



**Resumo para decisores**

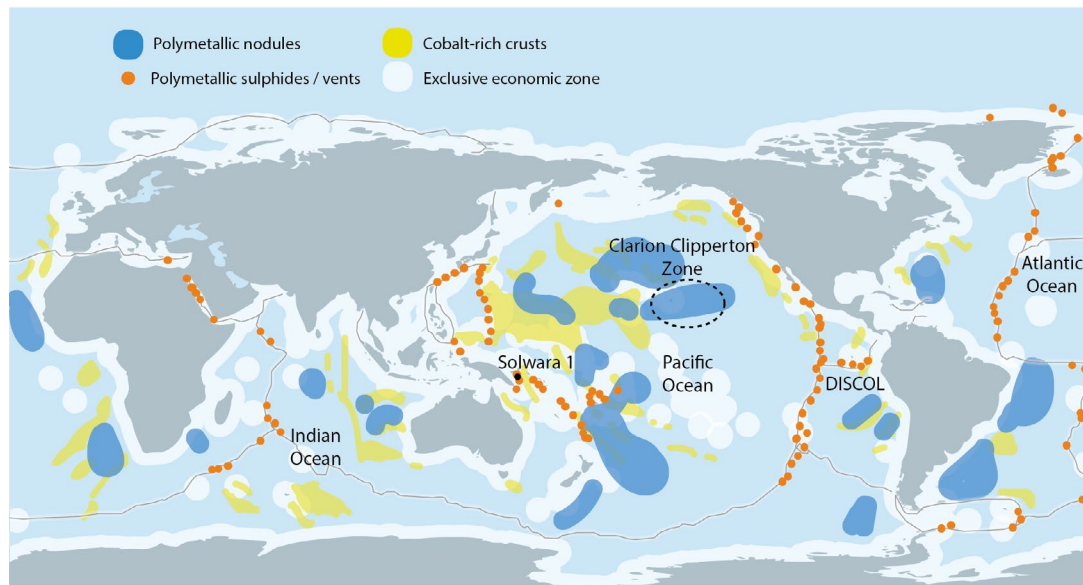
# Qual o papel da energia renovável nos oceanos e dos minerais do mar profundo num futuro sustentável?

**A ciência diz-nos que devemos avançar rapidamente em direção a zero emissões de gases de efeito estufa se quisermos alcançar os objetivos do Acordo de Paris e limitar o aumento da temperatura média global a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.** Alcançar isto irá exigir a rápida transformação dos nossos sistemas energéticos. Para além de expandir a energia renovável terrestre, o oceano oferece um potencial significativo para apoiar este esforço. No entanto, todas as novas tecnologias devem ser implementadas de forma sustentável para evitar consequências não intencionais que possam prejudicar outros aspetos da saúde do oceano.

**Uma análise publicada em 2019 indicou que a energia renovável baseada no oceano, proveniente de fontes como vento fixo e flutuante, maré e corrente, poderia fornecer até 5,4% das reduções anuais de emissões necessárias até 2050 para limitar o aumento de temperatura à meta de 1,5°C, estabelecida pelo Acordo de Paris.**<sup>1</sup> Ao contrário da produção de energia a partir de combustíveis fósseis, as diferentes tecnologias necessárias para gerar energia renovável onshore e offshore, como painéis solares e turbinas eólicas, dependem fortemente de vários metais e elementos de terras raras (REE).<sup>2</sup>

**O mar profundo revelou-se uma perspetiva cada vez mais atrativa para as operações de mineração devido ao seu alto potencial de recursos minerais.** Os principais metais e minerais e interesse no mar profundo incluem cobre, cobalto, níquel, zinco, prata, ouro, lítio, REE e fosforitos. Muitos destes metais são abundantes em nódulos polimetálicos nas planícies abissais (a uma profundidade de 3000 a 6500 metros (m)), em crostas ricas em cobalto que ocorrem em montes submarinos (a uma profundidade de 800 a 2500 m), e em sulfuretos polimetálicos em fontes hidrotermais perto de cordilheiras no meio do oceano e em bacias de arco posterior (a uma profundidade de 1000 a 4000 m) (Figura 1). Geralmente, estes depósitos ocorrem em áreas fora da jurisdição nacional, que são geridas pela Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos sob a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

**Figura 1. Distribuição de nódulos polimetálicos, sulfuretos polimetálicos e recursos de crosta rica em cobalto no mar profundo**



Fonte: Miller et al. 2018; Hein et al. 2013

**A extração destes recursos no mar profundo levanta desafios ambientais, jurídicos e de governança, além de possíveis conflitos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas.** É necessário um maior conhecimento dos impactos ambientais, bem como a capacidade de mitigá-los a níveis aceitáveis, antes que possa haver confiança de que o envolvimento na mineração de mar profundo em escala industrial atinja um benefício global.

**Um novo artigo,<sup>3</sup> encomendado pelo Painel de Alto Nível para a Economia Sustentável do Oceano, fornece uma análise das possíveis tensões entre o futuro sistema energético de baixo carbono necessário para combater as alterações climáticas e as implicações ambientais e de recursos relacionadas com o aumento da procura por metais, acompanhadas de uma maior implantação de tecnologias de energia renovável e eletrificação de veículos.** Ao fazê-lo, o artigo propõe um caminho que visa alcançar a implantação de energia renovável de forma sustentável - que considere não apenas a necessidade de descarbonização rápida, mas também as implicações ambientais e de recursos associadas, incluindo questões relacionadas com a extração no fundo do mar.

**Ao analisar as opções de energias renováveis baseadas no oceano, o artigo conclui que o desenvolvimento destas tecnologias é atualmente muito lento para uma eliminação gradual atempada dos combustíveis fósseis.** Isto é evidenciado pela falta de conhecimento sobre os impactos ambientais destas tecnologias e sobre os custos e materiais necessários para implantar tecnologias oceânicas em larga escala, principalmente no caso de tecnologias menos maduras, como marés, ondas, térmicas, salinidade, vento solar flutuante e de alta altitude.

**Como uma tecnologia mais consolidada, sabe-se que o vento offshore depende dos REE para os seus geradores de íman permanente com transmissão direta.** Este parece ser o maior desafio quando se trata do abastecimento de minerais. No entanto, os REE não são direcionados especificamente na extração em alto mar, e espera-se que a necessidade de REE diminua à medida que o setor melhora a eficiência do material e adota modelos de turbinas livres de REE - por exemplo, através de transições para turbinas ainda maiores usando geradores de supercondutores que são menos dependentes de REE.<sup>4</sup>

**Uma vez que a maioria das tecnologias de energia renovável baseadas no oceano ainda está em fases iniciais de desenvolvimento com poucos estudos existem sobre quais os materiais necessários para ampliar o uso destas tecnologias.** Se estas tecnologias tiverem requisitos de metal semelhantes às modernas turbinas eólicas offshore, um cenário provável, a implementação aumentará a procura por diversos metais e REE.

**A mineração de mar profundo como fonte proposta para muitos dos metais necessários para as tecnologias de energia renovável e a eletrificação do transporte ainda é repleta de incertezas, especialmente ao considerar o estado atual do conhecimento, argumentos a favor e contra e incógnitas sobre a natureza, gravidade, implicações e mitigação de impactos ambientais.** O artigo também explora outros desafios associados à procura de governar um novo setor de extração através de um processo multilateral e na tentativa de obter benefícios globais equitativos com a exploração de recursos de propriedade comum. O artigo destaca a necessidade de melhorar o conhecimento atual e as capacidades de gestão para que o setor prossiga com responsabilidade.

**O documento considera que a redução da procura por metais pode ser alcançada com investimentos adicionais na aplicação do conceito de economia circular, que atua através de um modelo de produto melhorado, procura reduzida, reutilização, reciclagem, reclassificação de materiais e uso de energia renovável na produção.** O aumento das taxas de produção mineral, em combinação com mais reciclagem (por exemplo, de baterias de íões de lítio) e a pesquisa de tecnologias alternativas que reduzam ou eliminem o uso de metais críticos sob maior pressão de recursos, avançariam nesta opção.

**O artigo identifica várias oportunidades de ação para garantir que o oceano permaneça saudável e resiliente para as gerações futuras e que a energia renovável baseada no oceano seja captada de forma sustentável.** As oportunidades de ação são combinadas com os desafios subjacentes identificados pelo artigo.

## Oportunidades de ação

DESAFIOS	OPORTUNIDADES DE AÇÃO
<b>O desenvolvimento de energia renovável baseada no oceano é muito lento para eliminar de forma oportuna os combustíveis fósseis.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fortalecer programas de P&amp;D (Pesquisa e Desenvolvimento) e demonstração e regimes jurídicos, tributários e de financiamento.</li><li>• Fortalecer a P&amp;D sobre os impactos ambientais das energias renováveis oceânicas e estabelecer linhas de base para avaliações de impacto ambiental e ordenamento espacial marinho.</li><li>• Reduzir a procura de energia, tornando o uso final de energia mais eficiente em todos os setores da sociedade.</li></ul>
<b>Crescente procura global por metais e minerais raros.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participar em pesquisas independentes e planeamento a longo prazo para facilitar uma economia circular para metais e minerais específicos.</li><li>• Concentrar a atenção na Análise de Sustentabilidade do Ciclo de Vida e desenvolver métodos alternativos para atender à procura por metais.</li><li>• Fortalecer a P&amp;D e os incentivos económicos para favorecer um sistema de energia renovável menos intensivo em minerais.</li></ul>
<b>Lacunas de conhecimento na compreensão de como os ecossistemas oceânicos reagirão às perturbações da mineração.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reduzir o processo de transição da exploração para a exploração, para permitir tempo para mais pesquisas e desenvolvimento de regulamentação.</li><li>• Criar uma agenda internacional de pesquisa através da Década das Nações Unidas para a Ciência para o Desenvolvimento Sustentável, para alargar a pesquisa e sintetizar dados científicos de elevada qualidade.</li></ul>
<b>Conflito entre um dever de proteger o ambiente marinho e um apelo para realizar extração no mar profundo em busca de metais.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permitir que uma comissão ambiental e científica especialista e independente aborde os regulamentos ambientais e a tomada de decisões da Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos (ISA).</li><li>• Declarar e aplicar uma rede de grandes zonas de extração não protegidas, biologicamente representativas e totalmente protegidas.</li></ul>
<b>Obter participação de todas as intervenientes relevantes na tomada de decisões.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cooperar para melhorar a sensibilização social das escolhas associadas à extração no fundo do mar.</li><li>• Maximizar as oportunidades de consulta pública e de especialistas.</li><li>• Facilitar a participação de todos os intervenientes na ISA e nas reuniões intergovernamentais.</li></ul>

**O desenvolvimento de um sistema global de energia sustentável está intimamente ligado ao aumento da energia renovável e à descoberta de uma forma de usar metais e minerais raros de forma mais sustentável.** Investir e adotar as ações propostas permitirá uma maior contribuição de energias renováveis oceânicas para mitigação das alterações climáticas, ao mesmo tempo que alivia as pressões exercidas sobre os ecossistemas oceânicos e os quadros jurídicos para os ecossistemas oceânicos, diminuindo a necessidade de metais e minerais ao longo do tempo.



O Painel de Alto Nível para a Economia Sustentável do Oceano (Ocean Panel) é uma iniciativa única de 14 líderes mundiais em funções que estão a criar uma dinâmica em prol de uma economia sustentável do oceano, em que uma proteção eficaz, uma produção sustentável e uma prosperidade equitativa caminham de mãos dadas.

Sob a presidência conjunta da Noruega e Palau, o Ocean Panel inclui membros da Austrália, Canadá, Chile, Fiji, Gana, Indonésia, Jamaica, Japão, México, Namíbia, Noruega, Palau, Portugal e Quênia, e é apoiado pelo Enviado Especial do Secretário-Geral da ONU para o Oceano.

O Ocean Panel reúne as opiniões de um vasto leque de intervenientes, incluindo um Grupo de Especialistas e uma Rede Consultiva. O Secretariado, que tem a sua base no World Resources Institute, presta o seu apoio através de um trabalho de análise, comunicação e envolvimento das partes interessadas.

O Livro Azul que esta sinopse resume é uma contribuição independente para o processo do Ocean Panel e não representa necessariamente o pensamento do Ocean Panel, dos Sherpas ou do Secretariado.

Para obter mais informações, incluindo o relatório completo, visite [www.oceanpanel.org](http://www.oceanpanel.org).

- 1 Hoegh-Guldberg, O. et al. 2019. *The Ocean as a Solution to Climate Change: Five Opportunities for Action*. Washington, DC: World Resources Institute. <http://www.oceanpanel.org/climate>.
- 2 IRP (International Resource Panel). 2019. *Mineral Resource Governance in the 21st Century: Gearing Extractive Industries Towards Sustainable Development*, edited by Elias T. Ayuk, Antonio M. Pedro, Paul Ekins, Bruno Oberle, Julius Gatune, Ben Milligan. Nairobi: United Nations Environment Programme. <https://www.resourcepanel.org/reports/mineral-resource-governance-21st-century>. Giurco, Damien, Elsa Dominish, Nick Florin, Takuma Watari and Benjamin McLellan. 2019. "Requirements for Minerals and Metals for 100% Renewable Scenarios." In *Achieving the Paris Climate Agreement Goals*, edited by S. Teske, 437–57. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-05843-2\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-05843-2_11).
- 3 Haugan, Peter M., Lisa A. Levin, Diva Amon, Hannah Lily, Mark Hemer and Finn Gunnar Nielsen. 2020. *What Role for Ocean-Based Renewable Energy and Deep Seabed Minerals in a Sustainable Future?* Washington, DC: World Resources Institute. Available online at [www.oceanpanel.org/blue-papers/ocean-energy-and-mineral-sources](http://www.oceanpanel.org/blue-papers/ocean-energy-and-mineral-sources).
- 4 Pavel, Claudiu C., Roberto Lacal-Arántegui, Alain Marmier, Doris Schüler, Evangelos Tzimas, Matthias Buchert, Wolfgang Jenseit and Darina Blagoeva. 2017. "Substitution strategies for reducing the use of rare earths in wind turbines." *Resources Policy* 52: 349–57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.04.010>.