular de conhecimento confirmam a necessidade de uma pedagogia experiencial e narrativa na literacia sobre ervas marinhas. As intervenções pedagógicas necessitam de harmonizar a descoberta tátil (por exemplo, mergulho com snorkel, excursões) com a contemplação guiada e o contraste visual (por exemplo, aprender a distinguir as ervas marinhas das algas). A inclusão da tecnologia de RV pode ser atraente para aqueles com acesso limitado à natureza, enquanto a aprendizagem experiencial através de atividades práticas pode reforçar ainda mais o conhecimento dos alunos.

Ao combinar narrativas imaginativas com factos científicos, os professores podem aproveitar a curiosidade, a empatia e o envolvimento sensorial das crianças para construir um sentido de responsabilidade pelo oceano que seja inclusivo e de longo prazo.

4.3.4. Necessidades e barreiras transnacionais

Em Portugal, Bélgica, Grécia e Chipre, a investigação de campo da SEAQUEST atesta a boa vontade dos educadores e o interesse dos alunos pelo ambiente marinho, bem como lacunas sistémicas que desencorajam a adoção da literacia sobre ervas marinhas na vida escolar quotidiana. O ponto de partida comum é claro: a educação ambiental está presente nos quatro contextos, mas a literacia sobre as ervas marinhas raramente é mencionada nos currículos, raramente aparece na formação de professores e é apenas aplicada esporadicamente nas salas de aula. Quando os professores ensinaram conteúdos relacionados, geralmente faziam-no sem formação oficial em ecossistemas marinhos e baseavam-se em materiais ambientais gerais, em vez de recursos específicos sobre ervas marinhas. Esta deficiência estrutural gera baixa confiança por parte dos professores, uma utilização pouco frequente na sala de aula e uma impressão geral de que as ervas marinhas são «especializadas» ou «difíceis», apesar do forte consenso de que devem ser ensinadas no currículo.

As necessidades expressas pelos professores são notavelmente consistentes. Em primeiro lugar, existe uma necessidade amplamente expressa de pacotes de aulas alinhados com o currículo e prontos a utilizar, , com uma correspondência explícita com os objetivos nacionais e os resultados mínimos de

aprendizagem. Em segundo lugar, os professores pedem um desenvolvimento profissional prático e com créditos académicos que modele a pedagogia experiencial — trabalho de campo, laboratórios e investigação — apoiado por melhorias digitais, tais como simulações e RV. Em terceiro lugar, pedem uma colaboração de longo prazo com universidades, institutos marinhos, ONGs, aquários e intervenientes locais na área da conservação a fim de obterem credibilidade científica, conhecimentos especializados e possibilidades de aprendizagem autêntica para além dos limites da escola. Estas necessidades são apoiadas pelos inquiridos do ensino superior, que consideram as oficinas orientadas para a prática, a colaboração intersetorial e os materiais didáticos com licença aberta como a forma mais rápida de reduzir as lacunas de conhecimento na sala de aula.

As limitações de recursos e de capacidade são comuns a todos os países parceiros. As limitações mais frequentes são a falta de especialização dos professores em temas marinhos, o acesso limitado a recursos específicos sobre ervas marinhas, as limitações orçamentais das escolas para viagens de estudo e transporte, e a fragilidade dos mecanismos institucionais que ligam as escolas aos especialistas marinhos. O silêncio curricular é particularmente limitante: quando as ervas marinhas não são explicitamente mencionadas, os professores não têm tempo nem vontade de inserir conteúdos novos. Na Bélgica, capacidade institucional é uma barreira adicional — a fadiga severa causada pela pesquisas e a sobrecarga administrativa suprimiram a participação em escolas e nos domínios de formação de professores, sugerindo que mesmo intervenções bem concebidas precisam de contextualização com uma abordagem do topo para a base, pedidos simplificados de envolvimento e pontos de alavancagem curriculares evidentes para tração obterem resultados.

Os dados dos alunos acrescentam outra faceta complementar a estas conclusões. Em todos os países, as crianças mostram uma forte ligação afetiva ao mar e um grande interesse pela aprendizagem interativa; identificam prontamente as funções de proteção, abrigo e habitat dos ecossistemas costeiros com vegetação quando estimuladas por histórias ou fotografias. No entanto, têm um conhecimento rudimentar dos processos do ecossistema (fotossíntese, sequestro de carbono, ciclo de nutrientes, proteção da costa) e a terminologia é frequentemente incorreta, existindo uma confusão comum entre «ervas marinhas» e «algas marinhas». Tais equívocos não são profundos: atividades breves e bem estruturadas — comparações visuais, experiências simples e narração guiada — alteram rapidamente a compreensão. Todos os alunos apreciam experiências práticas (levantamentos costeiros, passeios de barco, mergulho com snorkel, excursões) e também respondem bem à imersão digital, embora de forma variável de acordo com a exposição prévia, com a RV a emergir como uma ponte eficaz para alunos com menor acesso à natureza.

As questões de equidade emergem de duas formas importantes. Em primeiro lugar, o contexto familiar parece influenciar tanto o conhecimento marinho quanto o estilo de aprendizagem: os alunos cujas

famílias incluem atividades na natureza, assistir a documentários ou visitas à praia apresentam maior conhecimento inicial e preferência por excursões presenciais; outros preferem as virtuais. Em segundo lugar, o acesso das escolas a transportes, locais à beira-mar e parceiros especializados é heterogéneo, pelo que a logística e o financiamento em pequena escala são determinantes para a implementação. Estas desigualdades precisam ser ultrapassadas através de abordagens multimodais — combinando trabalho de campo, quando viável, com alternativas virtuais de elevada qualidade — e através de pequenas subvenções ou parcerias que removam os obstáculos de custo e acesso.

Os sistemas de formação de professores representam um conjunto de requisitos paralelo. Os programas de formação inicial e contínua raramente incluem conhecimentos sobre ervas marinhas ou literacia oceânica, conforme explorado, e as componentes com créditos são avaliadas em contextos específicos. Os formadores de professores facilitam a integração dos conhecimentos oceânicos em cursos de abordagem interdisciplinar (ciências, geografia, matemática, língua) e promovem kits de ferramentas modulares que são cientificamente rigorosos e pedagogicamente preparados. A avaliação e o reconhecimento — microcredenciais, certificados de desenvolvimento profissional contínuo (CPD) e portfólios — são também enfatizados para normalizar e recompensar o conhecimento marinho no profissionalismo dos professores.

O alinhamento político e institucional são as condições essenciais que unem estas vertentes. Sem uma referência curricular explícita ao conhecimento sobre ervas marinhas, os gestores escolares enfrentam prioridades concorrentes e os professores não têm justificação para o investimento de tempo e recursos. Os parceiros identificam, assim, três alavancas para a mudança sistémica: breves documentos de políticas públicas que alinhem a literacia sobre as ervas marinhas aos resultados nacionais e aos ODS; mecanismos de intermediação que liguem escolas a locais e a especialistas locais; e financiamento recorrente para transporte, equipamento de campo e libertação de tempo para professores. Em contextos como o da Bélgica, onde a capacidade institucional está sob pressão, são necessárias ofertas simplificadas e ligadas ao currículo — unidades compactas e fáceis de usar, com valor claro para as disciplinas de base — para ultrapassar as dificuldades de envolvimento.

De um modo geral, o panorama transnacional revela um grande entusiasmo, contudo limitado pela baixa especialização, pela escassez de recursos e pela ausência de orientações curriculares sólidas. As soluções, por sua vez, são consistentes: materiais prontos a usar em sala de aula e alinhados com o currículo; formação profissional com foco na prática incluindo componentes presenciais e virtuais; parcerias estruturadas que ofereçam conhecimentos especializados e acesso; e políticas públicas com pouca intervenção que legitimem tempo e financiamento. Responder a estas necessidades — contassem perder de vista a equidade através de abordagens multimodais e de facilitação logística de pequena escala — transformará o entusiasmo em prática a longo prazo, aumentará a confiança dos

professores e fará com que a literacia sobre as ervas marinhas deixe de ser um interesse marginal e se torne parte integrante da educação ambiental em toda a Europa.

5. Conclusão geral

O Relatório SEAQUEST sobre o Estado da Arte mostra que a Grécia, Chipre, Dinamarca, Bélgica e Portugal partilham um panorama claro e consistente. A sensibilização e o interesse pela educação marinha e ambiental estão a aumentar de forma constante em muitas áreas, mas a literacia sobre as ervas marinhas é ainda praticamente inexistente no ensino básico na Europa. Professores, educadores, investigadores e estudantes desejam aprender sobre os ecossistemas de ervas marinhas, mas a falta de formação formal, reconhecimento curricular e apoio institucional dificulta a inclusão destes importantes ecossistemas marinhos na prática pedagógica. As ervas marinhas são essenciais para a proteção da biodiversidade, a regulação do carbono e proteção costeira, mas quase nunca são ensinadas nas escolas ou em programas de formação de professores.

Os professores de crianças pequenas em todos os países são muito recetivos à aprendizagem marinha e ambiental, mas não se sentem muito confiantes para ensinar sobre as ervas marinhas. A maioria deles nunca falou sobre ervas marinhas na sala de aula porque não recebeu formação suficiente, não existem materiais suficientes e não existem referências curriculares. Mesmo com estes problemas, há muito interesse em ferramentas de ensino digitais e experienciais e uma forte vontade de participar em atividades de formação. Isto demonstra que os professores estão abertos a novas ideias e motivados para aprender. Os professores tanto do sul e do norte da Europa concordam que a literacia marinha é importante para ajudar os alunos a preocuparem-se com o ambiente. No entanto, necessitam de materiais estruturados e prontos a usar, para além do apoio das suas escolas, para que isso aconteça.

Os formadores de professores e formadores de ensino profissional corroboraram estas conclusões, apelando a métodos práticos e interdisciplinares que liguem a ciência, a educação e a sustentabilidade. Salientaram a importância de colaboração com centros de investigação marinha, ONG e museus, e solicitaram módulos de desenvolvimento profissional que incluíssem formação tanto no terreno como digital. Os participantes de todos os países, particularmente da Dinamarca e de Portugal, enfatizaram a importância das ferramentas digitais e dos meios interativos como métodos eficazes e escaláveis para integrar a literacia sobre ervas marinhas nos contextos educativos. Sublinharam ainda que o financiamento contínuo e o compromisso com as políticas públicas são essenciais para a sustentabilidade dos programas de educação marinha. Os investigadores e membros do ensino superior demonstraram conhecimentos substanciais sobre a ecologia das ervas marinhas e a sustentabilidade dos oceanos; no entanto, observaram uma constante desconexão entre a investigação académica e a

sua aplicação a nível escolar. Todos desejam discutir formas de partilhar conhecimento, trabalhar em conjunto em projetos e colaborar na elaboração de currículos que possam transformar o conhecimento científico em aulas adequadas à faixa etária dos alunos. Investigadores da Dinamarca e da Grécia, em particular, destacaram as possibilidades da comunicação digital, da realidade virtual e da ciência cidadã como elos úteis entre escolas e universidades.

Os grupos de estudo de crianças em todos os países parceiros apresentaram padrões muito semelhantes: estavam muito envolvidos emocionalmente, curiosos, tinham uma imaginação sensoriais vívida e sentiam uma forte empatia pela vida marinha. Os alunos da Grécia, Chipre e Dinamarca consideravam as ervas marinhas como um «lar» ou «floresta» para os peixes, o que mostra que compreendiam a sua importância para o ambiente. As crianças ainda pensavam que as ervas marinhas eram algas em todas as situações, o que mostra que precisavam de ver e aprender sobre elas pessoalmente. Quando receberam explicações ou imagens, as crianças aprenderam rapidamente a forma correta, mostrando que estavam muito abertas à aprendizagem através de histórias e atividades práticas. Os alunos de toda a Europa ficaram entusiasmados com as visitas de estudo, a narração de histórias, os projetos artísticos e as simulações digitais. Estas atividades transformam conceitos ecológicos complexos em experiências reais e emocionais.

Em suma, a síntese internacional demonstra que existe muita coerência, apesar de algumas diferenças entre países. Alguns dos principais problemas são a falta de integração curricular, a falta de formação especializada, de recursos e de colaboração entre escolas e investigação. As melhores hipóteses de sucesso residem na criação de materiais de aprendizagem digitais e experienciais, em modelos de ensino interdisciplinares e na criação de redes de escolas, instituições de investigação marinha, ONG e decisores políticos que trabalhem em conjunto. O contributo da Dinamarca reforça esta mensagem: mesmo em países com fortes tradições ambientais, a literacia sobre as ervas marinhas é ainda um «fosso» que pode ser preenchido com um ensino modular, com suporte digital e prático.

Finalmente, o projeto SEAQUEST mostra que as bases para melhorar a literacia sobre as ervas marinhas na Europa já estão estabelecidas: os professores estão dispostos, os alunos estão interessados e os investigadores estão prontos para se envolver. O passo seguinte é transformar este grupo de pessoas numa prática educativa organizada através de formação estruturada, alinhamento curricular e ação política contínua. O SEAQUEST prepara o terreno para uma geração de cidadãos com conhecimento sobre o oceano e consciência ambiental, que compreendem a importância das pradarias marinhas para a vida na Terra e no oceano, fornecendo aos professores as ferramentas necessárias, motivando os alunos e conectando as escolas.

6. Referências

Acunto, S., Bacchetta, G., Bordigoni, A., Cadoni, N., Cinti, M. F., Durán Navarro, M., Frau, F., Lentini, L., Liggi, M. G., Masala, V., Meloni, F., Pinna, R., Podda, L., & Sanna, A. (2017). O projeto LIFE+ "RES MARIS - Recuperação de habitats ameaçados na área marinha de Capo Carbonara, Sardenha": Primeiros resultados. *Plant Sociology, 54*(Suppl. 1), 85–95. https://doi.org/10.7338/pls2017541S1/11

Ahmad-Kamil, E. I., Syed Zakaria, S. Z., & Othman, M. (2022). O que os professores devem saber para uma educação eficaz sobre o lixo marinho: Uma revisão exploratória. *Sustentabilidade, 14*(7), 4308. https://doi.org/10.3390/su14074308

Andersen, P. U., Brandt, H., & Lund Nielsen, B. (2019). *Ocean Connections State-of-the-Art Review: Relatório Nacional da Dinamarca. Ocean Connections.* https://www.ocean-connections.net/wp-content/uploads/sites/11/2021/12/OceanConnection_StateOftheArt_NationalReport_DK.pdf

Andriopoulou, A., Giakoumi, S., Kouvarda, T., Tsabaris, C., Pavlatou, E., & Scoullos, M. (2022). A narrativa digital como ferramenta educativa para a literacia científica, ambiental e de desenvolvimento sustentável sobre o lixo marinho em ambientes de educação informal (Estudo de caso: Centro Helénico de Investigação Marinha). *Mediterranean Marine Science, 23*(2), 327–337. 10.12681/mms.26942

Apostoloumi, C., Malea, P., & Kevrekidis, T. (2021). Princípios e conceitos sobre ervas marinhas: rumo a um futuro sustentável para os ecossistemas de ervas marinhas. *Boletim de Poluição Marinha, 173*(Pt A), 112936. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112936

Apostoloumi, C. (2022). Contribuição para a promoção da Literacia Oceânica: Princípios e Conceitos sobre Ervas Marinhas, conhecimento de futuros professores em Ciências Marinhas, utilização de Tecnologias da Internet. Tese de doutoramento, Universidade Democrito da Trácia, 191p. (em grego). https://repo.lib.duth.gr/jspui/handle/123456789/14200

Ashley, M., Pahl, S., Glegg, G., & Fletcher, S. (2019). Uma mudança de mentalidade: aplicação de métodos de investigação social e comportamental à avaliação da eficácia das iniciativas de literacia oceânica. Frontiers in https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00288 Marine Science, 6, 288.

Aurélio, L., França, S., Sequeira, V., Boaventura, D., Correia, M. J., Pinto, B., Amoroso, S., Feio, M. J., Brito, C., Chainho, P., & Chaves, L. (2021). Contar uma história para salvar um rio: avaliar o impacto da utilização de um livro infantil na sala de aula como ferramenta para promover a consciência ambiental. Frontiers in Marine Science, 8, 699122.

https://doi.org/10.3389/fmars.2021.699122

Baldrighi, E., Muzlovic, P., Annibaldi, A., Penna, A., Manini, E., Rosetti, E., Renzoni, E. E., Grilli, F., Giacomini, G., Kristovic, I., Duracic, I., Krzelj, M., Ordulj, M., Bućan, M., Penna, P., Spada, V., Bilic, J., Marini, M., & Susmel, S. (2022). Os projetos ADSWIM e WATERCARE encontram crianças e jovens: o desafio de levar o mundo da investigação para a escola para unir investigação, educação e comunicação. *Água, 14*(12), 1843. https://doi.org/10.3390/w14121843

Barracosa, H., de los Santos, C. B., Martins, M., Freitas, C., & Santos, R. (2019). Literacia oceânica para integrar o conceito de serviços ecossistémicos na educação formal e informal: O exemplo dos ecossistemas costeiros do sul de Portugal. *Frontiers in Marine Science, 6*, 626. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00626

Boaventura, D., Neves, A. T., Santos, J., Pereira, P. C., Luís, C., Monteiro, A., Cartaxana, A., Hawkins, S. J., Caldeira, M. F., & Ponces de Carvalho, A. (2021). Promovendo a literacia oceânica em alunos do ensino básico através de atividades de investigação e ciência cidadã. *Frontiers in Marine Science, 8*, 675278. https://doi.org/10.3389/fmars.2021.675278

Boubonari, T., Markos, A., & Kevrekidis, T. (2013). Conhecimento, atitudes e comportamento ambiental de professores gregos em formação em relação à poluição marinha. *The Journal of Environmental Education, 44*(4), 232–251. 10.1080/00958964.2013.785381

Boubonari, T., Papazoglou, D.-N., Mogias, A., & Kevrekidis, T. (2023). Desafiando o conhecimento dos alunos do ensino básico grego sobre a acidificação dos oceanos usando o contexto do ciclo do carbono. *Revista Internacional de Educação em Ciências e Matemática*. https://doi.org/10.1007/s10763-023-10431-5

Cava, F., Schoedinger, S., Strang, C., & Tuddenham, P. (s.d.). *Conteúdo científico e padrões para a literacia oceânica: um relatório sobre a literacia oceânica.*

Ceccaroni, L., Woods, S. M., Butkevičienė, E., Parkinson, S., Sprinks, J., Costa, P., Simis, S. G. H., Lessin, G., Liñán, S., Companys, B., & outros. (2023). O papel da ciência cidadã na promoção da literacia oceânica e hídrica nas comunidades escolares: a metodologia ProBleu. *Sustentabilidade,* https://doi.org/10.3390/su151411410

Centro de Macroecologia, Evolução e Clima. (2025). *Ålegræs som naturbaseret løsning. Et grønnere klima.* https://gronnereklima.dk/alegraes/

Cesc – Terra Cypria. (2022). https://terracypria.org/cesc/

Chappell, K., & Hetherington, L. (2023). Pedagogias criativas nas práticas digitais STEAM: entrelaçamentos naturais, tecnológicos e culturais para uma aprendizagem e um ativismo poderosos. *Estudos Culturais da Educação Científica.* Publicação online antecipada. https://doi.org/10.1007/s11422-023-10200-4

Cheimonopoulou, M., Koulouri, P., Previati, M., Realdon, G., Mokow, M., & Mogias, A. (2022). Implementação de uma nova ferramenta de investigação para avaliar a literacia do Mar Mediterrâneo (MSL) de alunos do ensino secundário: um estudo piloto. *Ciência Marinha Mediterrânica, 23*(2), 302–309. https://orcid.org/0000-0002-3418-7980

Costa, A. C., Freitas, D., Santos, A. I., Botelho, A. Z., Parente, M. I., Behr, A., Rodrigues, A. M., Guerra, H., Cascalho, J., & Mendes, A. (2024). Onde está a literacia oceânica nas escolas das ilhas oceânicas? O caso dos Açores. *Marine Policy, 163*, 106062. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2024.106062

Copejans, E.; De Doncker, K. (2007). *Mare incognitum. De Aardrijkskunde, 31*(1): 21–32. ISSN 1784-2387.

Copejans, E. (2014). Wat iedere leerling over de oceaan zou moeten weten, Ocean literacy. *Jaarboek Aardrijkskunde* (Gent), 2014: 63–70.

Cunha, A. H., Assis, J. F., & Serrão, E. A. (2014). Reimpressão de «Seagrasses in Portugal: A most endangered marine habitat» (*Ervas marinhas em Portugal: um habitat marinho em perigo de extinção). Aquatic Botany*, *115*, 3–13. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2014.02.007

Cunha, A. H., Assis, J. F., & Serrao, E. A. (2013). «Distribuição e dinâmica dos pradarias marinhas (Zostera noltii) na lagoa da Ria Formosa (Portugal)». *Estuarine, Coastal and Shelf Science, 130*, 151-158.

Cíclades Preservação Fundo (2025, fevereiro https://cycladespreservationfund.org/el/programs/cyclades-posidonia-alert/

Ministério da Educação, Desporto e Juventude de Chipre. (2021). Ministério da Educação, Chipre. (2021). Relatórios sobre Educação Ambiental. Governo de Chipre. https://www.moec.gov.cy/en/annual_reports.html

Ministério da Educação, Desporto e Juventude de Chipre. (2022). Ministério da Educação, Chipre. (2022). https://www.moec.gov.cy/en/annual_reports.html

Ministério da Infância e Educação da Dinamarca. (2019). *Natur/teknologi faghæfte 2019*. https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk_fagh%C3%A6fte_naturteknologi.pdf Lange, T., Wendländer, N., Svane, N., Steinfurth, R., Nielsen, B., Rasch, C., Kristensen,

Danmarks Miljøtilstand. (2025). *Ålegræs og vandmiljøet*. https://miljotilstand.dk/vandmiljoe/aalegraes-og-vandmiljoeet

Decreto-Lei 55/2018, Diário da República n.º 129/2018, Série I. Disponível em http://www.dge.mec.pt/noticias/autonomia-e-flexibilidade-curricular Direção Geral da Educação

Delta Expertise. (s.d.). *Zeegras (Zostera noltii)*. Obtido em https://deltaexpertise.nl/wiki/index.php/Zeegras_Zeegras_VN

DEPARTAMENTO DE FLORESTAS - Recreação Florestal-Educação Ambiental. (2014). https://www.moa.gov.cy/moa/fd/fd.nsf/fd94_en/fd94_en?OpenDocument

Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho de 2008, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política ambiental marinha (Diretiva-Quadro Estratégia Marinha) (Texto relevante para efeitos do EEE), PE, CONSELHO, 164 JO L (2008). http://data.europa.eu/eli/dir/2008/56/oj/eng

Duarte, C. M., Borum, J., Short, F. T., & Walker, D. I. (2008). Ecossistemas de ervas marinhas: o seu estado global e perspetivas. Em N. V. C. Polunin (Ed.), *Ecossistemas aquáticos: tendências e perspetivas globais* (pp. 281–294). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511751790.025

Duarte, C. M., Borum, J., Short, F. T., Walker, D. I., Krause-Jensen, D., Fourqurean, J. W., & Hemminga, M. A. (2002). O futuro dos pradarias marinhas. *Conservação Ambiental, 29*(2), 192–206. https://doi.org/10.1017/S0376892902000127

Duarte, C. M., Hendriks, I. E., Sintes, T., & Bouma, T. J. (2008). Avaliação experimental e avaliação de modelos dos efeitos da erva marinha Posidonia oceanica no fluxo e na retenção de partículas. *Série de Progresso em Ecologia Marinha, 356*, 163 173. https://doi.org/10.3354/meps07316

Duarte, C. M., Losada, I. J., Hendriks, I. E., Mazarrasa, I., & Marbà, N. (2013). O papel das comunidades vegetais costeiras na mitigação e adaptação às alterações climáticas. *Nature Climate Change, 3(*11), 961–968. https://doi.org/10.1038/nclimate1970

Eggermont, M. (2007). *Melhoria dos conhecimentos básicos sobre os oceanos e os mares através do ensino secundário*. Tese de mestrado. Universiteit Gent; MARELAC: Gent.

Atividades educativas da EMSEA que promovem a literacia oceânica na região do Mediterrâneo. (2022)https://www.researchgate.net/publication/363760370_EMSEA_educational_activities_promoting_Ocean_Literacy_in_the_Mediterranean_region

Quadro de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (DGE, 2018). Disponível em https://www.dge.mec.pt/noticias/educacao-para-cidadania/referencial-de-educacao-ambiental-para-sustentabilidade-consulta

Comissão Europeia. Direção-Geral da Educação, Juventude, Desporto e Cultura. (2022). Έκθεση παρακολούθησης της εκπαίδευσης και της κατάρτισης 2022: Κυπρος. Serviço das Publicações. https://data.europa.eu/doi/10.2766/130830

European Schoolnet (Pocze, B.; Tasiopoulou, E.; Copejans, E.). (2020). Ocean Literacy for All: Curriculum Analysis. Bruxelas: European Schoolnet (EUN).

Ezgeta-Balić, D., & Balić, N. (2024). Navegando pelas lacunas do conhecimento sobre os oceanos: uma análise dos livros didáticos do ensino fundamental na educação croata. *Mediterranean Marine Science, 25*(1), 1–13. https://doi.org/10.12681/mms.35378

Fauville, G. P. McHugh, C. Domegan, Å. M¨ akitalo, L. Friis Møller, M. Papathanassiou, C. Alvarez Chicote,

S. Lincoln, V. Batista, E. Copejans, F. Crouch, S. Gotensparre, Usando inteligência coletiva para identificar barreiras ao ensino sobre o oceano para jovens de 12 a 19 anos na Europa, Mar. *Policy 91* (2018) 85–96, https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.01.034.

Frederick, J. A., Gotensparre, S., Jacobs, D., Källström, B., & Olsson, M. (2019). O Projeto Virtude e o Projeto Biofilmes e Biodiversidade: uma colaboração internacional no ensino das ciências marinhas. Em G. Fauville, D. Payne, M. Marrero, A. Lantz-Andersson, & F. Crouch (Eds.), *Práticas exemplares no ensino das ciências marinhas* (pp. 257–271). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90778 9_16

Gebbels, S. (2019). Utilização de parcerias escolares internacionais para promover a literacia oceânica. Em G. Fauville, D. Payne, M. Marrero, A. Lantz-Andersson e F. Crouch (Eds.), *Práticas exemplares no ensino das ciências marinhas* (pp. 161-171). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90778-9_14

Fundação Helénica para a Investigação e Inovação, H.F.R.I (2025, 28 Φεβρουάριου). https://www.elidek.gr/2024/11/13/14758/

IOC-UNESCO (2017). ALFABETIZAÇÃO OCEÂNICA E A IOC. Promovendo a educação relacionada com o oceano e a cultura de conservação, restauração e uso sustentável do nosso Planeta Azul. BROCHURA DA IOC 2017-5.

IOC-UNESCO (2022). Um novo currículo azul – Um kit de ferramentas para decisores políticos, Paris (Manuais e Guias da IOC, 90).

IOC-UNESCO (2023). Colaborando com o oceano – Um novo modelo para a ação corporativa com literacia oceânica, Paris (Manuais e Guias da IOC, 94).

IOC-UNESCO (2024). Conhecimento sobre os oceanos e a região atlântica – Um kit de ferramentas para educadores. Veneza, UNESCO. (Manuais e Guias da IOC, N° 95).

Itália lidera iniciativa transformadora que visa restaurar os seus ecossistemas marinhos. (s.d.). Nature Tech Collective. Recuperado em 16 de fevereiro de 2025, de https://www.naturetechcollective.org/stories/next-gen-ocean-tech-italys- blueprint-for-marine-ecosystem-restoration

Joyce, J., Dromgool-Regan, C., & Burke, N. (2019). Criando programas de divulgação marinha. Em G. Fauville, D. Payne, M. Marrero, A. Lantz-Andersson, & F. Crouch (Eds.), *Práticas exemplares no ensino das ciências marinhas: Um recurso para profissionais e investigadores* (pp. 171-188). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90778-9_13

Kevrekidis, T., Markos, A., Boubonari, T., Mogias, A., Malea, P., Apostoloumi, C., & Kevrekidou, A. (2024). Avaliação do impacto de um programa educativo integrado no conhecimento dos estudantes gregos sobre lagoas costeiras e nas suas atitudes em relação à conservação do ambiente

marinho. *Marine Pollution Bulletin 202,* 116297. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116297

Koulouri, P., Mogias, A., Mokos, M., Cheimonopoulou, M., Realdon, G., Boubonari, T., Previati, M., Tojeiro Formoso, A., Kideys, A.E., Hassaan, M.A., Patti, P., Korfiatis, K., Fabri, S., & Juan, X. (2022). Literacia oceânica na bacia do mar Mediterrâneo: avaliação dos conhecimentos, atitudes e comportamentos dos alunos do ensino básico em relação às questões das ciências oceânicas. *Mediterranean Marine Science 23*(2), 289–301. https://doi.org/ 10.12681/mms.26797

Koulouri, P., Mogias, A., Mokos, M., Cheimonopoulou, M., Realdon, G., Boubonari, T., Previati, M., Tojeiro Formoso, A., Kideys, A. E., Hassaan, M. A., Patti, P., Korfiatis, K., Fabri, S., & Juan, X. (2021). Literacia oceânica na bacia do mar Mediterrâneo: avaliação dos conhecimentos, atitudes e comportamentos dos alunos do ensino básico em relação às questões das ciências oceânicas. Mediterranean Marine Science. https://doi.org/10.12681/mms.26797

Lange, T., Wendländer, N., Svane, N., Steinfurth, R., Nielsen, B., Rasch, C., Kristensen, E., & Flindt, M. R. (2020). Transplante em grande escala de ervas marinhas – métodos e perspetivas. *Água e Solo, 27*(1), 12–16. https://vand-og-jord.dk/wp-content/uploads/2021/05/VJ-1_20-_Transplantation-af-a%E2%9 5%A0elegr%E2%94%9Cas_s12-16.pdf

Leitao, R. (2020). *Gamificação e literacia oceânica no ensino secundário inicial* (Tese de doutoramento, Universidade de Loughborough). Universidade de Loughborough.

Leitão, R., Maguire, M., Turner, S., Arenas, F., & Guimarães, L. (2021). Literacia oceânica gamificada: uma avaliação sistemática do efeito dos elementos do jogo na experiência de aprendizagem dos alunos. *Environmental Education Research, 28*(2), 276–294. https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1986469

Leitão, R., Maguire, M., Turner, S., et al. (2022). Uma avaliação sistemática dos efeitos dos elementos do jogo na motivação dos alunos. *Educação e Tecnologias da Informação, 27*(3), 1081–1103. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10651-8

Marbà, N., & Duarte, C. M. (2010). O aquecimento do Mediterrâneo provoca a mortalidade dos rebentos de ervas marinhas (Posidonia oceanica). *Biologia da Mudança Global, 16*(8), 2366– 2375. https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.02130.x

Markos, A., Boubonari, T., Mogias, A., & Kevrekidis, T. (2017). Medindo o conhecimento sobre o oceano em professores em formação: propriedades psicométricas da versão grega da pesquisa sobre conhecimento e experiência sobre o oceano (SOLE). *Environmental Education Research 23*(2), 231–251. https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1126807

Manfra, L., Chiesa, S., Simeone, S., Borrello, P., Piermarini, R., Agaoglou, C., Elbour, M., Zaaboub, N., Vandarakis, D., Kourliaftis, I., Scarpato, A., & Rotini, A. (2024). Rumo à gestão sustentável das

ervas marinhas levadas para a praia nas zonas costeiras do Mediterrâneo. *Sustentabilidade, 16*(2), 756. https://doi.org/10.3390/su16020756

Milazzo, M., Chemello, R., Badalamenti, F., Camarda, R., & Riggio, S. (2002). O impacto das atividades recreativas humanas nas áreas marinhas protegidas: que lições devem ser aprendidas no Mar Mediterrâneo? *P.S.Z.N.: Ecologia Marinha, 23*(Suppl. 1), 280–290. https://www.researchgate.net/profile/Marco Milazzo/publication/227759826_The_Impact_of_Human_Recreational_Activities_in_Marine_Protected_Areas_What_Lessons_Should_Be_Learnt_in_the_Mediterranean_Sea/links/5c6c0657299bf1e3a5b3c2d7/The-Impact-of-Human Recreational-Activities-in-Marine-Protected-Areas-What-Lessons-Should-Be Learnt-in-the-Mediterranean-Sea.pdf

McKenzie et al. (2023). Relatório para a Edith Cowen University sobre as atividades realizadas pela Seagrass-Watch https://www.seagrasswatch.org/wp-content/uploads/Resources/Publications/2023/pdf/McKenzie_et_al_2023-IKI_SES_Project.pdf

Mioni, E. (2022). Percorsi nel Blu (Caminhos Azuis): Um projeto de longa duração para integrar a literacia oceânica e a ciência marinha cidadã nos currículos escolares. *Mediterranean Marine Science, 23*(2), 405–416. https://doi.org/10.12681/mms.27152

Mogias, A., Boubonari, T., & Kevrekidis, T. (2021). Análise da presença dos princípios da literacia oceânica nos manuais escolares do ensino básico grego. *Mediterranean Marine Science, 22*(3), 597–608. https://doi.org/10.12681/mms.24882

Mogias, A., Boubonari, T., Realdon, G., Previati, M., Mokos, M., Koulouri, P., & Cheimonopoulou, M. (2019). Avaliação da literacia oceânica de alunos do ensino básico: resultados preliminares de um estudo intercultural na região do Mediterrâneo. *Frontiers in Marine Science, 6*, 396. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00396

Mogias, A., Boubonari, T.,& Kevrekidis, T. (2022). Rastreando a ocorrência de questões relacionadas às ciências oceânicas em livros didáticos do ensino secundário grego. *Mediterranean Marine Science 23*(2), 310–320. https://doi.org/10.12681/mms.27059

Mogias, A., Boubonari, T., Markos, A., & Kevrekidis, T. (2015). Conhecimento dos professores gregos em formação sobre questões relacionadas com as ciências oceânicas e atitudes em relação à gestão dos oceanos. *Journal of Environmental Education 46*(4), 251–270. 10.1080/00958964.2015.1050955

Mokos, M., Cheimonopoulou, M. T., Koulouri, P., Previati, M., Realdon, G., Santoro, F., Scowcroft, G., Fauville, G., Mogias, A., & Kevrekidis, T. (2020). Conhecimento do Mar Mediterrâneo: quando o

conhecimento do oceano se torna específico da região. *Mediterranean Marine Science, 21*(3), 592–598. https://doi.org/10.12681/mms.23443

Mokos, M., Cheimonopoulou, M. T., Koulouri, P., Previati, M., Realdon, G., Santoro, F., Scowcroft, G., Fauville, G., Mogias, A., & Kevrekidis, T. (2021). Como aumentar a literacia oceânica para a sustentabilidade futura dos oceanos? A influência da educação não formal em ciências marinhas. *Frontiers in Marine Science, 8,* 699122. https://doi.org/10.3389/fmars.2021.699122

Mokos, M., et al. (2021). A importância da literacia oceânica na região do Mediterrâneo — Passos rumo à sustentabilidade azul. Em K. C. Koutsopoulos & J. H. Stel (Eds.), *Conhecimento sobre os oceanos: Compreender o oceano* (pp. 149-164). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70155-0_9

Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020 (ENEA 2020) Disponível em https://enea.apambiente.pt/

Estratégia Nacional para o Mar 2021-2030. Ministério do Mar, 2021. Disponível em https://www.dgpm.mm.gov.pt/enm-21-30

Niedoszytko, G., Wojcieszek, D., Podlesińska, W., & Borowiak, K. (2019). Implementação da literacia oceânica através da ligação entre a educação informal e formal. Em G. Fauville, D. Payne, M. Marrero, A. Lantz-Andersson, & F. Crouch (Eds.), *Práticas exemplares no ensino das ciências marinhas* (pp. 111–123). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90778-9_8

OCDE (2018). Flexibilidade e autonomia curricular em Portugal — uma análise da OCDE. Disponível em: https://www.oecd.org/education/2030/Curriculum-Flexibility-and-Autonomy-in-Portugal-an-OECD-Review.pdfOECD (2018)

Literacia oceânica — Comissão Europeia. (2022). Kit de ferramentas da UE para a literacia oceânica. Comissão Europeia. https://maritime-forum.ec.europa.eu/theme/ocean-literacy- and-blue-skills/ocean-literacy_en (PDF)

Comissão OSPAR. (2009). Documento de referência para leitos de zostera e leitos de ervas marinhas. Obtido em https://www.ospar.org/documents?d=7224

Parry-Wilson, H. M., Rees, S. E., Leather, H., Cole, R., Rugg, C., & Attrill, M. J. (2019). Avaliação das respostas comportamentais e sociais a um ensaio de amarração ecológica para a gestão da conservação da Zostera marina em Torbay, sudoeste de Inglaterra. *Ocean & Coastal Management, 180,* 104906, https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104906

Objetivo deste kit de ferramentas — Comissão Europeia. (2021). https://maritime-forum.ec.europa.eu/contents/purpose-toolkit_en

Rangel, M. O., Pita, C. B., Gonçalves, J. M. S., Oliveira, F., Costa, C., & Erzini, K. (2015). Educação ambiental e impactos humanos: percursos ecológicos de mergulho com snorkel no Algarve,

Portugal. *Marine Policy, 60,* 62-69. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.05.017

Read, J., Horton, M., Fitton, D., King, J., Sim, G., Allen, J., Doumanis, I., Graham, T., Xu, D., Tierney, M., Lochrie, M., & MacKenzie, S. (2024). Envolvimento inclusivo das crianças na HCI: explorando a saúde dos oceanos com crianças em idade escolar. *Em IDC '24: Anais da 23ª Conferência Anual ACM sobre Design Interativo e Crianças* (pp. 83–92). ACM. https://doi.org/10.1145/3628516.3655750

Realdon, G., Mogias, A., Fabris, S., Candussio, G., Invernizzi, C., & Paris, E. (2019). Avaliação dos conhecimentos sobre o oceano numa amostra de alunos italianos do ensino básico e secundário. *Rendiconti Online della Società Geologica Italiana, 49*, 107–112. https://doi.org/10.3301/ROL.2019.59

Rijkswaterstaat. (2024). Distribuição de ervas marinhas na Holanda. Geoportal Rijkswaterstaat. Obtido em https://geo.rijkswaterstaat.nl

Rotini, A., Chiesa, S., Manfra, L., Borrello, P., Piermarini, R., Silvestri, C., Cappucci, S., Parlagreco, L., Devoti, S., Pisapia, M., Creo, C., Mezzetti, T., Scarpato, A., & Migliore, L. (2020). Eficácia do modelo «Praia Ecológica»: Gestão benéfica dos resíduos e bancos de Posidonia nas praias. *Água, 12*(11), 3238. https://doi.org/10.3390/w12113238

Salazar, J., Dominguez-Carrió, C., Gili, J. M., Ambroso, S., Grinyó, J., & Vendrell Simón, B. (2019). Construindo uma nova abordagem de literacia oceânica baseada num mergulho simulado num submarino: Um workshop multissensorial para aproximar o fundo do mar das pessoas. *Frontiers in Marine Science, 6*, 576. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00576

Santoro, F., Selvaggia, S., Scowcroft, G., Fauville, G., & Tuddenham, P. (2017). *Literacia oceânica para todos: um kit de ferramentas* (Vol. 80). UNESCO.

Santos, R., Cunha, M., & Salgado, M. A. (2004). «Conservação das ervas marinhas em Portugal: uma revisão.» *Conservação Aquática: Ecossistemas Marinhos e de Água Doce, 14*(4), 383-391.

Schio, C., & Reis, P. (2024). Design de um modelo pedagógico para promover a cidadania oceânica no ensino básico. *Sustentabilidade, 16*(3), 967. https://doi.org/10.3390/su16030967

Schio, C., & Reis, P. (2024). Implementação de um modelo pedagógico de cidadania oceânica: perspetiva dos alunos. *Revista Australiana de Educação Ambiental, 40*(5), 863–885. https://doi.org/10.1017/aee.2024.57

Silva, A. R., Boaventura, D., & Sequeira, V. (2024). Promoção do consumo sustentável de peixe em alunos portugueses do 4.º ano. *Sustentabilidade, 16*(2), 579. https://doi.org/10.3390/su16020579

SÉTIMO RELATÓRIO NACIONAL DA CONVENÇÃO DE CIPRESTE SOBRE A DIVERSIDADE BIOLÓGICA. (2014). https://www.cbd.int/doc/nr/nr-06/cy-nr-06-en.pdf

O Mediterrâneo. (2023). Ciência Cidadã na Conservação Marinha. WWF Internacional.

https://www.wwf.gr//en/our_work/nature/marine/the_mediterranean_/

Torres, M, Mouro, J. e Mesquita, M. Educação, sustentabilidade e conhecimento ecológico local (2024). Vol. 15 N.º 1, TD1 (2024): Dossiê Temático - Rede Lusófona de Educação Ambiental: perspectivas de cooperação para construir respostas sociais a uma crise socioambiental global. https://doi.org/10.26619/1647-7251.DT0224.5

PNUMA, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2020). Do nada: O valor das ervas marinhas para o meio ambiente e para as pessoas. Nairóbi, Quénia.

PNUMA, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2020). Protegendo as ervas marinhas por meio de pagamentos por serviços ecossistêmicos: um guia comunitário. Nairóbi, Quénia.

UNESCO (2025). *Promoting Ocean Literacy – An Education Policy Brief.*

UNESCO/IOC (2019). Iniciativa Ocean Literacy for All – Resumo das conquistas (2017-2018). Veneza, IOC/UNESCO e Escritório Regional da UNESCO para Ciência e Cultura na Europa. (Brochura da IOC 2019-2)

UNESCO-IOC (2021). Quadro de Literacia Oceânica para a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030. Paris, UNESCO. (Série Década Oceânica da IOC, 22.

UNESCO-IOC (2022). Estado da Arte da Literacia Oceânica. UNESCO, Paris. (Série Técnica da COI, 176).

UNESCO-IOC (2023). Manual de Melhores Práticas para Comités Nacionais da Década. Paris, UNESCO. (Série Década dos Oceanos, 43).

UNESCO-IOC (2024). Ambição, ação, impacto: o caminho da Década dos Oceanos até 2030. Resultados consolidados do processo Visão 2030. UNESCO, Paris. (Série Década dos Oceanos, 50).

Waarnemingen.be. (s.d.). Zeegras – Zostera marina. Obtido em https://waarnemingen.be/species/2814/

Relatório sobre o estado da qualidade do mar de Wadden. (s.d.). Ervas marinhas. Obtido em https://qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/seagrass

Wulff, A., & Johannesson, K. (2019). Trazer o oceano para a sala de aula — Apresentar estudos experimentais a professores com conhecimentos científicos limitados ou inexistentes. Em G. Fauville, D. Payne, M. Marrero, A. Lantz-Andersson, & F. Crouch (Eds.), *Práticas exemplares no ensino das ciências marinhas* (pp. 321–337). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90778-9_20

WWF, Em tempos de desafios, trabalhamos para as pessoas e a natureza, 2023. (s.d.). https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf_ar-2023_web.pdf

Iniciativa Mediterrânica da WWF. (2021). https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/where_we_work/mediterr

anean/mediterranean_marine_initiative

Zieliński, T., Bolzacchini, E., Evans, K., Ferrero, L., Gregorczyk, K., Kijewski, T., Kotyńska-Zielińska, I., Mrowiec, P., Oleszczuk, B., Pakszys, P., Piechowska, E., Piwowarczyk, J., Sobieszczański, J., & Wichorowski, M. (2021). Abundância de dados ambientais vs. baixo interesse público em questões climáticas e oceânicas: onde está o elo perdido? Frontiers *in Marine Science, 8,* 619638. https://doi.org/10.3389/fmars.2021.619638

Αντύπα, Α. & Λατσούδης, Π. (2014). Αναζητώντας τους φυσικούς θησαυρούς της Ζώνης Ειδικής Προστασίας Άνδρου, Υλικό Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. NCC ΕΠΕ & Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία.

Fundação Helénica para a Investigação e Inovação, H.F.R.I (2025, 28 de fevereiro). https://www.elidek.gr/2024/11/13/14758/

Ελληνική Sociedade Εταιρεία (2025, 28 de fevereiro) https://phycology.gr/index.php/en/

Ίδρυμα Vodafone (2025, 28 de fevereiro). https://posidonia.vodafone.gr/

Κεβρεκίδης, Θ., Θ. Μπουμπόναρη, Π. Μαλέα, Α. Μόγιας, Χ. Αποστολούμη & Α. Κεβρεκίδου (2023). Ερευνώ τις Λιμνοθάλασσες. Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Έρευνας και Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛΙΔΕΚ), «Envolvendo alunos do ensino básico e secundário nas Ciências do Mar» (KE 82791). https://bluenodes.eled.duth.gr

https://www.vleet.be/nl/zeegras

https://www.ivn.nl/provincies/zeeland/aanbod/groene-revolutie-zeeland/lespakket-de-armen-van-de-noordzee/

https://www.youtube.com/watch?v=mkTw3edGWSo

https://www.wur.nl/nl/show-longread/geef-zeegras-de-ruimte.htm

https://zeegrasherstelwaddenzee.com/about/

https://www.natuurmonumenten.nl/natuurgebieden/griend/projecten/waddenmoza%C3%AFek-voor-rijke-waddenzee

https://www.feesmulders.com/waarom-zeegras

https://saveourseabed.co.uk/

https://www.scienceinschool.org/nl/article/2024/seagrass-the-wonder-plant/

https://www.seagrasswatch.org/education/

https://onderwijsdoelen.be/

Co-funded by
the European Union

Financiado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, no entanto, exclusivamente dos autores e não refletem necessariamente os da União Europeia ou da Agência Executiva Europeia para a Educação e a Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser responsabilizadas por eles.