

Cultura Oceânica para todos

Kit Pedagógico

MANUAIS e GUIAS da COI, 80



Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

Escritório
Regional para
a Ciência
e Cultura
na Europa



Comissão
Oceanográfica
Intergovernamental



Objetivos de
Desenvolvimento
Sustentável

Publicado em 2020 pela Organização das Nações Unidas para a Educação,
Ciência e Cultura
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, França
e
Agência Regional da UNESCO para a Ciência e a Cultura na Europa
em Veneza Palazzo Zorzi, Castello 4930, 30122 Veneza (Itália)

© UNESCO 2020

ISBN 978-92-3-700011-3



Esta publicação está disponível em acesso livre ao abrigo da licença Atribuição-Compartilhamento 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Ao utilizar o conteúdo da presente publicação, os usuários aceitam os termos de uso do Repositório UNESCO de acesso livre (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-port).

Título original: *Ocean Literacy for All-A toolkit*

Publicado em 2017 pela Organização das Nações Unidas para a Educação,
a Ciência e a Cultura e Representação da Agência Regional da UNESCO para a Ciência e a Cultura na
Europa em Veneza Palazzo Zorzi, Castello 4930, 30122 Veneza (Itália)

As indicações de nomes e a apresentação do material ao longo deste livro não implicam a manifestação de qualquer opinião por parte da UNESCO a respeito da condição jurídica de qualquer país, território, cidade, região ou de suas autoridades, tampouco da delimitação de suas fronteiras ou limites.

As idéias e opiniões expressadas em esta publicação são as dos autores e não refletem obrigatoriamente as da UNESCO nem comprometem a Organização.

Foto da capa: © leungchopan / Shutterstock.com*

Projeto gráfico/Desenho da capa/Ilustrações/Diagramação: Giorgia Revelli

Tradução em Português: Luís Filipe Alvarez Penreiro

Revisão Científica em Português: Ronaldo Christofolletti

[IOC/2017/MG/80rev.]

Cultura Oceânica para todos

Kit pedagógico

MANUAIS e GUIAS da COI, 80

AGRADECIMENTOS

Esta publicação foi viabilizada graças ao apoio financeiro fornecido pelo Governo da Suécia. Agradecemos também ao Washington College, ao Centro Interdisciplinar de Investigações Marinhas e Ambientais (CIIMAR) de Portugal, à Direção-Geral de Políticas do Mar de Portugal (DGPM), à Universidade de Ciência e Tecnologia Marinha de Tóquio, ao Conselho Nacional de Pesquisa da Itália (CNR), e à Agência Nacional Italiana de Novas Tecnologias, Energia e Desenvolvimento Econômico Sustentável (ENEA) e à Parma Casa della Scienza.

Os editores gostariam de expressar o agradecimento às secretarias do COI e do Escritório Regional da UNESCO para Ciência e Cultura na Europa por sua confiança no projeto e apoio constante.

A tradução em português foi realizada graças ao apoio financeiro da Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Santos e do projeto Maré de Ciência da Universidade Federal de São Paulo.

EQUIPE EDITORIAL

Autores

Francesca Santoro, *Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO*

Selvaggia Santin, *Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO*

Gail Scowcroft, *Universidade de Rhode Island, EUA*

Géraldine Fauville, *Universidade de Gotemburgo, Suécia*

Peter Tuddenham, *College of Exploration, EUA*

Revisão Externa (versão em inglês)

Paula Keener, *Administração Oceânica e Atmosférica Nacional, EUA*

Wendy Watson-Wright, *Ocean Frontiers Institute Dalhousie, Canadá*

Patti Lewis, *Ocean Frontiers Institute Dalhousie, Canadá*

Tina Bishop, *College of Exploration, EUA*

Revisão interna (versão em inglês)

Rovani Sigamoney, *Capacitação em Ciência e Engenharia, Divisão de Política Científica e Capacitação, Setor de Ciências Naturais da UNESCO*

Bernard Combes, *Educação para o Desenvolvimento Sustentável, Setor de Educação da UNESCO*

Ingrid Pastor Reyes, *Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO*

Prefácio

O oceano é uma fonte de alimento, energia, minerais, cada vez mais de medicamentos; regula o clima da Terra e abriga a maior diversidade de vida e ecossistemas, e é um provedor de serviços econômicos, sociais e estéticos para a humanidade. Conhecer e entender a influência do oceano em nós, e nossa influência no oceano, é crucial para viver e agir de forma sustentável. Esta é a essência da cultura oceânica.

Como resultado do aumento da cultura oceânica, a comunidade internacional reuniu-se em Nova York em junho de 2017 para discutir áreas prioritárias de ação, iniciar atividades conjuntas e desenvolver parcerias para preservar o oceano. Uma parceria global, liderada pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da UNESCO, foi formada para aumentar a conscientização sobre a conservação, restauração e uso sustentável do oceano e seus recursos, e para construir uma base de conhecimento público sobre o oceano global.

O kit pedagógico Cultura Oceânica para Todos da COI-UNESCO é o resultado de um trabalho conjunto e contribuições dos membros dessa parceria global. Este kit fornece ferramentas, métodos e recursos inovadores para entender os complexos processos e funções do oceano a educadores e aprendizes em todo o mundo e, também, para alertá-los sobre as questões mais urgentes do oceano. Também apresenta os princípios científicos essenciais e as informações necessárias para se entender a relação de causa e efeito entre o comportamento individual e coletivo e os impactos que ameaçam a saúde do oceano.

Esperamos que esta publicação inspire os leitores - cientistas, educadores e aprendizes - a assumir maior responsabilidade pessoal pelo oceano, bem como capacitá-los a agir como cidadãos, trabalhando através de parcerias e redes, compartilhando ideias e experiências e desenvolvendo novas abordagens e iniciativas em apoio à cultura oceânica.

O oceano é o grande unificador e é nossa responsabilidade preservá-lo para as gerações atuais e futuras.

Agradecemos calorosamente ao Governo da Suécia e aos parceiros do Compromisso Voluntário que contribuíram com recursos para o desenvolvimento do kit como parte de seu apoio ao COI-UNESCO.



Vladimir Ryabinin
Secretário Executivo,
COI



QianTang
Subdiretor Geral de Educação,
UNESCO

Sumário Executivo

Reconhecendo a falta de materiais relacionados ao oceano na educação formal, um grupo de cientistas oceânicos e profissionais de educação nos EUA, iniciaram em 2002 um processo colaborativo e ascendente para desenvolver uma estrutura abrangente a fim de incentivar a inclusão das ciências oceânicas aos padrões nacionais e estaduais, e para mais ensinamentos sobre o oceano nas salas de aula dos ensinos fundamental e médio. Este foi o início do movimento para a alfabetização oceânica que, desde então, se espalhou pelo mundo através do desenvolvimento de associações de educadores de ciências marinhas no Canadá, Austrália, Europa e Ásia.

Os programas e projetos de cultura oceânica, até o momento, têm se concentrado principalmente no desenvolvimento de recursos, planejamentos de aula e atividades voltadas à educação em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Atualmente, e em particular após a adoção do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 14, ajudamos a mudar o foco para a inclusão de abordagens mais próximas daquelas desenvolvidas conforme a Estrutura da UNESCO para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). A EDS visa melhorar o acesso à educação de qualidade sobre o desenvolvimento sustentável em todos os níveis e em todos os contextos sociais para transformar a sociedade, reorientando a educação e ajudando as pessoas a desenvolver conhecimentos, habilidades, valores e comportamentos necessários ao desenvolvimento sustentável. Os indivíduos são encorajados a serem agentes responsáveis que resolvam desafios, respeitem a diversidade cultural e contribuam para a criação de um mundo mais sustentável.

Esta publicação é composta de duas partes. A primeira parte, apresenta a história da cultura oceânica e descreve sua estrutura feita de sete princípios essenciais, e os conecta à programas internacionais de ciência do oceano, que contribuam para melhorar o conhecimento e as observações oceânicas. Além disso, cientistas e educadores marinhos foram entrevistados para compartilhar suas experiências profissionais sobre a cultura oceânica, bem como suas visões sobre seu futuro. O último capítulo da parte 1, descreve os desafios existentes para a educação marinha, bem como o caminho para o desenvolvimento de atividades de cultura oceânica bem-sucedidas, conforme a Agenda 2030. Um dos fatores mais importantes identificados, está relacionado à criação de parcerias multissetoriais entre os setores educacional, governamental e privado, que construíram conjuntamente programas de cultura oceânica para todos os níveis educacionais formais, desde a escola primária até o nível universitário, e para alunos informais. Exemplos mundiais de tais programas são apresentados.

A segunda parte, depois de apresentar a abordagem metodológica baseada na estrutura multi-perspectiva para a EDS desenvolvida pela UNESCO, apresenta 14 atividades que poderão fornecer exemplos testados e apoio à implementação de iniciativas para a educação marinha. O objetivo não é fornecer uma coleção pronta para usar, mas sim oferecer apoio e exemplos do que poderia ser adaptado em diferentes contextos geográficos e culturais. Os recursos são projetados a fim de serem importantes a todos os alunos de todas as idades em todo o mundo e para encontrarem sua aplicação em vários ambientes de aprendizado, ainda que em sua implementação prática eles tenham que, naturalmente, ser adaptados ao contexto nacional ou local.

Cultura Oceânica para Todos

Kit Pedagógico



© DimaSid/Shutterstock.com*

Parte 1

Cultura Oceânica para todos – Kit Pedagógico

Parte 1

1

Cultura Oceânica: passado e futuro

13

- 1.1 A necessidade da cultura oceânica num planeta azul em mudança 15
- 1.2 Definição e história da cultura oceânica 17
- 1.3 Construindo um movimento oceânico global: Conectando a ciência e a educação oceânicas para o desenvolvimento sustentável 23

2

Princípios essenciais da Cultura Oceânica

27

- Visão Geral 29
- Princípio 1** A Terra tem um Oceano global e muito diverso 30
 - Princípio 2** O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra 34
 - Princípio 3** O Oceano exerce uma influência importante no clima 38
 - Princípio 4** O Oceano permite que a Terra seja habitável 42
 - Princípio 5** O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas 46
 - Princípio 6** O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados 50
 - Princípio 7** Há muito por descobrir e explorar no Oceano 54

3

O caminho a seguir

59

- 3.1 Construindo uma relação cívica com o oceano 61
- 3.2 **O desafio: construir parcerias dentro da atual governança do oceano** 63
- 3.3 **Uma estrutura global para a sustentabilidade do oceano: ODS14** 66
- 3.4 Embarcando no caminho para a sustentabilidade oceânica 68
 - 3.4.1 Apresentando histórias de sucesso 71
 - 3.4.1.1 Two Oceans Aquarium, Cidade do Cabo (África do Sul) 72
 - 3.4.1.2 Blue Green Foundation (Bangladesh) 73
 - 3.4.1.3 A Escola Azul (Portugal) 74
 - 3.4.1.4 Ciências do Mar I (Brasil) 75
 - 3.4.1.5 Ocean Frontier Institute (Canadá) 76
 - 3.4.1.6 Acordo transnacional: AORA Alliance 77
- 3.5 Observações finais 78



1

Cultura Oceânica: Passado e Futuro

Cultura Oceânica: Passado e Futuro

1.1

A necessidade da cultura oceânica num planeta azul em mudança

1.2

Definição e história da cultura oceânica

1.3

Construindo um movimento oceânico global: Conectando a ciência e a educação oceânicas para o desenvolvimento sustentável

Sem dúvidas, a maior ameaça ao oceano e, portanto, a nós mesmos, é a ignorância
(Sylvia Earle, presidente da Missão Azul)

A maioria de nós não está consciente sobre como nossas ações cotidianas afetam a saúde e sustentabilidade do oceano e seus muitos recursos dos quais dependemos. Tampouco, a maioria de nós, reconhece como a saúde do oceano afeta nosso dia-a-dia. A maioria dos cidadãos não tem consciência da extensão total da importância médica, econômica, social, política e ambiental do oceano e dos mares. No entanto, o que alguns estudiosos chamaram de “cegueira oceânica” pode ser combatida através do aperfeiçoamento do acesso a uma educação oceânica correta e convincente, e que fortaleça a conexão do aprendiz com o oceano. Esta é a essência da cultura oceânica: uma compreensão da influência do oceano em nós e nossa influência no oceano.

A aprovação de um Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas único para o oceano, o ODS14, foi uma grande conquista para a

comunidade oceânica global. No entanto, se quisermos alcançar o ODS14 para “conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos” e implementar políticas oceânicas globais necessárias para sustentar ecossistemas oceânicos saudáveis, precisamos construir um grupo mundial para o oceano. Ao longo da última década, foram produzidos vários relatórios nacionais que documentam a importância do oceano, costas e mares para a economia, meio ambiente e qualidade de vida. Eles enfatizam a necessidade de aumentar a cultura oceânica a fim de melhorar a estabilidade econômica e a segurança nacional, e permitir que a sociedade entenda questões críticas relacionadas ao oceano, abrangendo ecologia, comércio, exploração de energia, mudança climática, biodiversidade, o oceano e a saúde humana, e o desenvolvimento de um futuro sustentável.

1.1

A necessidade da cultura oceânica em um planeta azul em mudança



© Wattanakarn Vladimirov/Shutterstock.com*

1



Um dos maiores desafios da educação oceânica e do engajamento público é penetrar na opacidade do nosso oceano global. O público normalmente enxerga o oceano como aquilo que eles podem ver da costa. A tecnologia atual está ajudando a mitigar esse limite físico relacionado às experiências e exploração oceânicas. Novas ferramentas de aquisição de dados de acesso aberto, de mineração de dados e de visualização oferecem a educadores e comunicadores oportunidades de levar o público com eles às profundezas do mar. Promover as experiências dos cidadãos, expandir o conhecimento e ampliar as perspectivas em torno da ciência oceânica e do desenvolvimento sustentável do oceano e de seus recursos são atitudes cruciais para tornar as políticas regulatórias mais robustas, eficazes e confiáveis.

A necessidade de conservar o oceano e sustentar seus recursos, está intimamente ligada à necessidade urgente de uma força de trabalho bem treinada em ciência (natural e social), engenharia, e tecnologia oceânicas. Essa necessidade é grande devido ao aumento dos desafios para os ecossistemas oceânicos e os

recursos dos quais a sociedade depende em todo o mundo. Além dos impactos nas comunidades costeiras, como a elevação do nível do mar e as tempestades costeiras, outras questões globais sobre os oceanos incluem o aumento do lixo marinho, a perda de biodiversidade marinha, a destruição da pesca em todo o mundo e a acidificação e desoxigenação do oceano. Em 2017, a UNESCO publicou o Relatório Mundial sobre a Ciência Oceânica — O status atual da ciência oceânica em todo o mundo [1] que fornece uma visão geral dos investimentos, recursos e produtividade científica de várias nações em relação à ciência do oceano a fim de abordar as questões acima mencionadas. É importante ressaltar que o relatório também aborda lacunas no conhecimento, pesquisa, capacidade e infraestrutura técnica em todo o mundo, bem como oportunidades de colaboração internacional.

Impedir a perda de biodiversidade, reduzir o lixo marinho, aumentar a proteção do ambiente marinho, ou seja, implementar o ODS14 exigirá uma mudança em nossos estilos de vida e uma transformação na

forma como pensamos e agimos. Para conseguirmos essa mudança, precisamos de novas habilidades, valores e atitudes que levem a sociedades mais sustentáveis no que tange ao oceano.

Os sistemas educacionais devem responder a essa necessidade urgente, definindo objetivos e conteúdos de aprendizagem relevantes e introduzindo pedagogias oceânicas que capacitem os alunos. Além disso, a alfabetização oceânica é mais do que apenas educar ou informar o público e as partes interessadas do setor marítimo sobre a importância do oceano. Há uma necessidade de se envolver com a sociedade e preparar as pessoas para isso. É imperativo que os cidadãos globais entendam os impactos sociais da pesquisa oceânica e das questões oceânicas mais urgentes. A cultura oceânica visa facilitar a criação de uma sociedade consciente sobre o oceano e capaz de tomar decisões informadas e responsáveis sobre os recursos oceânicos e a sustentabilidade do oceano.

Na seção seguinte, a história da cultura oceânica é apresentada desde seu início, nos EUA. É importante ressaltar que a cultura oceânica pode ter diferentes significados em diferentes países e culturas. Por exemplo, a Europa tem diversas bacias, e mares regionais com diferentes contextos culturais e relações entre si. Grupos regionais estão sendo formados na Europa com o objetivo de adaptar os princípios

originais dos EUA à especificidade de cada mar regional, como o EMSEA Med, o EMSEA Baltic e o EMSEA North Sea e o Canal da Mancha. Cada um deles tem sua própria particularidade cultural, geográfica e social, e isso está sendo ressaltado, por exemplo; o grupo do Mediterrâneo destaca a importância do Mar Mediterrâneo como o berço da civilização ocidental.

1.2 Definição e história da cultura oceânica



© Michaelstockfoto/Shutterstock.com*

1

Reconhecendo a falta de disciplinas relacionadas ao oceano na educação formal, um grupo de cientistas oceânicos e profissionais de educação dos EUA iniciou um processo colaborativo de baixo pra cima a fim de desenvolver uma ampla estrutura que encoraje a inclusão de ciências oceânicas a padrões nacionais e estaduais, e a favor de mais aulas sobre o oceano nos ensinos fundamental e médio. Os primeiros trabalhos para se desenvolver uma posição de consenso sobre a educação em ciências oceânicas começaram em 2002. A College of Exploration [2] e a National Geographic Society (NGS) organizaram uma conferência on-line em 2002, a "Oceans for Life", que preparou o caminho para o desenvolvimento dos Princípios Essenciais e dos Conceitos Fundamentais sobre a Cultura Oceânica [3]. Além disso, duas comissões nacionais dos EUA, a Pew Commission em 2003 e a Comissão de Políticas Oceânicas dos EUA em 2004, enfatizaram a necessidade de expor os estudantes às questões oceânicas e melhorar a

educação e conscientização marinha a fim de "inspirar a próxima geração de cientistas, pescadores, agricultores, empresários e líderes políticos" a uma maior compreensão e apreciação do oceano [4]. Foi então que o conceito de cultura oceânica foi desenvolvido, graças a várias instituições e redes dos EUA, como o Center for Ocean Science Education Excellence (COSEE), a National Marine Educators Association (NMEA), a NGS, a Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA). [7], o National Sea Grant College Program [8], o Lawrence Hall of Science [9], a College of Exploration, o Ocean Project [10], e a Associação de Zoológicos e Aquários (AZA) [11]. Em outubro de 2004, o College of Exploration organizou um workshop on-line de duas semanas, o "Ocean Literacy Through Science Standards", que envolveu aproximadamente 100 pessoas representando os principais grupos com o objetivo de melhorar a alfabetização do oceano. Esses grupos incluíam: educadores formais (principalmente de escolas de ensino fundamental e

médio, mas também de faculdades e universidades); pesquisadores de várias subdisciplinas das ciências oceânicas; autoridades em políticas educacionais; coordenadores científicos de departamento de educação em âmbitos estaduais e locais; educadores informais; e representantes de agências federais envolvidos em educação e divulgação. No final deste workshop on-line, houve um consenso sobre a definição de cultura oceânica e um conjunto de princípios, que acabaram sendo reduzidos aos sete Princípios Essenciais (**Tabela 1**) com 44 Conceitos Fundamentais. Através do trabalho de revisão de pequenas equipes de cientistas e educadores, finalizou-se o documento "Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences K-12" (Cultura Oceânica: Princípios Essenciais e Conceitos Fundamentais das Ciências do Oceano para os Ensinos Fundamental e Médio) [12]. O documento identifica os conhecimentos sobre o oceano que uma pessoa deve adquirir até o final do ensino médio nos Estados Unidos.



© Dudarev Mikhail/Shutterstock.com*

Os princípios essenciais da Cultura Oceânica

- 1. A Terra tem um Oceano global e muito diverso**
- 2. O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra**
- 3. O Oceano exerce uma influência importante no clima**
- 4. O Oceano permite que a Terra seja habitável**
- 5. O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas**
- 6. O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados**
- 7. Há muito por descobrir e explorar no Oceano**



Tabela 1. Os princípios essenciais da cultura oceânica



Em 2006, a Rede Internacional de Educadores Marinhos do Pacífico (IPMEN) [13] foi formada e a primeira conferência foi realizada em Honolulu, Havaí, em janeiro de 2007. Conferências bianuais têm sido realizadas desde então. A "Cultura Oceânica", no seu sentido mais amplo, foi e é um tema fundamental para estas conferências. O modelo das conferências da IPMEN enfatiza a importância da cultura local, do conhecimento tradicional e das experiências transdisciplinares da relação de pessoas, comércio, educação e cultura, com o oceano. A visão do IPMEN está centrada na importância do conhecimento e da interação a nível global, nacional e local.

Cientistas oceânicos e profissionais de educação europeus também reconheceram a necessidade de definir

uma estratégia para colocar a ciência oceânica nos currículos de educação formal. Portugal foi um dos primeiros países europeus a implementar uma estrutura para a cultura oceânica, tanto para a educação formal como para a não formal. Em 2011, sob a liderança da Ciência Viva, a Agência Nacional Portuguesa para a Cultura Científica e Tecnológica, os Princípios Essenciais e os Conceitos Fundamentais da Cultura Oceânica foram traduzidos para o português europeu. O projeto "Conhecer o Oceano" [14] foi desenvolvido para adaptar os sete Princípios Essenciais da Cultura Oceânica ao contexto Português.

Em 2011, na conferência anual da National Marine Educators Association (NMEA) nos EUA, vários cientistas e educadores marinhos europeus propuseram a criação

de uma associação irmã, a European Marine Science Educators Association (EMSEA) [15]. A EMSEA baseia-se na premissa de que os educadores marinhos europeus precisam de uma transformação efetiva e conexões internacionais mais fortes, a fim de se sentirem mais apoiados, engajados e equipados para fazer com que os cidadãos europeus adquiram mais cultura oceânica [16], [17]. Em 2012, a primeira Conferência sobre Cultura Oceânica na Europa foi organizada em Bruges (Bélgica). Esta conferência de um dia reuniu palestrantes de alto nível e especialistas em educação marinha que representaram a política da União Europeia, governos nacionais, organizações internacionais e intergovernamentais e partes interessadas europeias.

Os objetivos da conferência eram abordar a falta de conteúdos sobre o oceano nos padrões da educação científica e imaginar maneiras de incorporar as ciências oceânicas ao ensino científico. Além disso, a conferência enfatizou o fato de como os projetos de educação marinha formais e informais levaram a um maior envolvimento público e participação ativa. A conferência, juntamente com a organização de um workshop de 2013 organizado pelo European Marine Board (EMB) [18] e pelo Flanders Marine Institute (VLIZ) [19], definiu recomendações à Direção Geral de Investigação e Inovação da Comissão Europeia sobre mecanismos e iniciativas para melhor apoiar a divulgação da ciência marinha e a educação no programa Horizonte 2020 [20]. Este evento foi fundamental para a publicação de uma chamada para o Horizonte 2020 sobre a cultura oceânica, que foi publicada com o objetivo de apoiar a implementação da Declaração de Galway sobre a cooperação no Oceano Atlântico entre a UE, o Canadá e os EUA. Na Declaração de Galway, a cultura oceânica aparece da seguinte forma:

Pretendemos promover a compreensão dos nossos cidadãos sobre o valor do Atlântico, promovendo a cultura oceânica. Pretendemos mostrar como os resultados da ciência e da observação oceânica abordam questões urgentes que nossos cidadãos, o meio ambiente e o mundo enfrentam, a fim de promover a compreensão pública quanto ao valor do Oceano Atlântico [EU-Canadá-EUA. Research Alliance, 2013] [21].

Em 2015, dois projetos do Horizonte 2020, o Sea Change Project [22] e o ResponSEable [23], começaram com o objetivo de tornar os cidadãos europeus mais conscientes sobre o oceano e de apoiar a implementação da Declaração de Galway.

À medida que o movimento de cultura oceânica da União Europeia ganhava força, outras associações nacionais e regionais relacionadas à educação em ciências marinhas foram estabelecidas, como a Canadian Network for Ocean Education (CaNOE) [24], que é uma rede para o

avanço da cultura oceânica no Canadá. A CaNOE fornece uma plataforma para aprendizado, diálogo e comunicação sobre a cultura oceânica no Canadá. Reunindo educadores e cientistas, o objetivo principal é criar um impulso que aumente a compreensão regional e nacional quanto ao valor do oceano.

No primeiro Workshop da Educação Global sobre Ciências Oceânicas (Global Ocean Science Education, GOSE) [25] organizado em 2015 pela COSEE e pelo College of Exploration, um grupo de educadores asiáticos iniciou uma discussão para se criar uma Associação Asiática de Educadores Marinhos (Asia Marine Educators Association, AMEA). Esta discussão foi continuada pelos participantes asiáticos na conferência da NMEA, em 2015. Um ano depois, realizou-se um workshop na Universidade de Ciência e Tecnologia Marinha de Tóquio (TUMSAT) [26] com o objetivo de definir uma estrutura para a associação e discutir metas, interesses e participações.

Embora todas essas organizações e associações tenham sido cruciais para promover a cultura oceânica em âmbitos nacionais e regionais, a necessidade de colaboração internacional e troca de

boas práticas e experiências levou ao envolvimento da UNESCO na cultura oceânica, tanto por meio de sua Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) quanto pelo Setor de Educação.

Isso aconteceu especificamente através da organização dos Workshops da "Global Ocean Science Education" (GOSE), que agora são conduzidos por meio de um esforço colaborativo do COI, da College of Exploration e da COSEE. Os workshops de 2016 e 2017 visaram fortalecer ainda mais a rede global de educação em ciência oceânica, envolvendo os setores político e empresarial com os setores de pesquisa e educação oceânicas. Um dos principais resultados do workshop de 2016 foi o estabelecimento de cinco grupos de trabalho internacionais focados no desenvolvimento da força de trabalho para apoiar a Economia Azul; desenvolver ferramentas de comunicação e mensagens frequentes; criar uma plataforma online para compartilhar informações sobre recursos, pessoas e projetos; desenvolver recursos e programas para os formuladores de políticas e para outras partes interessadas; e promover colaborações que apoiem o Dia Mundial do Oceano.



© Zurijeta/Shutterstock.com*

História da Cultura Oceânica

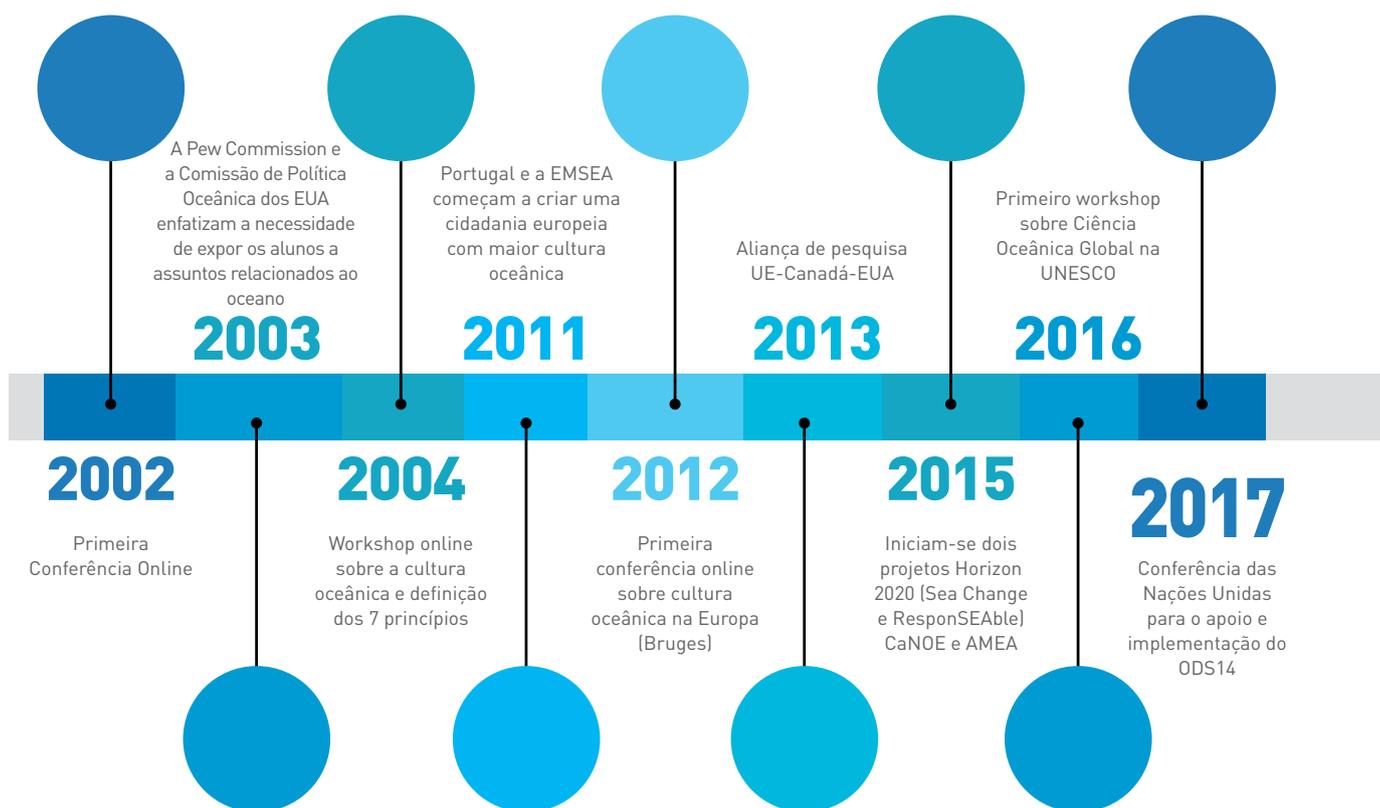


Figura 1. História da cultura oceânica

A Conferência de Alto Nível das Nações Unidas para Apoiar a Implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14: Conservar e Usar de Forma Sustentável os Oceanos, Mares e Recursos Marinhos para o Desenvolvimento Sustentável, foi realizada na sede das Nações Unidas em Nova York de 5 a 9 de junho de 2017 e forneceu a plataforma para promover ainda mais o conceito de cultura oceânica e sua estrutura internacional. Em parceria com todas as instituições mencionadas acima, bem como com outros parceiros importantes, a UNESCO propôs um compromisso voluntário chamado "Ocean Literacy for All: A Global Strategy to Raise the Awareness for the Conservation, Restoration, and Sustainable Use of Our Ocean" (Cultura Oceânica para Todos: Uma Estratégia Global para Promover a Conscientização sobre a Conservação, a

Restauração e o Uso Sustentável do Nosso Oceano". O principal objetivo das iniciativas definidas neste Compromisso Voluntário é desenvolver uma parceria global para promover uma melhor conscientização pública em todo o mundo sobre o nosso oceano (Figura 1). Um evento paralelo foi organizado durante a Conferência da ONU. O evento foi aberto pela diretora geral da UNESCO, Irina Bokova, que destacou:

"A UNESCO, sendo a única agência da ONU com mandato em educação e ciências oceânicas, está empenhada em promover a cultura oceânica - compreensão individual e coletiva da importância do oceano para a humanidade - e em aumentar a conscientização sobre o valor da pesquisa e ciência oceânicas fornecem à sociedade. Reforçar a cultura oceânica a níveis de liderança nacional, regional e local

promoverá a capacidade de adaptação dos Estados, aumentará a resiliência das comunidades vulneráveis, promoverá melhores práticas na gestão de recursos e incentivará soluções inovadoras para uma economia azul sustentável."

Além disso, a Conferência do oceano das Nações Unidas aprovou por consenso a declaração adotada sob a forma de um "Chamado à Ação" intergovernamental, que declara que os Estados membros, em conjunto com as partes interessadas relevantes, concordam em:

Apoiar planos que estimulem a educação relacionada ao oceano, por exemplo, como parte dos currículos educacionais, para promover a cultura oceânica e uma cultura de conservação, restauração e uso sustentável de nosso oceano.

O movimento da cultura oceânica está crescendo rapidamente em todo o mundo, com mais países e instituições envolvidos. Portanto, é necessário que ferramentas, recursos e melhores práticas sejam compartilhados e disseminados amplamente. Esta publicação atende a essas necessidades e visa alcançar o número mais amplo possível de educadores marinhos, tanto em contextos formais quanto informais, a fim de fornecer uma introdução à estrutura da cultura oceânica dos EUA, assim como lições e atividades que poderão fornecer exemplos testados e apoio para a implementação de suas iniciativas para a educação marinha. O objetivo não é fornecer uma coleção pronta para usar, mas sim oferecer apoio e exemplos do que poderia ser adaptado a diferentes contextos geográficos e culturais. Os recursos são projetados para se adequarem a estudantes de todas as

idades em todo o mundo. Estes recursos têm sua aplicação em vários ambientes de aprendizado, ainda que em sua implementação prática eles tenham que, naturalmente, ser adaptados ao contexto nacional ou local.

Os educadores podem usar este texto como um recurso quando desenvolverem treinamento, livros didáticos, cursos on-line em massa (MOOCs) e exposições. Ele também pode ajudar professores ou responsáveis pelo currículo de instituições educacionais formais, formadores em programas de capacitação profissional, ou equipes de ONGs que planejam propostas educacionais informais. Esta publicação deve fornecer uma introdução à cultura oceânica, bem como aprofundar a compreensão de seus conceitos subjacentes.

1.3

A construção um movimento global sobre o oceano: Conectando a ciência oceânica com a educação para um desenvolvimento sustentável





ODS14 VIDA NA ÁGUA

Objetivos para aprendizagem cognitiva

Objetivos para a aprendizagem sócio-emocional

Objetivos para a aprendizagem comportamental

Esta publicação também conecta o trabalho do COI, focado em seus programas internacionais sobre ciências do oceano, com a experiência da UNESCO em educação para o desenvolvimento sustentável. A UNESCO pretende melhorar o acesso a uma educação de qualidade sobre o desenvolvimento sustentável em todos os níveis e em todos os contextos sociais. Ela também visa transformar a sociedade, reorientando a educação e ajudando as pessoas a

desenvolver conhecimentos, habilidades, valores e comportamentos necessários ao desenvolvimento sustentável. Os indivíduos são encorajados a ser agentes responsáveis que resolvam desafios, respeitem a diversidade cultural e contribuam para a criação de um mundo mais sustentável. Uma referência específica será feita à Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Objetivos de Aprendizagem [27] e suas recomendações para o ODS14 (Tabela 2).

Conservar e utilizar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Objetivos de aprendizagem para o ODS14 “Vida na água”

1. O aluno compreende a ecologia marinha básica, os ecossistemas e as relações predador-presa.
2. O aluno compreende a ligação de muitas pessoas ao mar, incluindo o papel do mar como provedor de alimentos, empregos e oportunidades.
3. O aluno conhece a premissa básica da mudança climática e o papel do oceano na moderação do nosso clima.
4. O aluno compreende as ameaças aos sistemas oceânicos, tais como a poluição e a pesca predatória, e é capaz de entender a relativa fragilidade de muitos ecossistemas oceânicos, incluindo recifes de corais e zonas mortas hipóxicas.
5. O aluno aprende sobre o uso sustentável dos recursos marinhos vivos.

1. O aluno é capaz de defender práticas de pesca sustentáveis.
2. O aluno é capaz de mostrar às pessoas o impacto que a humanidade está tendo nos oceanos (perda de biomassa, acidificação, poluição, etc.) e o valor de oceanos saudáveis e limpos.
3. O aluno é capaz de influenciar grupos que se envolvem na produção e consumo de produtos oceânicos de forma não sustentável.
4. O aluno é capaz de refletir sobre suas próprias necessidades alimentares e se questionar se seus hábitos alimentares fazem uso sustentável e controlado de frutos do mar.
5. O aluno é capaz de ter empatia por pessoas cujos meios de subsistência são afetados por mudanças nas práticas de pesca.

1. O aluno é capaz de pesquisar sobre como seu país depende do mar.
2. O aluno é capaz de debater métodos sustentáveis, tais como cotas de pesca rigorosas e moratórias sobre espécies em perigo de extinção.
3. O aluno é capaz de identificar, acessar e comprar vida marinha sustentável, por exemplo, produtos certificados com rótulo ecológico.
4. O aluno é capaz de entrar em contato com seus representantes para discutir sobre como a pesca predatória é uma ameaça aos meios de subsistência locais.
5. O aluno é capaz de fazer campanha para expandir zonas não-pesqueiras e reservas marinhas e para a proteção destas com embasamento científico.

Tabela 2. Objetivos de aprendizagem para SGD14 Vida Submarina [27]

Referências

- [1] UNESCO. 2017. *Global Ocean Science Report—The current status of ocean science around the world*, L. Valdés et al. (eds), UNESCO Publishing, Paris <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002504/250428e.pdf>
- [2] College of Exploration <http://www.coexploration.org/>
- [3] Ocean Literacy Essential Principles and Fundamental Concepts http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/long_history/
- [4] Paulo, L. M. B. 2004. *The 2003 Pew Oceans Commission Report: Law, Policy, and Governance*. Natural Resources & Environment. Vol 19, No 1 [http://www.jstor.org/stable/40925134`](http://www.jstor.org/stable/40925134)
- [5] COSEE Consortium for Ocean Science Exploration and Engagement. <http://www.cosee.net/>
- [6] National Marine Educators Association <http://www.marine-ed.org/>
- [7] NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration <http://www.noaa.gov/>
- [8] National Sea Grant College Program <http://seagrant.noaa.gov/>
- [9] Lawrence Hall of Science <https://www.lawrencehallofscience.org/>
- [10] The Ocean Project <http://theoceanproject.org/>
- [11] Association of Zoos and Aquariums <https://www.aza.org/>
- [12] Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences K-12 <http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/ocean-literacy-framework/>
- [13] International Pacific Marine Educators Network IPMEN <http://ipmen.net/>
- [14] Conhecer o oceano <http://www.cienciaviva.pt/oceano/home/>
- [15] European Marine Science Educators Association, EMSEA <http://www.emsea.eu/>
- [16] Copejans E, Crouch F, Fauville G. 2012. The European marine science educators association (EMSEA): Towards a more ocean literate Europe. *The Journal of Marine Education* 28: 43-46.
- [17] Fauville G, Copejans E, Crouch F. 2013. European marine educators, unite! Europe's quest for a more ocean-oriented society and economy. *The Marine Biologist* 1: 30-31.
- [18] Conselho Marinho Europeu <http://www.marineboard.eu/>
- [19] VLIZ Flanders Marine Institute <http://www.vliz.be/en/node/16>
- [20] Horizon 2020 Programme <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>
- [21] EU-Canada-US. Research Alliance, 2013 <https://goo.gl/iXpe6N>
- [22] Sea Change Project www.seachangeproject.eu
- [23] ResponSEAbLe <http://www.responseable.eu/>
- [24] Canadian Network for Ocean Education <http://oceanliteracy.ca/>
- [25] Global Ocean Science Education Workshop <https://goo.gl/8aKTig>
- [26] Tokyo University of Marine Science and Technology <https://www.kaiyodai.ac.jp/english/>
- [27] UNESCO. 2017. *Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives*, UNESCO, Paris. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>



2

Princípios essenciais da Cultura Oceânica

Princípios essenciais da Cultura Oceânica

Visão Geral

Princípio 1 A Terra tem um Oceano global e muito diverso

Princípio 2 O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra

Princípio 3 O Oceano exerce uma influência importante no clima

Princípio 4 O Oceano permite que a Terra seja habitável

Princípio 5 O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas

Princípio 6 O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

Princípio 7 Há muito por descobrir e explorar no Oceano.

*Meu oceano é seu oceano, meu oceano é nosso oceano
(Karmenu Vella, Comissário Europeu para o Meio Ambiente,
Assuntos Marítimos e Pesca)*

Neste capítulo, todos os princípios essenciais serão apresentados e descritos de acordo com o documento final Ocean-Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences K-12, que foi desenvolvido e definido pelo trabalho de revisão de cientistas e educadores dos EUA.

Cada princípio é revelado com exemplos, estudos de pesquisadores, dados históricos e informações culturais referentes ao contexto de cada princípio. Isso fortalece e solidifica a relação entre as especificidades de cada princípio

e a abordagem científica necessária. A citação de programas de pesquisa internacionais também serve para demonstrar o contexto científico mais profundo dos princípios.

Além disso, entrevistas com especialistas, educadores e cientistas que trabalham e estudam em todo o mundo visam reforçar uma abordagem multidisciplinar e acrescentar uma nota pessoal no caminho da implementação dos princípios da cultura oceânica em relação às diferenças culturais, históricas, geográficas, econômicas e sociais.

Visão Geral



© Ingus Krukliņš/Shutterstock.com*

2

Princípio 1

A Terra tem um Oceano global e muito diverso



Em 1992, um contêiner com 28.000 patos de borracha amarela caiu no mar, no caminho de Hong Kong para os EUA. Desde aquele dia, os patos se espalharam pelo mundo e foram parar nas costas do Havaí, Alasca, América do Sul, Austrália e Noroeste do Pacífico. Outros foram encontrados congelados no gelo do Ártico. Os brinquedos passaram mais de uma década circulando o oceano pelo menos até meados dos anos 2000. Em 2012, um grupo de oceanógrafos da Universidade de Nova Gales do Sul, na Austrália, confirmou com 20.000 boias de rastreamento por satélite, que estes objetos fizeram uma viagem muito mais longa do que se acreditava. Eles descobriram que esses brinquedos de plástico, assim como outros objetos, podem migrar entre as massas de água do oceano em escalas de tempo longas, e essas massas de água estão mais conectadas do que se havia previsto até então. Embora as cinco bacias oceânicas (Atlântico, Pacífico, Ártico, Sul e Índico) possam

ser consideradas corpos separados, elas estão interconectadas como um oceano global. Isso pode ser facilmente visto no Polo Sul de um mapa-múndi. As conexões entre as bacias oceânicas permitem que água do mar, matéria e organismos se movam de uma bacia para outra.

Em todo o oceano global, há um sistema de circulação interligado que é alimentado por ventos e marés, pela força da rotação da Terra, pelo Sol e pelas diferentes densidades da água. Este sistema de circulação cria uma espécie de correia transportadora móvel de correntes conectadas de águas profundas e superficiais. Essa esteira transportadora global transporta água pelas bacias oceânicas, transportando calor e energia ao redor do mundo e, portanto, servindo como uma peça chave no sistema climático do planeta. Sistemas de água dominam o planeta Terra. Aproximadamente 71% da superfície da Terra é coberta por água. Cerca de 96,5% desta água está contida no oceano global.





© wande007/Shutterstock.com*

O restante da água da Terra existe em vapor d'água atmosférico, rios e lagos, gelo, solo, aquíferos e muitas formas de vida.

A água do mar tem propriedades únicas. É salgada devido ao processo natural de erosão de chuva levemente ácida interagindo com rochas. A chuva causa erosão, levando à criação de íons que são carregados por rios e córregos e, eventualmente, chegam ao oceano. Esses íons dissolvidos se acumularam ao longo do tempo no oceano, aumentando sua salinidade. Os seis principais íons dissolvidos na água do mar são sódio, cloreto, magnésio, sulfato, cálcio e potássio. A água do mar congela a uma temperatura ligeiramente inferior à da água doce. Ela também é mais densa e tem mais condutividade elétrica.

O oceano desempenha um papel importante no ciclo da água da Terra,

que circula a água da atmosfera, oceanos, rios e lagos do planeta. O ciclo da água da Terra está em constante movimento devido a fatores físicos e químicos. A viagem das massas de água no oceano é alimentada por estes fatores. O principal condutor físico é o calor do sol, que causa a evaporação, levando à formação de nuvens e, finalmente, à chuva.

Outra propriedade importante do oceano é a ascensão e queda de sua altura em todo o globo, ao longo do tempo, devido aos processos geológicos da Terra e, diariamente, com as marés. O nível do mar é a altura média do oceano em relação à terra. Os níveis do mar podem mudar durante longos períodos de tempo, pois o movimento das placas tectônicas pode causar mudanças na capacidade do volume de água das bacias oceânicas, bem como na altura da terra. O nível do mar

também se altera à medida que o gelo terrestre derrete ou cresce em volume. Ele também pode mudar à medida que a água do mar se expande e contrai quando o oceano aquece e esfria.

Embora o oceano seja grande, ele é finito e seus recursos são limitados.



Ciência Oceânica para a Cultura Oceânica

JCOMM

A Comissão Técnica Mista de Oceanografia e Meteorologia Marinha (JCOMM) é uma organização intergovernamental de especialistas técnicos que fornece um mecanismo para coordenação internacional de meteorologia oceanográfica e marinha. Este mecanismo observa o gerenciamento de dados e serviços e combina os conhecimentos, as tecnologias e a capacitação profissional das comunidades meteorológicas e oceanográficas.

A criação desta Comissão Técnica Mista resulta de um reconhecimento geral de que melhorias na coordenação e eficiência podem ser alcançadas ao se combinar a experiência e as capacidades tecnológicas da Organização Meteorológica Mundial (OMM) e da Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da UNESCO. O JCOMM também fornece acesso a dados oceânicos, incluindo dados relacionados à temperatura, salinidade e correntes do oceano.

IODE

O programa de intercâmbio Internacional de Dados e Informações Oceanográficas (IODE) da Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da UNESCO foi estabelecido em 1961. Sua finalidade é melhorar a pesquisa, exploração e desenvolvimento marinhos, facilitando o intercâmbio de dados e informações oceanográficas entre Estados membros participantes e satisfazendo as necessidades dos usuários dos dados e das informações. Durante os últimos 50 anos, os Estados membros do COI estabeleceram mais de 80 centros de dados oceanográficos em vários países. Esta rede tem sido capaz de coletar, controlar a qualidade e arquivar milhões de observações do oceano global, e coloca-as à disposição de todos os Estados membros.



©Alexey Seafarer/Shutterstock.com*



Danilo Calazans

Universidade Federal do Rio Grande (Brasil)

A Cultura oceânica é importante para mim porque me leva a conscientizar as crianças que estão no início de sua aprendizagem educacional. Eu acho que é extremamente importante trazer-lhes conhecimento sobre a importância do impacto dos seres humanos e de suas ações atuais e futuras. Essas ações podem e devem ser desenvolvidas com o objetivo de melhorar a saúde do oceano. É através desses jovens estudantes que será possível levar uma consciência marítima a pessoas mais velhas que não tiveram oportunidade de serem educadas para terem essa consciência, algo tão importante nos dias de hoje.

.....

Uma experiência em embarcação.

A participação ativa de alunos dos cursos de Oceanografia em cruzeiros de pesquisa no Brasil era geralmente restrita, uma vez que os poucos espaços extras disponíveis eram ocupados por pesquisadores, técnicos e bolsistas envolvidos diretamente com o trabalho a ser realizado. A exigência de uma experiência em embarcação para a conclusão dos cursos de oceanografia foi introduzida em 1989. Desde então, entre outros requisitos, os alunos devem completar 120 horas de embarque. Em 1996, a Comissão de Oceanologia da Universidade Federal do Rio Grande, a FURG, criou uma disciplina: "Práticas de Técnicas e Equipamentos Oceanográficos", com o objetivo de "preparar os alunos para a coleta e análise de dados oceanográficos, e para a observação de aspectos abióticos e bióticos a bordo de um navio de pesquisa que serviria como um laboratório avançado de oceanografia". Antes do embarque, uma palestra é dada para se mostrar a importância de coletar os dados adequadamente e, antes da navegação começar, eles recebem informações sobre segurança e comportamento a bordo. Durante o cruzeiro, mostramos aos alunos como usar e manusear diferentes equipamentos para a coleta de dados abióticos e de vários grupos de organismos marinhos. Os alunos viabilizam interações de parâmetros abióticos e dados bióticos, e observações sobre prospecção hidro-acústica. Eles aprendem a fazer mapas morfológicos e sedimentológicos; a caracterizar e determinar massas de água; e a avaliar a qualidade da água da região. Também aprendem conceitos básicos de navegação; como localizar um navio no oceano, e familiarizam-se com os procedimentos de resgate marítimo. Eu participo ativamente de uma comissão ministerial para encontrar maneiras de promover a participação de alunos em cruzeiros oceanográficos. Quatro novos navios estão sendo construídos pelo Ministério da Educação. Eles são os Laboratórios de Ensino Flutuantes, que irão embarcar alunos de todo o Brasil.

.....

Devemos estar cientes de que conhecemos apenas 5% de todo o nosso oceano, que cobre mais de 70% do planeta. Devemos melhorar muito o ensino aos alunos de graduação em cursos de Ciências Oceânicas e, ao mesmo tempo, trabalhar com mais ênfase na maneira de ensinar a importância do oceano aos mais jovens, mostrando-lhes que o oceano é o ambiente de equilíbrio mais importante do nosso planeta. O oceano, a meu ver, é mais importante como um agente equilibrante do que como um produtor de alimentos para nós.

Por que a educação / cultura oceânica é importante para você?

Qual / Quando foi sua melhor experiência educacional em cultura / ciência oceânica?

Como você vê o futuro da cultura oceânica?

2

Princípio 2 O Oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra



As falésias da Normandia sempre fascinaram marinheiros e viajantes. Essas falésias inspiraram pintores famosos, como Claude Monet, e atraíram muitos visitantes. Os paredões brancos se destacam no horizonte azul. A posição geográfica das falésias é uma referência para todos os viajantes, tanto para aqueles que viajam por mar como por terra.

As falésias da Normandia são um exemplo de forma de relevo costeira, que foi moldada, em parte, pela ação do oceano e formada ao longo do tempo geológico. Existem muitos fatores que causaram esta formação. O movimento lento e contínuo da água do mar, a erosão da terra e a deposição dos sedimentos oceânicos ao longo das eras geológicas criaram essa paisagem especial. Mudanças no nível do mar, ação de ondas e marés e atividades tectônicas também influenciam as muitas formações possíveis das áreas costeiras do mundo,

incluindo a estrutura geológica das colinas e montanhas.

Um exemplo impressionante da influência do oceano em formações de terra é a Cordilheira da Dolomita Italiana, conhecida como as Dolomitas italianas. Esta bela região entrou para a lista do Patrimônio Mundial da UNESCO em 2009. Ela possui algumas das mais belas paisagens montanhosas da Terra, com paredões verticais, penhascos íngremes e uma larga quantidade de vales estreitos, profundos e longos. As Dolomitas italianas nasceram literalmente do mar. No século 19, os cientistas descobriram que os depósitos de arenito e tufo, cercando os picos de dolomita da montanha, continham pedras calcárias grandes, algumas contendo ainda fósseis de corais ainda reconhecíveis. Os cientistas teorizaram que os picos das montanhas eram feitos de restos de um antigo recife de coral, ainda cercado por sedimentos marinhos de uma antiga bacia oceânica.



© Francesco Meroni/Shutterstock.com*



A pesquisa moderna reforçou esse trabalho e determinou que a geologia das Dolomitas é muito complexa. As montanhas nos dão um registro histórico de um antigo mar tropical, o Mar de Tétis. Agora, é possível caminhar e fazer trilhas sobre as antigas lagoas e margens deste mar nas Dolomitas, onde a vida marinha prosperou nas margens do Tétis. Mil metros abaixo do topo das Dolomitas, estava o fundo do mar, rico em vida marinha.

O registro geológico do Mar de Tétis, contido na beleza das Dolomitas italianas, ajudou os cientistas a entenderem a influência deste mar primitivo na terra. Um afundamento lento da terra gradualmente permitiu que o mar invadisse toda a

região, que então se tornou uma extensão de água quente e superficial. Por mais de aproximadamente 8 milhões de anos, a partir do Triássico (mais de 251 milhões de anos atrás), a profundidade do Mar de Tétis mudou ciclicamente, às vezes levando ao surgimento temporário de terra, seguido por outras fases quando a água era mais profunda. Esses ciclos criaram a paisagem que pode ser vista hoje em dia.

As falésias da Normandia e as Dolomitas italianas são apenas dois exemplos de como o oceano e as formas de vida nele contidas moldam a terra. Exemplos semelhantes podem ser encontrados em todos os continentes, e o oceano atual continua com seus processos

arquitetônicos. Nem todas as influências oceânicas ocorrem em períodos geológicos. Com a atual elevação global do nível do mar, mudanças relativamente rápidas podem ser vistas em pequenos estados insulares e em comunidades costeiras em todo o mundo.



Ciência Oceânica para a Cultura Oceânica

GLOSS

O Sistema Global de Observação do Nível do Mar (GLOSS) é um programa internacional realizado sob os auspícios da Comissão Técnica Mista de Oceanografia e Meteorologia Marinha (JCOMM), da Organização Meteorológica Mundial (OMM) e da Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI). O GLOSS visa o estabelecimento de redes globais e regionais de qualidade do mar para a aplicação de pesquisas climáticas, oceanográficas e costeiras feitas sobre o nível do mar. O

programa ficou conhecido como GLOSS, pois fornece dados que determinam um “Nível Global da Superfície do Mar” (Global Level of the Sea Surface, em inglês). O principal componente do GLOSS é a RNG, Rede Nuclear da GLOSS (GCN, em inglês) composta por 290 estações de medição do nível do mar em todo o mundo para o monitoramento oceanográfico das mudanças climáticas e do nível do mar a longo prazo. Estas informações ficam disponíveis a todos os estados membros.



Luis Pinheiro

Universidade de Aveiro (Portugal)

A Educação Oceânica e a promoção da Cultura Oceânica são fundamentais para a conscientização, apreciação e compreensão do público em geral sobre a importância crítica e global do oceano para sustentar todas as formas de vida na Terra, o que inclui, é claro, a humanidade. Fundamental também é a necessidade de apreciar sua vastidão, beleza e mistérios, biodiversidade extremamente rica, recursos importantes e o papel crucial que desempenham na regulação do clima e da atmosfera, fundamental para nosso desenvolvimento sustentável e para as gerações futuras.

A educação / cultura oceânica também são essenciais para a conscientização geral das crescentes ameaças que os oceanos vêm enfrentando originadas de impactos humanos negativos, tais como poluição, acidificação, eutrofização e superexploração de recursos, entre outros, que requerem ação urgente a níveis internacionais e intergovernamentais. O oceano forma uma única entidade, unindo a todos nós e fornecendo importantes meios de comunicação e transporte, mas eles convertem facilmente quaisquer impactos negativos locais / regionais em ameaças globais, por meio da circulação oceânica e da interação oceano-atmosfera. Somente através da educação / cultura oceânica e da tradução da melhor ciência disponível para uma linguagem simples e precisa para os não especialistas, alcançando, assim, todos os interessados e administradores, será possível criar uma sociedade educada capaz de tomar decisões informadas e de preservar a saúde do oceano, o que, no fim das contas, causa impactos na nossa própria saúde e no uso sustentável dos vastos recursos oceânicos, preservando os ecossistemas.

Por que a educação / cultura oceânica é importante para você?

A Cultura Oceânica / Educação Científica Oceânica podem ser promovidas e realizadas de várias formas, valiosas e complementares, desde conferências e exposições para públicos específicos até filmes, panfletos e todos tipos de atividades educacionais / cívicas. No entanto, como cientista marinho, acredito firmemente que uma das melhores maneiras de engajar o público em geral e, em particular, o público mais jovem, nas ciências oceânicas e nos oceanos em geral é levá-los ao mar. Como a participação em um cruzeiro de pesquisa não é fácil, a realização de cruzeiros curtos em pequenas embarcações em estuários / lagoas ou perto da costa, dedicados à ciência, permite que o público em geral, de todas as idades e de diferentes origens, tenha uma breve, mas direta, experiência do que é a pesquisa integrada multidisciplinar marinha, interajam com uma equipe de cientistas de diferentes disciplinas e conheçam alguns dos equipamentos utilizados para amostragem e para investigação marinha direta ou remota. Eu tenho promovido esses cruzeiros curtos para alunos e para o público em geral por muitos anos, com o apoio de muitas entidades, e sempre foi uma experiência altamente gratificante. Uma das minhas experiências mais marcantes e inesquecíveis, no entanto, foi a participação no Training Through Research Cruises, entre 1999 e 2008, realizado no âmbito do Programa Universidade Flutuante, conduzido pelo falecido Prof. Mikhail Ivanov da Universidade Estatal de Moscou, com o apoio do COI. O conceito de pesquisadores experientes ensinando sobre pesquisas marinhas multidisciplinares no mar a centenas de estudantes e jovens cientistas de um grande número de países, enquanto as faziam, investigando objetivos científicos de vanguarda, é, a meu ver, uma das melhores maneiras de fazê-lo e foi uma experiência científica e humana altamente gratificante e inesquecível. Muitos, se não a maioria, dos jovens estudantes / pesquisadores são hoje cientistas reconhecidos e altamente qualificados em todas as partes do mundo.

Qual / Quando foi sua melhor experiência educacional em cultura / ciência oceânica?

.....

Estou muito confiante de que a Cultura Oceânica e a Educação Oceânica podem desempenhar um papel importante na mudança de visão social em relação aos oceanos, sua proteção, saúde e uso sustentável de seus recursos. Permitir que decisões informadas sejam tomadas com as melhores bases científicas está se tornando cada vez mais fundamental. É necessária uma visão e ação conjuntas a níveis internacionais e intergovernamentais, e o COI, enquanto mecanismo especializado da ONU para a ciência e serviços oceânicos, desempenha um papel importante neste processo; na formulação de recomendações e na coordenação de programas em educação, treinamento e assistência em ciências marinhas. A recente adoção pela 29ª Assembleia do COI para uma Década Internacional da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável 2021-2030 - "O oceano que precisamos para o futuro que queremos" deverá, com esperança, sob os auspícios das Nações Unidas, ser um passo importante para promover a cooperação internacional na ciência oceânica e desempenhará um papel essencial na promoção da Educação Oceânica e da Cultura Oceânica.

Como você vê o futuro da cultura oceânica?

2

Princípio 3

O Oceano exerce uma influência importante no clima



As pessoas vivenciam a influência do oceano no clima a todo momento e, muitas vezes, em eventos dramáticos, como ciclones tropicais, tufões e furacões. Em 1600, os pescadores na costa da América do Sul identificaram um fenômeno atípico de águas quentes na costa do Oceano Pacífico, o El Niño. Eles o chamaram assim porque esses eventos ocorriam perto da época do Natal. “El Niño” significa “O Menino” e é uma referência ao “Menino Jesus” em espanhol.

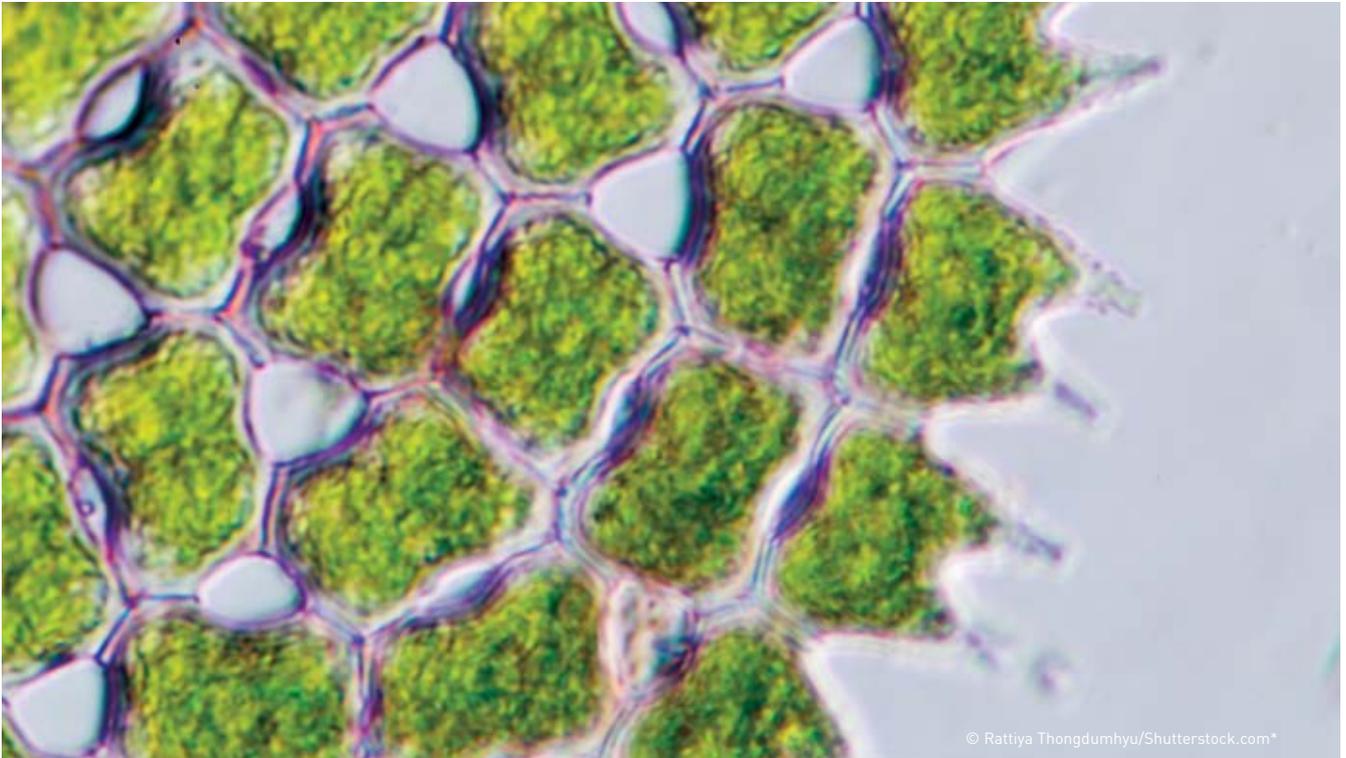
O termo científico El Niño-Oscilação Sul (ENOS) refere-se a uma interação oceano-atmosfera em larga escala no Pacífico tropical que resulta em uma variação periódica entre temperaturas abaixo e acima do normal e entre condições secas e úmidas na superfície do mar ao longo de alguns anos. Embora o ENOS seja um fenômeno climático único, ele possui três fases

potenciais: El Niño, La Niña e a fase neutra. Uma fase de temperaturas da superfície do mar abaixo do normal é chamada de La Niña, e a neutra é uma fase intermediária. As fases El Niño e La Niña requerem certas mudanças tanto no oceano quanto na atmosfera, porque o ENOS é um fenômeno climático em conjunto.

Os eventos ENOS podem ter um impacto significativo nas pessoas. Durante os períodos de El Niño, as águas da região central até a leste do Pacífico tropical estão mais quentes do que o normal, causando interferências de habitat para a vida marinha. A pesca de subsistência pode entrar em colapso, causando impactos econômicos devastadores para as comunidades costeiras da América do Sul. Durante um evento ENOS forte, que pode durar mais de um ano, as costas ocidentais da América do Norte e do Sul terão aumento de chuva.



© Drew McArthur/Shutterstock.com*



Na Indonésia, as chuvas tendem a diminuir, enquanto a precipitação aumenta no Oceano Pacífico tropical. As pessoas na Índia dependem dos ventos de monção de verão para trazer chuva às suas plantações. Durante o El Niño, as monções podem não acontecer, resultando em fome e sofrimento. A Oscilação Sul refere-se a uma conexão de longa distância da pressão atmosférica (ou barométrica) e do oceano. Quando a pressão é alta sobre o Oceano Pacífico, ela tende a ser baixa sobre o Oceano Índico e vice-versa.

Existem muitos outros exemplos da influência do oceano no clima. De forma global, o oceano troca continuamente dióxido de carbono, um importante gás de efeito estufa, com a atmosfera. No entanto, a cada ano, mais dióxido de carbono é armazenado no oceano do que é liberado, fazendo com que o oceano seja como uma grande "pia" para o dióxido de carbono. O dióxido de carbono na atmosfera da Terra impede que o planeta congele. Com

o aumento dos níveis de dióxido de carbono na atmosfera devido à queima de combustíveis fósseis e outras atividades humanas, o planeta está aquecendo. O oceano desempenha um papel fundamental na retirada de parte desse gás "extra" da atmosfera. A vida marinha, como o fitoplâncton e as algas, remove o dióxido de carbono da atmosfera durante a respiração. O plâncton usa o dióxido de carbono para construir seus esqueletos. Quando morrem, seus esqueletos afundam ao leito oceânico, fazendo com que o dióxido de carbono que eles usaram enquanto vivos seja armazenado em sedimentos oceânicos.

As correntes oceânicas permitem que o oceano absorva, armazene e transfira calor. Essas habilidades permitem que o oceano tenha uma influência crucial no clima. A maior parte da chuva que cai em terra originou-se da evaporação do oceano. À medida que a água evapora do oceano, ela se transforma em vapor de água que é incorporado à atmosfera.

Parte desse vapor de água sobe e ajuda a formar as nuvens de onde cai a chuva.

O oceano é um elemento chave no sistema climático global, mas há muitos anos os processos oceânicos têm estado relativamente ausentes das discussões sobre as mudanças climáticas. Mais recentemente, começando com a Conferência das Partes 21 (COP 21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) em 2015, as negociações sobre as alterações climáticas incluíram o oceano. Em sua 43ª Sessão (Nairóbi, Quênia, 11 a 13 de abril de 2016), o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) decidiu preparar um relatório especial sobre as alterações climáticas, o oceano e a criosfera. Ele será lançado em 2019.



Ciência Oceânica para a Cultura Oceânica

WCRP

O Programa Mundial de Pesquisa Climática (WCRP) realiza a análise e a previsão de mudanças no sistema da Terra para uso em várias aplicações práticas de importância, benefício e valor para a sociedade. O WCRP visa determinar a previsibilidade do clima e o efeito das atividades humanas nele. Um dos principais focos de pesquisa do WCRP é observar mudanças nos componentes do sistema Terrestre (atmosfera, oceanos, terra e criosfera) e nas interfaces entre estes componentes. Eles estão conduzindo uma importante pesquisa que está aumentando nossa compreensão da influência do oceano no clima.

IPCC

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é o principal órgão internacional para a avaliação e previsão das alterações climáticas. O IPCC foi estabelecido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) em 1988 para fornecer uma visão científica clara do estado atual do conhecimento sobre as mudanças climáticas e seus potenciais impactos ambientais e socioeconômicos. No mesmo ano, a Assembleia Geral da ONU endossou a ação da OMM e da PNUMA, estabelecendo, em parceria, o IPCC.



© Prachaya Teerakathiti/Shutterstock.com*



Tosca Ballerini Expédition MED (França)

O oceano faz parte dos nossos bens coletivos. Ter um oceano saudável é importante para mim tanto em termos espirituais como práticos: como mergulhadora e marinheira, amo o oceano e amo os organismos que nele vivem; como bióloga marinha, valorizo o serviço ecossistêmico (recursos naturais, papel na regulação do clima, etc.) que ele proporciona para a vida humana na Terra.

A educação e a cultura oceânicas são importantes para mim porque eu quero que mais pessoas conheçam e apreciem os bens e serviços que o oceano nos proporciona. Eu acredito que se as pessoas conhecessem melhor o oceano, elas ficariam mais interessadas em protegê-lo.

Basicamente, a educação oceânica e a cultura oceânica são importantes para mim porque quero proteger o oceano e gostaria que as pessoas se juntassem a mim nessa tarefa.

Minha melhor experiência educacional em ciências oceânicas foi durante a pesquisa científica Expédition MED 2017, que foi dedicada ao estudo da poluição por plásticos no Mar Mediterrâneo, no quadro de um projeto de ciência cidadã.

Eu era a responsável científica da expedição e tive a sorte e a oportunidade de coordenar o trabalho de colegas pesquisadores, mas também o trabalho de cidadãos voluntários que participaram do processo de amostragem de fragmentos de plástico no mar. Voluntários tiveram a chance de aprender como uma investigação científica é construída (escolha dos locais de amostragem, realização da amostragem, gravação de metadados para serem usados em fases posteriores da análise) e tiveram a chance de se tornarem autônomos nas atividades de amostragem.

Alguns voluntários estavam muito envolvidos no trabalho de campo e forneceram feedback sobre os protocolos e processos da amostragem. Eles viram como a pesquisa científica é feita e, assim, perceberam que algumas partes do processo científico podem ser aprendidas por todos.

Eu acredito que os laboratórios de ciência cidadã são uma excelente maneira de desenvolver a cultura oceânica. A experiência em primeira mão pode ensinar muito mais do que palavras, principalmente para pessoas que não tiveram ocasiões anteriores para aprender sobre o oceano e os serviços que ele oferece.

Eu acho que é importante ressaltar o papel desempenhado pelo oceano na regulação climática.

Eu penso que a cultura oceânica deve incluir o conceito de que o oceano é parte dos nossos bens comuns, tais como ar limpo e clima estável. Se as pessoas entenderem que o oceano também é o seu oceano, eu espero que elas estarão dispostas a protegê-lo.

Uma condição necessária para querer proteger algo é conhecê-lo e amá-lo. Então eu acho que aprender sobre as maravilhas da vida marinha, ou a beleza do nascer ou pôr do sol no oceano é importante.

Creio que diferentes abordagens têm que ser usadas para aproximar as pessoas do oceano: livros, documentários, experiências práticas pela educação e pela divulgação (limpar o lixo marinho de uma praia, mas também dormir à noite em uma praia para ver o pôr e o nascer do sol, participando de pesquisas de campo, como no caso da Expédition MED).

Por que a educação / cultura oceânica é importante para você?

Qual / Quando foi sua melhor experiência educacional em cultura / ciência oceânica?

Como você vê o futuro da cultura oceânica?

2

Princípio 4

O Oceano permite que a Terra seja habitável



Os cientistas teorizaram que a vida na Terra provavelmente se originou no mar. Portanto, o estudo de organismos marinhos pode nos ensinar sobre a história da vida na Terra. Algumas das pesquisas sobre a origem da vida foram conduzidas pela busca de vida em ambientes extremos, onde a vida prospera sem depender do sol como fonte de energia. Isso ocorre porque, acredita-se, que as primeiras formas de vida, de natureza microbiana, tenham evoluído quando a atmosfera da Terra foi coberta por gases densos que bloqueavam grande parte da influência do sol. Ao entender como a vida pode viver sem o sol, pode ser possível descobrir como a vida começou na Terra e se a Terra é o único lugar no universo capaz de suportar uma biosfera.

Expedições de pesquisa oceanográfica para estudar a vida microbiana em

ambientes extremos ajudaram a desenvolver teorias confiáveis sobre a origem da vida. Um grande número de micróbios marinhos vive no fundo do mar. As primeiras evidências de vida encontradas até agora foram encontradas em depósitos marinhos.

Em março de 2017, pesquisadores da University College of London demonstraram evidências das formas de vida, possivelmente, mais antigas da Terra. Estruturas incrustadas em cristais de ferro que parecem ser fósseis formados ao redor de fontes hidrotermais foram encontradas em pedaços de rocha recolhidos do norte de Quebec. Essas estruturas são semelhantes às aquelas produzidas por micróbios que vivem ao redor de fontes hidrotermais submarinas. Eles crescem como filamentos, produzidos pelos microrganismos que



© Aleksey Stemmer/Shutterstock.com*



se alimentam de compostos de ferro e criam cavidades em forma de tubo no sedimento. Os microrganismos podem ter vivido há 4,28 bilhões de anos, não muito tempo depois da formação do oceano (4,4 bilhões de anos atrás) e não muito depois da formação da Terra. No entanto, alguns cientistas duvidam que eles são os restos de micróbios. Outros observam que a idade dos cristais que carregam os microfósseis em potencial é controversa, e as estruturas podem ser mais de um bilhão de anos mais novas do que o relatado. Então, mais pesquisas são necessárias para verificar a idade dos fósseis.

O oceano não é apenas onde se pensa que a vida se origina, mas também gerou muito do oxigênio necessário a muitos dos organismos da Terra. O fitoplâncton que vive nas águas superficiais do oceano produz oxigênio através da fotossíntese. Parte desse oxigênio é liberado na atmosfera. Ao longo do tempo geológico, o oxigênio emitido pelo oceano foi suficiente para permitir que formas de vida que respiram oxigênio evoluíssem. O oceano continua a fornecer água, oxigênio e nutrientes e modera o clima de modo fundamental para que a vida exista na Terra.

2



Ciência Oceânica para a Cultura Oceânica

GOOS

Uma melhor compreensão do clima do oceano e seus ecossistemas, assim como das vulnerabilidades e impactos causados pelo ser humano, requer a coordenação de um sistema contínuo e a longo prazo de observações oceânicas. Neste contexto, o Sistema Global de Observação do oceano (GOOS) coordena observações em todo o oceano global de três temas críticos: clima, saúde oceânica, e serviços em tempo real. Esses temas correspondem à função do GOOS de contribuir para a Convenção UNFCCC sobre mudanças climáticas, para a Convenção das Nações Unidas sobre a biodiversidade e às ordens do COI / OMM de fornecer serviços oceânicos operacionais, respectivamente. Três Painéis de Especialistas do GOOS baseados em disciplina fornecem supervisão científica

sobre Física, Biogeoquímica, e Biologia e Ecossistemas. Dos três painéis, o Painéis de Física e Biogeoquímica foram baseados em estruturas já existentes - o Painel de Física foi baseado no Painel de Observações Oceânicas para o Clima (OOPC) e no Painel de Biogeoquímica sobre o projeto de coordenação internacional do carbono marinho (IOCCP). O Painel de Biologia e Ecossistemas foi formado mais recentemente e se baseia nas experiências da última década de pesquisas neste campo. Painéis Especialistas são centrais na estrutura de trabalho do GOOS, pois se concentram nas observações do GOOS espalhados em rede, agindo como um elo de ligação e responde por usuários e colaboradores em níveis locais, nacionais e regionais.



© CPR62/Shutterstock.com*



Pascale Chabanet

Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento e
Associação de Ciências Marinhas do Oceano Índico
Occidental (França)

Ao passo que a ciência desenvolve novos conhecimentos sobre ambientes naturais e propõe ferramentas para garantir uma melhor gestão do meio ambiente, a apropriação desse conhecimento pela sociedade e sua tradução na forma de ações e políticas públicas está longe de ser sistemática.

É por isso que, atualmente, é importante agir promovendo os vínculos entre ciência e sociedade e entre a ciência e políticos. O reforço desses vínculos pode ser feito com a cultura oceânica, aumentando a consciência dos cidadãos, desde jovem idade.

A cultura oceânica é uma alavanca decisiva na mudança da gestão do oceano; possibilitando a transferência de conhecimento científico para comunidades e administradores em vários níveis, com o objetivo de transformar a ciência em ação e reforçar a ação política.

Minha melhor experiência me foi dada por um feedback do uso de uma ferramenta educacional sobre recifes de corais (MARECO, o recife de coral em nossas mãos) que desenvolvi com outros cientistas, sendo nosso objetivo disseminar resultados de pesquisas em recifes de corais. Um programa de pesquisa interdisciplinar realizado desde 2014, utilizou o MARECO como uma ferramenta para estudar as percepções e representações de crianças sobre os recifes de corais através de desenhos e para avaliar o impacto da campanha de conscientização ambiental antes e depois de usar a ferramenta.

Este programa envolveu uma equipe de pesquisa interdisciplinar (ciências naturais e sociais), professores e crianças em idade escolar. O que mais me emocionou foi ver como cada professor se apropriou da ferramenta e a adaptou, usando sua própria criatividade para transferir as mensagens resultantes da ciência. Esses vínculos entre a interface ciência-sociedade tiveram sucesso ao envolver professores como agentes na transferência da ciência para as crianças, e isso em diferentes contextos ambientais (urbanos, rurais e costeiros) e culturais (Territórios franceses ultramarinos, Madagascar). Quanto às crianças, elas não apenas absorveram o conhecimento dado pelos Professores, mas também foram agentes ao propor soluções para administrar melhor um ecossistema marinho como os recifes de corais.

É essencial destacarmos a descompartmentalização entre ciência e sociedade, sendo a construção de uma gestão sustentável do oceano uma ação coletiva. Essa descompartmentalização tem que ser feita também entre ciência e política, empurrando a ciência para o centro das decisões políticas a fim de administrar os oceanos.

A cultura oceânica tem um papel essencial nessa nova direção, facilitando a transferência de conhecimento da ciência para a sociedade e tornando as pessoas mais envolvidas no processo de tomadas de decisões. Para tal, temos que ser criativos e criar ferramentas inovadoras que facilitem esses vínculos. Também devemos compartilhar histórias de sucesso com gestores e políticos por meio de publicações adaptadas ao público-alvo, comunicar experiências e resultados científicos em escala local (aldeia) e regional / internacional durante a tomada de decisão política (COP, organizações da ONU). O elo ciência-política é uma perspectiva de longo prazo em que a consciência de uma sociedade sobre os riscos e desafios ambientais é uma grande alavanca para a ação política.

Por que a educação / cultura oceânica é importante para você?

Qual / Quando foi sua melhor experiência educacional em cultura / ciência oceânica?

Como você vê o futuro da cultura oceânica?

2

Princípio 5

O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas



Os ecossistemas oceânicos são numerosos e diversos. Eles incluem a planície abissal, regiões polares, recifes de corais, o oceano profundo, manguezais, florestas de algas, restingas, e praias arenosas, entre outros. Os ecossistemas oceânicos são definidos por fatores ambientais e pela comunidade de organismos que vivem nele. A vida oceânica não é distribuída uniformemente através do tempo ou do espaço devido a diferenças nos fatores abióticos, como oxigênio e nutrientes disponíveis, salinidade, temperatura, pH, luz, pressão, substrato e circulação. Outros fatores podem causar zonas de vida verticais tanto ao longo das costas quanto no oceano aberto. Esses fatores incluem densidade e pressão da água, níveis de luz, ação da maré e das ondas e predação. Padrões de zoneamento podem influenciar a distribuição e a diversidade dos organismos.

A biodiversidade marinha refere-se à variedade de organismos vivos no oceano; micróbios, invertebrados, peixes, mamíferos marinhos, plantas e pássaros. Essas biotas estão intrinsecamente ligadas às condições ambientais em que ocorrem e também umas às outras através do fluxo de energia (alimento) através do ecossistema. Quaisquer mudanças no ambiente ou nesse fluxo de energia levarão a mudanças na biodiversidade.

Algumas regiões oceânicas são consideradas pontos críticos de biodiversidade devido à riqueza de espécies que vivem nelas. Por exemplo, os estuários fornecem áreas de berçário importantes e produtivas para muitas espécies marinhas.

Acredita-se que a vida mais antiga da Terra tenha evoluído no oceano.



© SARAWUT KUNDEJ/Shutterstock.com



O vertebrado de vida mais longa descoberto até agora foi encontrado no oceano. Um estudo recente de Julius Nielsen e colaboradores descreve como os pesquisadores determinaram, com datação por radiocarbono, as idades de 28 tubarões da Groenlândia, sendo um deles uma fêmea de aproximadamente 400 anos de idade. O maior invertebrado da Terra se encontra no oceano, a misteriosa lula gigante. O maior desses gigantes já encontrado mediu 18 metros de comprimento e pesava 900 quilos. Estes são apenas exemplos da grande biodiversidade que pode ser encontrada no oceano, desde os menores organismos vivos até o maior animal atualmente vivo, a baleia azul. A maioria dos principais grupos que existem na Terra são

encontrados exclusivamente no oceano e a diversidade dos principais grupos de organismos é muito maior no oceano do que na terra. A biologia oceânica fornece exemplos únicos de ciclos de vida, adaptações e relações fundamentais entre os organismos (simbiose, dinâmicas predador-presa e transferência de energia) que não ocorrem em terra.

Existem grandes ameaças enfrentadas pelas espécies marinhas, incluindo o desenvolvimento costeiro, a mudança climática global, as espécies invasoras, a pesca predatória e a poluição. Há uma preocupação crescente de que um grande número de espécies marinhas esteja ameaçado de extinção devido à convergência dessas ameaças.



Ciência Oceânica para a Cultura Oceânica

OBIS

O Sistema de Informações Biogeográficas do Oceano (OBIS) é uma câmara de informações e dados globais, com livre acesso, sobre biodiversidade marinha, para a ciência, conservação e desenvolvimento sustentável. Mais de 20 centros do OBIS em todo o mundo conectam 500 instituições de 56 países. Coletivamente, eles já forneceram mais de 45 milhões de observações de quase 120.000 espécies marinhas, de bactérias a baleias, da superfície

a 10.900 metros de profundidade, e dos trópicos aos polos. Os conjuntos de dados são integrados e podem ser pesquisados e mapeados por nome da espécie, maior nível taxonômico, área geográfica, profundidade, tempo e parâmetros ambientais. OBIS se originou do Censo de Vida Marinha (2000-2010), e foi um projeto sob o Programa de Intercâmbio Internacional de Dados e Informações Oceanográficas (IODE) da COI-UNESCO em 2009.



© Tyler Fox/Shutterstock.com*



Sam Dupont

Universidade de Gotemburgo (Suécia)

Sou biólogo marinho e ao longo da última década tenho trabalhado no impacto das mudanças globais nas espécies e nos ecossistemas marinhos. Temos provas contundentes de que, se continuarmos no caminho em que estamos, haverá consequências graves para o oceano e para tudo aquilo que ele nos fornece.

Estamos em um estágio em que precisamos fazer mudanças drásticas na maneira que vivemos e compartilhamos os recursos no planeta. Isso só pode ser alcançado através de ações individuais e coletivas. Entender a importância do oceano, como podemos influenciá-lo e o que pode ser feito é o primeiro passo para tomar as atitudes necessárias ou aceitar as mudanças que estão por vir.

Nos últimos anos, tenho refletido muito sobre como divulgar informações científicas para realmente influenciar as pessoas. Não se trata apenas de aumentar a conscientização ou compartilhar conhecimento, mas fornecer a informação correta da maneira mais eficiente. Isso implica em desenvolver uma ciência que se relacione mais com valores e comunique-a de uma forma que nos ajude a reconectar com a natureza e a desencadear emoções.

Essa pode ser uma tarefa desafiadora e logo percebi que precisava abrir minha mente para outras disciplinas, incluindo arte.

Tive a oportunidade de trabalhar com o artista sueco Henrik Wallgren no ano passado. Juntos, desenvolvemos uma atividade para crianças. Por alguns dias, eles concordam em se tornar o oceano para sentirem como é estar expostos à poluição. No final da atividade, eles foram bem engajados e trabalharam em desenvolver soluções que os tornem cidadãos melhores e os faça proteger a beleza inerente do oceano.

(Atividade em inglês descrita em:

http://cecar.gu.se/digitalAssets/1621/1621211_dupont-2017.pdf)

Em conjunto com a Universidade de Gotemburgo, desenvolvemos o CeCAR (Centre for Collective Action Research, <http://cecar.gu.se/>). Atualmente, estamos realizando pesquisas sobre os melhores métodos de informação e divulgação que poderão impulsionar mudanças nas diferentes partes interessadas. Nosso primeiro estudo de caso está relacionado ao oceano. Se melhorarmos o processo de pesquisa e sua comunicação, criaremos uma ponte que nos permitirá aumentar a cultura oceânica.

Por que a educação / cultura oceânica é importante para você?

Qual / Quando foi sua melhor experiência educacional em cultura / ciência oceânica?

Como você vê o futuro da cultura oceânica?

2

Princípio 6

O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados

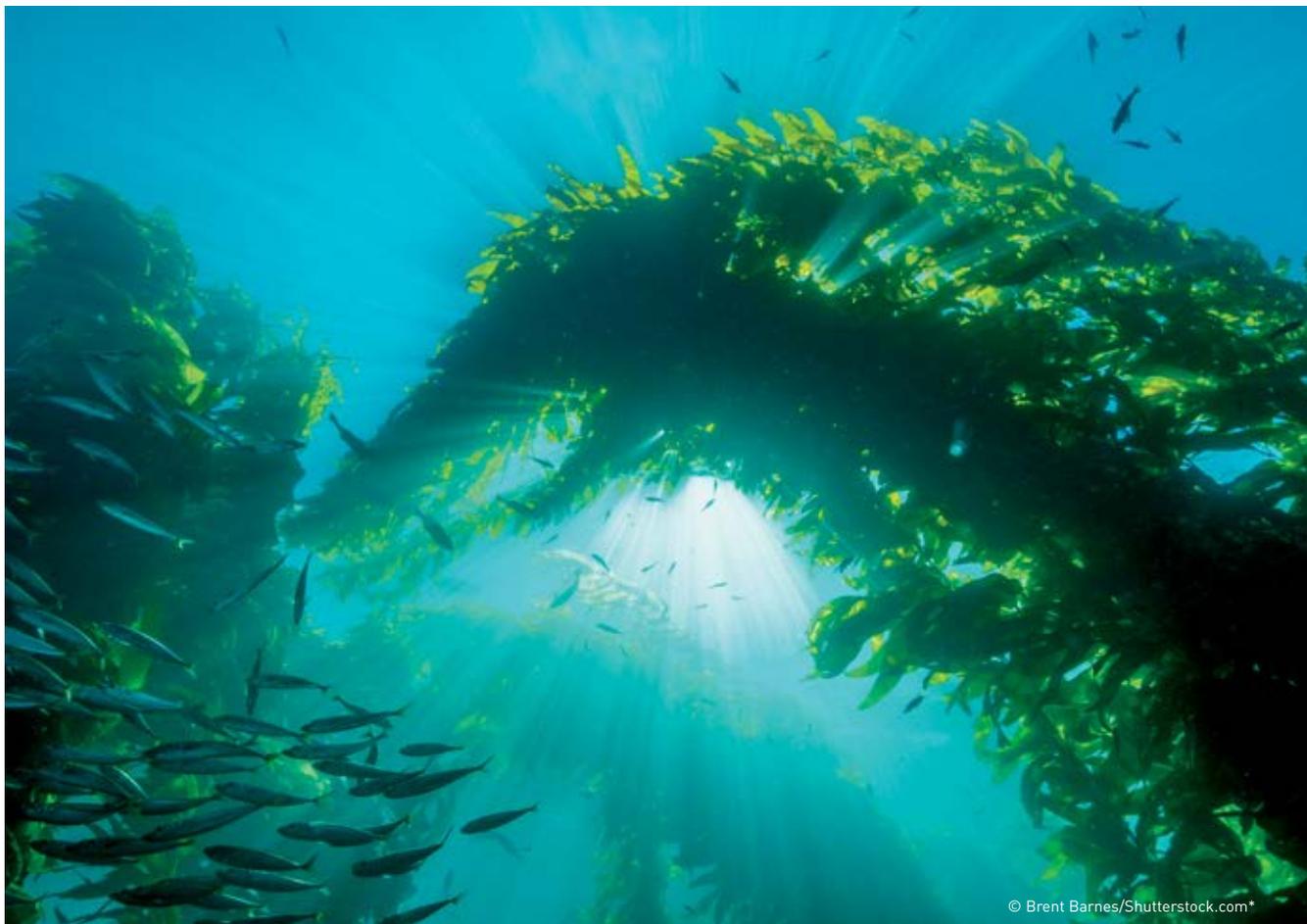


Elia Metchnikoff era um cientista russo. Suas descobertas sustentaram uma grande quantidade das pesquisas médicas modernas. Ele descobriu células do sistema imunológico animal estudando anêmonas do mar e larvas de estrelas do mar - ele foi premiado com o Nobel de 1908. Para entender as bases biológicas da aprendizagem e da memória, nas quais as células nervosas desempenham papéis fundamentais, o Dr. Eric Kandel, da Universidade de Columbia, estudou a *Aplysia*, um gênero de lesmas-do-mar que vai de um tamanho médio até extremamente grande. Por este trabalho, ele ganhou uma parte do Prêmio Nobel de 2000 em medicina.

As pessoas dependem do oceano para muitos recursos, incluindo alimentos para bilhões de pessoas e animais por dia. O oceano é uma fonte de organismos que fornecem medicamentos novos e potentes, bem como novos produtos para uso em biotecnologia. Por exemplo, as prostaglandinas, substâncias químicas semelhantes a hormônios em mamíferos, desempenham um papel importante nas respostas inflamatórias, bem como em outras funções. Elas também estão presentes em macroalgas, onde ajudam na defesa e na comunicação. Prostaglandinas raras necessárias para a saúde humana foram encontradas em espécies de corais do Oceano Índico e do Mar do Caribe.



© divedog/Shutterstock.com*



© Brent Barnes/Shutterstock.com*

A pesquisa atual pode fornecer novos mecanismos que prevejam surtos de doenças e ajudem a reduzir os riscos associados a doenças transmitidas pela água.

Os meios de subsistência de mais de três bilhões de pessoas, assim como economias nacionais, dependem do oceano. A saúde e o bem-estar da humanidade dependem dos serviços prestados pelos ecossistemas e seus componentes: água, solo, nutrientes e organismos. Portanto, os serviços ecossistêmicos são os processos pelos quais o meio ambiente produz recursos utilizados por seres humanos, como ar, água, alimentos e materiais. Um relatório de 2015 publicado pelo World Wildlife Fund (Reviving the Ocean Economy: The case for action—2015) mostrou que o oceano vale pelo menos US\$ 24 trilhões, e bens

e serviços provenientes de ambientes costeiros e marinhos chegam a US\$ 2,5 trilhões por ano. Isso colocaria o oceano como a sétima maior economia do mundo, se colocado em termos de Produto Interno Bruto. Em 2014, The Nature Conservancy liderou outra iniciativa, a Mapping Ocean Wealth. Ela é uma parceria global entre cientistas, políticos e experts em finanças que mapeia a vasta riqueza oceânica do mundo em todas as suas formas. Embora seja um programa global, o Mapping Ocean Wealth dá grande importância às escalas locais. Todo serviço ecossistêmico vem de uma complexa interação entre agentes físicos, ecológicos e humanos. Da mesma forma, o quanto as pessoas valorizam os ecossistemas é impulsionado por uma série de fatores sociais, culturais e econômicos que variam significativamente dependendo do local de moradia das

pessoas. O oceano serve como uma estrada para o transporte de mercadorias e pessoas e tem seu papel na segurança nacional. É uma fonte de inspiração, recreação e descoberta. Também é um elemento importante para a herança de muitas culturas.



Ciência Oceânica para a Cultura Oceânica

A Iniciativa Carbono Azul

A Iniciativa Internacional pelo Carbono Azul é um programa global focado na mitigação da mudança climática por meio da conservação e restauração de áreas costeiras e ecossistemas marinhos. Os ecossistemas costeiros são uns dos mais produtivos na Terra. Eles nos fornecem serviços ecossistêmicos essenciais, como proteção costeira contra tempestades e viveiro de peixes. Eles nos fornecem outro serviço - capturar e armazenar o carbono "azul" da atmosfera e do oceano e são, portanto, ingredientes essenciais na mitigação da mudança climática global.

Planejamento Espacial Marinho (MSP)

Durante a última década, a Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO tem sido fundamental para implementar o conceito de gestão baseada em ecossistemas através da sua abordagem de Planejamento Espacial Marinho. O COI ocupa uma posição internacional especial de ajudar países que estão implementando uma gestão ecossistêmica do ambiente marinho por meio do MSP. O COI promove o desenvolvimento de procedimentos de gestão e políticas com o intuito de alcançar a sustentabilidade dos ambientes marinhos, bem como a capacitação necessária

para a manutenção da saúde dos ecossistemas oceânicos. A partir de 2006, a COI / UNESCO convocou o primeiro Workshop Internacional sobre o uso do planejamento de espaço marinho enquanto ferramenta para implementar uma gestão do uso do mar baseada em ecossistemas. Cerca de 50 participantes de mais de 20 países participaram de acordo com a experiência prática de cada um deles na gestão do uso do mar, planejamento espacial marinho e zoneamento oceânico.

Patrimônio Cultural Subaquático

A Convenção da UNESCO de 2001 sobre a Proteção do Patrimônio Cultural Subaquático é a principal referência legal para a proteção da herança cultural subaquática.

A Convenção foi elaborada pela comunidade internacional a fim de evitar a destruição de zonas arqueológicas submersas, regulamentar a cooperação entre Estados e harmonizar padrões internacionais de pesquisa. Acima de tudo, foi criada para harmonizar a proteção do patrimônio submerso, que inclui antigos naufrágios e ruínas submersas, com a proteção já concedida ao patrimônio cultural em terra.



© donvictorio/Shutterstock.com*



Melita Mokos

Universidade de Zadar (Croácia)

Porque muitas pessoas não têm ideia do papel e da importância do mar em suas vidas. A maioria das pessoas se relaciona com o mar apenas para nadar no verão, dar festas na praia, velejar e pescar. Isso é tudo. Como se essas fossem as únicas coisas que o mar pode nos proporcionar. Crianças que vivem na costa tem muito pouco ou nenhum conhecimento sobre a vida marinha. Tudo isso me incomoda. Eu quero mudar essa percepção. Além disso, como mãe, quero que meus filhos aprendam sobre o mar e por que é importante protegê-lo e como protegê-lo. Nós falamos muito sobre isso em casa.

A cada workshop marinho que eu faço com crianças pequenas (pré-escola, escola primária) tenho as melhores experiências! Todas as vezes. As crianças são tão honestas, de mente tão aberta e mostram seu entusiasmo, curiosidade e reações positivas e cada experiência com elas vem um sentimento maravilhoso! Esses workshops são as melhores experiências para educação / cultura oceânica! Eu tento fazê-los sempre que possível.

Implementando a cultura oceânica em tudo: desde os sistemas educacionais, da economia até a política, porque somente assim o conhecimento sobre o mar estará disponível para a sociedade e poderá ser exigido pela sociedade. Os agentes de cultura oceânica internacionais precisam estar conectados uns aos outros e desenvolver estratégias sobre como fazê-lo. O movimento da cultura oceânica precisa ser apoiado em níveis nacionais. A cultura oceânica precisa se tornar uma das prioridades para os tomadores de decisão. A implementação da cultura oceânica deve ser exigida a nível nacional, porque a abordagem de baixo para cima é muito lenta; A conservação do oceano e o uso sustentável dos recursos marinhos não podem esperar tanto tempo. O chamado para ação oceânica da ONU e o ODS14 devem ser a base para tornar a cultura oceânica relevante e obrigatória tanto a nível da UE como nacional. Então, eu acredito que incluir a cultura oceânica em todos os níveis da sociedade em uma escala global e torná-lo uma prioridade (o mais rápido possível) pode contribuir para alcançarmos a sustentabilidade dos mares e oceanos do mundo (ou do oceano).

Por que a educação / cultura oceânica é importante para você?

Qual / Quando foi sua melhor experiência educacional em cultura / ciência oceânica?

Como você vê o futuro da cultura oceânica?

2

Princípio 7

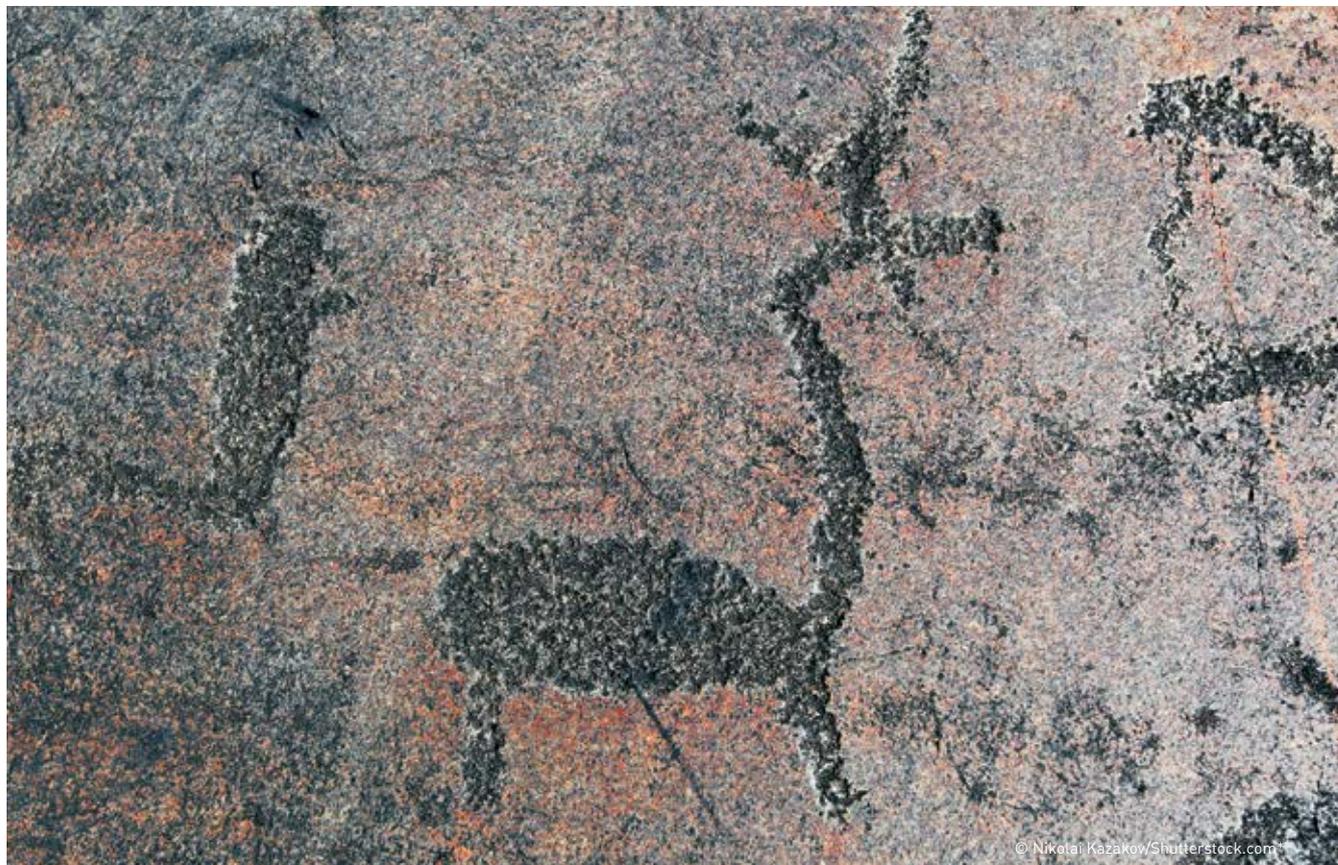
Há muito por descobrir e explorar no Oceano



Os humanos começaram a explorar e aprender sobre o oceano desde as primeiras eras da humanidade. Arqueólogos encontraram pilhas de conchas, restos de antigas “caldeiradas” de frutos do mar, que datam da Idade da Pedra. Arpões e anzóis antigos também foram encontrados ao longo das costas de quase todos os continentes. Enquanto coletavam alimentos, as pessoas aprendiam com a experiência quais alimentos do oceano eram bons e quais eram nocivos. Por exemplo, o túmulo de um faraó egípcio traz uma advertência contra a ingestão de baiacu venenoso. Os povos antigos usavam organismos marinhos para mais do que comida. Conchas de caracol foram usadas para colares pelo menos 75.000 anos atrás. Ao usar os recursos marinhos, os povos costeiros em praticamente todas as

culturas desenvolveram uma série de conhecimentos práticos sobre a vida marinha e o oceano.

A vida cotidiana está conectada às profundezas do oceano. Existem desafios e oportunidades neste domínio anteriormente oculto e, no entanto, apesar do tamanho e da importância do oceano, menos de dez por cento dele foi explorado. Todo o fundo do oceano foi mapeado com uma resolução de 5 km, mas menos de 0,05% do fundo do oceano foi mapeado num nível de detalhe que detecte características oceânicas importantes, como as torres de aberturas vulcânicas submarinas. Esse mapa global do fundo do oceano é, portanto, menos detalhado do que os mapas de Marte, da Lua ou de Vênus. Felizmente, novas tecnologias, sensores



© Nikolai Kazakov/Shutterstock.com



© YukoF/Shutterstock.com*

e ferramentas estão expandindo nossa capacidade de explorar o sistema oceânico. Os cientistas estão cada vez mais contando com satélites, derivadores, boias oceanográficas e observatórios submarinos.

Além disso, a exploração oceânica é interdisciplinar e há uma colaboração mais próxima entre biólogos, químicos,

climatologistas, programadores de computador, engenheiros, geólogos e cientistas sociais. Esta colaboração está melhorando a compreensão do oceano e seus processos e também está auxiliando pesquisadores no desenvolvimento de métodos inovadores para aprofundar o estudo do oceano.



Ciência Oceânica para a Cultura Oceânica

GEBCO

O Mapa Batimétrico Geral do oceano (GEBCO) tem como objetivo fornecer as informações mais confiáveis e publicamente disponíveis sobre a batimetria do oceano do mundo. O GEBCO é formado por um grupo internacional de especialistas que trabalham no desenvolvimento de uma gama de dados batimétricos e produtos de dados,

incluindo conjuntos de dados batimétricos um mapa-múndi e um Índice de Nomes Geográficos de Feições Submersas (Gazetteer of Undersea Feature Names) A GEBCO está envolvida no treinamento de uma nova geração de cientistas em batimetria oceânica através da Nippon Foundation / GEBCO.



© Stanislaw Tokarski/Shutterstock.com*



Emily King Universidade de Xiamen (República Popular da China)

Eu sinto que do jeito que as coisas estão progredindo no mundo hoje, a única chance que temos é ter certeza de que as pessoas estão mais informadas sobre a ciência e o meio ambiente. E não apenas para deixá-los mais informados, mas para dar a eles a informação mais precisa possível, baseada na boa ciência. Dado que sabemos ainda menos sobre o oceano do que sobre a lua, o oceano é o sistema de suporte à vida do planeta, e criar uma sociedade mais informada é crucial não apenas para nossa sobrevivência, mas também para nossa felicidade e bem-estar como espécie e como indivíduos.

Tive duas. A primeira; um dos alunos do ensino médio que frequentou o meu primeiro acampamento de verão, 5 anos atrás, não apenas estudou ciências marinhas na Universidade de Xiamen, mas também se voluntariou para ser um orientador de graduação / acampamento para o programa deste ano.

O segundo momento ocorreu algumas semanas após o nosso dia anual da Ciência Oceânica. Nós fomos contatados pelos pais de um aluno de 6/7 anos de idade. A família estava presente neste dia e a criança estava muito interessada em nossa tabela de plásticos no oceano - tanto que ele queria fazer uma apresentação sobre ela em sua escola primária. O pai nos contactou pedindo ajuda com materiais.

Para aqueles de nós que trabalham na educação, especialmente na educação ambiental, não sabemos se os nossos esforços foram bem sucedidos até depois de termos ido embora, pois são as ações das gerações subsequentes que são a medida do nosso sucesso ou fracasso. Mas momentos como esses dois ajudam a me manter motivada e esperançosa para o futuro.

Eu não tenho certeza de como será o futuro para a cultura oceânica. Eu acho que precisamos ser um pouco cuidadosos. Parece que todo mundo está trabalhando em pontos de cultura oceânica regionalmente específicos - e isso é bom e relevante; as pessoas precisam entender seu quintal antes que possam entender o mundo. Só espero que não nos envolvamos tanto no desenvolvimento de informações localmente relevantes a ponto de esquecermos de vinculá-las ao panorama geral.

Eu também acho que precisamos ter a certeza da divulgação da cultura oceânica para aquelas pessoas / lugares que não estão perto do oceano. Isso já pode estar ocorrendo, mas talvez possamos coordenar melhor os esforços.

Por que a educação / cultura oceânica é importante para você?

Qual / Quando foi sua melhor experiência educacional em cultura / ciência oceânica?

Como você vê o futuro da cultura oceânica?



3

O caminho a seguir



O caminho a seguir

3.1

Construindo uma relação cívica com o oceano

3.2

O desafio: construir parcerias dentro da atual gestão do oceano

3.3

Um quadro global para a sustentabilidade do oceano: ODS14

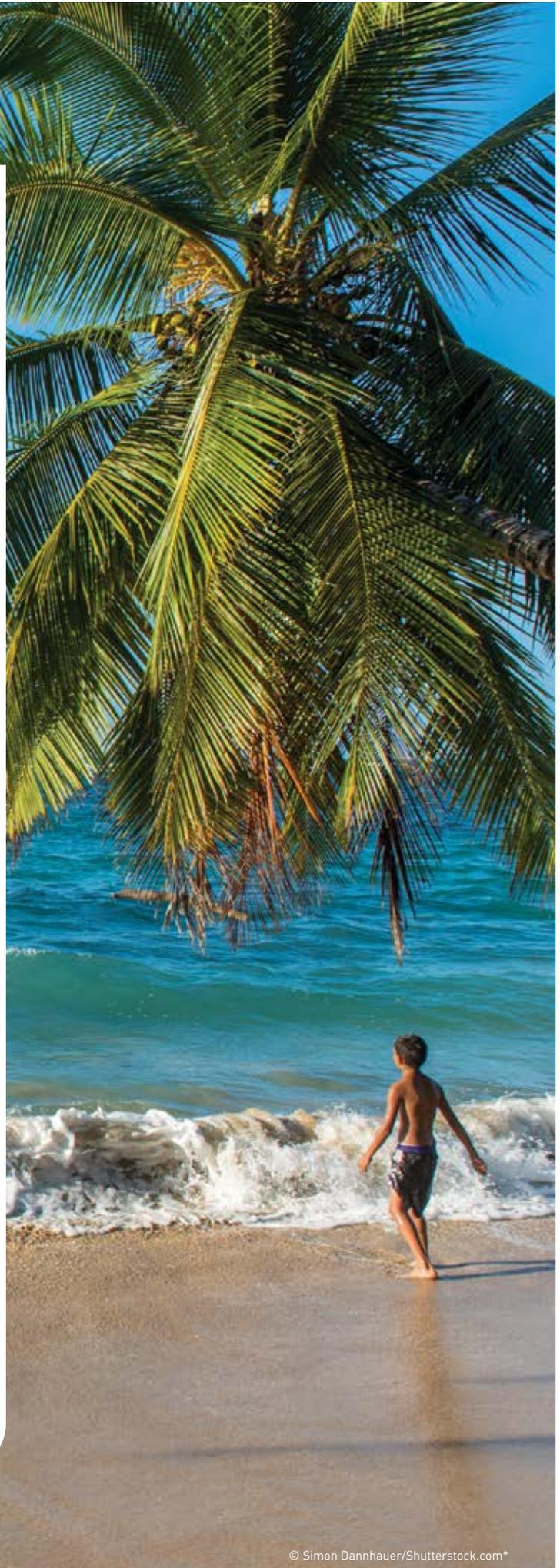
3.4

Embarcando na rota para a sustentabilidade do oceano

3.5

Observações finais

Referências



*Não se trata da ONU, não se trata dos governos, não se trata da sociedade civil, do setor privado ou da comunidade científica. Todos estamos juntos nisso.
(Peter Thomson, enviado especial da ONU pelos oceanos)*

O guia Ocean Literacy de 2005, publicado nos EUA, foi criado com um propósito muito específico: estabelecer conteúdo de ciências oceânicas que poderia ser usado nas aulas de ciência das escolas dos EUA.

Como a ideia de “cultura oceânica” chegou ao Canadá e à Europa, sua definição mudou. Tanto o Canadá quanto a Europa afirmam que a definição de cultura oceânica é a influência do oceano em nós e nossa influência no oceano. Essa mudança de “você” e “seu” para “nós” e “nosso” indica que palavras e linguagem fazem diferença. O projeto Sea

Change da UE também mudou a definição do que uma pessoa com cultura do oceano pode fazer, desde “entender os princípios essenciais e conceitos fundamentais”, conforme listado no guia dos EUA, até “entender a importância do oceano para a humanidade”. Essas mudanças sutis, mas significativas, na linguagem ressaltam a necessidade de cada país e região considerar a ideia de cultura oceânica como sendo uma compreensão das relações mútuas, individuais e coletivas, com o oceano que têm importância local. A cultura oceânica deve ser compreendida como o desenvolvimento de uma relação cívica com o oceano.

3.1

Construindo uma relação cívica com o oceano



© Ivailo Nikolov/Shutterstock.com*

3



Olhando para o trabalho futuro, espera-se que a cultura oceânica abranja todas as disciplinas, não apenas a ciência, mas também a arte, a música, a arqueologia, a cultura, a geografia, e que definições, princípios e conceitos serão adaptados e desenvolvidos para torná-la localmente relevante. Por exemplo, um grupo do Mediterrâneo criou a iniciativa Mediterranean Sea Literacy, que reflete a cultura, a história e as tradições daquela região. Esforços semelhantes estão começando em torno de outros “mares” na Europa, como os mares do Norte e Báltico. Tais adaptações e desenvolvimentos transcendem a ciência oceânica. Para que a Cultura Oceânica seja realmente transformadora, todas

as vozes e todos os assuntos precisam ser incluídos. Por exemplo, ausentes do trabalho até agora são as vozes dos povos indígenas, do conhecimento tradicional e das comunidades em Pequenos Estados insulares em desenvolvimento (PEID).

A iniciativa Cultura Oceânica para Todos vai incentivar uma ampla participação no futuro da cultura oceânica, incluindo o engajamento de indivíduos de diferentes setores da sociedade.

O futuro da iniciativa deve ser de relevância transdisciplinar e local, ter a representação de todas as vozes, incluir todos os assuntos e ser útil da maneira mais ampla possível em todo o mundo.

O ano de 2017 será lembrado como um marco para a ação oceânica. A comunidade internacional reuniu-se em Nova York para a primeira conferência das Nações Unidas sobre o oceano, onde cerca de 1.400 compromissos voluntários foram anunciados para promover a implementação do ODS14. Esses compromissos podem ser vistos como veículos importantes para mobilizar e compartilhar conhecimento, expertise, tecnologias e recursos financeiros.

Além disso, em julho de 2017, durante a reunião final do Comitê Preparatório estabelecido pela resolução 69/292 da Assembleia Geral da ONU: Países pelo “Desenvolvimento de um instrumento internacional, juridicamente vinculativo, sob a Convenção das Nações Unidas

sobre o Direito do Mar, para a conservação e uso sustentável da biodiversidade marinha nas áreas fora de jurisdição nacional” em todo o mundo deram o primeiro passo para proteger o alto mar. Os Estados membros da ONU recomendaram iniciar as negociações para a criação de áreas marinhas protegidas em águas fora de jurisdição nacional. O alto mar é responsável por quase metade da produtividade biológica do oceano, e sua saúde está intimamente ligada à saúde das regiões costeiras.

A União Europeia organizou a quarta edição da Conferência “Our Ocean” em Malta. Líderes mundiais se reuniram, para transformar os desafios à frente em oportunidades de cooperação, inovação e empreendedorismo.

3.2

O desafio: construir parcerias dentro da atual gestão do oceano



© Rawpixel.com/Shutterstock.com*

3



O movimento global do oceano que está sendo criado, e através do desenvolvimento desses compromissos destaca a necessidade de criar parcerias multisetoriais e multidisciplinares na busca de soluções inovadoras e sustentáveis.

As seguintes palavras do relatório da Comissão Global do oceano reforçam o papel da ampliação da cultura oceânica, "A tarefa de salvar o oceano global é aquela que nenhum governo, empresa ou indivíduo pode alcançar sozinho".

Além disso, como as questões oceânicas estão fortemente ligadas ao comportamento individual e coletivo em relação aos recursos marinhos, um dos desafios da cultura oceânica é definir maneiras de incentivar mudanças comportamentais para que uma cidadania oceânica seja criada. A cidadania oceânica descreve uma relação entre a vida cotidiana do ser humano

e a saúde do meio ambiente marinho e das regiões costeiras. Como tal, os indivíduos têm a responsabilidade de tomar decisões bem informadas a fim de minimizar esse impacto. Ao fazer isso, as ações de indivíduos podem contribuir para solucionar problemas de grande escala. A cultura oceânica incorpora a ideia de que, se mais instruídos em relação ao oceano, nós seres humanos provavelmente respeitaríamos mais os limites, no que tange à sustentabilidade dos ecossistemas marinhos e seus recursos.

Embora a educação e a publicidade tradicional possam ser eficazes na conscientização, vários estudos documentam que a mudança de comportamento raramente ocorre como resultado do simples fornecimento de informações, mas também deve haver iniciativas a nível comunitário, com foco na remoção de obstáculos para a realização de uma ação e, simultaneamente, no

melhor aproveitamento dos benefícios desta ação [1].

Sendo assim, as iniciativas focadas em educação oceânica, formais ou informais, devem ser concebidas como formas transdisciplinares de cultura oceânica. As iniciativas pela cultura oceânica não devem estar confinadas apenas à ciência do oceano, mas devem incluir também a aprendizagem experiencial, o conhecimento sobre responsabilidade pessoal e social e a compreensão da gestão e da comunicação no momento de transformar conhecimento em ação.

A boa gestão do oceano no século XXI requer: gerenciamento de sistemas de suporte à vida e serviços ecossistêmicos, responsabilidade, transparência, opinião bem informada, compromisso governamental nacional e local, coordenação e cooperação interdisciplinares e desenvolvimento de políticas oceânicas integradas.

O desafio da cultura oceânica é, portanto, unir a ciência ao apego emocional à natureza e integrá-la ao papel indispensável que a gestão tem, conectando diferentes universos de pensamentos e ações, com o propósito de promover a sustentabilidade do oceano. Desenvolver e sustentar abordagens inovadoras para a gestão do oceano exigirá melhorias na cultura global do oceano.

Esse desafio requer uma forma de gestão de redes, formais ou informais, de organizações governamentais, não governamentais e internacionais que utilizam estratégias que vão muito além das políticas convencionais. Essas formas de gestão exigem e dependem do empoderamento de comunidades e redes de empresas, universidades, centros de pesquisa e grupos populares para compartilhar a responsabilidade de enfrentar ameaças urgentes. Exemplos interessantes desses tipos de parcerias estão surgindo em todo o mundo.

Estas parcerias visam representar um ponto em comum entre a demanda e a oferta de conhecimento e de informação científica, como, por exemplo, entre a comunidade científica e o setor privado, através da organização de atividades comuns nos setores marinhos e marítimos.

Cada vez mais, a gestão do oceano terá a ver com o fortalecimento das colaborações, as quais lidam com questões emergentes e definem novas estratégias. Tudo isso dependerá de como os problemas são encarados e como as narrativas são construídas. As estratégias do mundo real empregam múltiplas abordagens e uma mistura de estratégias, mercados (por exemplo, precificação de carbono) e políticas (por exemplo, incentivos para energia renovável), juntamente com campanhas de informação e educação e divulgação de novas tecnologias e pesquisas.

As abordagens da cultura oceânica podem facilitar esse tipo de gestão ao incorporar explicitamente questões ambientais, sociais e econômicas relacionadas aos recursos oceânicos à administração e

políticas em relação à gestão, em particular, às formas deliberativas e democráticas de gestão.

Resumindo, pode-se dizer que a cultura oceânica deve ser concebida dentro de uma estrutura maior de sustentabilidade

oceânica, promovendo não apenas o conhecimento sobre o oceano, mas também a compreensão de como gerir os ecossistemas marinhos de maneira sustentável.



© BlueOrange Studio/Shutterstock.com*

3

3.3

Um quadro global para a sustentabilidade do oceano: ODS14

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Nesta Agenda, existem 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [2] com 169 metas associadas, que são integradas e indivisíveis. Líderes mundiais, nunca prometeram antes, uma ação comum ou empenharam-se em uma agenda política tão ampla e universal. O objetivo é construir um futuro melhor

para todas as pessoas, incluindo os milhões de pessoas que tiveram negadas as chances de levar uma vida decente, digna e recompensadora e de atingir seu pleno potencial humano.

O pacote de questões sobre os oceanos e mares refletido no ODS14, com sete metas e três disposições sobre os meios de implementação, é crucial para moldar as ações oceânicas globais.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

<https://sustainabledevelopment.un.org> (Em inglês)

- Objetivo 1** Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares
- Objetivo 2** Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição, e promover a agricultura sustentável
- Objetivo 3** Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades
- Objetivo 4** Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos
- Objetivo 5** Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas
- Objetivo 6** Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável de água e saneamento para todos
- Objetivo 7** Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos
- Objetivo 8** Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos
- Objetivo 9** Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação
- Objetivo 10** Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles
- Objetivo 11** Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis
- Objetivo 12** Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
- Objetivo 13** Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos *
- Objetivo 14** Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável
- Objetivo 15** Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade
- Objetivo 16** Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, propiciar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis
- Objetivo 17** Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável

O ODS 14 foca nas interações humanas com o oceano, mares e recursos marinhos. Ele é fundamentado pelas metas que tratam da conservação e uso sustentável do oceano, mares e recursos marinhos, incluindo zonas costeiras, e pelas metas referentes à gestão do oceano e das capacidades necessárias. O ODS 14 e suas sete metas e três meios de implementação têm como objetivo a necessidade urgente de transformar o comportamento humano em práticas sustentáveis ao explorar os recursos

marinhos e tomar medidas para preservar oceanos e mares produtivos e resilientes. As sete metas refletem amplamente compromissos sob outras estruturas internacionais, como o compromisso de manter ou restaurar estoques de peixes a níveis que possam produzir resultados sustentáveis máximos (feitos em 2002 na Declaração de Joanesburgo) ou o compromisso de conservar pelo menos 10% das áreas marinhas e costeiras até 2020 (prevista no âmbito da Meta de Aichi 11 da CDB). No entanto, a

Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável coloca, pela primeira vez, o uso e a conservação do oceano e de seus recursos, incluindo as áreas costeiras, em um contexto de desenvolvimento sustentável mais amplo. O espaço oceânico, em geral, e o ODS 14 em particular, têm um papel transversal na Agenda 2030 e o ODS 14 interage com todos os outros 16 ODS. A natureza e a intensidade dessas interações são de contexto altamente específico e diferem entre os ODS e suas respectivas metas (**Tabela 3**).

O quadro de indicadores globais foi desenvolvido pelo Grupo Interinstitucional e de Especialistas sobre os Indicadores dos ODS (IAEG-SDG) e apresentado como um ponto de partida prático na 47ª sessão da Comissão de Estatística da ONU, realizada em março de 2016. O relatório da Comissão, que incluiu o quadro de indicadores globais, foi então observado pelo Conselho Econômico e Social das Nações Unidas (ECOSOC) em sua 70ª sessão em junho de 2016.

| Metas | Indicadores |
|--|--|
| <p>14.1 Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes.</p> | <p>14.1.1 Índice de eutrofização costeira e densidade de detritos plásticos flutuantes.</p> |
| <p>14.2 Até 2020, gerir de forma sustentável e proteger os ecossistemas marinhos e costeiros para evitar impactos adversos significativos, inclusive por meio do reforço da sua capacidade de resiliência, e tomar medidas para a sua restauração, a fim de assegurar oceanos saudáveis e produtivos.</p> | <p>14.2.1 Proporção de zonas econômicas nacionais exclusivas geridas por abordagens baseadas em ecossistemas.</p> |
| <p>14.3 Minimizar e enfrentar os impactos da acidificação dos oceanos, inclusive por meio do reforço da cooperação científica em todos os níveis.</p> | <p>14.3.1 Acidez marinha média (pH) medida nas estações de amostragem representativas.</p> |
| <p>14.4 Até 2020, efetivamente regular a coleta, e acabar com a sobrepesca, ilegal, não reportada e não regulamentada e as práticas de pesca destrutivas, e implementar planos de gestão com base científica, para restaurar populações de peixes no menor tempo possível, pelo menos a níveis que possam produzir rendimento máximo sustentável, como determinado por suas características biológicas.</p> | <p>14.4.1 Proporção de estoques de peixes em níveis biologicamente sustentáveis.</p> |
| <p>14.5 Até 2020, conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional, e com base na melhor informação científica disponível.</p> | <p>14.5.1 Cobertura de áreas protegidas em relação a áreas marinhas.</p> |
| <p>14.6 Até 2020, proibir certas formas de subsídios à pesca, que contribuem para a sobre capacidade e a sobrepesca, e eliminar os subsídios que contribuam para a pesca ilegal, não reportada e não regulamentada, e abster-se de introduzir novos subsídios como estes, reconhecendo que o tratamento especial e diferenciado adequado e eficaz para os países em desenvolvimento e os países menos desenvolvidos deve ser parte integrante da negociação sobre subsídios à pesca da Organização Mundial do Comércio.</p> | <p>14.6.1 Progresso dos países em relação ao grau de implementação de instrumentos internacionais destinados a combater as ameaças das pescas ilegais, não reportadas e não regulamentadas.</p> |
| <p>14.7 Até 2030, aumentar os benefícios econômicos para os pequenos Estados insulares em desenvolvimento e os países menos desenvolvidos, a partir do uso sustentável dos recursos marinhos, inclusive por meio de uma gestão sustentável da pesca, aquicultura e turismo.</p> | <p>14.7.1 Pescarias sustentáveis como porcentagem do PIB em pequenas ilhas em desenvolvimento, em países menos desenvolvidos e em todos os países.</p> |
| <p>14.A Aumentar o conhecimento científico, desenvolver capacidades de pesquisa e transferir tecnologia marinha, tendo em conta os critérios e orientações sobre a Transferência de Tecnologia Marinha da Comissão Oceanográfica Intergovernamental, a fim de melhorar a saúde dos oceanos e aumentar a contribuição da biodiversidade marinha para o desenvolvimento dos países em desenvolvimento, em particular os pequenos Estados insulares em desenvolvimento e os países menos desenvolvidos.</p> | <p>14.A.1 Proporção do orçamento total de pesquisa alocado para pesquisa de campo em tecnologia marinha.</p> |
| <p>14.B Proporcionar o acesso dos pescadores artesanais de pequena escala aos recursos marinhos e mercados.</p> | <p>14.B.1 Progresso dos países no grau de aplicação de um quadro legal / regulamentar / político / institucional que reconhece e protege os direitos ao acesso a pescarias de pequena escala.</p> |
| <p>14.C Assegurar a conservação e o uso sustentável dos oceanos e seus recursos pela implementação do direito internacional, como refletido na UNCLLOS [Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar], que provê o arcabouço legal para a conservação e utilização sustentável dos oceanos e dos seus recursos, conforme registrado no parágrafo 158 do "Futuro Que Queremos".</p> | <p>14.C.1 Número de países que estão avançando na confirmação, aceitação e implementação, através de estruturas legais, políticas e institucionais, de instrumentos relacionados ao oceano que implementem leis internacionais, como se encontra na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, para a conservação e uso sustentável do oceano e seus recursos.</p> |

Tabela 3. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14

3

3.4

Embarcando na rota para a sustentabilidade do oceano

A fim de desenvolver caminhos educacionais relevantes, formais e informais, que abordem os atuais desafios da sustentabilidade oceânica, todas as instituições educacionais - do ensino pré-escolar ao superior - podem e devem ter como responsabilidade lidar intensamente com as questões do desenvolvimento sustentável, e promover o desenvolvimento de competências em sustentabilidade.

No entanto, quando se trata de educação marinha, muitas questões estão descritas nesse tipo de literatura.

O campo de pesquisa na educação em ciências marinhas ainda é relativamente novo e pouco desenvolvido. Até o momento, não houve muito interesse na publicação de pesquisas sobre educação marinha [3].

Essa falta de pesquisa no campo da educação marinha pode estar associada a alguns dos principais desafios da

educação marinha. Em primeiro lugar, em muitas regiões, o oceano não é incluído como parte da escolaridade [4], [5], [6]. Esse desafio pode ser, em parte, entendido como o resultado da dificuldade em acessar o oceano. Poucas pessoas vivem perto do oceano, o que apresenta uma situação em que a exploração em primeira mão do oceano como parte da instrução formal se torna um desafio em termos de tempo, segurança e orçamento [4]. Mesmo quando os cidadãos estão à beira-mar, a maior parte do ambiente marinho permanece oculto sob a superfície e longe das costas, levando a uma situação em que apenas uma pequena fração da diversidade e dos processos marinhos pode ser encontrada e observada diretamente. Conforme expressado por Longo e Clark, "o oceano é geralmente visto como algo muito distante da sociedade humana. De certa forma, pode-se dizer que "o que os olhos não veem, o coração não sente". [7].



© ESB Professional/Shutterstock.com*



© leungchopan/Shutterstock.com*

Outro desafio vem da complexidade das questões ambientais marinhas, tornando difícil sua compreensão. As funções do ambiente marinho estão enraizadas em conexões complexas entre processos ecológicos, químicos, físicos, biológicos e sociais [8]. Esta interação de vários componentes torna-se ainda mais complexa com o fato de existir apenas um oceano, que cobre a maior parte da superfície do planeta. Para entender este imenso sistema tridimensional, é necessário ser capaz de navegar, desde pequenas observações até macroproblemas, a fim de compreender as conexões como, por exemplo, a importância de organismos microscópicos (por exemplo, micróbios) no contexto de fenômenos de escala mundial (por exemplo, o ciclo do carbono).

A fim de abordar a distância entre os alunos e o oceano, os pesquisadores exploraram o

impacto do contato direto com o ambiente marinho através de excursões às regiões costeiras [9], [10] ou através de visitas ao zoológico / aquário local [11].

Enquanto Cummins e Snively [9] e Greely [10] argumentam que a aprendizagem experiencial e o contato direto com o ambiente marinho através de visitas ao litoral levam a um aumento significativo do conhecimento e das atitudes positivas em relação ao oceano, Sattler e Bogner [11] também argumentam que visitas ao zoológico dão aos cidadãos acesso aos ecossistemas e animais que eles nunca seriam capazes de encontrar em sua vida cotidiana, e conclui que aquários podem complementar a educação formal em termos de educação ambiental.

Embora esses três estudos defendam fortemente visitas de estudo, eles não oferecem soluções para populações que

vivem longe da costa ou de um aquário. Uma solução para esse desafio pode ser encontrada em tecnologias digitais que detêm o potencial de imitar a exploração do reino marinho.

Para a população muito distante de um aquário público, Tarng e seus colegas [12] criaram um museu marinho virtual para o ensino fundamental em Taiwan (China). Por meio de observação e entrevistas, os autores demonstraram que os alunos se interessaram pelo museu virtual e o consideraram mais interessante do que um livro. Os autores também revelam que os professores encontraram problemas técnicos que poderiam fazer com que os alunos perdessem a paciência ou o interesse. No entanto, como este estudo tem quase dez anos, pode-se argumentar que esse tipo de tecnologia se tornou muito mais amigável e estável, reduzindo assim a ocorrência dos desafios técnicos relatados.

3

Mais recentemente, pesquisadores investigaram um ambiente virtual imersivo onde os usuários usavam uma tela na cabeça para mostrar o papel dos corais em um recife rochoso, enquanto exploravam como a acidificação do oceano colocava em risco a vida marinha ao redor deles [13]. Os autores argumentam que a tecnologia digital tem o potencial de envolver os indivíduos com as questões ambientais do oceano. Os educadores e pesquisadores marinhos também investigaram como ajudar os alunos a entender a complexidade dos problemas do meio ambiente marinho, desenvolvendo experimentos e instruções on-line onde os alunos podem manipular dados marinhos em tempo real e entender a interconectividade dos diferentes parâmetros envolvidos.

O Centro de Oceanografia Microbiana: Pesquisa e Educação (C-MORE)

projetou e testou uma série de kits práticos de laboratório contendo todos os suprimentos, papéis e materiais eletrônicos (leitura, vídeo, apresentações) necessários para executar as atividades. Os kits, destinados a estudantes do ensino fundamental ao ensino médio, foram emprestados gratuitamente aos professores por meio de um sistema de bibliotecas locais situado em quatro estados dos Estados Unidos (Havaí, Califórnia, Massachusetts e Oregon). Os dados quantitativos e qualitativos coletados dessas avaliações, indicaram um alto grau de satisfação entre os professores. As fases pré e pós-pesquisa também mostraram que mesmo duas semanas após a instrução, um conhecimento significativo foi alcançado pelos alunos [14].

Embora as atividades práticas sejam extremamente valiosas para o ensino,

alguns experimentos são difíceis de executar em uma sala de aula devido a questões de segurança, tempo ou orçamento. A esse respeito, os laboratórios virtuais são uma via importante para a realização de experimentos e entender a interação entre diferentes processos marinhos.

Vários estudos [15], [17], [18] investigaram o uso de um laboratório virtual (como atividade independente ou combinado com outras atividades de instrução) sobre a acidificação do oceano.

Este laboratório virtual possibilita que os estudantes aprendam e testem o efeito da acidificação do oceano nas larvas de organismos marinhos e reflitam sobre o efeito cascata que uma modificação da acidez teria na cadeia alimentar e em todo o ecossistema. Um estudo preliminar [15] investigou o ganho de conhecimento entre estudantes suecos e californianos do ensino médio antes e depois de usar o laboratório virtual. A conclusão foi que o laboratório virtual deu indícios de melhoria na compreensão sobre a acidificação do oceano.

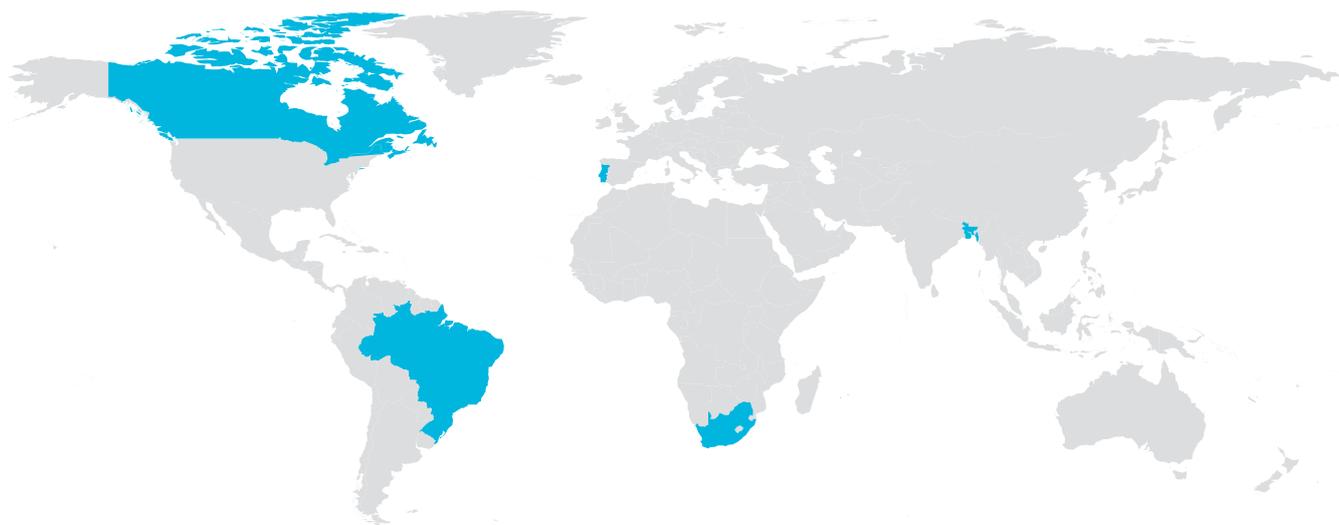
Posteriormente, um estudo de grande escala investigou como os estudantes aprendem conceitos e modos de raciocínio após utilizar o laboratório virtual [17]. Como aproximadamente metade dos alunos melhorou seu entendimento depois de usar o laboratório hands-on, Petersson e seus colegas argumentaram que o laboratório virtual parece ter o potencial de ativar o aprendizado para desenvolver um experimento relacionado a um problema marinho.

Estas são apenas algumas soluções desenvolvidas por educadores marinhos em todo o mundo para superar os desafios de ensinar e aprender sobre o oceano. A pesquisa sobre educação marinha ainda é esporádica, o que impede o progresso de soluções inovadoras para a educação marinha. Nesse contexto, é hora de a educação marinha se tornar um tópico de pesquisa mais proeminente, uma vez que a educação marinha deve ser tão importante para os seres humanos quanto o próprio oceano [16].



© goodluz/Shutterstock.com*

3.4.1 Apresentando histórias de sucesso



Na seção seguinte, são apresentadas algumas histórias bem-sucedidas sobre colaboração entre governos, parcerias que desenvolveram programas de cultura oceânica, e instituições privadas a desenvolver projetos pela cultura oceânica. Estes

exemplos mostram a importância da colaboração entre instituições governamentais, educacionais e privadas para o desenvolvimento de atividades sobre a cultura oceânica.

Os principais elementos nesses tipos de parcerias são:

A adoção de uma abordagem mais ampla à cultura oceânica, ou seja, uma abordagem que não só abrange programas de educação formal, mas que também promove uma mudança no modo de como a sociedade lida com o oceano e seus recursos.

O papel das instituições, tais como aquários, fundações, agências nacionais, instituições de ensino superior, tem grande destaque. Eles podem ser vistos como poderosos agentes de mudança e como uma fonte de inspiração para aqueles interessados em desenvolver programas sobre cultura oceânica.

Compartilhar experiências, informações e boas práticas em diferentes países e regiões é de extrema importância, pois mostra-se como a maneira mais eficaz de inspirar novas abordagens e estratégias à cultura oceânica que são localmente essenciais, mas globalmente interconectados.

3

3.4.1.1

**O TWO OCEANOS AQUARIUM, CIDADE DO CABO
(África do Sul)**

O Two Oceans Aquarium foi inaugurado em 1995 e desde então se tornou um dos principais destinos turísticos da África do Sul. O Aquário é muito comprometido com a educação e foi visitado por mais de um milhão grupos escolares. No ano civil de 2016, o aquário recebeu 72 mil crianças. O Centro de Educação do Aquário tornou-se um parceiro importante para o panorama da educação formal na África do Sul, e também internacionalmente. Nos últimos 15 anos, várias atividades educacionais foram desenvolvidas dentro do aquário, que apoiam fortemente o currículo sul-africano.

Estes incluem cursos que cobrem uma variedade de objetivos, desde a introdução da ciência de uma maneira divertida, para inspirar os alunos da escola a escolherem matemática e cursos de ciências durante o último ano do ensino médio e para inspirar os alunos a selecionarem carreiras de ciências marinhas. Os cursos incluem tópicos em Biologia Marinha, Oceanografia, Sustentabilidade Ambiental e Interações Humanas com o Oceano. Também se incluem os fundamentos do voluntariado e da administração de grupos de estudos ambientais em suas escolas. Ao longo do tempo, a unidade educacional do aquário foi abordada pelos professores escolares e consultores de assuntos distritais com o objetivo usar o conteúdo dos cursos, criar uma Declaração de Políticas de Avaliação e Currículo de Ciências Marinhas (CAPS) para fazer parte do sistema de qualificação do programa de educação complementar (FET) para os ensinos fundamental e médio da África do sul. Depois de uma ampla consulta, foi decidido que este seria um serviço do qual a comunidade sul-africana, em particular os estudantes que desejassem participar da Economia do Oceano, poderia se beneficiar enormemente. O programa foi lançado em 2018.



© Guillermo Caffarini/Shutterstock.com*

3.4.1.2

BLUE GREEN FOUNDATION

(Bangladesh)

A Blue Green Foundation foi criada por um grupo de voluntários, cientistas oceânicos e profissionais da educação em 2015. O objetivo da fundação é promover o uso sustentável dos recursos oceânicos em Bangladesh e, principalmente, na Baía de Bengala. A economia azul é vista como uma importante ferramenta para explorar o potencial do espaço oceânico do país. A Fundação promove a implementação local do ODS14 através da educação oceânica como uma ferramenta de capacitação de planejadores, elaboradores de políticas públicas, líderes sociais e políticos e cidadãos oceânicos da próxima geração. O trabalho da fundação foi inspirado por uma troca de experiências com especialistas em cultura oceânica de diferentes regiões e redes nacionais que já haviam sido criadas. Inicialmente, a fundação organizou eventos populares e atividades locais. No entanto, logo se percebeu que, para promover uma mudança na relação entre as pessoas e o oceano, era necessário desenvolver programas de longo prazo ligados a instituições formais de educação. Uma campanha nacional de Cultura Oceânica, com um projeto escolar nos EUA, foi lançada com o objetivo de impulsionar a missão de Cultura Oceânica, desenvolvendo um Currículo de Educação em Ciências Oceânicas para as salas de aula do ensino fundamental. O programa incorpora conteúdo oceânico aos currículos existentes e visa organizar inúmeras atividades, tais como campanhas oceanográficas para estudantes: o estabelecimento de uma biblioteca oceânica; o desenvolvimento de um aquário na Baía de Bengala; celebração do Dia Mundial do Oceano; seminários, simpósios, workshops, programas de treinamento, escolas de verão e outros programas de extensão, como campanhas de limpeza de praias para envolver não apenas as escolas, mas também todos os outros segmentos da sociedade.



3

3.4.1.3

A ESCOLA AZUL

(Portugal)



O projeto denominado 'Escola Azul' foi desenvolvido e criado com o objetivo de melhorar o nível de cultura oceânica dos cidadãos portugueses. De acordo com a agenda educacional nacional, a Escola Azul pretende diferenciar as escolas que lidam com o conteúdo oceânico em seu currículo das escolas que estão comprometidas com o envolvimento com as comunidades para facilitar a cultura oceânica. Na implementação das atividades, uma escola azul conta com parcerias várias entidades ligadas ao oceano, destacando as características multisetoriais das questões oceânicas. As escolas devem criar condições ideais para que crianças, jovens e professores possam atingir níveis mais elevados de Cultura Oceânica, tornando-se agentes de conhecimento com um papel ativo na comunidade escolar e na sociedade em geral. Uma Comissão de Coordenação que foi formada pela Direção Geral de Política Marítima (DGPM), pelo Oceanário de Lisboa, e pelo Ciência Viva trabalha em conjunto com uma comissão científica e pedagógica que analisa as solicitações das escolas dispostas a iniciar o programa, e que valida a decisão final.



Figure 1. Escola Azul

3.4.1.4

CIÊNCIAS DO MAR I

(Brasil)

Em 1972, a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) foi criada no Brasil com o objetivo de coordenar a implementação da Política Nacional dos Recursos do Mar (PNRM) e gerir o Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR). O que se percebe é que instituições de ensino, programas de graduação e pós-graduação e grupos de pesquisa que estudaram o mar no Brasil deixaram de ser uma prioridade nacional. Este fato revelou a urgência de ações que fortaleçam a formação de recursos humanos em ciências marinhas. Por esse motivo, a CIRM criou a “Consolidação e Ampliação dos Grupos de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciências do Mar” (PPG-Mar). Este é um programa que visa apoiar, consolidar e avaliar a formação de pessoal em Ciências Marinhas, através dos cursos de graduação e pós-graduação. O PPG-Mar tem em sua estrutura os grupos de trabalho (GTs), que não apenas consideram questões relacionadas à pesquisa oceânica, mas também consideram a cultura oceânica e a educação ambiental. Em particular, o GT sobre cultura oceânica identifica as principais partes interessadas pela Cultura Oceânica no Brasil, por exemplo, instituições de pesquisa marinha, instituições legislativas públicas, indústria marítima, aquários e ONGs; e fornece um fórum para facilitar a comunicação entre esses grupos. Uma plataforma para compartilhar recursos educacionais, organizada por nível de escolaridade, também foi desenvolvida para facilitar o desenvolvimento de programas de cultura oceânica nas escolas brasileiras.



© R.M. Nunes/Shutterstock.com*

3

3.4.1.5

INSTITUTO OCEAN FRONTIER

(Canadá)



O Ocean Frontier Institute (OFI) [19] é um centro internacional de ciência oceânica que reúne pesquisadores e institutos de ambos os lados do Atlântico Norte, com o objetivo de entender as mudanças do oceano e criar soluções seguras e sustentáveis para o desenvolvimento do oceano. A OFI representa uma parceria entre a Dalhousie University, a Memorial University of Newfoundland e a University of Prince Edward Island no Canadá Atlântico, assim como oito organizações internacionais em cinco países (Irlanda, Noruega, Alemanha, França, EUA). O apoio de parceiros nos laboratórios federais do Governo do Canadá, a Royal Canadian Navy, a National Film Board of Canada e a indústria nacional e internacional estabelecerá o Canadá como líder global em pesquisa transformativa do oceano.

Através da participação na Ocean School, a OFI apoia o desenvolvimento de recursos e programas para o avanço da cultura oceânica.

A Ocean School é uma iniciativa educacional e de engajamento público que utiliza técnicas inovadoras de aprendizagem e contação de histórias para promover a cultura oceânica. Uma iniciativa conjunta da Dalhousie University e do National Film Board do Canadá, a Ocean School concentra-se na ciência, tecnologia e inovação do oceano, além de fornecer informações sobre as dimensões econômicas, sociais, ambientais e culturais mais amplas do relacionamento humano com o meio ambiente marinho. Os objetivos da Ocean School são contribuir para uma cidadania que entenda o oceano no Canadá e em todo o mundo; promover o pensamento crítico e as habilidades de resolução de problemas usando abordagens educacionais inovadoras e o método científico; e utilizar tecnologias emergentes para aumentar o envolvimento em competências globais de alunos e professores. Além do Ocean Frontier Institute, a iniciativa é apoiada por parcerias com a Fisheries and Oceans Canada e o Departamento de Educação Infantil e Desenvolvimento Infantil da Nova Escócia.



© V J Matthew/Shutterstock.com*

3.4.1.6

ACORDO TRANSNACIONAL: AORA ALLIANCE

A Cultura Oceânica (CO) é um conceito fundamental da Declaração de Galway e, como tal, perpassa por todas as áreas prioritárias da Aliança de Pesquisa Oceânica Atlântico (AORA). Assim, A Cultura Oceânica foi identificada como um dos seis Temas Prioritários da AORA e o Grupo de Trabalho CO (OL WG) foi estabelecido e encarregado de definir um caminho estratégico para a CO Transatlântica (TOL), a ser informado pelos intervenientes internacionais que representam a ciência do oceano, a educação formal e informal, o governo, a educação marinha, os negócios, as indústria e a política. O Grupo de Trabalho busca o alinhamento e a colaboração entre os principais parceiros estratégicos que trabalham entre o Canadá, os Estados Unidos (EUA) e a União Europeia (UE) para apoiar a implementação da CO, conforme conceituada na Declaração de Galway. Além disso, garante, quando apropriado, que os esforços complementares de CO em escala global sejam aproveitados para incentivar um alcance maior da Declaração de Galway. Nenhuma outra entidade tem a “amplitude e profundidade de conhecimento” sobre essas parcerias e suas interações e / ou potencial para colaborações.



A facilitação da cooperação e do intercâmbio de melhores práticas no TOL resultaram em avanços significativos desde o início da AORA. O uso dos Princípios Essenciais e Conceitos Fundamentais da CO como uma estrutura para a Cultura Oceânica na UE foi o primeiro passo importante nas colaborações. Avanços adicionais incluem, mas não estão limitados a, identificação e complicação das principais partes interessadas em uma Referência Bibliográfica online; proporcionar um fórum de comunicação através de workshops organizacionais; hospedagem de um curso aberto on-line massivo sobre a Cultura Oceânica; uso e transferência de melhores práticas (por exemplo, Escolas Azuis); e envolver cientistas cidadãos (ou seja, o Dia da Amostragem do Oceano e vídeos sobre a CO). Entregas estão disponíveis gratuitamente e / ou se encontram em um diretório online de Melhores Práticas para a Cultura Oceânica.



© Tamara Kulikova/Shutterstock.com*

3

3.5 Considerações finais

Para muitos, o oceano é a nova fronteira econômica. Ele mantém a promessa de imensos recursos, vasta riqueza e grande potencial para impulsionar o crescimento econômico, o emprego e a inovação.

É cada vez mais indispensável enfrentar muitos dos desafios globais que o planeta enfrenta nas próximas décadas, desde a segurança alimentar mundial até as mudanças climáticas, fornecimento de energia, recursos naturais e melhoria dos cuidados médicos [20]. No entanto, a avaliação First World Ocean Assessment [21] descobriu que grande parte do oceano está agora seriamente degradada.

O fracasso contínuo ao resolver esses problemas provavelmente criará um ciclo destrutivo de degradação que acabará privando a sociedade de muitos dos benefícios atualmente derivados do oceano. Há, portanto, uma necessidade urgente de melhor estudar e conhecer o oceano para desenvolver soluções eficazes [22]. É preciso fortalecer a cooperação e a parceria entre os agentes responsáveis pela ciência do oceano, facilitando ao mesmo tempo uma passagem de conhecimento mais rápida e mais eficaz aos elaboradores de políticas, decisores e à sociedade em geral.

A cultura oceânica é uma ferramenta fundamental para não somente divulgar

o conhecimento sobre o oceano, mas também para incentivar os cidadãos e as partes interessadas a terem um papel ativo na implementação de ações sustentáveis, tanto a nível individual quanto coletivo.

Enquanto a cultura oceânica foi inicialmente desenvolvida para o propósito específico de se adequar ao currículo de ciências em escolas dos EUA, ela tem sido adotada e levada a um contexto mais amplo. A cultura oceânica é vista agora como uma maneira de avançar práticas de produção sustentáveis, com o objetivo de desenvolver políticas marítimas públicas sólidas, promover uma cidadania mais responsável e encorajar os jovens a iniciar uma carreira na economia azul ou na ciência marinha.

Esta publicação teve como objetivo descrever as atuais iniciativas, programas e projetos pela cultura oceânica, e revisar as abordagens atuais. No entanto, ainda existem lacunas a serem preenchidas e desafios a serem enfrentados para incorporarmos novas perspectivas culturais e disciplinares, e para engajarmos mais instituições e países. A UNESCO, seu COI e seus parceiros podem oferecer uma plataforma de compartilhamento que abrirá caminho para que esses novos processos comecem e prosperem.

Referências

- [1] McHugh, P., Domegan, C. and Santoro, F. (2016) Sea Change Co-Creation Participation Protocol for Work Package 5 - Governance, EU Sea Change Project.
- [2] SDG14
<https://sustainabledevelopment.un.org/sdg14>
- [3] Uyarra, M. C. and Borja, Á. 2016. Ocean literacy: A "new" socio-ecological concept for a sustainable use of the seas. *Marine Pollution Bulletin*, 104 (1-2), 1-2.
- [4] Gotensparre, S. M., Fauville, G., McHugh, P., Domegan, C., Mäkitalo, Å., & Crouch, F. 2017. *Meta-analysis of the consultation reports*. Plymouth, UK: EU Sea Change Project.
- [5] Hoffman, M., Martos D., & Barstow, D. 2007. *Revolutionizing Earth System Science Education for the 21st Century, Report and Recommendations from a 50-State Analysis of Earth Science Education Standards*. Cambridge, MA: TERC.
- [6] McManus, D.A., Walker, S.H., Cuker, B.E., Goodnight, P., Humphris, S., Kenner-Chavis, P., Reed, D., Robigou, V., and Schubel, J.R. 2000. Center for ocean science education excellence (COSEE). The report of a workshop sponsored by the National Science Foundation. Retrieved from www.cosee.net/files/coseenet/COSEE_Report_2000.pdf
- [7] Longo, S. B., & Clark, B. 2016. An ocean of troubles: Advancing marine sociology. *Social Problems*, 63 (4), 463-479.
- [8] EurOCEAN. 2014. *Rome Declaration*. Rome, Italy.
- [9] Cummins, S., & Snively, G. 2000. The effect of instruction on children's knowledge of marine ecology, attitudes toward the ocean, and stances toward marine resource issues. *Canadian Journal of Environmental Education*, 5, 305-326.
- [10] Greely, T. 2008. *Ocean literacy and reasoning about ocean issues: The influence of content, experience and morality*. University of South Florida.
- [11] Sattler, S., & Bogner, F. X. 2016. Short- and long-term outreach at the zoo: cognitive learning about marine ecological and conservational issues. *Environmental Education Research*, 4622 (February), 1-17.
- [12] Tarng, W., Change, M. Y., Ou, K. L., Chang, Y. W. & Liou, H. H. 2008. The development of a virtual marine museum for educational applications. *Journal of Educational Technology Systems* 37 (1), 39-59.
- [13] Ahn, S. J. G., Bostick, J., Ogle, E., Nowak, K. L., McGillicuddy, K. T., & Bailenson, J. N. 2016. Experiencing nature: Embodying animals in immersive virtual environments increases inclusion of nature in self and involvement with nature. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 21, 399-419.
- [14] Foley, J., Bruno, B., & Tolman, R. 2013. C-MORE Science Kits as a Classroom Learning Tool. *Journal of Geoscience Education*, 61, 256-267.
- [15] Fauville, G., Hodin, J., Dupont, S., Miller, P., Haws, J., Thorndyke, M., & Epel, D. 2011. Virtual ocean acidification laboratory as an efficient educational tool to address climate change issues. In L. Filho (Ed.), *The economic, social and political elements of climate change* (pp. 825-836). Berlin, Germany: Springer.
- [16] Fauville, G. 2017 Digital Technologies as Support for Learning about the Marine Environment: Steps Toward Ocean Literacy. Doctoral thesis. University of Gothenburg, Sweden.
- [17] Petersson, E., Lantz-Andersson, A., & Säljö, R. 2013a. Exploring nature through virtual experimentation. Picking up concepts and modes of reasoning in regular classroom practices. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 3 (8), 139-156.
- [18] Petersson, E., Lantz-Andersson, A., & Säljö, R. 2013b. Virtual labs as context for learning: Continuities and contingencies in student activities. In E. Christiansen, L. Kuure, A. Mørch, & B. Lindström (Eds.), *Problem-based learning for the 21st century. New practices and learning environments*. Aalborg, Denmark: Aalborg University Press.
- [19] OFI
https://www.dal.ca/research/centres_and_institutes/ofi.html
- [20] OECD. 2016. The Ocean Economy in 2030, OECD Publishing, Paris.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264251724-en>
- [21] WOA
http://www.un.org/Depts/los/global_reporting/WOA_RegProcess.htm
- [22] UNESCO/IOC. 2017. The Ocean We Need for the Future We Want, Paris, UNESCO.
<https://goo.gl/EoaYna>



Cultura Oceânica para Todos

Kit Pedagógico

ATIVIDADES

Parte 2

Cultura Oceânica para todos – kit pedagógico

ATIVIDADES

Parte 2

1

A abordagem multi-perspectiva da cultura oceânica

85

1.1 Uma nova cultura oceânica - teoria e prática

87

1.1.1 A perspectiva científica

88

1.1.2 A perspectiva histórica

89

1.1.3 A perspectiva geográfica

89

1.1.4 A perspectiva da igualdade de gênero

89

1.1.5 A perspectiva dos valores

90

1.1.6 A perspectiva cultural

90

1.1.7 A perspectiva da sustentabilidade

91

2

ATIVIDADES

93

2.1 Estrutura das atividades

95

2.1.1 As ondas

97

2.1.2 O papel da legislação internacional na proteção do alto-mar

99

2.1.3 Explorando o potencial energético do oceano

101

2.1.4 Correntes oceânicas e boias de deriva

103

2.1.5 Construa uma boia

105

2.1.6 Como ocorre a acidificação do oceano?

108

2.1.7 Vamos pescar!

111

2.1.8 Aquicultura Multitrófica Integrada – AMTI

114

2.1.9 Vamos explorar o fundo do mar!

117

2.1.10 WAtividade em bacia hidrográfica para entender a conexão terra-oceano utilizando salmão cereja anádromo

120

2.1.11 Coma o peixe certo

123

O tamanho do peixe é importante

124

Coma o peixe certo

124

Como ser um pescador

124

2.1.12 Qual a profundidade do mar?

125

2.1.13 O mar: a água que... nos sustenta!

128

2.1.14 Saber, pensar, agir

133



1

A abordagem multi-perspectiva da cultura oceânica

A abordagem multi-perspectiva da cultura oceânica

1.1

Uma nova cultura oceânica - teoria e prática

1.1.1 A perspectiva científica

1.1.2 A perspectiva histórica

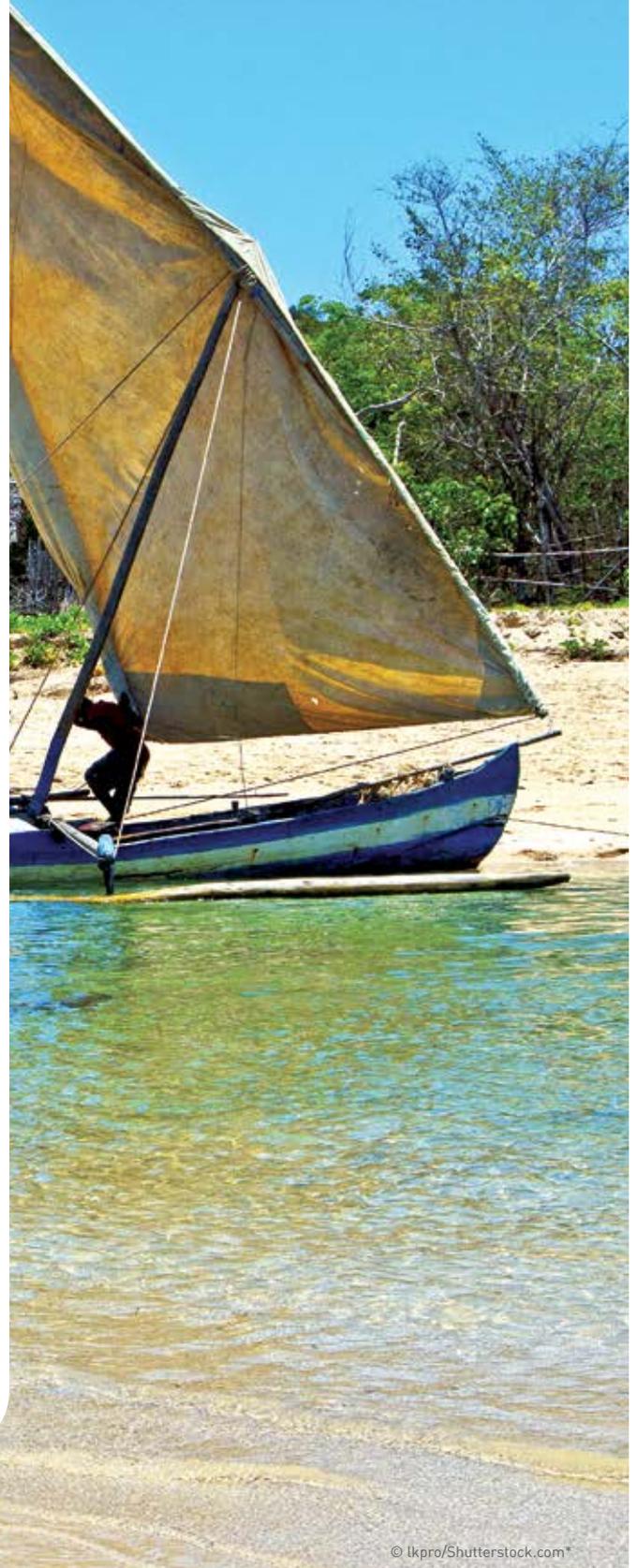
1.1.3 A perspectiva geográfica

1.1.4 A perspectiva da igualdade de gênero

1.1.5 A perspectiva dos valores

1.1.6 A perspectiva cultural

1.1.7 A perspectiva da sustentabilidade



A educação deve ser de uma qualidade que forneça os valores, os conhecimentos, as habilidades e as competências para viver e participar na sociedade de forma sustentável (UNESCO)

O oceano é essencial para todos os organismos e ecossistemas vivos. Além disso, o oceano é essencial para a saúde e a resiliência humanas, assim como para o desenvolvimento social e econômico. Compromisso político, ação comunitária e muitos outros fatores, incluindo aqueles influenciados por disciplinas culturais e acadêmicas, demonstram o valor da perspectiva múltipla em relação ao oceano. O oceano é um recurso compartilhado, que une pessoas, comunidades e habitats em vastas extensões de espaço e tempo. O desenvolvimento de atividades educacionais sobre as questões do oceano também requer uma ênfase na maneira que ele é valorizado, governado e preservado. Atualmente, os conteúdos e tópicos relacionados ao oceano não estão bem representados nos currículos escolares; mesmo que eles tenham o potencial para serem incorporados de forma interdisciplinar, da ciência à arte. Na última década, o benefício da conexão com a natureza foi bem documentado em vários estudos e publicações científicas. Coletivamente, este corpo de pesquisa mostra que a saúde social, psicológica, acadêmica e física das crianças é positivamente impactada quando elas têm contato diário com a natureza [1]. No entanto, organizar atividades educacionais próximas ao oceano pode ser desafiador de diferentes pontos de vista, como requerimentos de segurança, equipamento e custo. Para superar esses desafios, museus de história natural, zoológicos e aquários oferecem um espaço mais seguro onde professores, alunos e cidadãos podem apreciar o valor intrínseco do oceano. Estas atividades, práticas e em primeira mão, são instrumentos para que a consciência da “influência do oceano em nós e nossa influência no oceano” seja aprimorada. Para implementar políticas oceânicas que estão de acordo com o desenvolvimento sustentável, como o ODS14, uma cultura que equilibre o crescimento econômico, a conservação ambiental, a diversidade cultural e o bem-estar social terá que ser incorporada por meio da educação formal e informal. A capacidade das instituições educacionais de responder às complexas expectativas para o desenvolvimento sustentável pode ser melhorada através de uma abordagem multi-perspectiva de ensino e aprendizagem. Uma abordagem de múltiplas perspectivas promove competências interdisciplinares e interculturais, uma vez que aborda os desafios para a sustentabilidade local ou global. O pensamento interdisciplinar permite que os alunos usem o conhecimento de maneiras novas e criativas.

Esta é a abordagem proposta pela UNESCO na Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável da ONU. Ela já foi aplicada a questões como mudanças climáticas, redução do risco de desastres e conservação da biodiversidade, e esta publicação descreve sua aplicação no contexto da cultura oceânica.

«O diálogo intercultural contribui para o desenvolvimento sustentável, facilitando a troca de conhecimentos. Através da combinação de todos os tipos de conhecimento, práticas mais sustentáveis podem ser desenvolvidas e melhores soluções para os problemas atuais podem ser alcançadas»[2].

As formas de pensar são vitais para a abordagem de perspectiva múltipla na educação para o desenvolvimento sustentável, incluindo: pensamento sistêmico, responsabilidade intergeracional, proteção e melhoria dos recursos naturais compartilhados, consciência das forças motrizes e responsabilidade estratégica. Os inúmeros processos de influências naturais e humanas no oceano tornam-se então acessíveis e significativos para os alunos. Os alunos são orientados por meio de sete perspectivas únicas, mas sobrepostas, sobre as relações dentro do sistema oceânico, e entre o sistema oceânico e a sociedade humana.

1.1

Uma nova cultura oceânica - teoria e prática

1

Esta abordagem holística tem a vantagem de ser facilmente adaptável a diferentes contextos geográficos, culturais e históricos. A questão da abordagem de múltiplas perspectivas é reconhecer que existem muitos lados, ou perspectivas, na compreensão dos desafios do oceano. Para ensinar ou aprender sobre a complexidade da Cultura Oceânica, cada dimensão (meio-ambiente, sociedade, cultura e economia) deve ser abordada separadamente e, ao mesmo tempo, em conjunto. A abordagem de múltiplas perspectivas fornece uma estrutura que os educadores podem usar para distinguir as complexidades das situações da vida real.

A ferramenta de múltiplas perspectivas pode ser usada como um caminho para:

- Aprender sobre os assuntos do oceano a partir de múltiplas bases de conhecimento,
- Identificar e entender tanto as perspectivas pessoais quanto as externas, e
- Aplicar processos de tomada de decisão de problemas complexos que afetam a comunidade pessoal e o bem-estar global.

Existem sete perspectivas:

- A perspectiva científica
- A perspectiva histórica
- A perspectiva geográfica
- A perspectiva da igualdade de gênero
- A perspectiva dos valores
- A perspectiva cultural
- A perspectiva da sustentabilidade

1.1.1 A perspectiva científica

O que significa aprender sobre o oceano através de uma perspectiva científica?

O método científico baseia-se na observação de um fenômeno natural, na formulação de hipóteses, na recolha e análise de dados, na sua interpretação e na definição dos resultados, e assim tirar as conclusões finais. Esse processo deve ser replicável e verificável em várias configurações. Compreender o oceano a partir de uma perspectiva científica significa ser capaz de resolver problemas complexos em diferentes situações e contextos geográficos. Interpretar e testar diferentes hipóteses pode melhorar a compreensão dos fenômenos naturais, e sua relação com a humanidade.

Resolver problemas complexos no oceano, tais como o lixo marinho, a acidificação do oceano e o aumento do nível do mar, requer uma compreensão dos processos bióticos e abióticos envolvidos, de suas causas naturais e antropogênicas, e de suas possíveis consequências. Uma base científica sólida ajudará os alunos a encontrar soluções de um ponto de vista individual e coletivo. Um elemento essencial das atividades educacionais científicas é a observação direta de processos e fenômenos. Por exemplo, os alunos podem pesquisar a flora e a fauna nas praias próximas à sua comunidade, e estas pesquisas podem ser comparadas aos dados de biodiversidade marinha global pelos professores. Dessa forma, eles podem se familiarizar com dados reais e com o método científico, por meio de uma atividade fácil e prática. Também pode ser interessante entrar em contato com pesquisadores em ciências do mar; os educadores podem encorajar os pesquisadores a organizar uma visita dos alunos e professores aos seus laboratórios para participarem das tarefas diárias. Isso os ajudará a entender o que “fazer ciência” realmente significa.

O que significa aprender sobre o oceano através de uma perspectiva histórica?

De fato, a relação entre os seres humanos e o oceano mudou ao longo do tempo. Por exemplo, ao longo dos séculos, a capacidade de se aventurar mais longe no mar, e alcançar até mesmo o mar profundo, progrediu paralelamente às descobertas científicas e tecnológicas. Em seu livro “The Social construction of the Ocean” (A Construção social do Oceano, em tradução livre), Philip Steinberg apresenta três perspectivas sobre as interações humano-mar. O espaço oceânico sempre foi visto como um “provedor de recursos, superfície de transporte e campo de batalha ou de força” ao longo dos séculos. Isso, por sua vez, influenciou o desenvolvimento do regime internacional do oceano e dos programas de gestão de recursos. Os alunos puderam estudar a história das explorações oceânicas desde as primeiras expedições Vikings à Islândia e Groenlândia no século X, passando pela primeira Circunavegação do Mundo, realizada por Magellan, que data de 500 anos atrás, até a moderna exploração em alto-mar. Com uma perspectiva histórica, os alunos entenderão como as questões do oceano foram tratadas historicamente, como as comunidades locais e globais tomaram decisões sobre a gestão do oceano e quais foram as implicações dessas decisões.

O que significa aprender sobre o oceano através de uma perspectiva geográfica?

A amplitude das marés em Monte Saint-Michel, na França, é sua principal característica. A maré é um fenômeno oceânico bem conhecido que possui diferentes amplitudes em diferentes regiões do planeta. Problemas naturais ou criados pelo homem aparecem, e podem ser recorrentes, em uma comunidade, região, país ou continente. Desafios ou processos assumem diferentes complexidades quando examinados em escala local, nacional ou internacional. Levando em conta a perspectiva geográfica de um problema, os alunos obtêm idéias mais profundas sobre a origem de um problema e suas possíveis soluções.

Por exemplo, os alunos podem entrar em contato com outras pessoas que moram no exterior ou em diferentes regiões do mesmo país. Eles podem coletar informações sobre a morfologia de diferentes praias e diferentes fenômenos oceânicos, comparando-os com aqueles que podem ver em seus arredores. Indo além, os alunos também podem investigar, de diferentes maneiras e com diferentes consequências, como a mudança climática está impactando as áreas costeiras e marinhas em todo o mundo.

O que significa aprender sobre o oceano através de uma perspectiva de igualdade de gênero?

Em Zanzibar, a sorte das mulheres depende do Oceano Índico. Elas colhem uma espécie de alga, e tal atividade é a segunda indústria mais importante, depois do turismo. 20.000 agricultores estão empregados nesta indústria e mais de 90% destes são mulheres. Este é um exemplo de como as práticas sociais e culturais para o uso de recursos marinhos podem afetar homens e mulheres de maneira diferente.

Os alunos podem explorar os papéis de gênero na tomada de decisões, usando e protegendo o oceano em diferentes comunidades e a vários níveis. Eles também podem examinar como o acesso e as práticas de longa data relacionadas aos recursos oceânicos, especialmente para uso doméstico, podem ter contribuído para consequências não examinadas dos papéis tradicionais de gênero, incluindo o acesso diferenciado à educação e às oportunidades de trabalho. Os alunos também podem considerar como os avanços na gestão do oceano (por exemplo, tecnologia) podem ter mudado o contexto para funções de gênero tradicionais relacionados ao oceano (por exemplo, a tecnologia substituiu a necessidade de força física para se completar várias tarefas). Eles também poderiam pensar em outras maneiras pelas quais homens e mulheres são afetados, de modos diferentes ou similares, pelo oceano, em sua comunidade, bem como em outros países.

1.1.2

A perspectiva histórica

1.1.3

A perspectiva geográfica

1.1.4

A perspectiva da igualdade de gênero

1

1.1.5 A perspectiva dos valores

O que significa aprender sobre o oceano através de uma perspectiva dos valores?

Na edição de 2015 da conferência “Our Ocean”, o governo do Chile anunciou um compromisso para o estabelecimento de duas Áreas Marinhas Protegidas, com um total de 1.017 quilômetros quadrados no Parque Marinho Nazca-Desventuradas e na ilha de Rapa Nui. Em setembro de 2017, a Área Marinha Protegida (AMP) de Rahui, em Rapa Nui (Ilha de Páscoa), foi criada para reconhecer o processo comunitário que ocorreu nos cinco anos anteriores. As fundações Pew e Bertarelli trabalharam em conjunto com líderes de Rapa Nui para a educação, treinamento e intercâmbios culturais com outras ilhas do Pacífico, a fim de detectar atividades de pesca ilegais utilizando novas tecnologias de satélite. Além disso, a população de Rapa Nui está ciente de que um meio-ambiente marinho saudável está diretamente ligado às suas tradições e modo de vida, e que um meio-ambiente próspero pode ajudar a manter a cultura e as tradições de uma sociedade. A participação e a compreensão dos valores, necessidades e perspectivas de diferentes pessoas sobre os assuntos do oceano são a base para o desenvolvimento de ações comuns e da cidadania marinha.

Os alunos podem simular debates públicos sobre questões reais do oceano, como a criação ou ampliação de um porto, ou a criação de uma nova área marinha protegida. Eles podem interpretar os papéis das diferentes partes interessadas, tendo em mente seus diferentes valores e perspectivas. O foco deve ser colocado em quais valores se complementam e quais se excluem. O objetivo final da simulação será sugerir possíveis soluções que reconheçam e respeitem os valores expressos, na tentativa de levar a comunidade a um caminho comum.

1.1.6 A perspectiva cultural

O que significa aprender sobre o oceano através de uma perspectiva cultural?

Em Fiji, diferentes comunidades ou clãs possuem diferentes áreas costeiras, cada uma chamada qoliqoli (pronuncia-se ‘guli guli’). Estas são áreas de pesca pertencentes ao clã e que são passadas de geração em geração. Tradicionalmente, quando o chefe de uma aldeia morre, uma parte do campo de pesca da comunidade torna-se uma área proibida (tabu), como um sinal de respeito pelo chefe. Após 100 dias, a área é reaberta e a comunidade captura os peixes para realizar uma festa e terminar o luto. O poder do chefe é geralmente medido pela abundância e tamanho da captura.

A Rede de Área Marinha Gerenciada Localmente (Locally Managed Marine Areas – LMMA) é uma rede internacional de profissionais de gerenciamento de recursos naturais que trabalham na Ásia e no Pacífico. Eles se uniram para compartilhar as melhores práticas, lições aprendidas, e para amplificar as vozes de suas comunidades. O trabalho da LMMA em Fiji concentra-se em reviver esta prática tradicional, com algumas variações testadas por tempo de fechamento necessário para que os efeitos de transbordamento e sementeira aconteçam. Hoje, áreas de tabu em Fiji estão sendo estabelecidas em acordo conjunto entre os chefes e o povo, ao contrário da tradição pós-morte de um chefe. O tabu imposto após a morte de um chefe serve agora para reforçar uma área de tabu moderna. A criação de áreas marinhas protegidas (AMPs) ou reservas - versões modernas do sistema de tabus - tem seguido os ritos tradicionais, com declaração formal e cerimônias, marcação tradicional da área fechada, e notificação dos usuários vizinhos.

Uma perspectiva cultural é muitas vezes uma percepção específica, associada a uma comunidade em particular, que pode servir para separar esta comunidade cultural de outras. Uma perspectiva de diversidade cultural considera o papel do oceano na visão de mundo das comunidades culturais. Os alunos podem procurar por histórias, músicas, poemas e outras formas de expressões culturais para obter diferentes perspectivas culturais. Estas podem ser de diferentes países ou de diferentes áreas do mesmo país. A comparação e o contraste podem ajudar o aluno a entender os valores subjacentes expressos nos materiais coletados. Se a perspectiva cultural é combinada com uma perspectiva histórica, tais comparações podem também ser feitas dentro de uma dada sociedade, em diferentes períodos de tempo.

O que significa aprender sobre o oceano através de uma perspectiva da sustentabilidade?

No Quênia, uma lei recentemente aprovada afirma que produzir, vender e usar sacos plásticos é ilegal, e qualquer pessoa que infringir a lei poderá ser presa por até quatro anos, ou pagar multa de US\$ 40.000.

Esta é a proibição de sacolas plásticas mais difícil do mundo. A nação do leste africano se junta a mais de 40 outros países que proibiram, total ou parcialmente, ou tributaram sacolas de plástico descartáveis, incluindo China, França, Ruanda e Itália.

Agora é a hora de decidir que oceano gostaríamos de ter no futuro. A sustentabilidade pode parecer um conceito abstrato para os alunos de qualquer idade, mas a sustentabilidade se trata das nossas escolhas, dos nossos comportamentos, dos nossos valores e de decisões governamentais. As interações entre o meio ambiente, economia e sociedade definem a sustentabilidade do oceano para os ecossistemas e para as pessoas, tanto hoje quanto no futuro. A qualidade de vida e as necessidades das gerações futuras devem ser consideradas, com o planejamento do uso e crescimento futuros como componente integrante nas decisões em relação à sustentabilidade.

Os alunos podem identificar uma questão de sustentabilidade do oceano (por exemplo, a pesca predatória) e analisar a interação entre suas dimensões ambientais (depauperação de espécies), econômicas (distorção do valor de mercado de algumas espécies) e sociais (pescadores desempregados) e enquadrá-las em uma projeção futura.

Soluções viáveis podem ser desenvolvidas, levando-se em conta a equidade intra e intergeracional.

1.1.7

A perspectiva da sustentabilidade



2

Atividades



Atividades

2.1 Estrutura das atividades

- 2.1.1 As ondas
- 2.1.2 O papel da legislação internacional na proteção do alto-mar
- 2.1.3 Explorando o potencial energético do oceano
- 2.1.4 Correntes oceânicas e boias de deriva
- 2.1.5 Construa uma boia
- 2.1.6 Como ocorre a acidificação do oceano?
- 2.1.7 Vamos pescar!
- 2.1.8 Aquicultura Multitrófica Integrada - AMTI
- 2.1.9 Vamos explorar o fundo do mar!
- 2.1.10 Atividade em bacia hidrográfica para entender a conexão terra-oceano utilizando salmão cereja anádromo
- 2.1.11 Coma o peixe certo
O tamanho do peixe é importante
Coma o peixe certo
Como ser um pescador
- 2.1.12 Qual a profundidade do mar?
- 2.1.13 O mar: a água que... nos sustenta!
- 2.1.14 Saber, pensar, agir

Quanto mais pudermos concentrar nossa atenção nas maravilhas e nas realidades do nosso universo, menos gosto teremos pela destruição. (Rachel Carson, bióloga e escritora)

As seções a seguir apresentam dezesseis atividades que foram adaptadas, a partir de recursos disponíveis, para as instituições parceiras do Compromisso Voluntário pela Cultura Oceânica para Todos.

As atividades estão estruturadas juntamente ao ODS14, assim como a outros ODS, e fazem referência aos objetivos de aprendizagem dos ODS: cognitivos, socioemocionais e comportamentais, conforme definidos na Educação em Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da UNESCO. Estas atividades referem-se às principais competências necessárias, a alunos de todas as idades, para lidar com as questões do desenvolvimento sustentável. O domínio cognitivo compreende as habilidades de conhecimento e pensamento necessárias para entender melhor o ODS e os desafios para alcançá-lo. O domínio socioemocional inclui: habilidades sociais que façam com que os alunos colaborem, negociem e se comuniquem para promover os ODS; habilidades de autorreflexão; valores; atitudes; e motivações que permitem aos alunos se desenvolverem. O domínio comportamental descreve competências de ação.

As questões em relação à sustentabilidade do oceano devem ser enquadradas na interface entre ciência, sociedade, economia, política e meio ambiente. Elas são complexas por natureza e, portanto, exigem ações criativas e auto organizadas. Os cidadãos devem aprender a entender o mundo complexo em que vivem. Eles precisam ser capazes de colaborar, falar e agir para se alcançar uma mudança positiva [3]. Essas pessoas podem ser chamadas de cidadãos marinhos. Argumenta-se que a cidadania marinha exige uma maior consciência dos problemas ambientais marinhos; uma compreensão do comportamento pessoal na criação e resolução de problemas ambientais; e uma mudança de valores para promover escolhas comportamentais que melhorem o meio ambiente marinho [4].

As atividades a seguir destinam-se a fornecer ferramentas e práticas para a implementação desta abordagem.

Cada seção inclui uma ampla variedade de atividades em termos de disciplina (ciência, arte, geografia, economia), formas de implementação (laboratórios de ciências, visitas de estudo, performances teatrais) e materiais necessários (aquários, equipamentos de laboratório, livros e textos).

O formato fornece uma introdução e informações básicas necessárias para professores conduzirem a atividade, bem como os passos a serem seguidos a partir das perspectivas dos alunos e dos educadores. Também são dadas informações sobre como avaliar se o aluno atingiu os objetivos de aprendizagem ou não.

Por fim, são fornecidas informações sobre como adaptar a atividade a diferentes faixas etárias, em contextos formais ou informais, e em diferentes contextos geográficos.

Os educadores podem adaptá-las de acordo com suas necessidades e recursos disponíveis, e podem também aprofundar ainda mais a compreensão dos temas propostos por meio das referências fornecidas.

2.1 Estrutura das atividades

2 Formato das atividades

Título da Atividade: 

Tempo: 

Fonte (se publicada) e / ou autor da atividade: 

Idade alvo: 

Princípio(s) da Cultura Oceânica abordados [5]: 

Meta do ODS 14 abordada [6]: 

Vínculo a outros ODS [7]: 

Objetivos [8]:

- Objetivos de aprendizado cognitivo
- Objetivos de aprendizagem socioemocional
- Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO [9]:

- A perspectiva científica
- A perspectiva histórica
- A perspectiva geográfica
- A perspectiva da igualdade de gênero
- A perspectiva dos valores
- A perspectiva cultural
- A perspectiva da sustentabilidade

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

Uma lista dos materiais e anexos necessários para conduzir a atividade, por exemplo, Folha(s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Etapas que o aluno precisará concluir

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Estratégias de avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências utilizadas para desenvolver a atividade

2.1.1 As ondas



As ondas



120 minutos



Francesca Santoro,
Selvaggia Santin



+ 14 anos



6



14.2



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

Uma lista dos materiais e anexos necessários para conduzir a atividade, por exemplo, Folha(s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Etapas que o aluno precisará concluir

- I. O aluno entende a conexão das pessoas com o mar e a vida que há nele.
- II. O aluno conhece as oportunidades para o uso sustentável dos recursos marinhos vivos, através de diversos pontos de vista culturais.
- I. O aluno é capaz de argumentar sobre a importância do oceano para a gestão cultural.
- II. O aluno é capaz de criar empatia por pessoas que tenham uma visão cultural diferente em relação aos recursos marinhos e seus usos.
- I. O aluno é capaz de expressar a relação pessoal com o mar.
- II. O aluno é capaz de se comunicar sobre o oceano de maneira adequada.

- A perspectiva geográfica
- A perspectiva dos valores
- A perspectiva cultural
- A perspectiva da sustentabilidade

Esta atividade pode ser desenvolvida com professores de diferentes disciplinas, tais como, literatura, arte, teatro.

- Incipit of The Waves, Virginia Woolf
<https://ebooks.adelaide.edu.au/w/woolf/virginia/w91w/> (em Inglês)

- Leia o texto.
- Pense nas emoções que surgem e reflita sobre o possível uso pela autora de metáforas e figuras de linguagem relacionadas ao oceano.
- Pense em outros autores ou textos, incluindo histórias tradicionais, contos populares ou história oral, onde os fenômenos oceânicos são usados como fonte de inspiração.
- Cada aluno produzirá um texto, uma música, um vídeo, um desenho e qualquer outra expressão artística, usando o oceano como fonte de inspiração e / ou mostrando o papel da arte como um veículo de comunicação para a conscientização sobre questões marinhas, por exemplo, lixo marinho, pesca predatória.
- Os resultados finais são apresentados e discutidos na aula para provocar uma reflexão sobre a relação entre oceano e cultura e sobre o papel da expressão artística como veículo de comunicação.

2 2.1.1 As ondas

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Estratégias de avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências utilizadas para desenvolver a atividade

- Faça uma breve palestra sobre o estilo de escrita de Virginia Woolf e sobre o relacionamento entre o oceano, a arte e a cultura, também por meio de outros exemplos, tais como Hemingway, Melville, Pablo Neruda, Hokusai.
- Certifique-se de que os alunos poderão expressar seu relacionamento pessoal, bem como o relacionamento de seu país / região / vila, com o oceano.
- Certifique-se de que os alunos reflitam sobre o papel da arte na comunicação sobre o oceano.
- A avaliação é baseada em seu produto final, bem como em sua discussão e capacidade de se expressarem como cidadãos marinhos. Além disso, ela deve basear-se na compreensão dos alunos sobre o papel do mar e do oceano no patrimônio cultural e nos seres humanos.
- **Alunos mais jovens**
Use um texto semelhante, porém mais simples, e de preferência, formatos de áudio / visuais
- **Alunos mais velhos**
Proponha uma performance de arte e / ou produção colaborativa, por exemplo, uma peça teatral
- **Contextos informais**
Organize um clube de leitura relacionado ao oceano
- <http://www.allthewaytotheocean.com/> (Em inglês)
- <http://www.underwatersculpture.com/> (Em inglês)
- <https://www.tba21.org> (Em inglês)
- The Mediterranean Bre viary (P. Matvejevic)

Nenhuma

2.1.2 O papel da legislação internacional na proteção do alto-mar



O papel da legislação internacional na proteção do alto-mar



180 minutos (ou 3 aulas)



Francesca Santoro, Selvaggia Santin



16+ anos



4



6



14.C



17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO

Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

Uma lista dos materiais e anexos necessários para conduzir a atividade, por exemplo, Folha(s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Etapas que o aluno precisará concluir

- I. O aluno entende as zonas marítimas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM).
- II. O aluno entende a conexão de muitas pessoas com o mar e com a vida que há nele, incluindo o papel do alto-mar como provedor de alimento e seu valor econômico.
- III. O aluno conhece as oportunidades para o uso sustentável dos recursos marinhos vivos através do ponto de vista de diferentes países.
 - I. O aluno é capaz de argumentar sobre a proteção da biodiversidade do alto-mar.
 - II. O aluno é capaz de influenciar grupos que praticam o uso insustentável de recursos oceânicos de alto-mar.
 - III. O aluno é capaz de criar empatia por pessoas que tenham uma visão cultural diferente em relação aos recursos marinhos e seus usos.
 - I. O aluno é capaz de pesquisar sobre como seu país depende do mar.
 - II. O aluno pode contatar seus representantes e discutir o uso dos recursos marinhos, mais especificamente, de alto-mar.
 - III. O aluno é capaz de fazer campanhas pela proteção da biodiversidade marinha.

- **A perspectiva geográfica**
- **A perspectiva de valor**
- **A perspectiva cultural**
- **A perspectiva da sustentabilidade**

Esta atividade pode ser bem desenvolvida com professores de diferentes disciplinas, tais como direito, biologia, civismo.

- Vídeo do Prof. de Direito internacional Dire Tladi, da Faculdade de Direito da Universidade de Pretória sobre o Direito do Mar: http://legal.un.org/avl/ls/Tladi_LS.html# (Em inglês)
- O que são os altos-mares? Por que eles precisam de ajuda? https://youtu.be/p_72ZuMf0yl (Em inglês)
- Resumo da Política do IDDRI sobre o BBNJ: <https://goo.gl/yKJv6L> (Em inglês)
- Destaques de Verão do IISD na 4ª Sessão do Comitê Preparatório Estabelecido pela resolução da Assembleia Geral da ONU: <http://enb.iisd.org/download/pdf/enb25141e.pdf> (Em inglês)
- Leia o material e procure por palavras-chave e terminologias (por exemplo, biodiversidade marinha, recursos genéticos marinhos (RGM), área marinha protegida (AMP).
- Dentro de cada grupo, cada aluno escolherá um país para representar.
- Cada aluno escreverá um documento curto para cada país.
- Depois que os alunos determinaram suas próprias posições, eles se apresentam aos outros representantes e declaram sua posição.

2 2.1.2 O papel da legislação internacional na proteção do alto-mar

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Estratégias de avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais Alunos mais jovens

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências utilizadas para desenvolver a atividade

- Em seguida, ocorrem reuniões informais e discussões entre os países.
- Com base em conversas, negociações e leitura de documentos, os alunos revisam e aprimoram suas propostas de resolução.
- Eles a apresentam durante a última aula, que é uma sessão final de negociação.
- Fazer uma breve palestra sobre as Nações Unidas, sobre negociações internacionais, sobre a UNCLOS e as zonas marítimas, e atribuir leituras de apoio (ver item 10), apresentando uma visão geral das negociações internacionais relativas ao alto-mar.
- Certifique-se de que os alunos escolhem um país para representar, tendo em mente a necessidade de ter todos os principais grupos representados (por exemplo, UE, G77, SIDS, GRULAC).
- Circule seus papéis de apoio e papéis de posição.
- Certifique-se de que os alunos cheguem à proposta de resolução final.

A avaliação é baseada nos documentos de posição e na proposta de resolução. Além disso, ela deve basear-se na forma como refletem as diferentes posições na utilização de recursos marinhos e como eles simulam o processo de negociação. A avaliação é também baseada em sua apresentação oral de sua resolução formal e na participação geral do grupo, bem como sobre a sua capacidade de defender a proteção da biodiversidade marinha, a gestão sustentável do oceano e na capacidade de usar a terminologia apropriada.

- **Alunos mais jovens**
Reduzir a duração da atividade e o focar no alto-mar (por exemplo, uma área do oceano que ainda não está regulamentada), proporcionando uma visão mais geral sobre a ONU e o processo de legislação; e na CNUDM.
- **Alunos mais velhos**
Aprofundar o estudo sobre o processo de legislação, sobre os usos e gestão dos recursos marinhos, a fim de produzir uma tarefa mais longa, incluindo uma breve análise sobre a BBNJ.
- **Contextos informais**
A negociação da BBNJ pode se tornar o tópico de um acampamento de verão ou de Projetos Voluntários Internacionais.
- Modelo Nacional da ONU: <http://www.nmun.org/> (Em inglês)
- Estrutura e funções da Assembleia Geral da ONU: <http://www.un.org/en/ga/about/index.shtml> (Em inglês)
- Como funciona a ONU: <https://youtu.be/Qolafzc0k74> (Em inglês)
- Discurso de abertura do Secretário Geral da ONU na Conferência do Oceano da ONU (Nova Iorque, 5 de junho de 2017) <https://goo.gl/y4QUAT> (Em inglês)
- <https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/climatechange/activities/15155.html> (Em inglês)

2.1.3 Explorando o potencial energético do oceano



Explorando o potencial energético do oceano



60 minutos
(2 aulas completas)



**Francesca Santoro,
Selvaggia Santin**



+17 anos



1



6



14.1, 14.A



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

Uma lista dos materiais e anexos necessários para conduzir a atividade, por exemplo, Folha(s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

- I. O aluno compreende os usos marítimos, e possíveis sinergias e conflitos.
- II. O aluno entende a conexão de muitas pessoas com o mar e com a vida que há nele, incluindo o papel do alto-mar como provedor de alimento e seu valor econômico.
- III. O aluno aprende sobre o uso sustentável dos recursos marinhos vivos.
 - I. O aluno é capaz de defender a gestão sustentável do oceano.
 - II. O aluno é capaz de influenciar grupos que praticam o uso insustentável de recursos oceânicos de alto-mar.
 - III. O aluno é capaz de compreender diferentes perspectivas e abordagens em relação ao uso de recursos marinhos.
 - I. O aluno é capaz de pesquisar sobre como seu país depende do mar.
 - II. O aluno é capaz de participar em processos de debate sobre o desenvolvimento da área costeira marinha e discutir o uso dos recursos marinhos.
 - III. O aluno é capaz de fazer campanhas pelo planejamento sustentável do oceano.

- **A perspectiva científica**
- **A perspectiva geográfica**
- **A perspectiva dos valores**
- **A perspectiva da sustentabilidade**

Esta atividade pode ser desenvolvida com professores de diferentes disciplinas, tais como direito, biologia, civismo.

- Uma publicação da OCDE sobre o futuro da economia oceânica: <http://www.oecd.org/environment/the-ocean-economy-in-2030-9789264251724-en.htm> (Resumo disponível em 25 línguas)
- Vídeo sobre energias renováveis marinhas na Europa: https://youtu.be/f40PhfU_ZXU (Em inglês)
- Centro de Pesquisa e Inovação em Energia Marinha do Chile <http://www.meric.cl> (Em espanhol)
- <https://goo.gl/MRzHoa> (Em inglês)
- Avaliação Costeira e Marinha no Chile: <https://goo.gl/phg82d> (Em inglês)
- Use o Google Earth e selecione o Chile (incluindo sua área marinha)

2 2.1.3 Explorando o potencial energético do oceano

Etapas que o aluno precisará concluir

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Estratégias de avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências utilizadas para desenvolver a atividade

- Ler o material, dando atenção especial aos usos do oceano no Chile e buscar por palavras-chave e terminologias (por exemplo, usos marinhos, planejamento espacial marinho, área marinha protegida (AMP)).
- Cada aluno vai pensar em diferentes usuários do oceano e possíveis conflitos entre eles, como por exemplo pescadores, profissionais de recreação, etc.
- Depois que os alunos escolherem a categoria de usuários do oceano que desejam representar, eles se apresentam aos outros usuários na sala de aula e expressam seus pontos de vista.
- Então, reuniões informais e discussões entre os usuários ocorrem.
- Os alunos identificam vários usos do oceano no Chile, e maneiras de facilitar melhores planejamentos, sinergias e mecanismos de redução de conflitos. Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

- Deixar os alunos debaterem sobre como os humanos usam o oceano: quem usa o oceano?

Como o usam? Exemplos de usos incluem:

- I. Pesca
- II. Proteção da natureza
- III. Turismo
- IV. Transporte
- V. Aquicultura
- VI. Produção de energia

- Deixe os alunos debaterem sobre recursos e organismos marinhos e as maneiras pelas quais eles usam os recursos oceânicos. Exemplos de uso incluem: alimentos, abrigo / habitat, reprodução.
- Deixe os alunos refletirem sobre as relações entre os usuários, tanto em termos de sinergias (conservação e ecoturismo), e de conflitos (pesca e transporte).
- Definir como usar o espaço oceânico para favorecer sinergias e reduzir conflitos, por exemplo, projetar áreas para o desenvolvimento de plataformas de múltiplos usos, incluindo aquicultura, vigilância marítima e produção de energia.
- Discutir os resultados com foco na possibilidade de cooperar para um uso sustentável do oceano.

A avaliação é baseada na compreensão dos alunos sobre todo o espectro potencial de usos, sinergias e conflitos relacionados ao oceano. Além disso, deve basear-se em como eles refletem as diferentes posições sobre os recursos marinhos, seus usos e como eles são capazes de resolver conflitos. A avaliação também é baseada na apresentação oral e na participação geral do grupo, bem como em sua capacidade de defender a gestão sustentável do oceano, e de usar a terminologia apropriada.

- **Alunos mais jovens**
Propor um mapa do país simulado e simplificado, incluindo os usos do oceano e possíveis conflitos
- **Alunos mais velhos**
Desenvolver um jogo de planejamento espacial marinho simulado usando ferramentas de codificação, por exemplo, o MIT scratch
- **Configurações informais**
Cidadãos simulam um processo de planejamento espacial marinho
- MIT Scratch Software: <https://scratch.mit.edu/> (Em inglês)
- <http://msp.ioc-unesco.org/about/msp-at-unesco/> (Em inglês)
- <http://www.mspchallenge.info/about-us.html> (Em inglês)

- <https://www.nationalgeographic.org/activity/create-a-marine-protected-area/> (Em inglês)

2.1.4 Correntes oceânicas e boias de deriva



Correntes oceânicas e boias de deriva



90 minutos



**Bradley Janocha,
Douglas Levin**



8 a 13 anos



2



3



14.A



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

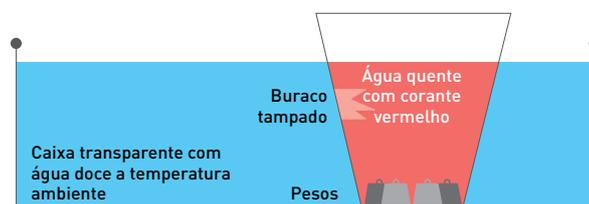
Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

Uma lista dos materiais e anexos necessários para conduzir a atividade, por exemplo, Folha(s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

- I. O aluno compreende as principais correntes oceânicas e as mapeia.
 - II. O aluno modela a termoclina e explica seu papel no transporte de água.
 - III. O aluno prevê a trajetória de um objeto macroscópico exposto às correntes oceânicas.
- I. O aluno identifica seu papel na conservação do oceano da terra.
 - II. O aluno desenvolve a compreensão e o potencial de relacionamento com parceiros de escolas internacionais por meio do lançamento e monitoramento de um mini-barco.
- **A perspectiva científica**
 - **A perspectiva cultural**
 - **A perspectiva da sustentabilidade**

- Água
- Microondas ou fogareiro
- Corante vermelho
- Toalhas reutilizáveis
- Caixas plásticas transparentes com um comprimento recomendado entre 38 e 50 cm
- Copos de plástico transparentes ou garrafas de água recicladas
- Tesoura
- Fita adesiva
- Jarra
- Papel e lápis de cor
- Acesso à Internet e projetor

Para preparar esta lição, cinco etapas devem ser concluídas: (1) criar o modelo de exposição, (2) encher as jarras de água, (3) preparar os copos de plástico, (4) imprimir os mapas de previsão, e (5) desbloquear o site “Educational Passages”. Criar o modelo de exposição para a atividade de exploração baseada na atividade “Exploring Our Fluid Earth” da Universidade do Havá (vide Referências para esta atividade). Utilizar os materiais listados acima e o seguinte diagrama modificado para criar o modelo:



2 2.1.4 Correntes oceânicas e boias de deriva

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

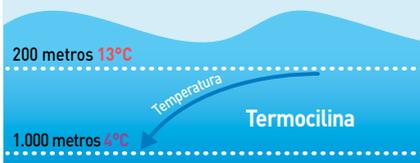


Figura 1. exemplo de um possível gráfico



Figura 2. exemplo de correntes oceanográficas globais

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Estratégias de avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências utilizadas para desenvolver a atividade

Depois de criar o modelo, encha uma jarra com água quente aquecida em um fogareiro ou microondas. Tinja a água de vermelho. Esta é a água que você colocará nos copos dos seus alunos durante a atividade de exploração.

Prepare os copos de plástico, fazendo um buraco neles abaixo da linha da água.

Imprima os mapas de previsão e peça para eles acessarem o “Educational Passages” antes de implementar este plano de aula:

<http://educationalpassages.com/active-boat-map/> (Em inglês).

Para que seus alunos explorem o efeito da temperatura no fluxo de água, use os seguintes passos para completar parte da atividade “Exploring Our Fluid Earth”.

- Divida o grupo em duplas ou equipes de três e distribua papel, lápis de cor, uma caixa de plástico, dois copos plásticos preparados e fita adesiva para cada equipe.
- Instrua as equipes a remendar os furos do copo de plástico com fita adesiva, adicionar peso ao fundo dos copos e encher a caixa com água da torneira.
- Para cada grupo, encha o copo de plástico com água tingida de vermelho.
- Instrua o grupo a colocar o copo perto da borda da caixa com a fita virada para o lado oposto da caixa (veja Preparação). Peça aos alunos para esboçarem o modelo e desenharem suas previsões a respeito de onde a água irá se mover.
- Para cada grupo, peça que todas as equipes removam cuidadosamente a fita dos copos de plástico e registre suas observações.
- **(Figura 1)** Depois de analisar os resultados da atividade anterior, desenhe ou exiba o diagrama e peça ao aluno para explicar o gráfico.
- **(Figura 2)** Distribua mapas de previsão para seus alunos e instrua-os a ilustrar o movimento do calor pelo oceano. Peça-lhes que identifiquem o equador e, usando duas cores diferentes (uma para água quente e outra para água fria).
- Desenhe ou exiba o gráfico da “esteira transportadora” global.
- Depois de responder às perguntas, apresente a seus alunos um minibarco da “Educational Passages”, pessoalmente ou por imagem. Os minibarcos são lançados nas correntes do oceano global e transmitem a sua posição para o site da “EP” duas vezes por dia, usando o seguinte URL:
<http://educationalpassages.com/active-boat-map/> (Em inglês).
- Projete o mapa ativo dos barcos em seu quadro. Peça-lhes para avaliarem suas previsões.

- Como podemos avaliar a precisão do mapa?
- Se você tem acesso a um minibarco, onde você acha que o barco deve ser lançado?
- O que podemos ganhar com o lançamento de um minibarco?

A avaliação é baseada no produto final, bem como na discussão e na capacidade de se expressarem. Além disso, ela deve basear-se na compreensão dos alunos sobre o papel da corrente oceânica e o efeito da temperatura no fluxo de água.

- **Alunos mais jovens**
Prefira os formatos de áudio / visuais e use o site “Educational Passages”
- **Alunos mais velhos**
Propor uma atividade colaborativa para construir um barco
- **Configurações informais**
Organize um clube náutico relacionado ao oceano

- <http://educationalpassages.com/> (Em inglês)
- <http://educationalpassages.com/active-boat-map/> (Em inglês)

- Modeling Thermohaline Water Flow. “Exploring Our Fluid Earth”. Curriculum Research & Development Group, University of Hawaii: 2017.
<http://bit.ly/2q2BTTR> (Em inglês)

2.1.5 Construa uma boia



Construa uma boia



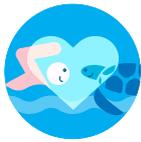
120-150 minutos



Douglas R. Levin



6 -13 anos



6



7



14.2



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO:

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

Uma lista dos materiais e anexos necessários para conduzir a atividade, por exemplo, Folha(s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

- I. O aluno compreende abordagens em relação à força de empuxo e à engenharia oceânica.
- II. O aluno fica ciente sobre oportunidades de projetar dispositivos otimizados.
- I. O aluno é capaz de demonstrar a compreensão sobre o centro de gravidade e a flutuabilidade de um objeto.
- II. O aluno é capaz de projetar e construir uma boia flutuante.
- III. O aluno é capaz de diferenciar entre um marcador de canal e uma boia de observação básica.

- A perspectiva científica
- A perspectiva da sustentabilidade

Questões principais

Quais desafios os engenheiros enfrentam ao projetar equipamentos para uso marítimo?

Como uma carga útil pode ser maximizada em um equipamento flutuante?

A lista a seguir inclui os materiais necessários para cada equipe. Esta atividade é projetada para uma competição entre os alunos e recomenda que você adquira vários kits desses materiais para facilitar a competição. Em média, um grupo de 30 alunos, trabalhando em 10 equipes, exige:

- Tubos de PVC:
 - Balde (50 mm x 160 mm) com Tubo de PVC (150 peças individuais)
 - Balde (50mm) com Cotovelos e T's de 90° (100 peças individuais)
 - Balde de 20mm com cotovelos de 3 vias, 4 vias, conectores em T (125 peças individuais)
 - (peças pintadas com cores diferentes para diferenciação)
 - Balde com tubo de PVC de 20mm por 160mm, perfurado com orifício de drenagem (200 peças individuais)
 - (50-75) Discos de Plástico (Frisbees) com quatro furos de 20mm na borda
 - 150 (30cm) braçadeiras de plástico reutilizáveis
 - 300-400 bolas de golfe
- OUTROS MATERIAIS:
- Tesouras
 - 2-3 piscinas para bebês
 - 10 termômetros internos / externos
 - Uma "boia modelo" pré-fabricada
 - 2 martelos de borracha (para separar pvc preso)

2 2.1.5 Construa uma boia

Etapas que o aluno precisará concluir

Figure 3. Uma “boia modelo” e uma “boia funcional”

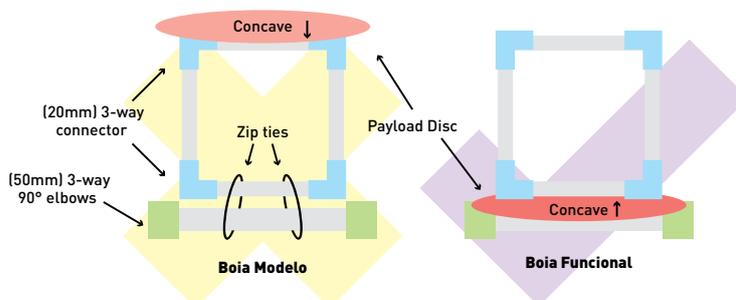
Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Materiais: doze tubos de PVC de 20 mm por 160 mm (consulte seção dos materiais), oito conectores de 3 vias de 20 mm, doze tubos de PVC de 50 mm por 160 mm, quatro cotovelos de 50 mm a 90°, disco de plástico com quatro furos de 50 mm, braçadeiras

Crie uma “Boia modelo” usando o diagrama a seguir (**Figura 3**).

* A “Boia modelo” é um cubo tridimensional de PVC de 20 mm, fixado com braçadeiras a uma base de PVC quadrada de 50 mm com 4 cotovelos com o disco de carga útil no topo do modelo. Esta boia modelo deve ser deixada de lado, e não discutida ou mencionada.

* A “Boia funcional” é um exemplo de modelo operante, apenas para uso dos professores - NÃO CONSTRUIR!! Os alunos não devem ser encorajados a copiar qualquer modelo - correto ou incorreto. Eles devem ser instruídos a projetar, construir e testar suas próprias boias.



Configuração de Contexto Baseada na Investigação:

Com os materiais exibidos, pergunte aos alunos: “O que vocês acham que vamos fazer hoje?” Depois pergunte: “O que são boias? E que tipos de boias existem? Por que as boias estão na água?”

Critérios básicos:

1. As boias devem flutuar na água.
2. Elas devem conter alguma carga útil (bolas de golfe).
3. As boias devem estar visíveis na água.

Siga estas etapas para concluir a fase de exploração desta lição.

1. Divida os alunos em duplas ou equipes de três.
2. As equipes escolhem seus tubos de PVC, discos de plástico pré-cortados e braçadeiras plásticas, e desenham e constroem uma boia, seguindo os critérios fornecidos nos critérios dos projetos de engenharia.
3. A qualquer momento do processo, os alunos são encorajados a ‘testar’ seu modelo, adicionando a carga útil de bolas de golfe ao seu modelo, nas piscinas. Espere que os alunos melhorem seu projeto até que estabeleçam o recorde mundial.

Outras considerações:

- Depending on pool depth, the buoy design may not be able to “break the record” without touching the bottom of the pool. THE BUOY MUST FLOAT- (not positively buoyant), but may not touch the bottom of the pool when adding golf balls.

2.1.5 Construa uma boia

- A boia DEVE caber dentro da piscina.
- As peças de PVC com orifícios perfurados não flutuam - portanto, não contribuem para a flutuação quando submersas.
- A flutuação e o empuxo podem ser calculados usando a base.
- Peças de cotovelo de ângulo reto (PVC de 50 mm) podem ser viradas para baixo na água e não precisam ser tampadas para contribuir com a flutuação.
- O PVC de 160 mm (50 mm) pode ser usado como "snorkel" e contribuem com a altura do design de boias planas.

Quando todas as equipes criarem projetos bem-sucedidos, reúna os grupos em um círculo com as boias.

Densidade e Flutuabilidade

Construindo Explicações e Projetando Soluções: Pergunte aos seus alunos por que algumas boias flutuam e outras não. Pergunte: "O seu produto final corresponde ao seu design original?" Peça a cada equipe que compartilhe as modificações e alterações feitas para melhorar o design da boia.

Em seguida, analise os seguintes termos: densidade, flutuabilidade e centro de gravidade. Explicações posteriores - peça aos alunos que quebrem todas as boias e limpem todos os materiais.

Boias de Observação Básicas

Converta a boia de marcação em uma boia de observação básica. Distribua os termômetros interiores / exteriores instrua as equipes a criar uma boia de observação básica (BOB) que mede a temperatura da água e do ar. Registre os dados.

Ativação de Conhecimento: Pergunte "Por que queremos medir a temperatura do ar e da água? E, "Se as temperaturas são diferentes, por que elas não são as mesmas?"

Nota: Não molhe os termômetros.

Nosso impacto ambiental

Definição de Contexto para Plano de Ação: Distribua pedaços de papel e instrua os alunos a projetar uma boia, equipada com diferentes sensores que podem ser usados para medir a qualidade da água e do ar. Pergunte aos alunos: "Quanto esses sensores custam? Como sua boia será alimentada? E como você acessará os dados coletados?"

Estabeleça a conexão entre os dados das boias, o uso da terra e as mudanças na qualidade da água. Guie os alunos a pensar sobre seu papel no bem-estar do ecossistema.

Como avaliar o Processo de Engenharia.

Conceito Transversal: "Como a estrutura de uma boia afeta sua função?"

Peça aos alunos que retornem ao projeto original e avaliem, seja por meio de descrições ou desenhos, as mudanças que eles fizeram e os desafios que enfrentaram.

Atribua custos às peças de PVC e braçadeiras. Peça a seus alunos que calculem o custo total de sua boia (incluindo quaisquer braçadeiras usadas) e compartilhem os custos e resultados com o grupo.

- Chester River Watershed Observatory: <http://www.crwo.org/> (Em inglês)
- CBIBS Website: <https://buoybay.noaa.gov/> (Em inglês)
- MARACOOS/ IOOS: Integrated Ocean Observing System: <https://ioos.noaa.gov/> (Em inglês)

Nenhuma

Estratégias de avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências utilizadas para desenvolver a atividade

2 2.1.6 Como ocorre a acidificação do oceano?



Como ocorre a acidificação do oceano?



45 minutos



CIIMAR (Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental)



9 - 13 anos



2



3



4



6



14.3



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introduction or background information/ content necessary for teachers to conduct the activity

- I. O aluno entende a acidificação do oceano.
- II. O aluno sabe sobre a relação entre o oceano e o clima.
- I. O aluno é capaz de argumentar que acidificação do oceano é um problema relacionado à questão da mudança climática.
- II. O aluno é capaz de perceber a conexão humana entre a acidificação do oceano, a mudança climática e a saúde humana.
- I. O aluno é capaz de expressar a relação pessoal com o mar.
- II. O aluno é capaz de se comunicar sobre o oceano de maneira adequada.

- A perspectiva científica
- A perspectiva histórica
- A perspectiva da igualdade de gênero
- A perspectiva da sustentabilidade

O oceano absorve grande parte do dióxido de carbono (CO₂) que é liberado na atmosfera, incluindo o produzido pelas atividades humanas. O oceano, portanto, desempenha um papel fundamental na minimização do impacto desses gases de efeito estufa no clima. No entanto, quando se dissolve na água, o dióxido de carbono gera a produção de ácido carbônico, que faz com que a água se torne ácida. Desde a Revolução Industrial, a liberação de CO₂ na atmosfera tem aumentado significativamente, principalmente nas últimas décadas, resultando numa considerável acidificação do oceano. Este aumento da acidez afeta os organismos marinhos. Por exemplo, ela diminui a capacidade de organismos, tais como microalgas, moluscos, crustáceos e corais, de construir suas conchas, carapaças e esqueletos de carbonato de cálcio, e também pode afetar a fisiologia e a reprodução de alguns organismos. Esses impactos, por sua vez, podem ter implicações ecológicas, afetando as cadeias alimentares marinhas e a biodiversidade, bem como as implicações econômicas que causam graves prejuízos à indústria pesqueira. A atividade introduz os alunos ao tópico, permitindo que eles simulem e visualizem o processo de acidificação pela dissolução do dióxido de carbono na água. Os alunos também observarão a erosão do carbonato de cálcio presente nos esqueletos e conchas de organismos marinhos através de sua reação com uma solução líquida ácida.

2.1.6 Como ocorre a acidificação do oceano?

Uma lista de materiais necessários e anexos incluídos para conduzir a atividade, por exemplo, Folha (s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Etapas que os alunos precisarão saber para concluir a atividade



Figura 4. Exemplo da configuração do experimento 1

- Extrato de repolho roxo (Corte o repolho em pedaços pequenos e o ferva. Peneire o repolho e separe a água roxa, use-a para fazer esta atividade).
- Fita medidora de pH e tabela de cores.
- Bicarbonato de sódio.
- Vinagre.
- Água destilada.
- Conchas marinhas.
- Três garrafas pequenas de água de plástico (duas de 300 ml e uma de 500 ml).
- Canudos de plástico ou qualquer outro tubo flexível.
- Massa de modelar
- Copos ou quaisquer recipientes de vidro.
- Suco de limão.

A. Acidificação da água pela dissolução de CO₂

Experimento 1

1. Faça um buraco nas tampas de cada garrafa plástica e conecte as duas garrafas passando um canudo pelos buracos. Use a massa de modelar para vedar os orifícios (certifique-se de que os frascos estejam bem fechados, de modo que as trocas de gás ocorram apenas através do canudo) (Figura 4).

2. Coloque 30 ml da água do repolho vermelho, mais 60 ml de água destilada, nas garrafas menores e feche-as com a tampa.

3. Adicione 100 ml de vinagre à garrafa maior, mais uma colher de chá de bicarbonato de sódio, e feche-a imediatamente com a tampa. O ácido acético do vinagre reagirá com o bicarbonato de sódio liberando CO₂ (reação química: CH₃COOH + NaHCO₃ -> CH₃COONa + H₂O + CO₂ (g)). O CO₂ se dissipará pelo canudo para o frasco menor, diminuindo o pH da solução.

4. Observe as mudanças de cor que ocorrem na garrafa menor que está conectada à garrafa de vinagre. Compare-as com o outro frasco menor (contendo apenas a água do repolho vermelho) e use a fita medidora de pH para monitorar o pH. Agite a garrafa, se necessário. Compare as cores obtidas com a tabela de cores de pH. Anote as alterações observadas e o pH de cada solução.

Experimento 2

1. Adicione volumes iguais de água de repolho vermelho (15 ml) e água destilada (30 ml) a cada um dos dois recipientes ou copos de vidro.

2. Use um canudo de plástico para soprar, por cerca de 30 a 60 segundos, dentro do líquido de teste de um dos copos, criando pequenas bolhas na solução. Compare as mudanças de cor obtidas com o líquido do outro copo e com a tabela de cores da fita medidora de pH. Anote as observações e o pH.

B. Efeitos da acidificação do oceano nas conchas de organismos marinhos

Experimento 3

1. Adicione 15 ml da água do repolho vermelho e 30 ml de suco de limão a um copo ou recipiente. Note: a solução resultante deve ser vermelha (pH < 3).

2. Adicione 15 ml da água do repolho vermelho e 30 ml de suco de limão a outro copo ou recipiente.

3. Coloque uma concha em cada um dos copos e observe a liberação de CO₂.

2 2.1.6 Como ocorre a acidificação do oceano?

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Um registro de experimentos pode ser criado com os seguintes itens / perguntas para ajudar os alunos a refletirem sobre o assunto e avaliarem seu aprendizado

Estratégias de Avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Figura 5. Ácido / base (escala de cores de pH): vermelho, pH <3; rosa / violeta, pH = 4-5; azul, pH = 6-8; verde, pH = 9-10; amarelo, pH > 11.)

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências usadas no desenvolvimento da atividade

A seção de estratégia do professor deve incluir perguntas que permitirão ao professor avaliar o conhecimento prévio do aluno

Comece a atividade discutindo a acidificação do oceano com os alunos (o que é, o que a causa) para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema.

- Indique a hipótese testada em cada experimento.
- Indique as alterações de cor e respectivos valores de pH observados nas experiências 1 e 2.
- Qual foi a origem do CO₂ que causa a acidificação no experimento 2?
- Indique o papel, no seu modelo experimental, da segunda garrafa pequena no experimento 1, e do copo contendo água de repolho vermelho e água da torneira no experimento 3.
- No experimento 3, em que copo você observou a maior liberação de CO₂ (Efeitos da acidificação do oceano nas conchas de organismos marinhos)?
- Cite três atividades humanas que causam liberação intensa de CO₂ na atmosfera, o que contribui para a acidificação do oceano. Você pode sugerir alternativas para o uso delas?
- Cite três organismos marinhos que sofrem os efeitos negativos da acidificação do oceano.

Esta atividade apresenta aos alunos o efeito dos gases de efeito estufa, demonstrando, por meio de experimentos, a acidificação do oceano causada pelo aumento do dióxido de carbono na atmosfera. Através de diferentes atividades práticas, espera-se que os alunos obtenham melhor compreensão sobre a reação química que leva à acidificação do oceano (as atividades devem ser ajustadas ao ano escolar e à idade dos alunos); o impacto negativo da acidificação nos organismos marinhos; diferentes fontes de emissões de dióxido de carbono, e como evitá-las para proteger o oceano; como as atividades humanas podem impactar o oceano em grande escala; e aumentar sua ligação emocional com o oceano.

Uma escala de cor de ácido / base preparada com a água do repolho vermelho e diferentes volumes de vinagre ou bicarbonato de sódio podem ser usados para investigar mudanças de pH com alunos de anos letivos menos avançados. Os alunos podem preparar a escala mencionada, misturando diferentes volumes de vinagre ou bicarbonato de sódio com quantidades iguais de água de repolho vermelho (**Figura 5**). Os alunos podem preparar vários copos de teste (solução ácida) e de controle (solução neutra) como no experimento 3, e deixar as conchas de mesma espécie e tamanho similar imersas nas soluções de teste por alguns dias. A cada dia, eles devem remover algumas conchas de controle e de teste e comparar a resistência delas através de técnicas e padrões de trituração.



<http://www.ciimar.up.pt/> (Em inglês)

Este protocolo experimental foi desenvolvido por pesquisadores do CIIMAR, com base especialidade deles, e está sob uma licença Creative Commons para distribuição gratuita (CC; by, nc, nd). O apoio à sua implementação pode ser feito através do email ociimarnaescola@ciimar.up.pt. Informações adicionais sobre a acidificação oceânica foram disponibilizadas pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO <https://goo.gl/Wu2f7Y> (Em inglês)

2.1.7 Vamos pescar!



Let's go fishing



1 hora



CIIMAR - Centro Interdisciplinar
de Pesquisa Marinha e Ambiental



de 9 a 13 anos



1



5



6



14.3



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

- I. O aluno compreende a importância de uma atividade pesqueira sustentável.
- II. O aluno aprende sobre o uso sustentável dos recursos marinhos vivos.
- I. O aluno é capaz de defender a importância da atividade pesqueira para a gestão cultural.
- II. O aluno é capaz de criar empatia por pessoas que tenham uma visão cultural diferente em relação aos recursos marinhos e seus usos.
- I. O aluno é capaz de se expressar sobre a relação pessoal com o mar.
- II. O aluno é capaz de se comunicar sobre a atividade de pesca de maneira adequada.

- **A perspectiva científica**
- **A perspectiva histórica**
- **A perspectiva da igualdade de gênero**
- **A perspectiva cultural**
- **A perspectiva da sustentabilidade**

Ao longo dos anos, o consumo de peixe pelo ser humano levou à pesca excessiva e à quase extinção de muitos recursos pesqueiros. Essas circunstâncias destacaram a necessidade de adotar práticas de pesca sustentáveis, que garantam a preservação da biodiversidade e das populações de peixes para as gerações futuras.

As práticas de pesca sustentáveis permitem a inclusão de uma variedade de espécies de peixes na alimentação humana, sem ameaçar a saúde das populações de peixes. A legislação e regulamentação das pescas permitem que os humanos mantenham populações de peixes saudáveis, minimizando o impacto potencial da pesca excessiva nos ecossistemas, por exemplo, minimizando os efeitos sobre as relações predador-presa, a degradação do habitat e as capturas acidentais. Essas políticas abrangem todos os aspectos da indústria, desde a pesca até os consumidores. Organizações internacionais trabalham juntas para estabelecer cotas anuais de pesca que são continuamente reguladas, tanto em mar como em terra.

Por meio do trabalho experimental prático, esta atividade promoverá a compreensão sobre as consequências da pesca não regulamentada em populações naturais destinadas ao consumo humano. Ela também demonstra a importância de práticas sustentáveis de gestão e conservação para proteger as populações de peixes. Levando em consideração os princípios de crescimento, desenvolvimento e reprodução dos peixes, os alunos também podem propor, por si mesmos, medidas regulamentadoras ou restrições relevantes à pesca.

2 2.1.7 Vamos pescar!

Uma lista de materiais necessários e anexos incluídos para conduzir a atividade, por exemplo, Folha (s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Etapas que os alunos precisarão saber para concluir a atividade

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

- Dois aquários com bolas de poliestireno (adequadas para uso na indústria alimentícia) ou outro equipamento semelhante ao oceano.
- Doces de goma em forma de frutos do mar (grandes e pequenos, de cores diferentes) representando as populações de peixes destinadas ao consumo humano (peixe, polvo, marisco) e seus estágios no ciclo de vida (juvenis, adultos, animais na estação reprodutiva).
- Uma pequena rede de peixes de aquário.

- Rotule os dois aquários (por exemplo, Aquário 1 e Aquário 2).
- Prepare duas porções idênticas dos doces de goma. Cada porção deve incluir um igual número de doces pequenos e grandes da mesma cor, simulando populações de frutos do mar juvenis e adultas, respectivamente, e alguns animais em estação reprodutiva (cores mais vivas).
- Conte e anote o número de doces em cada porção.
- Adicione uma porção de doces a cada um dos aquários previamente rotulados.
- Peça para os alunos pescarem no Aquário 1, utilizando a rede. Não defina restrições e permita que os alunos comam os doces pegos.
- Anote o número e os tipos de doces capturados no Aquário 1.
- Discuta com os alunos os efeitos da pesca sem restrições, incluindo a reflexão sobre que peixes estarão disponíveis para consumo no dia seguinte, o impacto nas populações e na biodiversidade. Peça aos alunos que sugiram possíveis medidas que possam ser implementadas para evitar esses efeitos, discutindo suas sugestões.
- Anote as restrições decididas pelo grupo a serem implementadas quando ocorrer a pesca no aquário 2 (quotas de tamanho, época de reprodução, tamanho da rede de pesca ser usada, etc). Permita que os alunos implementem as medidas discutidas quando pescarem no aquário 2.
- Deixe os alunos pescarem no Aquário 2 seguindo as restrições combinadas pelo grupo. Lembre-os de retornar para a tigela qualquer peixe capturado que não se encaixam nos critérios decididos.
- Anote o número e os tipos de doces capturados no Aquário 2.

A atividade deve começar com uma discussão com os alunos sobre frutos do mar e seu papel como um recurso oceânico inestimável para a espécie humana, a pesca, sua necessidade, impacto e gestão. Isso permitirá avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto.

Um registro de experimentos pode ser criado com os seguintes itens / perguntas para ajudar os alunos a refletirem sobre o assunto e avaliarem seu aprendizado:

- Indique a hipótese a ser testada neste experimento.
- Para cada espécie e fase do ciclo de vida (juvenis, adultos, adultos reprodutores), indique quantos animais (doces) foram capturados nos Aquários 1 e 2.
- Crie um gráfico de porcentagem para as classes e valores registrados. Inclua rótulos para cada eixo e uma legenda para o gráfico.
- O que aconteceu no aquário onde a pesca não regulamentada foi permitida?
- O que você pode concluir sobre a necessidade (ou não) de implementar restrições de pesca?
- Quais etapas do ciclo de vida representam uma prioridade de preservação para a gestão sustentável da pesca?
- Que medidas foram implementadas no decorrer da pesca no aquário 2?
- Quais são os problemas ou efeitos causados pela pesca de arrasto no ecossistema?

2.1.7 Vamos pescar!

Um registro de experimentos pode ser criado com os seguintes itens / perguntas para ajudar os alunos a refletirem sobre o tema e avaliarem a sua aprendizagem

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências usadas no desenvolvimento da atividade

A seção de estratégia do professor deve incluir perguntas que permitirão ao professor avaliar o conhecimento prévio do aluno

A pesca não regulamentada pode facilmente levar à extinção de populações, o que, por sua vez, resulta em perda de biodiversidade e, conseqüentemente, em menos espécies de frutos do mar disponíveis para consumo humano. As principais normas que os alunos devem considerar para a implementação durante a atividade são:

- A necessidade de preservar juvenis (doces menores) por meio da implementação de um indicativo de tamanho mínimo para espécimes capturados (correlação idade / comprimento de acordo com o ciclo de vida da espécie).
- O ciclo de vida, ou seja, a pesca não deve ocorrer durante a época de reprodução. Os doces maiores, de cores mais vivas, podem ser usados para simular animais em sua época de reprodução.
- Malha de tamanho adequado para redes de pesca (adaptada a cada espécie).

Sugestão: A pesca deve ser mais difícil no Aquário 2. Discuta com os alunos a necessidade de empregar redes e técnicas diferentes que sejam mais adequadas a diferentes espécies (espécies pelágicas vs espécies bentônicas, pesca de arrasto e integridade do leito marinho ou remobilização sedimentos) e quotas de tamanho mínimo em vigor.

<https://www.ciimar.up.pt> (Em inglês)

A atividade foi desenvolvida por pesquisadores do CIIMAR, com base em seus conhecimentos, e está sob uma licença Creative Commons para distribuição gratuita. Informações adicionais sobre o tópico estão disponíveis no site do Departamento de Pesca e Aquicultura da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (<http://www.fao.org/fishery/en>, Em inglês).

<https://www.ciimar.up.pt> (Em inglês)

2 2.1.8 Aquicultura Multitrófica Integrada - AMTI



Aquicultura Multitrófica Integrada - AMTI



120 minutos



CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Pesquisa Marinha e Ambiental



+ 12 anos



1



5



6



14.1



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

- I. O aluno entende a conexão das pessoas com o mar e a vida que há nele.
- II. O aluno conhece as oportunidades para o uso sustentável dos recursos marinhos vivos, através de diversos pontos de vista culturais.
 - I. O aluno é capaz de argumentar sobre a importância do oceano para a gestão sustentável da aquicultura.
 - I. O aluno é capaz de expressar a relação pessoal com a aquicultura e novas maneiras de utilizar os serviços ecossistêmicos marinhos.
 - II. O aluno é capaz de se comunicar sobre o oceano de maneira adequada.

- **A perspectiva científica**
- **A perspectiva histórica**
- **A perspectiva da igualdade de gênero**
- **A perspectiva dos valores**
- **A perspectiva da sustentabilidade**

A aquicultura animal intensiva libera grandes quantidades de nutrientes nos ecossistemas aquáticos. Isso se deve ao fato de que apenas parte da alimentação fornecida é retida pelas espécies cultivadas. A alta porcentagem de matéria orgânica e nutrientes inorgânicos liberados podem causar eutrofização de áreas costeiras e de outros sistemas aquáticos. Os sistemas de aquicultura multitrófica integrada (AMTI) utilizam espécies de diferentes níveis tróficos com o objetivo de reduzir o desperdício e aumentar a produtividade total. AMTI é a prática de combinar o cultivo de espécies de peixe ou camarão com a cultura de espécies que extraem a matéria orgânica (isto é, que se alimentam de partículas orgânicas, tais como fezes e restos alimentares) bem como a parte inorgânica (nutrientes inorgânicos dissolvidos na água) resultantes do cultivo. Mexilhões, ostras, moluscos, ouriços-do-mar ou poliquetas são alguns dos organismos mais utilizados para a remoção de partículas de matéria orgânica. Macroalgas (por exemplo *Ulva*, *Gracilaria*, *Saccharina*, *Laminaria*) são os organismos tipicamente usados para filtrar os nutrientes inorgânicos. Assim, quando integrados à aquicultura de peixes ou camarões, os organismos extratores permitem que a transformação de resíduos em recursos produtivos ocorra. Desta forma, os resíduos da aquicultura animal intensiva têm valor como recursos e não como um problema, ou poluição. O AMTI permite a criação de sistemas equilibrados, com sustentabilidade ambiental, favorecendo a diversificação econômica (por meio da diversificação de produtos, que traz a estabilidade das empresas através da redução de riscos) e a aceitabilidade social (devido ao uso das melhores práticas de gestão).

2.1.8 Aquicultura Multitrófica Integrada - AMTI

Uma lista de materiais necessários e anexos incluídos para conduzir a atividade, por exemplo, Folha (s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Etapas que os alunos precisarão saber para concluir a atividade

Esta atividade permitirá aos alunos construir um pequeno sistema AMTI como solução baseada na natureza para a exploração sustentável dos recursos marinhos, minimizando o impacto no meio ambiente e promovendo a valorização econômica através da diversificação de produtos. Neste experimento prático, os alunos criarão um pequeno AMTI tendo a oportunidade de discutir conceitos ecológicos importantes na base destes sistemas, vantagens desta solução integrada em comparação à aquicultura tradicional, vantagens de produtos da aquicultura em relação a frutos do mar pescados. Com o necessário ajuste de complexidade, este protocolo pode ser usado com alunos do ensino fundamental ao ensino médio.

- Quatro aquários de 5 litros de capacidade
 - Bombas de ar
 - Uma bomba de água
 - Peixe de água salgada
 - Animais filtradores de água salgada (mexilhões, ostras, mariscos, ouriços do mar, poliquetas etc.)
 - Algas marinhas (*Ulva*, *Gracilaria*, *Saccharina*, *Laminaria* etc.)
 - Tubos de silicone
 - Torneiras de aquário
 - Água do mar (pode ser utilizada água do mar artificial)
 - Termômetro de água
 - Kits de aquário simples para medição do pH e nutrientes (amônia, nitratos, nitritos, fosfatos)
- Monte o AMTI (**Figura 6**).
 - Os aquários precisam ser colocados em níveis desiguais para que a água circule, sucessivamente, do primeiro (peixe ou camarão) para o segundo aquário (animais filtradores), e do segundo para o terceiro (algas marinhas).
 - O quarto aquário servirá como tanque de armazenamento.
 - A bomba de água deve ser colocada para recircular a água que chega do tanque de algas de volta ao primeiro aquário.
 - Encha os aquários com água do mar e ligue a bomba para iniciar a circulação da água.
 - Coloque uma bomba de ar em cada aquário.
 - Coloque o peixe no primeiro aquário (densidade de biomassa de 10 kg / m³).
 - Coloque os animais filtradores no segundo aquário (densidade de biomassa de 25 kg / m³).
 - Coloque as algas no terceiro aquário (densidade de biomassa de 10 kg / m³).
 - Desligue a bomba de água para parar o fluxo de água entre os aquários e meça a temperatura, o pH e os nutrientes com os kits de aquário (de acordo com instruções do fabricante). este é o tempo zero de suas medições. Repita as medições a cada 30 minutos. Registre os valores no registro de experimentos.
 - Após 90 minutos, ligue a bomba de água (tempo zero) e faça medições a cada 30 min por duas horas.



© Karen Sarkisov/Shutterstock.com*

© JIANG HONGYAN/Shutterstock.com*
© photossee/Shutterstock.com*

© picturepartners/Shutterstock.com*

Figura 6. Kit multitrofico integrado de Aquicultura do CIIMAR. Um vídeo mostrando a montagem está disponível em <http://www.ciimar.up.pt/oCIIMARnaEscola/OCEANLAB.php>

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

A atividade deve começar com uma discussão com os alunos sobre a aquicultura e importantes conceitos ecológicos, tais como reservas de peixe, cadeia alimentar, eutrofização, biodiversidade. Isso permitirá avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tópico.

2 2.1.8 Aquicultura Multitrófica Integrada - AMTI

Um registro de experimentos pode ser criado com os seguintes itens / perguntas para ajudar os alunos a refletirem sobre o assunto e avaliarem seu aprendizado

Estratégias de Avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências usadas no desenvolvimento da atividade

A seção de estratégia do professor deve incluir perguntas que permitirão ao professor avaliar o conhecimento prévio do aluno

- Explique a hipótese a ser testada neste experimento.
- Faça um diagrama esquemático do sistema de aquicultura multitrófica integrada (AMTI) que você montou, mostrando todos os materiais utilizados.
- Indique as espécies (nomes comuns e científicos) que você usou em seu AMTI como espécies de aquicultura clássicas, animais filtradores e filtradores inorgânicos.
- Registre os valores de pH e nutrientes medidos ao longo do tempo em uma tabela. Faça uma legenda para a tabela.
- Demarque em um gráfico os valores obtidos para pH e amônia antes e depois da água recircular. Escreva etiquetas apropriadas para os eixos x e y, e também uma legenda para a figura que você acabou de fazer.
- Interprete a variação dos parâmetros medidos e proponha uma explicação para as diferenças entre as medições realizadas antes e depois da recirculação da água.
- Qual é o propósito de medir a temperatura?
- Indique as vantagens do AMTI em relação à aquicultura convencional.

Os sistemas AMTI são soluções naturais que facilitam a redução de resíduos, e estão ligados à economia circular. Eles fornecem uma diversificação de produtos, aumentando a sustentabilidade ambiental e econômica da aquicultura. Sua aceitabilidade social pode, portanto, ser maior que a da aquicultura comum. No entanto, embora a AMTI já tenha sido estudada há alguns anos, só agora está sendo posta em prática pela aquicultura industrial. O público em geral ainda não está familiarizado com o conceito da AMTI e suas vantagens sobre os métodos convencionais. Aqui, há uma oportunidade de expandir a cultura oceânica e criar uma imagem positiva da aquicultura sustentável, mostrando como esses sistemas podem reduzir ou eliminar alguns dos problemas ambientais, ao mesmo tempo em que mantêm benefícios econômicos e sociais. Com esta atividade prática, espera-se que os estudantes aumentem o seu conhecimento sobre a aquicultura e as vantagens dos produtos da aquicultura para a nutrição e saúde humana. Os alunos também devem melhorar sua compreensão sobre os aspectos essenciais da biodiversidade, os conceitos de cadeias alimentares, a eutrofização associada à descarga de efluentes enriquecidos em nutrientes inorgânicos, os princípios de redução de resíduos e sobre a economia circular. Por fim, a atividade pode contribuir para que os alunos se inspirem na natureza ao implementar soluções sustentáveis que atendam às necessidades humanas, protegendo e preservando os recursos naturais para as gerações futuras.

Este sistema AMTI pode ser facilmente exibido em eventos e feiras de ciências, e pode ser usado para discutir com os participantes o conceito e as vantagens dos produtos de aquicultura. Se a intenção é a prática, dois sistemas AMTI similares podem ser preparados e colocados lado a lado, um com recirculação totalmente funcional, e o outro sem recirculação. Os participantes podem então usar os kits de aquários para medir alguns parâmetros da água e comparar as diferenças.

<https://www.ciimar.up.pt> (Em inglês)

A atividade foi desenvolvida por pesquisadores do CIIMAR com base em sua experiência acumulada ao longo de anos de pesquisa sobre a AMTI, e está sob uma licença Creative Commons para distribuição gratuita. Informações adicionais sobre o tópico podem ser encontradas em "FEATURE ARTICLE – Improving the public image of aquaculture" publicado apenas pelo Conselho Internacional para a Exploração do Mar (CIEM): <https://goo.gl/RDyxyJ> (Em inglês).

2.1.9 Vamos explorar o fundo do mar!



Vamos explorar o fundo do mar!



60 min



F. Silva, B. Mata, P. Conceição, R. Costa -
Ministério do Mar Português - DGPM 1



2 - 18 anos



7



14.A



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

- I. O aluno se familiariza com o equipamento científico utilizado em campanhas oceanográficas.
 - II. O aluno é capaz de reconhecer a morfologia do fundo do mar e identificar os tipos de recursos que existem no leito marinho.
 - III. O aluno é capaz de entender a conexão entre as diferentes morfologias do fundo do mar e os diferentes recursos geológicos.
- I. O aluno consegue entender a importância dos recursos e suas aplicações em nossas vidas diárias.
 - II. O aluno é capaz de entender a importância da proteção do oceano.
 - III. O aluno é capaz de tomar decisões conscientes em relação ao oceano.
 - III. O aluno é capaz de se comunicar sobre o oceano de maneira adequada.

- A perspectiva científica
- A perspectiva geográfica
- A perspectiva dos valores
- A perspectiva da sustentabilidade

O principal objetivo desta atividade é planejar uma campanha oceanográfica para a exploração de uma área marinha com recursos vivos e não vivos. Os alunos têm um orçamento limitado e entendem toda a logística associada ao desenvolvimento de uma expedição. É uma atividade de grupo, com 5-8 alunos por grupo.

Sugere-se mostrar os tipos diferentes de recursos, vivos ou não-vivos, que existem no fundo do mar, associando-os a produtos que usamos em nosso cotidiano. No caso de recursos vivos, por exemplo, o professor pode mencionar a aplicação direta deles na indústria farmacêutica (esponjas e aciclovir), no setor de alimentos (algas e sushi) ou na biotecnologia azul.

No caso de recursos não vivos, no entanto, eles não são explorados no mar profundo, mas na terra. Mas esses recursos são finitos e, num futuro próximo, a exploração em águas profundas pode se tornar uma realidade. Metais são muito utilizados em tecnologia (telefones celulares, televisores, turbinas eólicas, carros elétricos) e na indústria farmacêutica e hospitalar (medicamentos variados, equipamentos de tomografia computadorizada, tratamento de câncer).

Os alunos percebem que sabemos mais sobre outros planetas do que sabemos sobre o nosso mar profundo. Se quisermos explorar o mar de forma sustentável e racional, é necessário sabermos o que existe no fundo do oceano. É por isso que essas campanhas oceanográficas são tão importantes.

2 2.1.9 Vamos explorar o fundo do mar!

Uma lista de materiais necessários e anexos incluídos para conduzir a atividade, por exemplo, Folha (s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Estratégias de Avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais

Referências usadas no desenvolvimento da atividade

- Cartas com equipamento científico (**Figura 6a**).
- Cartas com profissões marinhas (**Figura 6b**).
- Um mapa do leito marinho (Oceano Atlântico ou Oceano Pacífico).
- Marcadores diferentes para cada tipo de recurso (por exemplo, pedras pretas para nódulos polimetálicos, pedras verdes para esponjas, pedras brancas para sulfetos polimetálicos e pedras azuis para Crosta de Fe e Mn).

Primeiro passo (para cada grupo):

- Escolha um recurso vivo ou não vivo para explorar;
- Localize-o no mapa;
- Escolha a embarcação certa para viajar e transportar o equipamento (se necessário);
- Escolha cinco equipamentos científicos que serão úteis na exploração do recurso escolhido;
- Estabeleça uma equipe multidisciplinar com oito elementos de acordo com o objetivo da campanha;
- Decida a duração da expedição, sabendo que há um orçamento limitado de €300.000.

Segundo passo (para toda a turma):

- Cada grupo apresenta o planejamento de sua campanha para toda a turma, justificando suas escolhas de perspectivas (por exemplo econômica, científica, geográfica, ambiental etc.).
- Pesquise o tópico na internet.
- Convide um geólogo marinho ou um cientista envolvido em campanhas oceanográficas para uma conversa curta com os alunos.

A avaliação do conhecimento adquirido pode ser feita através de uma apresentação final do projeto pelos alunos.

É possível adaptar a linguagem e os conceitos utilizados nesta atividade a todos os níveis de Educação.

- <https://ed.ted.com/lessons/deep-ocean-mysteries-and-wonders> (Legendas em português)
- <https://ed.ted.com/lessons/on-exploring-the-oceans-robert-ballard> (Legendas em português)
- <https://www.youtube.com/watch?v=ir4n458MV9k>
- <http://web.vims.edu/bridge/?svr=www#> (Em inglês)
- <http://www.emepc.pt/pt/the-rov-luso>
- <http://www.emepc.pt/en/the-project>
- <http://www.noaa.gov/education/education-resource-collections> (Em inglês)
- <https://goo.gl/Jh1Jzb> (Em inglês)

<https://www.emepc.pt/en/the-project>

2.1.9 Vamos explorar o fundo do mar!



Figura 6: Exemplos de cartões com equipamentos marítimos (a), e com profissões marinhas (b).



2 2.1.10 Atividade em bacia hidrográfica para entender a conexão terra-oceano utilizando salmão cereja anádromo



Atividade em bacia hidrográfica para entender a conexão terra-oceano utilizando salmão cereja anádromo



45 minutos



Tsuyoshi Sasaki



+7 anos



1



3



4



5



6



**14.1, 14.2, 14.4
14.5, 14.6, 14.7**



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

- I. O aluno é capaz de entender a conexão saudável entre as florestas, os rios e oceanos por meio de experimentos.
- II. O aluno é capaz de entender a importância da conexão entre o oceano e a terra, incluindo o ser humano.
 - I. O aluno é capaz de compreender a importância das conexões entre floresta, rio e mar através da experiência.
 - II. Para que os seres humanos consigam viver, o aluno é capaz de entender a importância de ter uma conexão saudável entre a floresta, o rio e o oceano.
- I. O aluno é capaz de entender a conexão entre florestas saudáveis e rios e o mar, e apresentar um comportamento respeitoso na vida diária.
 - II. A fim de manter uma conexão entre florestas, rios e mares saudáveis, o aluno e suas famílias têm a oportunidade de pensar e agir a favor da preservação destes.
- III. O aluno entende que a escassez de recursos alimentares originários de florestas e ambientes fluviais e marítimos saudáveis e, portanto, altera o comportamento de consumo.

- **A perspectiva científica**
- **A perspectiva histórica**
- **A perspectiva geográfica**
- **A perspectiva da igualdade de gênero**
- **A perspectiva dos valores**
- **A perspectiva cultural**
- **A perspectiva da sustentabilidade**

Desenvolvimento e implementação do projeto MANABI sobre o salmão cereja. O Projeto MANABI sobre o Salmão Cereja, no Rio Hei, foi conduzido com a intenção de reconstruir uma comunidade local de bacias hidrográficas e fortalecer os elos entre pesquisadores, educadores, estudantes, residentes, pescadores, empresas de processamento de alimentos, sindicatos comerciais de pesca, entre outros. As atividades educativas são implementadas cinco vezes por ano, com ênfase na história de vida, desde a eclosão da larva até à época de desova, da seguinte maneira: # 1 de abril: atividades para o lançamento do salmão, # 2 de maio: O Comitê Mundial salmão cereja em IWATE, # 3 de agosto, setembro: Coleta de organismos aquáticos e flutuação no rio Hei, # 4 de novembro: Experimento de fertilização de truta e Wonder of Cherry Salmon, # 5 de dezembro: preparação da marcação do salmão para lançamento. **(Figura 7)**

2.1.10 Atividade em bacia hidrográfica para entender a conexão terra-oceano utilizando salmão cereja anádromo

2

O programa foi desenvolvido com o objetivo de fazer as pessoas que vivem na área de Tóquio cultivar um interesse no meio ambiente natural ao longo do rio Hei. As cidades de Miyako e Shinagawa escolheram realizar projetos conjuntos com o projeto MANABI. Este projeto facilitou as relações entre comunidades e gerações diferentes em várias áreas, como Ohta, Minato e Shinagawa, em Tóquio, e Totsuka, em Kanagawa.

Um Líder em Educação Ambiental Aquática Marinha treinado na Universidade de Ciência e Tecnologia Marinha de Tóquio apoiará os professores. Os líderes compreendem a cultura oceânica e têm a capacidade de ensinar sobre a conexão entre florestas, rios e oceanos em um ambiente familiar.



Figura 7. As atividades educacionais são implementadas cinco vezes por ano.

Uma lista de materiais necessários e anexos incluídos para conduzir a atividade, por exemplo, Folha (s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Etapas que os alunos precisarão saber para concluir a atividade

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Material: quadro de discussão, post-it, lápis, salmão, roupa de mergulho.

As atividades de educação são implementadas cinco vezes por ano, com ênfase na história de vida, desde a eclosão da larva até a época de desova.

Teoria do Ciclo de Inclinação e Teoria da Educação Ambiental Marinha Aquática.

2 2.1.10 Atividade em bacia hidrográfica para entender a conexão terra-oceano utilizando salmão cereja anádromo

A Você já olhou para o rio e para organismos vivos e conversou com alguém sobre o rio? (relação)

B Você já se envolveu na preservação de rios? (Competência)

C Você pode se envolver no conhecimento e na proteção do rio? (Autonomia)

D Descrição livre

Estratégias de Avaliação e resultados de aprendizagem definidos

A Você discutiu isso com os participantes? (relação)

B Você conseguiu aprender alguma coisa com os participantes? (Competência)

C Você pode nos contar um pouco sobre o que você aprendeu hoje? (Autonomia)

D Descrição livre

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, sites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências utilizadas para desenvolver a atividade

Tabela 1 Itens do questionário pré-teste

- A1 Eu estou sempre olhando para o rio.
 A2 Eu tenho experiência em brincar no rio.
 A3 Eu tenho experiência em mostrar organismos que encontrei para meus amigos, professores e familiares.
 A4 Eu tenho experiência em falar sobre organismos que encontrei para meus amigos, professores e familiares
 A5 Eu quero ouvir e falar sobre organismos.
- B1 Conheço muitos tipos de organismos que vivem no rio.
 B2 Eu sei onde os peixes vivem.
 B3 Eu sei que muitos tipos de organismos podem viver lá porque o rio está limpo.
 B4 Eu reconheci quais espécies estão vivas no rio.
 B5 Eu acho que o rio Hei é um rio limpo.
 B6 Eu quero proteger a natureza.
 B7 Eu acho que a floresta, o rio e o oceano estão mutuamente conectados.
- C1 Eu tenho experiência em falar sobre organismos que vivem no rio.
 C2 Eu sempre me preocupo com o rio e quero manter a limpeza da água.
 C3 Eu tenho experiência em falar sobre a conexão entre a floresta, o rio e o oceano.

Por favor, liste as criaturas que vivem no rio.

Tabela 2 Itens do questionário pós-teste

- A1 Eu pude mostrar organismos que encontrei para amigos e professores.
 A2 Eu pude falar sobre organismos que eu peguei para meus amigos e professor.
 A3 Eu quero ouvir e falar sobre organismos.
- B1 Eu descobri que existem muitos organismos vivendo no rio.
 B2 Eu descobri onde vivem os peixes.
 B3 Eu descobri que muitos organismos podem viver no rio por causa da água limpa.
 B4 Eu descobri quais espécies de organismos vivem no rio.
 B5 Eu descobri que o Rio Hei está limpo.
 B6 Eu quero proteger a natureza do rio.
 B7 Eu acho que a floresta, o rio e o oceano estão conectados.
- C1 Eu quero falar sobre organismos do rio.
 C2 Eu quero falar para as pessoas limparem e pensar mais sobre os rios vizinhos.
 C3 Eu quero informar outras pessoas sobre as conexões entre florestas, rios e oceano, e conexões entre organismos.

O que você aprendeu e descobriu na atividade de hoje?
 Eles entendem a relação entre o impacto humano e o uso da terra, de bacias hidrográficas e do oceano.

https://youtu.be/gNhnRs2dp_Q (Em japonês)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/82/5/82_WA2321-3/_pdf (Em japonês)

2.1.11 Coma o peixe certo



Coma o peixe certo



Costa, R., Mata, B., Silva, F. e Geraldês,
D. - Ministério do Mar Português - DGPM



+ 10 anos



1



4



6



14.2



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

Uma lista de materiais necessários e anexos incluídos para conduzir a atividade, por exemplo, Folha (s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Etapas que os alunos precisarão saber para concluir a atividade

- I. O aluno é capaz de compreender a importância da conexão entre as ações de pesca e as atividades humanas.
- I. O aluno é capaz de entender a conexão entre a pesca e o consumo, e de apresentar um comportamento respeitoso na vida diária.
- II. A fim de manter uma conexão entre atividades saudáveis de pesca e o oceano, o aluno tem a oportunidade de pensar e agir de modo a preservar as espécies.
- III. O aluno compreende a escassez de recursos alimentares e, portanto, muda o comportamento de consumo.

- **A perspectiva científica**
- **A perspectiva da sustentabilidade**

O Oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas. Cada espécie tem sua própria função e sua presença é essencial para o bom funcionamento das comunidades oceânicas. Ao intervir nessas comunidades, seja através da pesca ou de outras atividades econômicas, o homem provoca uma alteração que muitas vezes é prejudicial a todo o oceano.

Materials:

- Câmera / smartphone
- Computador
- Cartolina
- Caderno
- Lápis
- Linha
- Tesoura

As seções a seguir apresentam três atividades distintas, todas tratando de questões relacionadas ao consumo sustentável de peixe.

2 2.1.11 Coma o peixe certo



O tamanho do peixe importa Atividade 1



90 min



Coma o peixe certo Atividade 2



180 min



Como ser um pescador Atividade 3



90 min

Estratégias de Avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, sites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências utilizadas para desenvolver a atividade

- Pesquise na Internet por imagens de peixes que podem ser capturados e por fotos de espécies ameaçadas cuja pesca deve ser evitada.
- Imprima uma imagem de cada peixe (com cerca de 10/15 cm) e corte-a.
- Coloque todos os peixes de papelão em uma bolsa preta. Peça a cada aluno que tire um peixe da bolsa.
- Toda a classe deve então analisar cada peixe extraído e decidir se deve ser pescado ou não, e quais são as suas características, habitat, comida, etc.
- A opção de pescar ou não o peixe pode ser baseada no website Fish Size Matters: <http://fishsizematters.eu> (Em inglês).

- Visite estabelecimentos de venda de peixes (mercado, supermercado, mercado de peixe no atacado).
- Faça uma pesquisa entre os fornecedores de peixes e registre quais espécies vendem mais e quais vendem menos. Tente entender se essas espécies foram capturadas ou cultivadas.
- Leve uma pesquisa para outras classes ou para os pais dos alunos, a fim de listar as espécies mais consumidas e suas origens.
- Investigue se as espécies consumidas estão em perigo de extinção.
- Compare os resultados de ambas as pesquisas.
- Crie placas de identificação para cada espécie, semelhantes às usadas nos tubos de saída de peixe. Além das informações de costume, essas placas devem mencionar o status de conservação de cada espécie.
- Prepare um guia rápido de consumo de espécies marinhas, informando quais espécies consumir e quais evitar.
- Anuncie o supracitado guia de consumo de espécies marinhas em escolas, órgãos públicos, famílias etc.
- Promover os dados da pesquisa e os resultados da atividade no site / mídia social da escola.

- Investigue a cadeia alimentar de algumas espécies marinhas.
- Atribua uma espécie para cada aluno.
- Conecte a presa ao seu predador usando uma linha.
- Eleja um aluno como pescador. Ele está equipado com uma vara de pescar (tesoura).
- Remova as espécies que sofrem com a sobrepesca (o “pescador” cortará a linha que conecta as espécies removidas aos seus predadores).
- Registre o que acontece quando algumas espécies são removidas.

- Conhecer mais sobre o oceano que nos rodeia.
- Identificar as causas que levaram à extinção de espécies marinhas.

<https://www.youtube.com/watch?v=YACTNvuijQY>

Nenhuma

2.1.12 Qual a profundidade do mar?



Qual a profundidade do mar?



60 min + 2-4 h em laboratório



Francesca Alvisi



+11 anos



1



2



3



4



5



6



7



14.A, 14.C



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

- I. O aluno se torna ciente das formas dos mares e oceanos e suas origens.
 - II. O aluno compreende a necessidade de uma gestão diferente para cada contexto espacial das zonas marítimas.
 - III. O aluno compreende melhor a conexão entre a terra e o mar e a influência dos seres humanos no meio ambiente marinho e na vida que há nele, incluindo o papel do alto-mar como provedor de alimento e seu valor econômico.
- I. O aluno é capaz de entender / aceitar a complexidade natural.
 - II. O aluno é capaz de influenciar grupos que praticam o uso insustentável de recursos oceânicos de alto-mar.
 - II. O aluno é capaz de criar empatia por pessoas que tenham uma visão cultural diferente em relação aos recursos marinhos e seus usos.
- I. O aluno é capaz de pesquisar sobre como seu país depende do mar.
 - II. O aluno é capaz de compartilhar conhecimento e experiências com seus representantes a fim de discutir sobre as questões marinhas.
 - III. O aluno é capaz de aumentar a conscientização sobre questões marinhas na comunidade local.

- A perspectiva científica
- A perspectiva histórica
- A perspectiva geográfica
- A perspectiva dos direitos humanos
- A perspectiva cultural
- A perspectiva da sustentabilidade

Esta atividade pode ser desenvolvida com professores de diferentes disciplinas, tais como geografia, ciência, história, biologia, civismo, economia.

Eles precisarão de algum conhecimento dos princípios básicos de cartografia e de alguma habilidade / contato para encontrar mapas topográficos / batimétricos online a serem usados no laboratório.

Assista a este vídeo da GEBCO (Gráfico Batimétrico Geral do oceano) para focar no tópico: <https://www.youtube.com/watch?v=A-zliM6uAzE> (Em inglês)

2 2.1.12 Qual a profundidade do mar?

Uma lista de materiais necessários e anexos incluídos para conduzir a atividade, por exemplo, Folha (s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Etapas que os alunos precisarão saber para concluir a atividade

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Estratégias de Avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Recursos adicionais, por exemplo, sites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

- Material: uma caneta / lápis, um mapa topográfico / batimétrico de uma área marinha (2 cópias), cola para papel, tesoura, folhas de papelão reciclado (número suficiente de folhas para completar o modelo 3D), cores para papel (marrom, azul, branco, preto etc.), papel higiênico ou papel toalha.
 - Como fazer um mapa 3D: <https://www.youtube.com/watch?v=AZ7lWrqidgk> (Em inglês)
 - Modelo 3D de análise de site: https://www.youtube.com/watch?v=j6BQ3VZt_tE (Em inglês)
-
- Assista aos vídeos e tutoriais introdutórios.
 - Navegue com o Google Earth, ou software similar, e investigue as configurações das bacias oceânicas e marinhas.
 - Discuta na sala de aula quais bacias oceânicas ou marinhas serão representadas no esboço do modelo 3D, porque e como (escalas vertical e horizontal, temas, etc.).
 - Pegue o mapa batimétrico da bacia escolhida e imprima duas cópias (apenas 1 papel, ou mais, se necessário).
 - Defina os grupos de trabalho encarregados de construir o modelo 3D (cada grupo contribuirá com uma parte do modelo ou uma parte do trabalho).
 - Dentro de cada grupo, cada aluno escolherá seu próprio papel (designer, cortador, traçador, montador, finalizador, etc.).
 - Depois de construir o modelo, eles irão adicionar os temas e legendas, etc.
 - Eles vão apresentar seus resultados em eventos públicos, como jornadas escolares, feiras de ciência, celebrações na comunidade local, etc.
-
- Navegue e observe as diferentes configurações das bacias oceânicas e marinhas.
 - Tente explicar por que (geomorfologia, geologia, localização geográfica, recursos marinhos etc.) e como (forma, profundidade, relação com os continentes, etc.) elas são diferentes.
 - Certifique-se de que os alunos escolhem por interesse, e não por acaso.
 - Circule seus documentos de decisão e posição pela sala de aula e discuta sobre eles.
 - Certifique-se de que os alunos cheguem à realização final do modelo 3D.
-
- **Alunos mais jovens**
Reduzir a complexidade da bacia a ser representada (ou seja, área menor, isóbatas simplificadas, poucas camadas, usar materiais diferentes, como papel ou argila etc.). Escolha um exemplo perto de onde moram (até mesmo uma bacia de lago).
 - **Alunos mais velhos**
Aprofundar o estudo das características da bacia, seus recursos marinhos, usos e gestão, com o objetivo de produzir uma expansão na consciência sobre a conexão entre a forma e as características.
 - **Contextos informais**
Esta atividade pode ser usada como laboratório durante eventos públicos, até mesmo com uma preparação prévia das diferentes camadas a serem usadas como um quebra-cabeça 3D.
-
- Introdução aos mapas topográficos (Em inglês): <https://www.youtube.com/watch?v=zqPMYGDxCr0>
 - Noções básicas sobre mapas topográficos (Em inglês): <https://www.youtube.com/watch?v=L1AWNR-Y0pQ>
 - Como visualizar mapas de contorno (topográficos) no Google Earth (Em inglês): <https://www.youtube.com/watch?v=55BNuffFXdc>
 - Atualização Global do leito marinho no Google Earth (Em inglês): https://www.youtube.com/watch?v=_NBFjVY6kKc
 - Batimetria e Cartas Náuticas do Google Earth (Em inglês): <https://www.youtube.com/watch?v=P8T4KiRSV-M>

2.1.12 Qual a profundidade do mar?

Referências usadas no desenvolvimento da atividade

- Noções básicas sobre mapas topográficos (Em inglês): <https://www.youtube.com/watch?v=zqPMYGDxCr0>
- Noções básicas sobre mapas topográficos (Em inglês): <https://www.youtube.com/watch?v=L1AWN-R-Y0pQ>
- Como visualizar mapas de contorno (topográficos) no Google Earth (Em inglês): <https://www.youtube.com/watch?v=55BNufFfXdc>
- Atualização Global do leito marinho no Google Earth (Em inglês): https://www.youtube.com/watch?v=_NBFjVY6kKc
- Batimetria e Cartas Náuticas do Google Earth (Em inglês): <https://www.youtube.com/watch?v=P8T4KiRSV-M>

2 2.1.13 O mar: água que... nos sustenta!



O mar: água que... nos sustenta!



120 minutos ou lições
(podem ser divididas em três partes de duas horas cada)



Silvia Merlino, Rosaria Evangelista, Carlo Mantovani, Marinella Abbate, Marco Bianucci.



9 - 14 anos



1



3



4



5



6



14.A



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

- I. O aluno se torna ciente da composição química da água do mar.
- II. O aluno compreende melhor a conexão entre a terra e o mar e a influência dos seres humanos nos ecossistemas marinhos e na vida que há neles.
- I. O aluno é capaz de entender / aceitar a complexidade natural.
- II. O aluno é capaz de influenciar grupos que praticam o uso insustentável de recursos oceânicos de alto-mar.

- **A perspectiva científica**
- **A perspectiva da sustentabilidade**

Resumo científico

Esses caminhos didáticos lidam com as propriedades químicas e físicas do mar, e como elas influenciam a circulação oceânica, o clima mundial e a biosfera. Informações básicas a serem ensinadas:

Estrutura da molécula de água, o conceito de ligação química e, em particular, da “ligação de hidrogênio”; conceito de “polaridade” de uma ligação química; Teorema de Arquimedes e flutuabilidade; conceitos de peso e densidade específicos; estrutura química do sal NaCl; conceito de íons e de “estrutura cristalina”; conceito de “salinidade” e “temperatura”, e como eles influenciam a densidade da água; conhecimento básico do fitoplâncton e saber o que é a “corrente termoalina”. Ensinar esses conceitos de física e química nas escolas de ensino fundamental e médio envolve uma escolha de estratégias e metodologias específicas, uma vez que os alunos desses estágios educacionais não dispõem das ferramentas matemáticas necessárias para formalizar os conceitos. Além disso, em muitos casos, faltam o conhecimento básico de muitos fenômenos, o interesse na observação e experimentação direta, e o desejo de participar das atividades de laboratório. Muitas vezes, eles têm uma interpretação intuitiva e enganosa de alguns conceitos, o que causa distorções no processo de aprendizagem, sendo difícil se livrar delas. Um exemplo relevante é o conceito físico de peso específico, que é geralmente confundido com o peso, e este último é frequentemente confundido com massa. O conceito de peso específico (ou densidade) não é intuitivo e deve ser introduzido de maneira apropriada, não como uma definição a priori, mas como o ponto culminante de uma jornada rica em descobertas e surpresas: uma série de experimentos projetados com o objetivo de criar diversão e interesse em aprender mais.

2.1.13 O mar: água que... nos sustenta!

Fase 1: Observação qualitativa do fenômeno

A fase líquida da água não tem uma forma própria, ela toma a forma do recipiente no qual está contida, enquanto o estado sólido da água (gelo) tem uma forma cristalina rígida.

Águas líquidas com diferentes temperaturas se estratificam e não se misturam; uma folha de alumínio afunda na água, enquanto a mesma folha, se estiver enrolada, flutua;

Fase 2: Fase de experimentação

Os alunos realizarão alguns experimentos de flutuabilidade (com objetos de diferentes materiais, mas com a mesma forma e mesmo volume) ou misturando líquidos com diferentes densidades.

Fase 3: Observação individual

Os alunos formarão grupos de discussões e haverá opiniões diferentes. Muitas respostas, baseadas no "senso comum", estarão erradas. Em muitos casos, os conceitos aprendidos são aplicados sem lógica ou bom raciocínio. Por exemplo: os objetos pesados afundarão, independentemente de seu volume.

Durante essa fase, os alunos registram suas considerações em suas apostilas. Eles precisam ler suas conclusões para começar a discussão, durante a qual é possível adicionar evidências e corrigir erros.

Fase 4: Revisão crítica

Os alunos realizarão uma segunda série de experimentos com o objetivo de refutar percepções ou interpretações errôneas, quebrar preconceitos e validar conjecturas positivas. É importante que os alunos elaborem as soluções por si mesmos, superando os eventuais erros de interpretação anteriores. Os alunos alcançarão uma consolidação efetiva do conceito adquirido, graças também ao aumento da autoestima. O desenho do nosso caminho didático baseia-se nesta suposição. Exemplo: com o equilíbrio hidrostático, os alunos realizam o experimento de peso duplo e entendem que a amostra de metal (alumínio, latão) também é afetada pelo empuxo de Arquimedes: na verdade, o peso da amostra dentro da água é menor que seu peso fora da água! Além disso, nesta fase os aprendizes se deparam com a caracterização química da água: a representação da molécula H_2O e de suas ligações químicas, através da construção de modelos com plasticina e da visualização dos átomos que a compõem. Atenção especial é dada ao fato de que ela é uma molécula polar. O conceito de polaridade é introduzido, tal como a construção de modelos 3-D, fazendo as ligações através de ímãs. Desta forma, a caracterização da fluidez, viscosidade e propriedades típicas do líquido foram explicadas aos alunos, alternando o uso de modelos com experimentos reais.

Fase 5: Organização formal do pensamento / transformação do conhecimento em competência

Os alunos podem aplicar os conhecimentos adquiridos a outros problemas e provar se a aquisição de conceitos anteriores foi eficaz. Eles serão capazes de entender muitos dos fenômenos apresentados na última parte do laboratório. Esta é talvez a parte mais surpreendente e divertida do caminho, particularmente alcançada com experimentos que frequentemente se parecem com pequenos "truques mágicos" aos olhos dos alunos. É um momento importante: eles descobrem ser capazes de dar uma explicação lógica sobre fenômenos não previamente entendidos ou explicados incorretamente. Além disso, os alunos se conscientizaram quanto ao uso de seus conhecimentos e insights para abordar e resolver problemas, não necessariamente relacionados ao trabalho escolar, mas também a questões e dúvidas resultantes de sua curiosidade pessoal. Um exemplo: os princípios que estão na base da formação das correntes marinhas são mostrados por meio de misturas de água com diferentes temperaturas e salinidade, com a possibilidade de visualizar a separação das camadas graças ao uso de corante alimentar.

2 2.1.13 O mar: água que... nos sustenta!

Uma lista de materiais necessários e anexos incluídos para conduzir a atividade, por exemplo, Folha (s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

Etapas que os alunos precisarão saber para concluir a atividade

**Estação de trabalho 1:
O que o mar está fazendo?**

**Estação de trabalho 2:
A água do mar está...?**

**Estação de trabalho 3:
A água do mar está...?**

Durante esta experiência, os alunos podem explicar o que acontece quando a água quente, de cor vermelha, sobe para dentro da água fria, de cor azul (e no caso oposto). Outros experimentos com água fria, quente e salgada os levam a entender o princípio na base do movimento fluido nos oceanos e como a circulação termoalina surge. Finalmente, as últimas 4 estações de trabalho são dedicadas a mostrar como a densidade líquida influencia as propriedades flutuantes dos organismos fitoplanctônicos. Estas são as bases para entender suas adaptações evolucionárias morfológicas e fisiológicas, a fim de melhor explorar as características do meio em que eles vivem.

Existem 6 estações de trabalho para 6 temas diferentes. Cada estação deve ser composta por:

- uma mesa,
- um pôster / ficha informativa autoexplicativa sobre o tema

A folha de instruções "Teachers / Students Instruction Sheet" está disponível em www.parmascienza.it e serve de ajuda para que os professores realizem experimentos, junto com os alunos, seguindo as instruções descritas e detalhadas.

Os objetivos específicos a serem alcançados pelos alunos são os seguintes:

Debater as questões das ciências ambientais, que vão desde as propriedades físicas e químicas da água até os princípios que são a base do corpo flutuante; desde como esses princípios influenciam a vida no oceano até a formação de correntes marinhas e a importância que têm no clima de todo o globo terrestre.

Debater questões sobre a contribuição que o mar nos oferece em termos de suporte à humanidade (alimentos, produção de energia, influência climática, etc.), como o nosso comportamento está mudando este equilíbrio delicado entre o mar e a terra e quais são as medidas a serem tomadas antes que seja tarde demais.

As etapas são agrupadas em 6 metas, cada uma relacionada à estação de trabalho correspondente:

Conceitos básicos a serem adquiridos:

- A composição química da água.
- A peculiaridade da estrutura química da molécula de água, produzindo uma "assimetria de carga" e, portanto, o conceito de "líquido polar".
- A importância da "ligação química do hidrogênio", que possibilita que a água se mantenha líquida em condições ambientais "padrão".
- O conceito de fluido e líquido.
- Fluidos polares e apolares.

Conceitos básicos a serem adquiridos:

Corpo flutuante e lei da flutuabilidade de Arquimedes

- O conceito de "densidade" e "peso específico", primeiro para corpos sólidos e, posteriormente, estendidos para fluidos.

O conceito básico a ser adquirido será a salinidade e suas consequências.

- Por que o mar é salgado?
- A estrutura química do sal mais comum: NaCl.
- O que são os íons e o que significa a "estrutura cristalina"?
- Diferentes tipos de sal dissolvidos no mar.
- Consequências da salinidade: aumento da densidade e impacto na flutuabilidade.

2.1.13 O mar: água que... nos sustenta!

Estação de trabalho 4: Água salgada, água fria e água quente?

O conceito básico a ser adquirido será a salinidade e suas consequências.

O assunto tratado nesta estação de trabalho é como o sal e a temperatura influenciam a densidade da água. Conceitos que os alunos conhecerão durante este grupo de "etapas" são:

- Como a temperatura influencia a densidade dos líquidos (ou gases): visualização do conceito de densidade em gases e líquidos por meio de experimentos.
- Gelo: o conceito de "transição de fase", e baixa densidade baixa do gelo em relação à sua fase líquida.
- Estratificação da água no oceano e em correntes marinhas.
- Os polos terrestres agem como um motor de circuito marítimo: influência no clima mundial a partir de pequenas variações nas temperaturas polares.

Estação de trabalho 5: A água do mar

O conceito básico a ser adquirido será a salinidade e suas consequências.

- A água e, em particular, o mar, também são uma fonte de sustento para a humanidade (por exemplo, a importância do ciclo da água no ecossistema da Terra).
- Dessalinização e sal; este último já foi um bem precioso e as fábricas de sal abasteciam milhares de pessoas ao longo das costas italiana e europeia.
- Hidrogeradores (marés, correntes de águas marinhas).

Estação de trabalho 6: Quem mora nos oceanos?

O conceito básico a ser adquirido será os organismos marinhos e suas adaptações.

- Como a luz, a temperatura e a pressão influenciam as adaptações de diversos animais.
- O plâncton e a cadeia alimentar marinha.
- Fitoplâncton: a importância das simetrias e do alinhamento dos diferentes tipos de organismos fitoplanctônicos que flutuam na água do mar e competem pela luz.

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

A aquisição consciente de conceitos e a superação de obstáculos epistemológicos são facilitadas quando os alunos são capazes de construir representações mentais dos fenômenos. Neste processo, é importante evitar - ou corrigir de maneira efetiva - concepções errôneas, que possam surgir do conhecimento ou de interpretações incorretas da realidade. Este resultado pode ser alcançado por meio de uma abordagem prática. No que diz respeito à metodologia e à estratégia de ensino, dois resultados importantes parecem surgir:

- Estímulo baseado em surpresa, fascinação e perplexidade é um poderoso ativador de interesse, e leva à vontade de corrigir o (eventual) erro de interpretação inicial de um fenômeno. Tal estímulo é o que torna os alunos conscientes da existência de um obstáculo (seu erro) a ser removido, para, assim, entenderem onde está o "truque". Este passo é fundamental no processo cognitivo, ajuda a superar os erros decorrentes de explicações erradas e, através desse processo, leva à consolidação do conceito aprendido e termina com a "compreensão" do fenômeno, conforme relatado por recentes estudos em neurologia.

- Esta última conquista é essencial para a correta aquisição e consolidação do conhecimento e, por isso, é importante projetar caminhos didáticos que permitam aos alunos alcançar, de forma independente, a compreensão dos conceitos, e fortalecer a autoestima.

Estratégias de Avaliação e resultados de aprendizagem definidos

Pode-se propor métodos de avaliação fora dos padrões, tais como um desempenho teatral. Os alunos apresentam algumas partes do laboratório para um público genérico, enfatizando o lado engraçado da discussão científica e dos experimentos.

2 2.1.13 O mar: água que... nos sustenta!

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

Referências utilizadas para desenvolver a atividade

Peso específico, salinidade da água, viscosidade, polaridade molecular são conceitos intrinsecamente difíceis. Uma abordagem didática informal, desenvolvida num ambiente de aprendizagem fácil e acessível, é a oportunidade de criar uma conexão entre a experiência quotidiana e o conhecimento escolar.

Este caminho didático pode ser, de fato, adaptado também para alunos mais novos (último ano da escola primária), festivais ou outros contextos informais.

www.parmascienza.it

Catalogo Parmascienza LAB 2012 "Tocca con mano". Autores: Carlo Mantovani Silvia Merlino, Marco Bianucci, Rosaria Evangelista, Licia Gambarelli e Roberto Fieschi. 2014. EDICTA Ed. Parma. ISBN 978-88-89998-55-7

Il Mare delle Cinque Terre: la costale correnti, l'ecosistema. Collaborazione ENEACNR. Autores: Abate . Barsanti M., Cocitto S. Del Bono I. Ferretti O. Gasparini G., Schirone A. Edizioni "Parco Nazionale delle 5 Terre". Patrocinato dal MATT.

Merlino S., Evangelista R., Mantovani C., Bianucci M., Fieschi R. 2015. Oceanography outreach and education in informal and non-formal learning environment. In: Proceedings of Ocean'15 MTS/IEEE conference, Genova 18-21 May 2015.

A atividade foi originalmente concebida pelo Instituto de Ciência Marinha (ISMAR/ CNR) em colaboração com a associação científica cultural "Parma-Casa della Scienza", e foi publicada em versão em italiano (ver referência citada no ponto 3). Esta versão foi enriquecida com uma parte que é explicitamente dedicada ao fitoplâncton marinho, graças à Dra. Marinella Abbate da ENEA.

2.1.14 Saber, pensar, agir



Saber, pensar, agir



90 minutes



Silva, F.; Mata, B.; Gerald, G.; Costa, R.; Ministério do Mar Português - DGPM



11 - 18 anos



6



14.1



Objetivos:

Objetivos de aprendizado cognitivo

Objetivos de aprendizagem socioemocional

Objetivos de aprendizagem comportamental

Perspectivas, em referência à abordagem multi-perspectiva da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) da UNESCO

Introdução ou informação de base necessárias para os educadores conduzirem a atividade

Uma lista de materiais necessários e anexos incluídos para conduzir a atividade, por exemplo, Folha (s) de Instrução do Aluno, Diagramas, Mapas, Tabelas, Conjuntos de Dados, etc.

- I. Os alunos podem identificar as principais fontes de poluição marinha.
- II. Os alunos conhecem os tempos de degradação de diversos tipos de lixo marinho.
- III. Os alunos podem identificar e refletir sobre as principais ameaças ao meio ambiente marinho.
- I. Os alunos podem se comunicar sobre o lixo marinho de maneira coerente e informada.
- II. Os alunos podem expandir a conscientização sobre os perigos da poluição.
- III. Os alunos descobrem que “a mudança” também está em nossas mãos.
- I. Os alunos entendem a influência do oceano no homem e nossa influência no oceano.
- II. Os alunos percebem a importância de proteger o oceano.
- III. Os alunos podem se envolver na preservação do oceano.
- IV. Os alunos podem tomar decisões conscientes em respeito ao oceano.

- **A perspectiva científica**
- **A perspectiva da sustentabilidade**

A poluição marinha é um dos principais problemas do nosso tempo. Podemos defini-la como a presença de resíduos sólidos e poluentes líquidos nas águas dos mares e oceanos como resultado da atividade humana.

Este tipo de poluição vem não só de resíduos jogados no mar ou de derrames provenientes de embarcações, mas também de outras fontes, tais como esgoto doméstico, descargas industriais e escoamento superficial urbano e industrial. Esta atividade é sobre o lixo marinho e o que podemos fazer para preveni-lo. Parte da atividade é feita em pequenos grupos de 4/5 alunos.

- Caneta ou lápis
- Cadernos
- 1 tipo de resíduo marinho para cada grupo (copo plástico, garrafa de água, balão, cotonete, lata de alumínio, rede de pesca, garrafa de vidro, canudos, cigarros, pratos de plástico).
- Planilha “SABER, PENSAR, AGIR”

2 2.1.14 Saber, pensar, agir

SABER, PENSAR, AGIR

Etapas que os alunos precisarão saber para concluir a atividade

Dicas e estratégias de ensino, incluindo perguntas e respostas para discussão

Estratégias de Avaliação e resultados de aprendizagem definidos

| | |
|-------------------------|--|
| Tipo de resíduo marinho | |
| Fonte da Poluição | |
| Slogan da Campanha | |
| Metas da campanha | |
| Entidades Envolvidas | |
| Ações | |
| Público-alvo | |
| Resultados esperados | |

Etapas que os alunos precisarão saber para concluir a atividade

Primeiro passo (para toda a turma):

- Assista ao vídeo “Fontes de Resíduos Marinhos e seus Impactos” (<https://www.youtube.com/watch?v=017bBeXhYz4>).
- Faça um pequeno debate sobre o filme e o que podemos aprender com ele.

Segundo passo (para cada grupo):

- Atribua um tipo de lixo marinho a cada grupo e distribua a planilha “SABER, PENSAR, AGIR”.
- Cada grupo deverá preencher a planilha, planejando uma campanha original destinada à prevenção ou conscientização das pessoas sobre o tipo específico de resíduo marinho que lhes foi atribuído.

Terceiro passo (para a turma):

- Cada grupo apresenta sua campanha para a turma.
- Cada grupo votará na melhor campanha.

Quarto Passo (para a turma):

- Este é o grande desafio: implementar a melhor campanha!
- Pesquise o tópico na internet.
- Convide um especialista em detrito marinho para uma breve conversa com os alunos.
- Leia “ACABANDO JUNTOS COM O LIXO MARINHO!”
- (<https://goo.gl/SMujNy>).
- Peça aos alunos que tragam algum tipo de lixo de suas casas.
- Comece a atividade mostrando o filme “Fontes de Resíduos Marinhos e seus Impactos” e comece uma pequena discussão sobre alguns tópicos:
Quais são os principais tipos de poluição vistos no filme?
Qual é a influência do lixo marinho nas cadeias alimentares?
Pergunte a opinião dos alunos sobre o lançamento de balões.
Fale sobre os tempos de degradação de diferentes tipos de lixo marinho.
- Mostre alguns exemplos de campanhas já implementadas (por exemplo, “Return to Offender”, “Stop the Invasion”, “Beat the Microbead”)

A avaliação do conhecimento adquirido pode ser feita através da apresentação das campanhas desenvolvidas pelos alunos.

2.1.14 Saber, pensar, agir

Sugestões adicionais para conduzir a atividade com públicos mais jovens e / ou mais velhos e em contextos informais

Recursos adicionais, por exemplo, websites, material impresso, software, conjuntos de dados, etc.

É possível adaptar a linguagem e os conceitos utilizados nesta atividade a todos os níveis de ensino.

<http://www.beatthemicrobead.org/> (Em inglês)
<https://ed.ted.com/lessons/how-big-is-theocean-scott-gass> (Em inglês)
<https://www.aplixomarinho.org/> (Em inglês)
https://www.eea.europa.eu/themes/coast_sea/marinha-litterwatch (Em inglês)
<https://goo.gl/duXZQa> (Em inglês)
<http://www.marlisco.eu/> (Em inglês)
<http://www.noaa.gov/resource-collections/ocean-pollution> (Em inglês)
<http://www.noaa.gov/education/education-resource-collections> (Em inglês)
<https://www.surfrider.org/programs/rise-above-plastics> (Em inglês)
<https://www.youtube.com/watch?v=017bBeXhYz4>
<https://www.youtube.com/watch?v=cwTDvqaqPLM> (Em inglês)
<https://www.youtube.com/watch?v=KpVpJsDjWj8> (Em inglês)
<https://www.youtube.com/watch?v=kQ3jP86QpHA> (Em inglês)
<https://www.youtube.com/watch?v=mGzIz9Ld-sE> (Em inglês)
<https://goo.gl/SMujNy> (Em inglês)
<https://www.sas.org.uk/campaign/return-to-offender/> (Em inglês)

Referências

- [1]
Benefits of Connecting Children with Nature: Why Naturalize Outdoor Learning Environments. (2012). The Natural Learning Initiative
<https://goo.gl/Fr9Aok>
- [2]
Tilbury, D. y Mulà, I. (2009). *Review of Education for Sustainable Development Policies from a Cultural Diversity and Intercultural Dialogue: Gaps and Opportunities for Future Action*. UNESCO, Paris.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002117/211750e.pdf>
- [3]
UNESCO. (2017). *Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Objetivos de Aprendizagem*, UNESCO, Paris.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>
- [4]
McKinley E. and S. Fletcher. 2012. Improving marine environmental health through marine citizenship: a call for debate. *Marine Policy* 36(3):839-843.
- [5]
College of Exploration. *Ocean Literacy Framework*.
<http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/ocean-literacy-framework/>
- [6]
Nações Unidas. (2017). *Objetivo 14 de Desenvolvimento Sustentável*.
<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/oceans/>
- [7]
United Nations. 2017. *Sustainable Development Knowledge Platform*.
<https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>
- [8]
Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - Objetivos de Aprendizagem, UNESCO, Paris.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>
- [9]
UNESCO. 2012. *Exploring Sustainable Development: A Multiple-Perspective Approach*, Paris, UNESCO.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002154/215431E.pdf>

Cultura Oceânica para todos -

A cultura oceânica é vista como o efeito individual e coletivo que nós exercemos no oceano e o efeito que o oceano exerce em nossas vidas e no nosso bem-estar.

Mais que um conceito, a cultura oceânica é uma ferramenta fundamental para o aprimoramento do conhecimento sobre o oceano e para estimular a participação ativa dos cidadãos e das partes interessadas na implementação de ações sustentáveis. Ela também é uma forma de avançar as práticas de produção sustentáveis, formular políticas marinhas sólidas, promover uma cidadania mais responsável e incentivar os jovens a iniciar uma carreira na economia azul ou nas ciências do oceano.

Esta publicação tem como objetivo examinar e revisar abordagens, iniciativas, programas e projetos da cultura oceânica da atualidade. A primeira parte ilustra os princípios essenciais da cultura oceânica e destaca o conhecimento científico de base, por meio de estudos de caso, dados históricos e informações culturais. Além disso, os trabalhos atuais pela cultura oceânica, a partir de uma perspectiva multidisciplinar, são exibidos por meio de entrevistas com especialistas, educadores e cientistas que trabalham e estudam ao redor do mundo.

A segunda parte apresenta catorze atividades que fornecem ferramentas e boas práticas baseadas em competências-chave necessárias para estudantes de todas as idades compreenderem as questões do desenvolvimento sustentável e se comprometerem ativamente com elas. Essas atividades podem ser adaptadas às necessidades dos educadores e seus recursos disponíveis. Referências adicionais fornecidas em cada atividade servem para ampliar as informações sobre os temas propostos.

Com este manual, a UNESCO e sua Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) espera que os países e as partes interessadas se engajem no desenvolvimento de atividades interdisciplinares e culturalmente diversificadas sobre a cultura oceânica em escala mundial.

**Um Planeta
Um Oceano**

ioc.unesco.org



Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

**Escritório
Regional para
a Ciência
e Cultura
na Europa**



Comissão
Oceanográfica
Intergovernamental



**Objetivos de
Desenvolvimento
Sustentável**



9 789237 000113