

Relatório Mundial sobre a Ciência Oceânica

RESUMO EXECUTIVO

**O estado atual da
ciência oceânica
no mundo**



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



Comissão
Oceanográfica
Intergovernamental



Objetivos de
Desenvolvimento
Sustentável

Publicado em 2018 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, França), e pela Representação da UNESCO no Brasil.

© UNESCO, 2018



Esta publicação está disponível em acesso livre, ao abrigo da licença Atribuição-Partilha 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 (<http://unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-en>).

A presente licença se aplica exclusivamente ao texto desta publicação. Para o uso de qualquer material que não está claramente identificado como pertencendo à UNESCO, deve-se solicitar permissão prévia de: publication.copyright@unesco.org ou

UNESCO Publishing, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP França.

Título original: *Global Ocean Science Report: The Current Status of Ocean Science around the World – Executive Summary (IOC Policy Series 2017-1; IOC/POL/2017/1)*. Publicado em 2017 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Pode-se obter mais informações acerca do *Relatório Mundial sobre a Ciência Oceânica* em: <https://en.unesco.org/gosr>

O relatório completo deve ser citado da seguinte forma: UNESCO (2017), *Relatório Mundial sobre a Ciência Oceânica: o estado atual da ciência oceânica no mundo*, UNESCO Publishing, Paris.

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 ideias e opiniões expressas nesta publicação são as dos autores e não refletem obrigatoriamente as da UNESCO nem comprometem a Organização.

SC-2017/WS/12

Créditos da versão original:

Design gráfico: UNESCO

Design da capa e formatação do texto: Aurélia Mazoyer

Fotografia da capa: © robert_s/Shutterstock.com

Créditos da versão em português:

Coordenação técnica da Representação da UNESCO no Brasil:

Marlova Jovchelovitch Noleto,
Representante *a.i.* e Diretora da Área Programática

Fábio Eon,
Coordenador do Setor de Ciências Naturais
Massimiliano Lombardo,
Oficial do Setor de Ciências Naturais

Tradução: Sabrina Leitzke

Revisão técnica: Massimiliano Lombardo

Revisão editorial e diagramação: Unidade de Comunicação, Informação Pública e Publicações da Representação da UNESCO no Brasil

Relatório Mundial sobre a Ciência Oceânica

RESUMO EXECUTIVO



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



Comissão
Oceanográfica
Intergovernamental



Objetivos de
Desenvolvimento
Sustentável

An aerial photograph of a coral reef system. The water is a vibrant turquoise color, and the reef structures are visible as brownish, textured patches. The text "Escopo e objetivo" is overlaid in the center in a large, white, sans-serif font.

Escopo e objetivo

O oceano é o maior ecossistema do nosso planeta, que regula mudanças e variações no sistema climático e sustenta a economia global, a nutrição, a saúde e o bem-estar, além do fornecimento de água e de energia. A maior parte da população mundial vive na zona costeira; portanto, é provável que a dependência dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelo oceano aumente com o crescimento populacional. Antigamente, pensava-se que o oceano era uma parte vasta e indefinidamente resiliente do sistema terrestre, capaz de absorver praticamente todas as pressões da população humana, da exploração de recursos ao desenvolvimento da pesca, da aquicultura ao transporte marítimo. No entanto, de acordo com a Primeira Avaliação Mundial dos Oceanos¹, nossa civilização está correndo contra o tempo para evitar o ciclo prejudicial de declínio da saúde do oceano, que terá repercussões dramáticas na capacidade que o oceano tem de continuar fornecendo o apoio de que precisamos. Para alcançar a sustentabilidade global e uma gestão adequada do oceano, como se pede na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (Agenda 2030), a ciência oceânica é essencial para entender e monitorar o oceano, prever seu estado de saúde e apoiar a tomada de decisões para alcançar o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 (ODS 14): “Conservar e usar sustentavelmente os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável”.

Definição de ciência oceânica utilizada no Relatório Mundial sobre a Ciência Oceânica²

A ciência oceânica, como considerada neste Relatório, inclui todas as disciplinas relacionadas ao estudo do oceano: ciências físicas, biológicas, químicas, geológicas, hidrográficas, da saúde e sociais, assim como a engenharia, as humanidades e as pesquisas multidisciplinares sobre a relação entre os seres humanos e o oceano. A ciência oceânica busca entender os complexos sistemas e serviços sociais e ecológicos multiescala, o que requer observações e pesquisa multidisciplinar e colaborativa.

O Relatório Mundial sobre a Ciência Oceânica (RMCO) da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO (COI-UNESCO) visa a fornecer um relatório do estado atual da ciência oceânica. Ele identifica e quantifica os elementos que conduzem a produtividade

e o desempenho da ciência oceânica, incluindo força de trabalho, infraestrutura, recursos, redes e resultados. O Relatório destina-se a facilitar a cooperação e a colaboração internacional em ciência oceânica. Ele ajuda a identificar lacunas na organização e na capacidade da ciência, bem como desenvolve opções para otimizar o uso de recursos científicos e promover o avanço da ciência e tecnologia oceânica, ao compartilhar experiências e instalações, promovendo desenvolvimento de capacidades e transferência de tecnologia marinha. Como é a primeira avaliação consolidada da ciência oceânica mundial, o RMCO auxilia a interface de ciência e políticas e apoia gestores, legisladores, governos e doadores, assim como cientistas além da comunidade oceanográfica. O RMCO oferece aos tomadores de decisões uma ferramenta inédita para identificar lacunas e oportunidades para fazer avançar a colaboração em ciência e tecnologia oceânica, assim como para aproveitar seu potencial para atender às necessidades sociais, enfrentar desafios globais e conduzir o desenvolvimento sustentável para todos.

Não há uma definição comumente aceita de ciência oceânica; a *Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar* de 1982³ não fornece uma definição de pesquisa científica marinha. Para o propósito deste Relatório, a ciência oceânica é considerada uma combinação de disciplinas classificadas em oito categorias, que incluem áreas estratégicas de pesquisa integrativas e interdisciplinares, frequentemente reconhecidas como temas de alto nível em estratégias e políticas de pesquisa nacionais e internacionais (Figura RE1). Essa classificação permite comparações mundiais e análises interdisciplinares de acordo com a Agenda 2030.

Dados marinhos e observação oceânica	Funções e processos de ecossistemas marinhos
	Oceano e clima
	Saúde do oceano
	Saúde e bem-estar humano
	Crescimento azul
	Crosta oceânica e riscos geológicos marinhos
	Tecnologia oceânica

Figura RE1. Categorias da ciência oceânica consideradas no Relatório Mundial sobre a Ciência Oceânica.

O Relatório tem como base várias fontes de informação. Além de questionários personalizados desenvolvidos para o RMCO, dados de saída da ciência oceânica (bibliometria) pelo Science-Metrix e recursos complementares (por exemplo, avaliações com base na internet e relatórios produzidos por organizações intergovernamentais) foram compilados para formar o conjunto de dados para a análise do RMCO.

1 *The First Global Integrated Marine Assessment: World Ocean Assessment* (Primeira Avaliação Marinha Global e Integrada: Avaliação Mundial do Oceano I – Grupo de Peritos do Processo Regular, sob os auspícios da Assembleia Geral das Nações Unidas e seu Processo Regular para Relatório e Avaliação Global do Estado do Ambiente Marinho, incluindo Aspectos Socioeconômicos, 2016).

2 Esta definição foi apresentada pelo Painel de Especialistas em Ciência Oceânica Canadense, no relatório “Ocean Science in Canada: meeting the challenge, seizing the opportunity” (Council of Canadian Academies, 2013).

3 NT: Convenção ratificada pelo Brasil em 1993 [BRASIL. *Lei nº 8.617, de 4 de janeiro de 1993*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8617.htm>].

Principais constatações

- 1. A ciência oceânica global é *big science*.** Conduzir a ciência oceânica requer um grande número de colaboradores e equipamentos grandes e caros, como barcos, instalações oceânicas e laboratórios localizados no litoral. Esses recursos são distribuídos ao redor do mundo, abrangendo, por exemplo, 784 estações marinhas, 325 navios de pesquisa e mais de 3,8 mil flutuadores Argo.
- 2. A ciência oceânica é multidisciplinar.** A maioria das instalações de ciência oceânica trabalha com uma ampla gama de assuntos (39%), enquanto outras se especializam em observações (35%) ou pesca (26%).
- 3. Existe um maior equilíbrio de gênero na ciência oceânica do que na ciência em geral.** Cientistas mulheres representam em média 38% dos pesquisadores em ciência oceânica, quantidade por volta de 10% maior do que na ciência em geral.
- 4. Os gastos com ciência oceânica são altamente variáveis ao redor do mundo.** De acordo com os dados disponíveis, a ciência oceânica é responsável por entre 0,1% e 21% dos gastos com as ciências naturais e entre < 0,04% e 4% dos gastos totais com pesquisa e desenvolvimento (P&D). De 2009 a 2013, os gastos com ciência oceânica variaram entre regiões e países: alguns aumentaram seu gasto anual, enquanto que outros o reduziram de forma significativa.
- 5. A ciência oceânica se beneficia de financiamento alternativo.** Em alguns casos, o financiamento privado, incluindo a filantropia, proporciona um apoio complementar para a ciência oceânica e possibilita o desenvolvimento de novas tecnologias para essa ciência.
- 6. A produtividade da ciência oceânica está aumentando.** A ciência oceânica está se expandindo em magnitude e alcance, o que resulta em uma maior produção científica. Comparando-se os períodos de 2000-2004 e 2010-2014, China, Irã, Índia, Brasil, Coreia do Sul, Turquia e Malásia mostram o maior crescimento relativo em produção científica. A China se tornou uma importante fonte de novas publicações, e os EUA, Canadá, Austrália e as nações europeias (Reino Unido, Alemanha, França, Espanha e Itália) continuam sendo os principais produtores de publicações sobre ciência oceânica.
- 7. Colaborações internacionais aumentam a proporção de citações.** Em geral, países norte americanos e europeus apresentam um fator multiplicador ou de impacto (proporção de citações em publicações) maior do que países de outras partes do mundo. A frequência com que um país participa

de colaborações internacionais influencia sua proporção de citações. Em média, publicações com coautoria de cientistas de vários países são mais citadas do que as publicações com autores de um mesmo país.

- 8. Centros de dados oceânicos prestam serviços a várias comunidades de usuários com uma ampla gama de produtos.** No âmbito mundial, o principal tipo de dados arquivados pelos centros de dados oceânicos são dados físicos, seguidos por dados biológicos e químicos. Menos da metade desses centros fornecem dados sobre poluentes ou pesca. Os três principais dados oceânicos/produtos de informação são metadados, produtos de sistemas de informação geográfica (SIG) e o acesso a dados brutos. Centros de dados oceânicos fornecem três serviços principais: arquivamento de dados, visualização de dados e controle da qualidade de dados.
- 9. Interações da ciência com as políticas podem ocorrer por vários caminhos.** As atuais políticas de ciência oceânica e a diplomacia científica enfocam a priorização de áreas de pesquisa científica e na orientação da produção e do uso do conhecimento para abordar as necessidades sociais e preparar os países para os desafios futuros nos âmbitos nacional, regional e mundial.
- 10. Levantamentos nacionais sobre a capacidade da ciência oceânica existem em apenas alguns países.** A natureza multidisciplinar da ciência oceânica dificulta os esforços de estabelecer mecanismos para mapear as capacidades da ciência oceânica; a organização de capacidades nacionais, acadêmicas e federais para a pesquisa marinha varia muito.

O que é verdade para o oceano, seus recursos e serviços ecossistêmicos também é verdade para as capacidades da ciência oceânica: não é possível administrar o que não se pode mensurar.

Para promover um desenvolvimento sustentável fundamentado no oceano, é necessária uma linha de base de onde e como as capacidades existentes em ciência oceânica estão sendo utilizadas para empoderar a sociedade, sustentar o meio ambiente e gerar conhecimento para apoiar a gestão dos oceanos e desenvolver produtos, serviços e empregos úteis. O RMCOferece uma ferramenta para abordar essa lacuna. Ele identifica e quantifica os principais elementos da ciência oceânica nas escalas nacional, regional e mundial, incluindo força de trabalho, infraestrutura e publicações.

A person wearing a white protective suit, hood, and face mask is crouching on a rocky shore. They are holding a small, clear container in their hands, possibly collecting a sample. The foreground is dominated by large, dark rocks heavily covered in thick, brown and green seaweed. In the background, the ocean is visible with waves breaking against a distant shore under a pale sky. The overall scene suggests an environmental study or cleanup activity.

Chamado para a ação



1. Facilitar a cooperação internacional em ciência oceânica.

O aumento da cooperação internacional permitirá que todos os países participem de pesquisas oceânicas, desenvolvam estratégias de comunicação e publicação e, por fim, aumentem a produção e o impacto científicos mundiais.

2. Apoiar centros de dados globais, regionais e nacionais em prol da gestão e do intercâmbio efetivo e eficiente de dados oceânicos, bem como para promover o livre acesso a eles.

A adoção e a implementação de padrões aceitos internacionalmente e das melhores práticas para o gerenciamento e o intercâmbio de dados terão como resultado centros de dados oceânicos globais, regionais e nacionais mais efetivos e eficientes. Os benefícios resultantes das pesquisas oceânicas atuais e futuras seriam melhorados com a adoção e a implementação de políticas de dados que apoiem o livre acesso.

3. Explorar e incentivar modelos alternativos de financiamento.

O financiamento governamental para a pesquisa acadêmica é limitado, e a competição por subsídios deverá permanecer alta no futuro. Colaborações internacionais na forma de projetos e expedições conjuntas em ciência oceânica, infraestrutura compartilhada e desenvolvimento de novas tecnologias irão reduzir os custos das expedições de campo e permitir que os países fortaleçam a extensão de seu conhecimento científico.

4. Permitir interações da ciência oceânica com as políticas por meio de diversos caminhos.

As mudanças no oceano global trazem múltiplos desafios para o entendimento das suas funções e para a tradução do conhecimento científico visando a apoiar a gestão mundial dos oceanos. Dada a abundância de organizações envolvidas nessa gestão, mecanismos fortes de coordenação para possibilitar interações da ciência com as políticas ajudariam a preparar a sociedade para reagir em relação às mudanças globais que ocorrem no oceano.

5. Alinhar os mecanismos nacionais de relato sobre capacidades, produtividade e desempenho da ciência oceânica.

Mecanismos de relato para avaliar e acompanhar o desenvolvimento mundial das capacidades técnicas e humanas na ciência oceânica são indispensáveis para avaliar investimentos, monitorar mudanças e informar legisladores e tomadores de decisão. Alinhar esses mecanismos apoiaria a verificação e a interpretação das métricas da ciência oceânica global. Isso permitiria o rastreamento dos desenvolvimentos em ciência oceânica e a identificação de oportunidades e desafios na ciência oceânica mundial.

Fatos e dados

Quem está fazendo ciência oceânica?

A ciência oceânica depende de indivíduos especializados e de uma ampla gama de infraestruturas. Avanços tecnológicos e colaboração internacional para a transferência de tecnologia marinha são essenciais para alavancar a pesquisa e a observação do oceano global. Os “recursos humanos” que orientam a ciência oceânica estão concentrados em certos países e variam em todo o mundo, dependendo de idade e gênero (Figura RE2).

O número de pesquisadores *per capita* varia de forma substancial entre os países ao redor do mundo (> 300 até < 1 por milhão de habitantes).

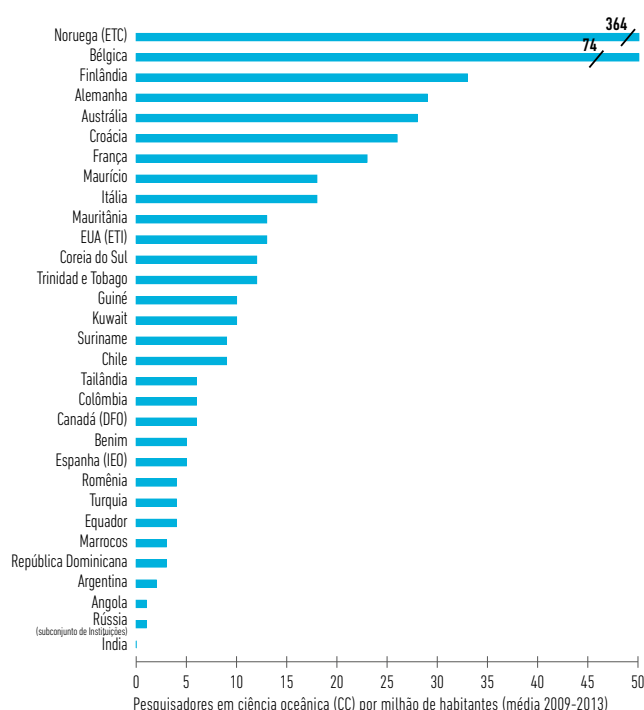


Figura RE2. Média nacional de pesquisadores em ciência oceânica (*headcount* ou “contagem de cabeças” – CC) empregados por milhão de habitantes (2009-2013). Em alguns casos, a informação relatada não foi a média nacional: para a Noruega e os EUA, os dados representam cargos de ciência oceânica em equivalente a tempo integral (ETI); para o Canadá, as informações de CC foram fornecidas apenas para a *Fisheries and Oceans Canada* (DFO); e para a Espanha, a CC representa apenas o Instituto Espanhol de Oceanografia (IEO). Fontes: Questionário RMCQ, 2015; Instituto de Estatística da UNESCO (UIS), 2015.

Em média, as cientistas mulheres representam 38% dos pesquisadores em ciência oceânica, número cerca de 10% maior do que a quantidade mundial de pesquisadoras. Contudo, o equilíbrio de gênero difere de forma significativa entre os países e as diferentes categorias de ciência oceânica (Figura RE3).

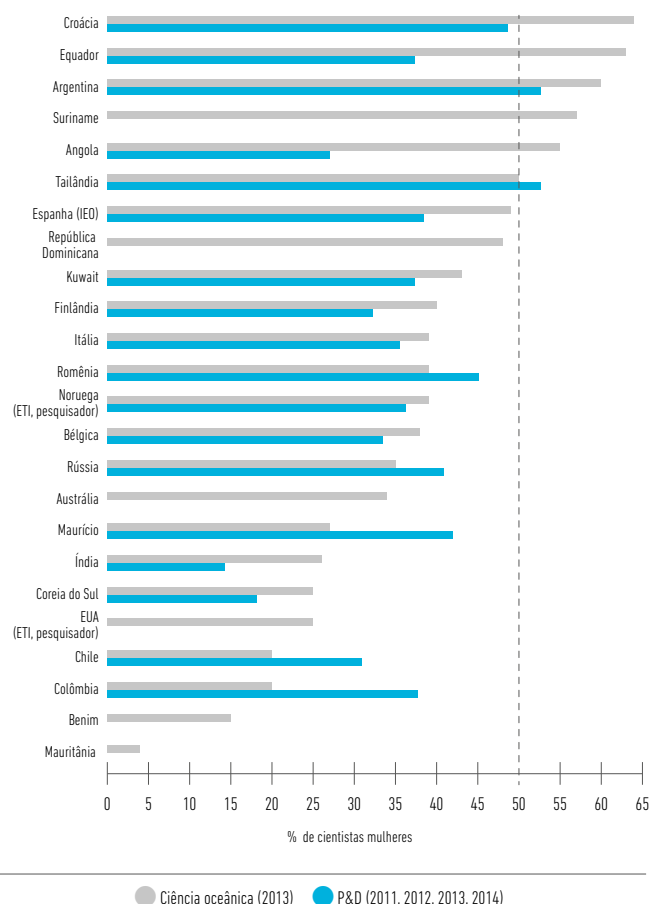


Figura RE3. Proporção (% do total) de pesquisadoras em ciência oceânica (“contagem de cabeças”; barras cinzentas) e em P&D (barras azuis). Fontes: Questionário RMCQ (ciência oceânica), 2015; UIS (P&D), 2015.

O que é utilizado para a ciência oceânica?

As instituições de ciência oceânica e os laboratórios marinhos desempenham um papel vital no apoio à pesquisa oceânica. São essenciais para abordar várias questões científicas, incluindo estudos sobre a estrutura e o funcionamento de cadeias alimentares marinhas e costeiras, a biodiversidade dos ecossistemas e os impactos humanos nos ambientes costeiros. O cenário global das instituições de pesquisa em ciência oceânica, dos laboratórios marinhos e das estações de campo depende de áreas de foco das pesquisas nacionais e de organizações de pesquisa.

Em todo o mundo, muitas (39%) instituições de pesquisa em ciência oceânica trabalham com uma ampla gama de questões, enquanto outras se especializaram em temas mais limitados, como observações (35%) ou pesca (26%). Os EUA têm o maior número de instituições de pesquisa de tamanhos variados (315) – aproximadamente igual à quantidade total de instituições de pesquisa em toda a Europa e muito superior ao número de instituições que operam na Ásia e na África.

Estações de campo e laboratórios marinhos fornecem acesso a vários ambientes, incluindo recifes de coral, estuários, florestas de algas, pântanos, manguezais e litorais urbanos. Em âmbito global, 784 estações marinhas são mantidas por 98 países; a maioria se localiza na Ásia (23%), seguida pela Europa (22%), América do Norte (21%), Antártica (11%), América do Sul (10%), África (8%) e Oceania (5%).

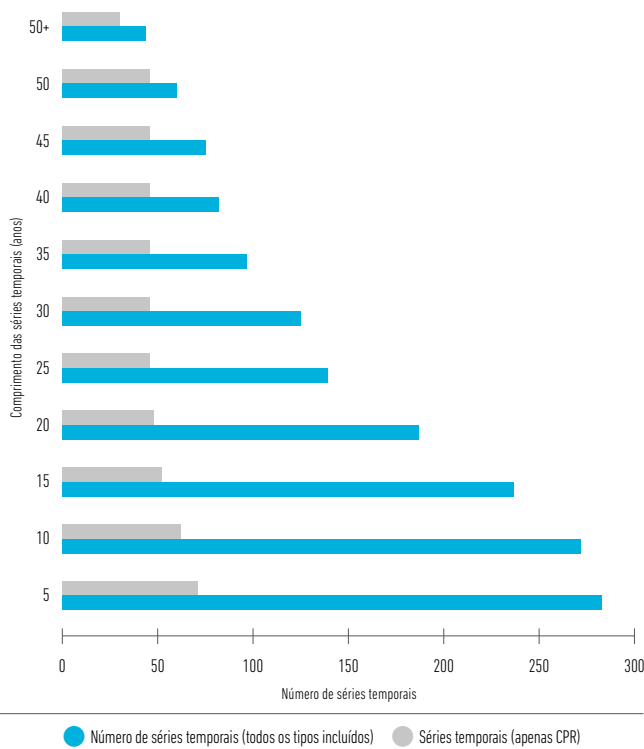


Figura RE4. Histograma de séries temporais com base em navios, ordenadas por sua duração em anos (situação de 2012). A série temporal *continuous plankton recorder* (CPR) está mapeada separadamente, o que destaca a contribuição significativa dos intervalos de tempo mais longos. Fonte: IGMETS, 2016.



Séries temporais continuadas com base em navios, algumas mantidas por mais de 50 anos, permitem a análise de locais remotos, inclusive ao longo da plataforma continental e em mar aberto (Figura RE4).

O investimento contínuo em navios de pesquisa, juntamente com o desenvolvimento e a implementação de novas tecnologias, como sensores, sondas e veículos subaquáticos automatizados, ajuda a promover o avanço da ciência oceânica. Ancoradouros e boias reúnem informações vitais sobre o oceano global e se beneficiam da coordenação e da colaboração internacional: o programa Argo, por exemplo, estabelecido em 2000, é mantido por 20 países.

Em âmbito mundial, pelo menos 325 navios de pesquisa estão atualmente em operação (Rússia, EUA e Japão, juntos, mantêm mais de 60% do total), variando de 10 m até mais de 65 m de comprimento, incluindo alguns construídos há mais de 60 anos, enquanto outros estão em operação há menos de 5 anos. A idade média das frotas nacionais varia entre < 25 anos (Noruega, Bahamas, Japão e Espanha) e > 45 anos (Canadá, Austrália e México). Mais de 40% dos navios de pesquisa se concentram principalmente em pesquisa costeira, enquanto que 20% se envolvem em pesquisa global (Figura RE5).

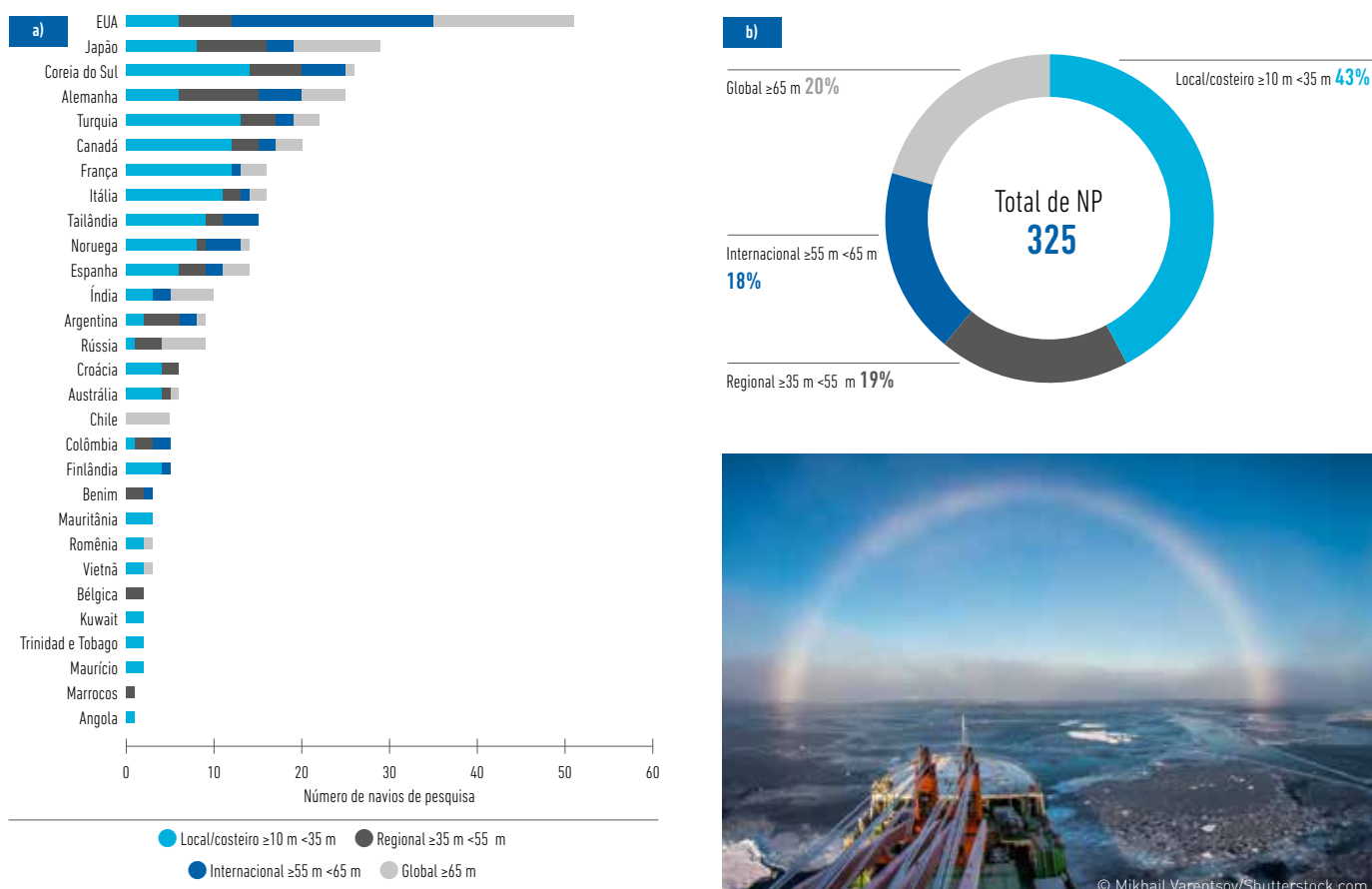


Figura RE5. a) número de navios de pesquisa (NP) mantidos nacionalmente, classificados em quatro classes de tamanho de navio: local/costeiro ≥ 10 m até < 35 m; regional ≥ 35 m até < 55 m; internacional ≥ 55 m até < 65 m; e global ≥ 65 m; e b) proporção relativa dos diferentes tamanhos de navio, resumindo todos os navios de pesquisa representados em a. Fonte: Questionário RMC0, 2015.

Quanto os países gastam em ciência oceânica?

O RMC é a primeira iniciativa internacional para mapear financiamento governamental para a ciência oceânica. Essa avaliação inclui as contribuições de 29 países, que responderam ao questionário RMC enviando informações para o período 2009-2013. Apesar das limitações metodológicas e de coleta de dados, foram identificadas algumas tendências principais no financiamento da ciência oceânica. Com base na avaliação RMC, em geral, o financiamento governamental para a ciência oceânica continua sendo modesto. O financiamento da ciência oceânica, como de outros domínios científicos, enfrenta desafios de sustentabilidade em vários países.

Para apoiar o desenvolvimento sustentável, a pesquisa oceânica continua apoiada por financiamentos públicos e privados de longo prazo precisará ser assegurada. O RMC fornece informações de base sobre o financiamento da ciência oceânica, o que pode ser utilizado como ponto de partida para investimentos mais direcionados e personalizados, novas estratégias para o desenvolvimento de capacidades e melhoria na transferência da tecnologia marinha e no intercâmbio de conhecimentos.

O financiamento da ciência oceânica varia entre < 0,04% e 4% do financiamento nacional para pesquisa e desenvolvimento (P&D). Países com grandes orçamentos destinados à ciência oceânica incluem: EUA, Austrália, Alemanha, França e Coreia do Sul (Figura RE6).

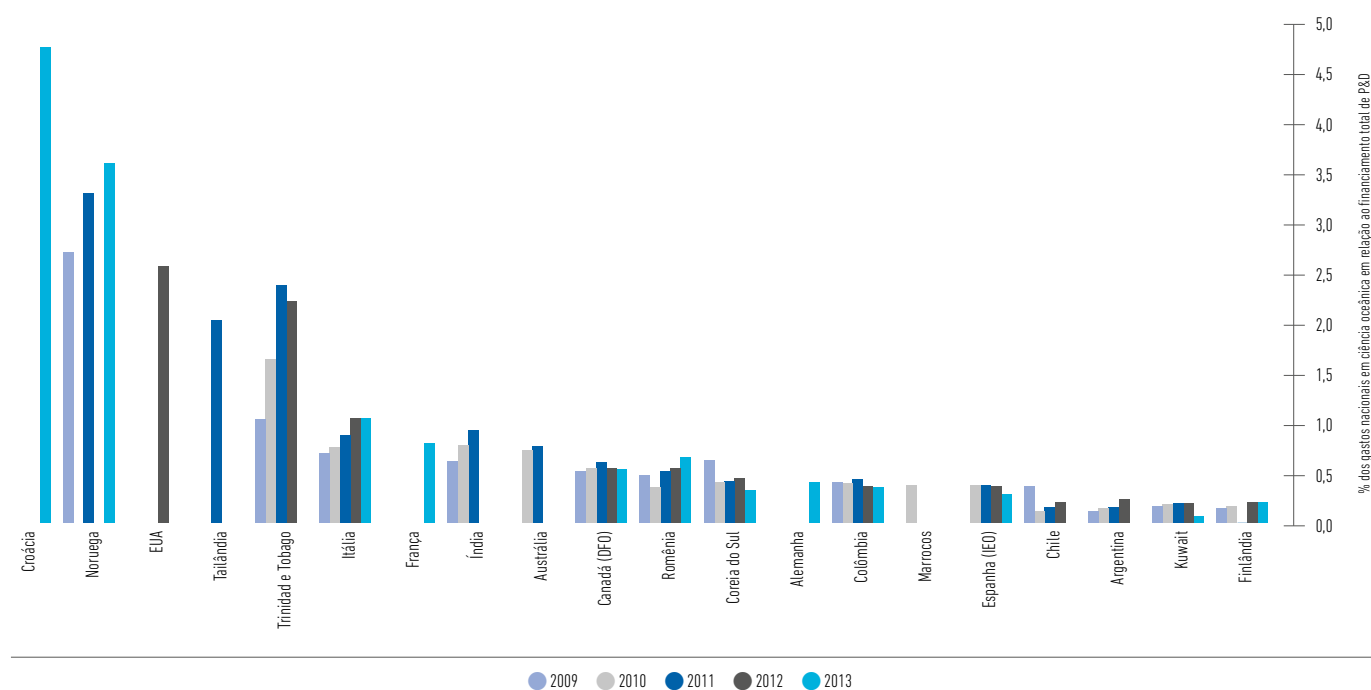


Figura RE6. Gasto nacional em ciência oceânica como porcentagem do gasto nacional em pesquisa e desenvolvimento (P&D) para 20 países que responderam o questionário RMC e forneceram informações sobre o financiamento governamental nacional para a ciência oceânica. Fonte: Questionário RMC (financiamento de ciência oceânica), 2015; UIS (financiamento de P&D), 2015.

Como é o desempenho da ciência oceânica no mundo?

O RMCQ examina a imagem mundial em evolução do desempenho da ciência oceânica, por países considerados individualmente e colaborações internacionais, para esclarecer como o conhecimento em ciência oceânica é publicado e compartilhado. A bibliometria é usada como ferramenta para avaliar a quantidade e a qualidade dos resultados das pesquisas em ciência oceânica, indicadas pelo número total de publicações e citações. O desempenho da ciência oceânica é analisado de acordo com quatro categorias: *produção* (quantidade de pesquisas realizadas), *qualidade* (impacto das publicações), *atualidade* (áreas de pesquisa buscadas) e *colaboração* (quantidade produzida por parcerias internacionais e conexões institucionais).

A produção da ciência oceânica global está aumentando. Entre 2010 e 2014, foram publicados mais de 370 mil manuscritos na área de ciência oceânica, e mais de 2 milhões de artigos foram citados. De fato, existe alguma relação entre quantidade e qualidade no desempenho da ciência oceânica; entretanto, países com os maiores números de publicações não são necessariamente os mais citados (Figura RE7).

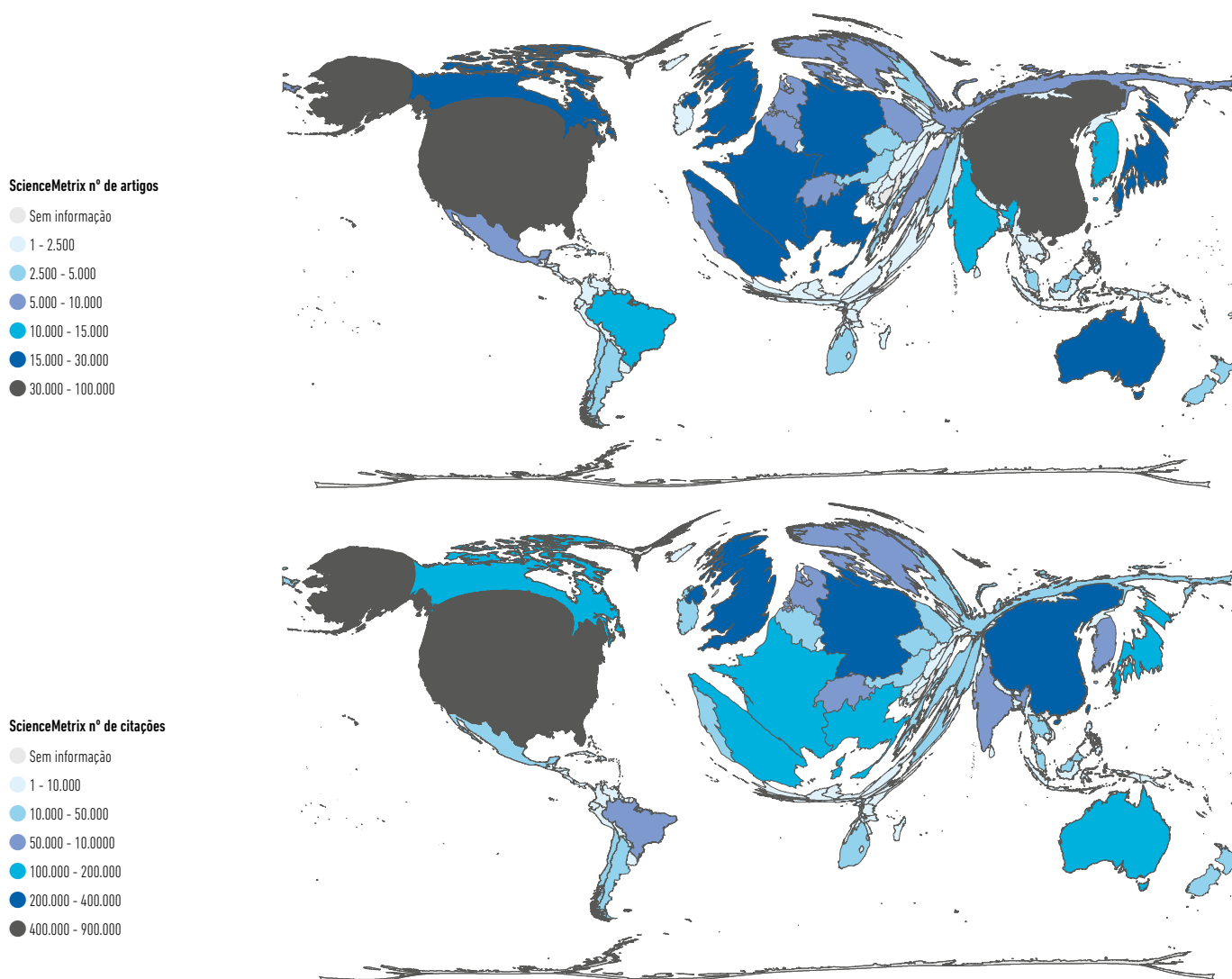


Figura RE7. Mapa de publicações e citações do mundo. A área de cada país está dimensionada ou deformada conforme o número de publicações na área de ciência oceânica (parte superior) ou de citações recebidas (parte inferior). Cores diferentes indicam um número diferente de publicações (parte superior) ou citações (parte inferior). Fonte: ScienceMetrix, 2015.

Os resultados da ciência oceânica estão aumentando, conforme mensurado pelo número e pelas citações de publicações científicas nos períodos de 2000-2004 e 2010-2014. O maior crescimento relativo na produção da ciência oceânica foi visto nos seguintes países: China, Irã, Índia, Brasil, Coreia do Sul, Turquia e Malásia. A China se tornou uma importante fonte de novas publicações, com EUA, Canadá, Austrália e países europeus (Reino Unido, Alemanha, França, Espanha e Itália) permanecendo como os maiores produtores de publicações na área de ciência oceânica.

A especialização em ciência oceânica varia ao redor do mundo. Algumas regiões se especializam em certas categorias da ciência oceânica mais do que em outras, como “função e processos do ecossistema marinho” nas Américas do Norte e do Sul, “saúde e bem-estar humanos” na África, “tecnologia e engenharia oceânica” na Ásia, “oceano e clima” na Europa e “crescimento azul” na Oceania (Figura RE8). A análise posicional nacional sobre ciência oceânica por categorias mostra que alguns países lideram em certas categorias, como o Japão e a Rússia em “crosta oceânica e riscos geológicos marinhos”.

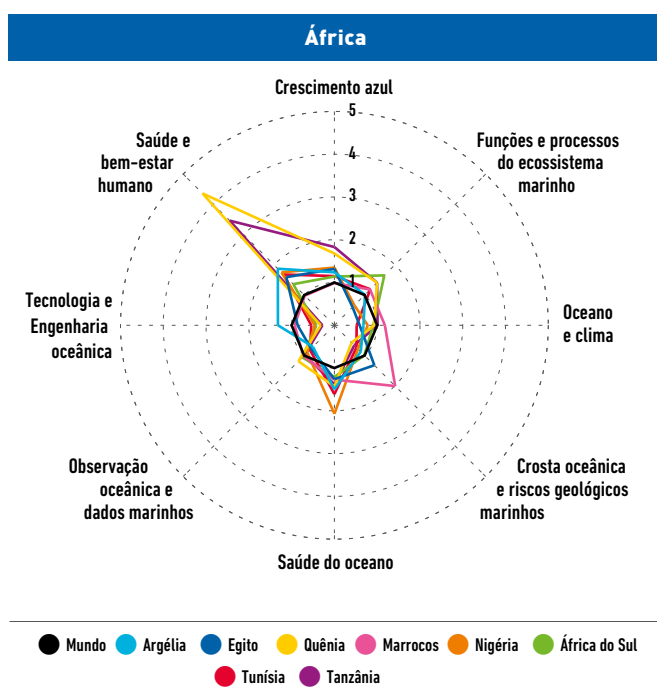


Figura RE8. Forças nacionais (índice de especialização) em categorias da ciência oceânica (para países africanos, representando pelo menos 300 publicações no período de 2010-2014) em comparação com a média mundial. Fonte: ScienceMetrix, 2015.



Os gastos com P&D influenciam o desempenho da ciência oceânica. Países com um PIB alto – bem como um PIB *per capita* alto – e um alto gasto em P&D também mostram alto desempenho na área de ciência oceânica, em termos de publicações e citações.

Redes de colaboração na área de ciência oceânica estão alterando a arquitetura global da ciência oceânica e, frequentemente, são formadas no âmbito regional. A colaboração internacional em ciência oceânica é importante, na medida em que aumenta os índices de citações e apresenta um efeito positivo no impacto da ciência (Figura RE9).

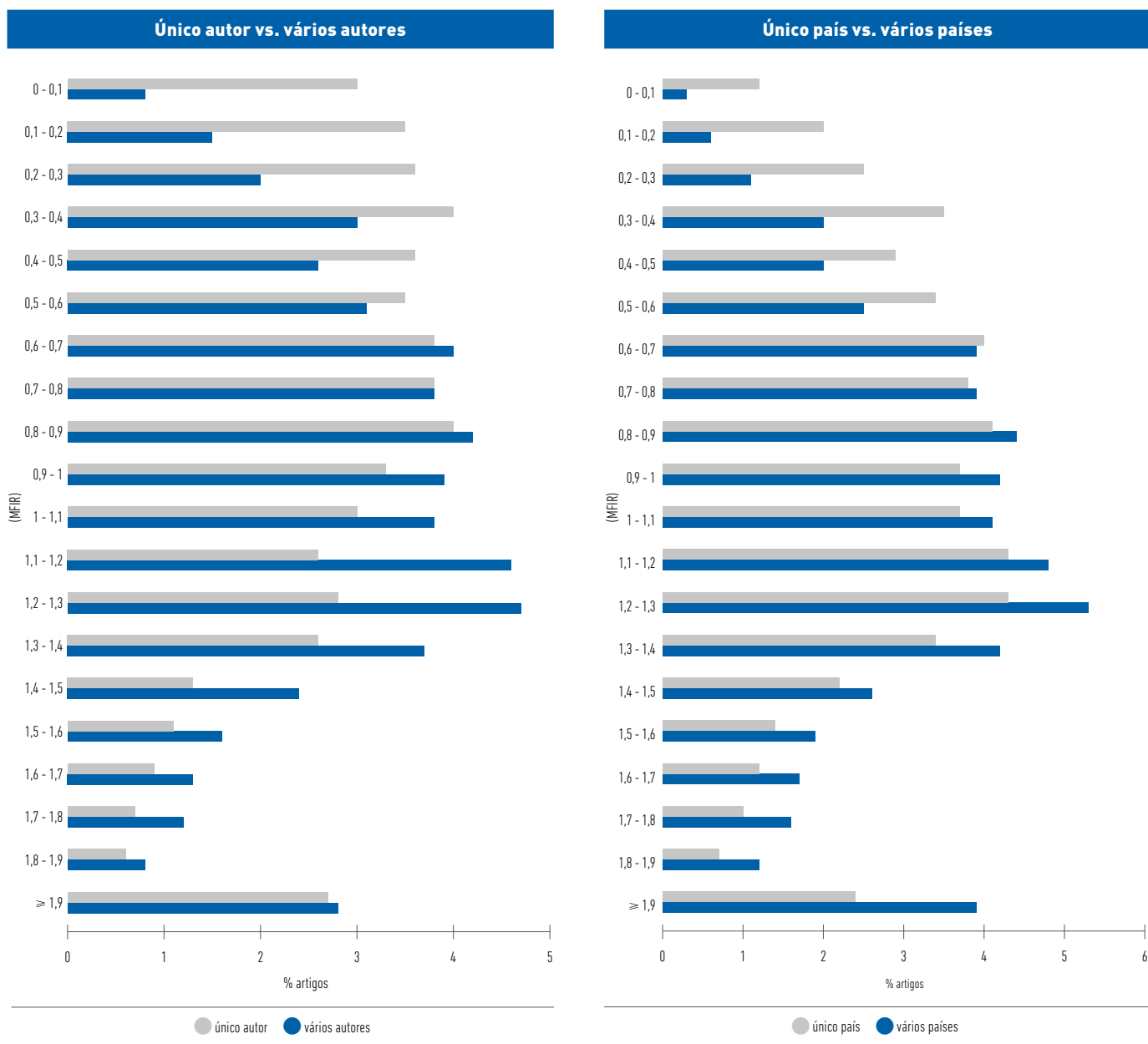


Figura RE9. Comparação da média de fatores de impacto relativo (MFIR) em artigos produzidos por: único autor (barras cinzas) *versus* vários autores (barras azul-escuro) e autores de um mesmo país (doméstico, barras cinzas) *versus* de vários países (internacional, barras azul-escuro). Fonte: ScienceMetrix, 2015.

Como são armazenados e geridos os dados da ciência oceânica?

A ciência oceânica moderna e a aplicação de novas ferramentas de tecnologia e observação produzem novos tipos de dados em um ritmo acelerado e em quantidade inédita. Esses desenvolvimentos recentes estão criando uma demanda por novos meios de gestão e armazenamento de dados para atender às necessidades de diferentes públicos. Nos âmbitos regional e mundial, existe uma gama diversa de organizações, parcerias e programas que trabalham com a compilação, o compartilhamento e a gestão de dados e informações. A análise do RMCO não revela nenhuma diferença significativa entre as regiões em termos de públicos-alvo, exceto na Ásia-Pacífico, onde os pesquisadores nacionais são os principais usuários.

A maioria dos produtos da ciência oceânica fornecidos por centros de dados são metadados, dados brutos e produtos SIG (Figura RE10).



Figura RE10. Produtos de dados e informações fornecidos para usuários por centros de dados (% de entrevistados). Fonte: IODE Survey, 2016.

Os principais usuários de dados, produtos ou serviços fornecidos pelos centros de dados são pesquisadores nacionais e internacionais, assim como o público em geral, legisladores e o setor privado (Figura RE11).

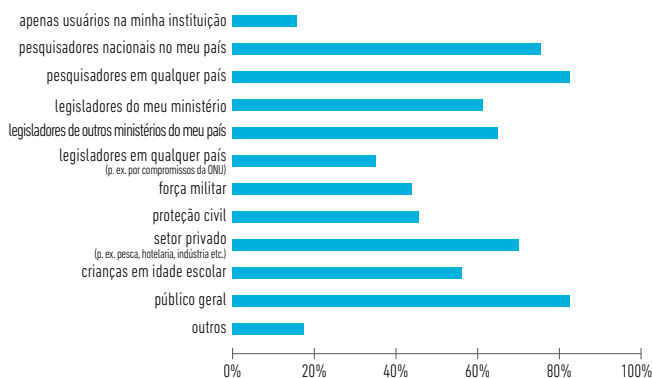


Figura RE11. Usuários e consumidores de dados, produtos ou serviços fornecidos por centros de dados (% de entrevistados). Fonte: IODE Survey, 2016.

Em âmbito mundial, 63% dos centros de dados restringem o acesso a “certos” tipos de dados, e 40% aplicam alguma restrição durante certo período de tempo (Figura RE12).

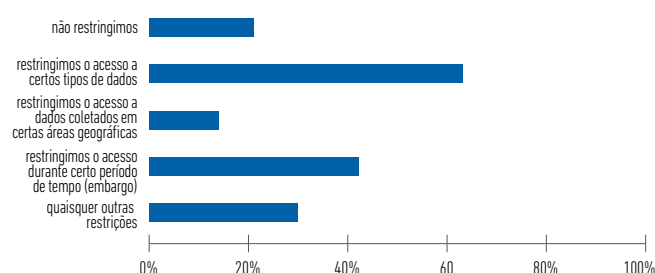


Figura RE12. Porcentagem de centros de dados que restringem ou não restringem o acesso a certos tipos de dados, para dados coletados em certas áreas geográficas, durante certo período de tempo, ou que aplicam quaisquer outras restrições (% de respondentes). Fonte: IODE Survey, 2016.



Impacto da ciência oceânica: a ciência nas políticas

O RMCO fornece exemplos de como as necessidades dos legisladores podem influenciar a formulação de programas de pesquisa científica personalizados, e como a ciência pode influenciar o desenvolvimento e implementação de políticas marinhas. Esses exemplos do valor da ciência oceânica para abordar desafios ambientais podem servir de inspiração para esforços futuros. Exemplos considerados pelo RMCO incluem:

- redução da eutrofização das águas marinhas, por exemplo, pelas Diretivas de Nitratos e Águas Residuais Urbanas da Comunidade Europeia (*European Community Nitrates and Urban Waste Water Directives*);
- sistemas de gestão nacionais, regionais e mundiais para a proliferação de algas nocivas;
- regulação da fertilização oceânica, por exemplo, pela *Prevenção de Poluição Marinha por Despejo de Resíduos e Outras Matérias* de 1972 (Convenção de Londres) e seu Protocolo de 1996 (Protocolo de Londres)⁴;
- regulação da atividade pesqueira, por exemplo, por meio do total admissível de capturas acordado pelos países que pescam no Mar do Norte; e
- estratégias de proteção e conservação transfronteiriça, por exemplo, a Convenção da Corrente de Benguela.⁵

A interação da ciência com as políticas pode desempenhar um papel na proteção e na preservação do ambiente marinho, assim como na conservação e no uso sustentável dos recursos marinhos.

A cooperação internacional na área de ciência oceânica é essencial para aumentar o conhecimento científico, desenvolver a capacidade de pesquisa e transferir a tecnologia marinha (isto é, a Meta 14a dos ODS). A ciência oceânica também é essencial para fundamentar uma gama de desenvolvimentos legais e políticos internacionais, por exemplo, sobre a mudança climática e a conservação e o uso sustentável da biodiversidade marinha em áreas além das jurisdições nacionais. O RMCO oferece uma visão geral da capacidade mundial da ciência oceânica e, desse modo, fornece uma ferramenta para se alcançar o desenvolvimento sustentável e melhorar a saúde do oceano para todos.

A ciência oceânica continuará a desempenhar um papel fundamental para implementar a Agenda 2030 e alcançar a conservação e o uso sustentável dos recursos marinhos e oceânicos, como estabelecido pelo ODS 14.



4 NT: Convenção ratificada pelo Brasil em 1982 [BRASIL. *Decreto nº 87.566, de 16 de setembro de 1982*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1980-1984/D87566.htm>].

5 NT: A versão em português da Convenção da Corrente de Benguela está disponível em: <<http://www.benguelacc.org/index.php/pt/sobre-nos/a-convencao-da-corrente-de-benguela>>.

Relatório Mundial sobre a Ciência Oceânica

O estado atual da ciência oceânica no mundo

O Relatório Mundial sobre a Ciência Oceânica (RMC0) avalia pela primeira vez o estado e as tendências da capacidade da ciência oceânica em todo o mundo. O Relatório oferece um registro mundial de quem, como e onde está trabalhando com a ciência oceânica: produzindo conhecimento, ajudando a proteger a saúde do oceano e empoderando a sociedade para apoiar a gestão sustentável do oceano, no marco da Agenda 2030 das Nações Unidas.

O RMC0 identifica e quantifica os principais elementos da ciência oceânica nos âmbitos nacional, regional e global, incluindo força de trabalho, infraestrutura e publicações. Ele representa o primeiro esforço coletivo para destacar, de forma sistemática, oportunidades e lacunas de capacidade para fazer avançar a colaboração internacional nas áreas de ciência e tecnologia oceânicas. Este Relatório é um recurso para legisladores, acadêmicos e outras partes interessadas que buscam aproveitar o potencial da ciência oceânica para abordar os desafios globais.

Uma visão abrangente das capacidades da ciência oceânica nos âmbitos nacional e mundial nos torna capazes de desenvolver o conhecimento global em ciência oceânica, necessário para assegurar um oceano saudável e sustentável.

Para mais informações, acesse:
<https://en.unesco.org/gosr>



ioc.unesco.org

**Um planeta,
um oceano**



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

**Representação
no Brasil**