



OBSERVATÓRIO
DO CLIMA



OCEANO E ZONA COSTEIRA

SUBSÍDIO PARA A PROPOSTA DO OC PARA A 2ª NDC DO BRASIL

ELABORAÇÃO:
MEMBROS DA COMUNIDADE DE PRÁTICA CLIMA E OCEANO

OCEANO E ZONA COSTEIRA

Esta Nota Técnica traz subsídios para a inclusão do tema “oceano e zona costeira” na proposta do OC para a 2ª contribuição nacionalmente determinada (NDC) do Brasil.

INTRODUÇÃO

O oceano é um regulador fundamental da vida e da bioquímica do planeta. Por isso, no mar as mudanças que já estão em curso, tendem a ser mais silenciosas e dramáticas. Cientistas dão como certo que o oceano esquentou desde 1970 e absorveu mais de 90% do excesso de calor no sistema climático.

O Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas (IPCC) publicou em setembro de 2019 um relatório especial sobre a relação do oceano com a mudança do clima¹, que apresentou dados alarmantes tanto para a saúde dos ecossistemas marinhos por conta do aquecimento, da acidificação, desoxigenação e elevação do nível do mar, quanto sobre os riscos em relação ao potencial deles seguirem atuando decisivamente para a regulação climática. Desde 1993, a taxa de aquecimento do oceano mais que dobrou.

Tais afirmações foram recentemente comprovadas com a divulgação de estudos, em janeiro de 2020, demonstrando que a temperatura média do oceano atingiu a marca mais alta já registrada e o ritmo com que ele está esquentando está se acelerando. Os cientistas calcularam que, nos últimos 25 anos, o oceano absorveu o equivalente ao calor gerado por 3,6 bilhões de explosões como a da bomba de Hiroshima².

Por conta disso, as ondas de calor marítimas dobraram de frequência desde 1982 e estão aumentando de intensidade. Para piorar, ao absorver mais CO₂, o oceano passou por uma crescente acidificação da superfície, o que está causando a morte dos recifes de coral. E a contínua perda de massa das geleiras e a expansão das águas termais estão elevando o nível médio global do mar de modo preocupante.

Ao longo do século 21, projeta-se que o oceano transite para condições sem precedentes, com o declínio de oxigênio e diminuição dos estoques pesqueiros. Prevê-se que as ondas de calor marinhas e os eventos extremos de El Niño e La Niña se tornem mais frequentes.

Para o Brasil, estudos anteciparam que alguns dos nossos cartões postais, como a praia de Copacabana e outras áreas nobres do litoral, poderão virar paisagens muito diferentes até o final do século em função do possível avanço do mar na linha da praia³. As taxas e magnitudes dos impactos são menores em cenários com baixas emissões de gases de efeito estufa.

Por outro lado, a biodiversidade costeira e marinha é o nosso melhor sistema de defesa natural na luta contra as mudanças climáticas, armazenando até cinco vezes mais carbono por

¹<https://www.ipcc.ch/srocc/>

² Cheng *et al*, 2020.

³<http://www.ita.br/noticias66#:~:text=O%20estudo%20Brasil%202040%3A%20cen%C3%A1rios,Adapta%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20Mudan%C3%A7a%20do%20Clima.>

hectare do que as florestas tropicais. Uma baleia viva por exemplo faz o serviço ambiental de mais de 35 mil árvores em relação a retirar CO₂ da atmosfera⁴. Por isso é tão importante desenvolver, manter e fortalecer ações e políticas públicas de conservação da biodiversidade costeira e marinha.

Os sistemas ambientais costeiros no Brasil são extraordinariamente diversos e dão suporte a uma grande variedade de ecossistemas, que incluem manguezais, recifes de coral, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, ilhas, lagoas, estuários e marismas abrigando inúmeras espécies de flora e fauna, muitas das quais só ocorrem em nossas águas e inclusive algumas já ameaçadas de extinção.

Nessa ampla área se encontra uma enorme diversidade de ambientes e espécies, onde se destacam a maior faixa contínua de manguezais do mundo (do Amapá ao Maranhão) e os únicos ecossistemas recifais do Atlântico Sul, o que confere ao país uma grande responsabilidade na conservação desses ambientes.

Os ambientes recifais se destacam por serem eles os principais atingidos diretamente pelas mudanças climáticas globais. Os recifes de coral podem ser o primeiro ecossistema a ser extinto funcionalmente. Algumas dessas áreas estão fadadas a desaparecer, as previsões do IPCC demonstram com 1,5°C de aumento da temperatura, já teremos o desaparecimento de 70-90% dos corais (hoje já foram perdidos 50% desses ambientes no mundo) e caso o aumento médio de temperatura seja de 2,0°C se prevê a perda de até 99% desses ambientes. Isso faz com que hoje já sejam reconhecidas no Brasil, 160 espécies marinhas ameaçadas de extinção, sendo 74 espécies marinhas e costeiras classificadas como “Vulneráveis”, 35 “Em Perigo” e 51 “Criticamente Ameaçadas”⁵.

Segundo o Relatório Planeta Vivo 2018⁶, publicado pela Rede WWF, se as tendências atuais continuarem, até 90% dos recifes de coral do mundo poderão desaparecer até a metade do século, prejudicando economias locais e expondo milhares de pessoas à eventos climáticos extremos. As implicações dessas mudanças para o planeta e toda a humanidade são vastas e incalculáveis (Figura 1).

Os manguezais assumem importância ainda mais significativa por contribuírem tanto na adaptação dos impactos às mudanças climáticas como na fixação de carbono. Esses ecossistemas são fundamentais tanto para as comunidades costeiras — onde os manguezais são fonte de subsistência e proteção contra desastres naturais — quanto para o resto do mundo, que tem nos mangues um aliado contra o aquecimento global. Os complexos sistemas de raízes aprisionam sedimentos, reduzem o fluxo da água e armazenam o carbono azul costeiro proveniente da atmosfera e do oceano. Estudos científicos comprovam que esses ecossistemas estocam grandes quantidades de carbono (de 2 a 5 vezes mais do que

⁴ Chami *et al*, 2019 - https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-52324-4_9

⁵ ICMBio, 2018.

⁶https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/programa_marinho/?76488/Humanidade-e-dependente-de-Oceanos-equilibrados-e-saudaveis

florestas), e que as maiores concentrações de carbono no solo da Amazônia estão em áreas de manguezais⁷.

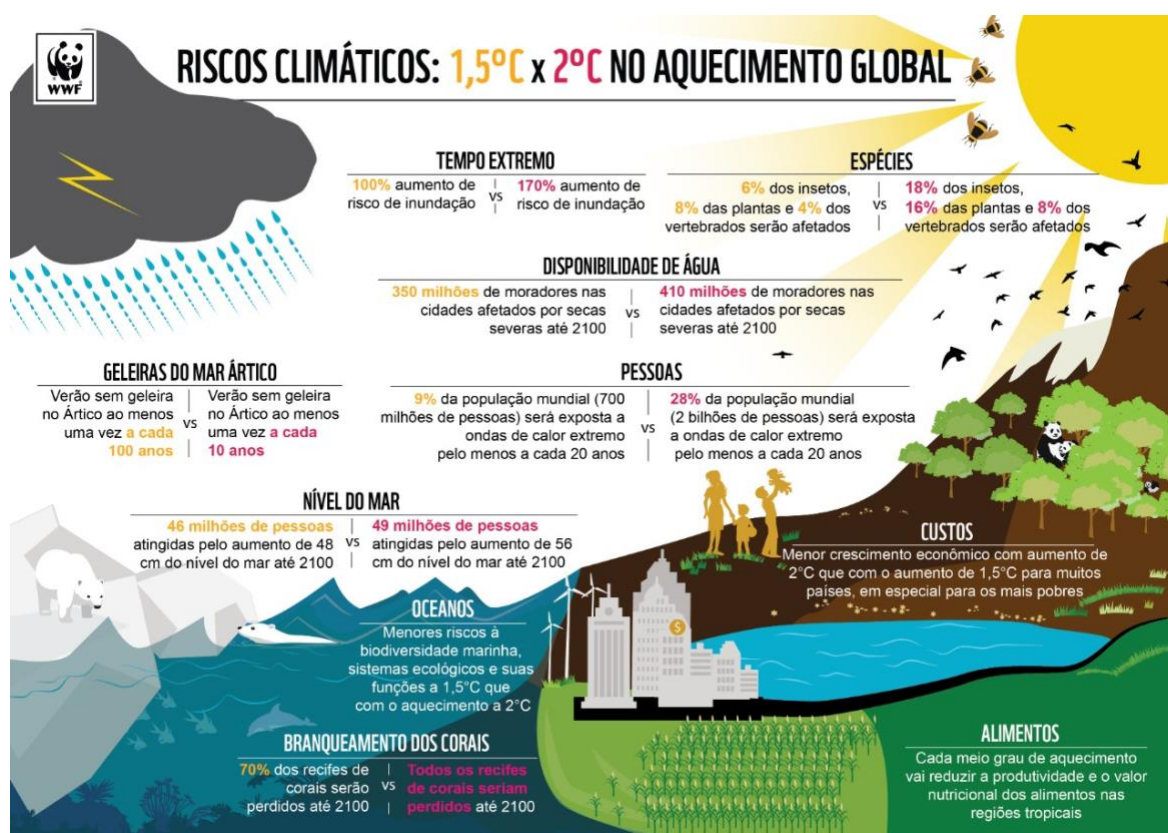


Figura 1: Infográfico demonstrando os riscos climáticos de 1,5°C versus 2°C no aquecimento global. Fonte: https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/climaterisks1_5cvs2c_b_portugues_01_1.png

Devido ao desenvolvimento desenfreado das regiões costeiras, à aquicultura, à poluição e a outras atividades humanas, a Conferência das Nações Unidas sobre os Oceanos aponta que em torno de 67% de todos os manguezais do mundo desapareceram ao longo do século passado⁸.

Segundo os dados do Mapbiomas⁹, o Brasil perdeu **27 mil hectares** de manguezais e apicuns nas duas últimas décadas, sendo que desses aproximadamente 30% é ligado diretamente a mudanças antrópicas, principalmente dado ao estabelecimento de projetos de carcinicultura (criação de camarões) e salinas (Figuras 2 e 3).

⁷ Kauffman *et al*, 2018 - <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rsbl.2018.0208>

⁸ <https://www.un.org/en/conf/ocean/>

⁹ <https://mapbiomas.org/>

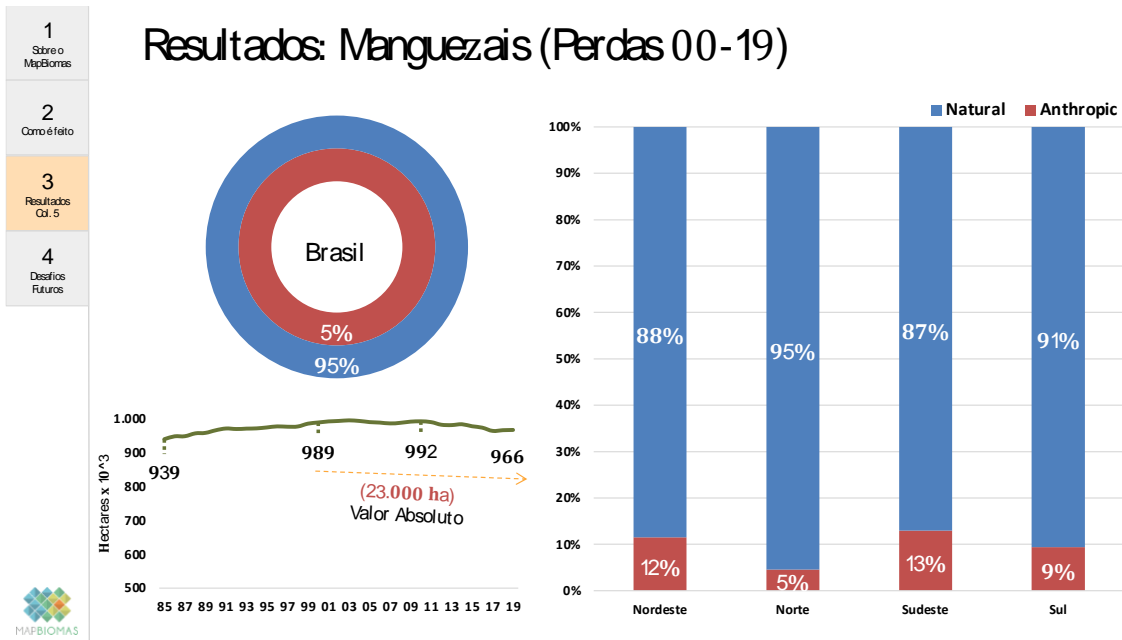


Figura 2: Dados e estatísticas do Mapbiomas quanto ao mapeamento de manguezais no Brasil. Dados de 1985 a 2019.

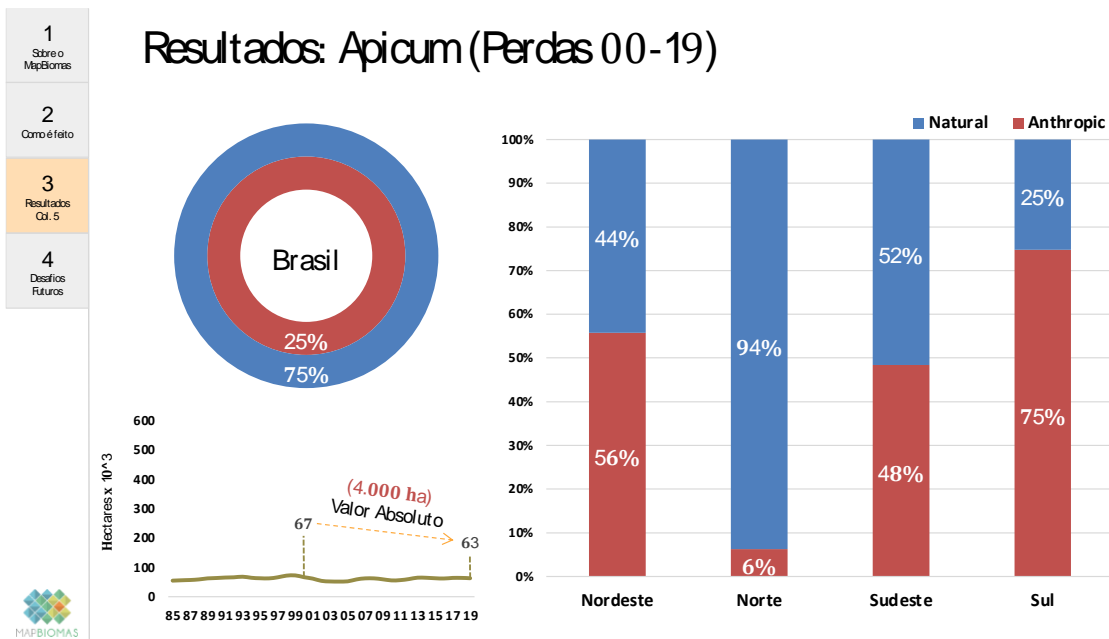


Figura 3: Dados e estatísticas do Mapbiomas quanto ao mapeamento de apicuns no Brasil. Dados de 1985 a 2019.

Além da necessidade de recuperação dessas áreas já degradadas, outras medidas de mitigação, como a **criação e implementação de áreas marinhas protegidas** e demais ações de conservação, inovações tecnológicas, fortalecimento das populações tradicionais e das capacidades institucionais para uma melhor gestão dos recursos marinhos, são necessárias

para minimizar os efeitos das mudanças climáticas e poderiam criar o ambiente propício para a transição do Brasil para uma economia azul.

Uma das principais estratégias adotadas pelo Brasil na conservação desses ambientes é a criação de espaços protegidos. O estabelecimento de áreas costeiras e marinhas protegidas (AMP) é considerado essencial para conservar a biodiversidade do oceano e, desde a década de 1990, é cada vez mais reconhecido como um fator importante na manutenção da produtividade, especialmente dos estoques pesqueiros.

Por muitos anos, em meio ao debate sobre como reverter a degradação dos oceanos, as redes de áreas costeiras e marinhas protegidas têm emergido como uma das ferramentas mais importantes para a promoção da saúde e recuperação dos oceanos. A eficácia das AMPs na redução do declínio dos sistemas marinhos, permitindo a adaptação às mudanças climáticas e a resiliência sócio-ecológica tem sido constantemente relatada em experiências práticas e científicas¹⁰. Essas áreas não são, no entanto, a única estratégia de gestão do espaço marítimo disponíveis para controlar os impactos humanos, e devem idealmente ser consideradas dentro de uma abordagem mais ampla de gestão ecossistêmica.

Mais recentemente cientistas¹¹ começaram a destacar o potencial das AMPs como ferramentas para contribuir para os esforços de mitigação e adaptação contra a mudança climática, e a necessidade urgente de fazer mudanças nas políticas públicas para reconhecer e fortalecer este vínculo, especialmente para lutar contra efeitos como:

- Aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera
- Tempestades crescentes e outros eventos climáticos extremos
- Redução da produtividade oceânica
- Mudanças nas condições ambientais
- Mudanças na distribuição das espécies
- Acidificação e desoxigenação do oceano.

No Brasil, as unidades conservação marinhas tiveram um grande salto em cobertura, em 2018, passando de 1,5% para 26,4% da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) após criação dos dois grandes mosaicos de unidades de conservação no arquipélago de São Paulo e São Pedro e nas ilhas de Trindade e Martim Vaz (Figura 4), no entanto ainda persistem lacunas na proteção de em alguns ecossistemas costeiros e marinhos como na queda da plataforma continental, nos ambientes recifais mais profundos e nos recém descritos ambientes recifais na foz do Amazonas.

Detalhe importante a registrar é que sob as diferentes formas de soberania descritas na Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar o Brasil possui hoje 3,6 milhões de km² de ZEE e está solicitando à ONU a extensão da Plataforma Continental que irá acrescentar 2,1 milhões de km² no território marinha brasileiro, totalizando 5,7 milhões de km² sob jurisdição brasileira (Figura 5).

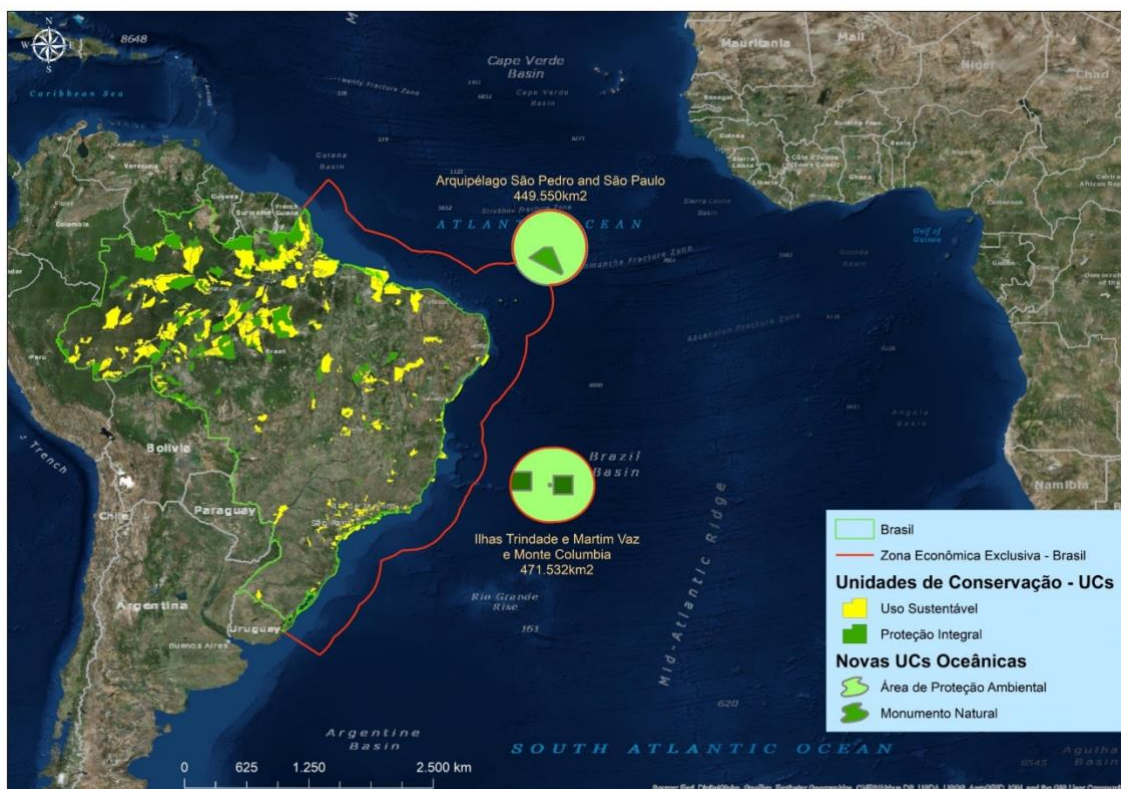
¹⁰ Hastings *et al.*, 2012

¹¹ <https://www.pnas.org/content/114/24/6167>; <https://www.iucn.org/resources/issues-briefs/marine-protected-areas-and-climate-change>

Várias redes de organizações internacionais¹² estão propondo para a próxima COP até capítulos separados para a questão de Oceano. Entre os países, destaca-se o Chile como país mais progressista que propôs metas específicas **sobre as áreas marinhas protegidas** de forma clara e abrangente dentro da sua NDC¹³.

A Rede WWF Internacional propõe quatro princípios fundamentais para guiar o tema oceano-clima de forma eficaz e integrada, quais sejam¹⁴:

1. Aumentar a ambição e urgentemente proporcionar o fortalecimento de ações de mitigação e adaptação;
2. Tornar a natureza uma parte chave da solução;
3. Colocar as pessoas no centro dessas questões; e,
4. Integrar as Agendas Climáticas e de Economia Azul.



¹² [https://www.becausetheocean.org/wp-content/uploads/2019/10/Ocean for Climate Because the Ocean.pdf](https://www.becausetheocean.org/wp-content/uploads/2019/10/Ocean%20for%20Climate%20Because%20the%20Ocean.pdf);
<https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/Documents/202004021018---WWF%20Ocean%20Dialogue%20SBSTA%20Submission%2030%20March%202020%20Final.pdf>;
[file:///Users/anapaulaprates/Downloads/CAN%20International%20Submission Ocean%20Dialogue %20SBS TA52 March%202020.pdf](file:///Users/anapaulaprates/Downloads/CAN%20International%20Submission%20Ocean%20Dialogue%20SBS%20TA52%20March%202020.pdf)

¹³ <https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/Documents/202004011233---Chile%20Submission%20Ocean%20Dialogue.pdf>

¹⁴ <https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/Documents/202004021018---WWF%20Ocean%20Dialogue%20SBSTA%20Submission%2030%20March%202020%20Final.pdf>

Figura 4: Mapa das áreas costeiras e marinhas protegidas no Brasil.

Mais recentemente durante os Diálogos do Clima¹⁵, O Painel de Alto Nível para uma Economia Sustentável do Oceano, integra 14 chefes de Estados, apresentando compromisso para os próximos dez anos. O compromisso abrange cinco áreas que pretende proteger o oceano (e o planeta) e aproveitar, ao mesmo tempo, as suas potencialidades para lidar com desafios globais como as alterações climáticas, a segurança alimentar e a manutenção da biodiversidade. Como soluções urgentes apontadas:

- Investir em energia renovável baseada no oceano;
- Proteger e restaurar ecossistemas de carbono azul (manguezais e apicuns);
- Incentivar a transição para a navegação descarbonizada;
- Mudança na dieta global para fontes marinhas de baixo carbono (moluscos e algas); e
- Apoiar uma meta global de proteger 30% do oceano (em áreas *no-take*) até 2030.

Foi lançada pelo Painel, a publicação com uma “Nova Narrativa para o Oceano” que ilustra como uma economia oceânica sustentável pode permitir que o oceano saudável seja o principal aliado para resolver os desafios globais das mudanças climáticas e segurança alimentar.

O relatório concluiu que a ação climática baseada no oceano pode desempenhar um papel muito maior na redução da pegada de carbono mundial do que se pensava anteriormente: ela poderia fornecer até um quinto (**21%**, ou 11 GtCO₂e) dos cortes anuais de emissão de gases de efeito estufa (GHG) necessários para limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C até 2050¹⁶.

SUGESTÕES DE COMPROMISSOS

Considerando que o artigo 5.1. do Acordo de Paris destaca a conservação e a valorização dos ambientes sumidouros e reservatórios de carbono e faz a referência explícita em seu

¹⁵ <https://unfccc.int/cd2020>

¹⁶ <https://oceanpanel.org/>

preâmbulo sobre a "importância de garantir a integridade de todos os ecossistemas, incluindo o oceano", sugere-se que sejam assumidos os seguintes compromissos pelo Brasil:

- Abrir um amplo debate entre especialistas e setores envolvidos para a construção de uma NDC ampla sobre zona costeira e oceano, até 2021;
- Administrar de forma sustentável 100% da área oceânica sob jurisdição nacional (Zona Econômica Exclusiva e a extensão da Plataforma Continental) até 2025;
- Apoiar uma meta global de proteção de 30% do oceano até 2030 seguindo os líderes mundiais do Painel Oceânico¹⁷.
- Desenhar metas específicas quanto as áreas marinhas protegidas no sentido de ampliar o sistema brasileiro e desenvolver metodologias de monitoramento e verificação das capacidades de adaptação e ou mitigação dessas áreas, até 2021;
- Rever o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima levando em consideração a identificação dos ecossistemas costeiros e as regiões mais vulneráveis, a inclusão de medidas de adaptação específicas para esses ambientes e a inclusão de metas para as áreas marinhas protegidas até 2021;
- Propor medidas de mitigação baseadas na recuperação de ecossistemas costeiros e marinhos e iniciar sua implementação até 2022;
- Incorporar os ecossistemas costeiros e marinhos (carbono azul) nas NDC até 2022;
- Fortalecer a legislação de proteção aos ambientes costeiros e marinhos, em especial aos manguezais, apicuns, restingas e recifes de coral, até 2022;
- Promover fontes de energia renovável baseada no oceano até 2030;
- Promover a descarbonização do setor de navegação marítima (doméstico e internacional) até 2030;
- Reforçar a resiliência dos ecossistemas costeiros e marinhos e das comunidades costeiras dependentes economicamente desses sistemas;
- Recuperar e restaurar 27 mil hectares de apicuns e mangues degradados entre 2021 e 2030;
- Fortalecer a legislação de proteção aos ambientes costeiros e marinhos, em especial aos manguezais, apicuns, restingas e recifes de coral, até 2021;
- Fortalecer os sistemas de mapeamento e monitoramento dos ecossistemas costeiros e marinhos integrando Terra-Oceano, até 2022;
- Desenvolver modelos e cenários para avaliar os impactos da elevação do nível do mar sobre cidades e comunidades costeiras, até 2022;
- Implementar as áreas marinhas protegidas e adaptar seus planos de manejo incluindo o tema mudança climática, até 2025; e,
- Retomar os processos de criação de novas áreas costeiras e marinhas protegidas em ecorregiões subrepresentadas, levando em conta para a identificação de tais áreas, os

¹⁷ WRI, 2019.

efeitos da mudança climática, dentro de um amplo debate de Planejamento Espacial Marinho no país, até 2021.

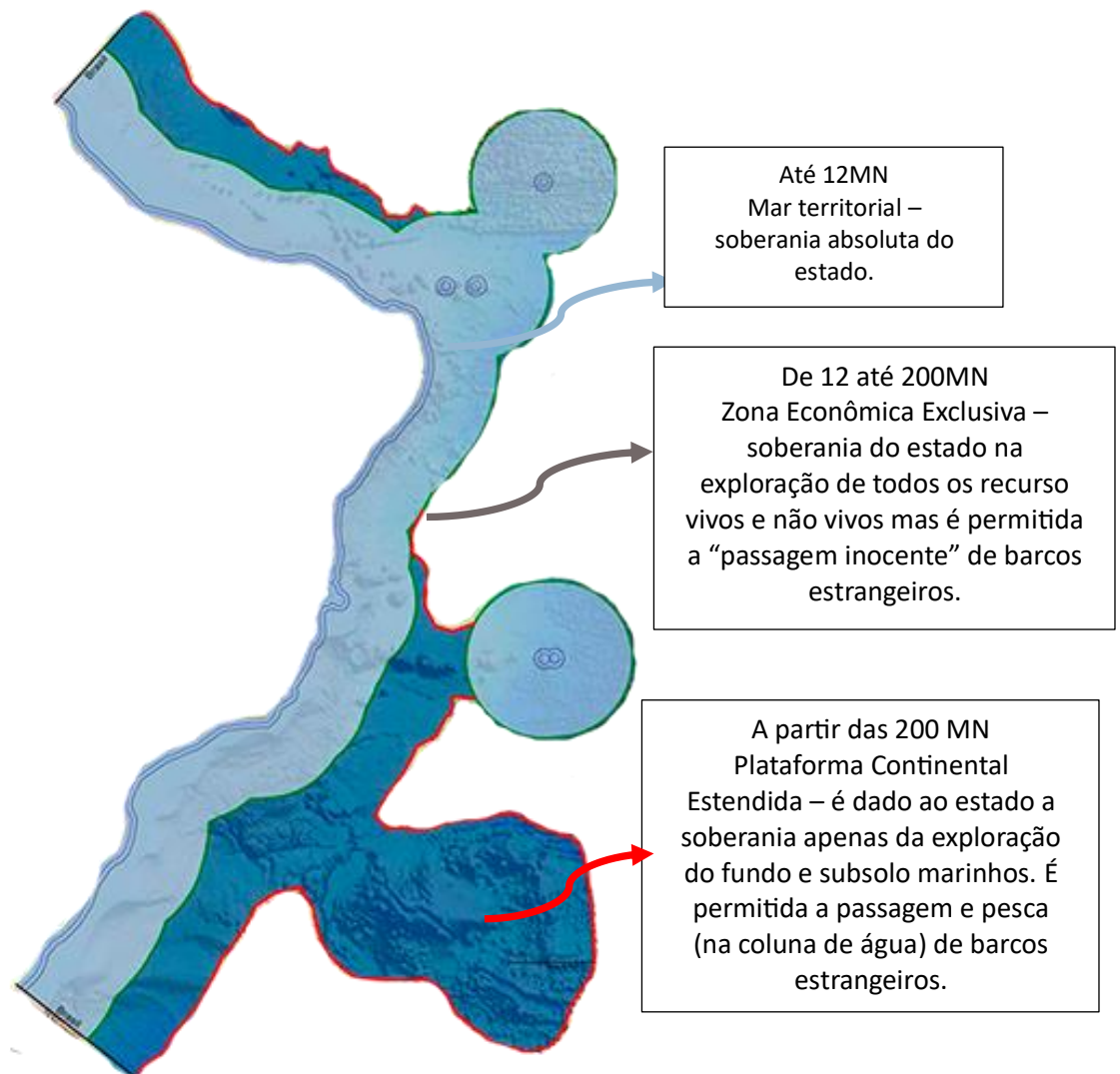


Figura 5: Zonas marinhas no Brasil com as diferentes formas de soberania dos países costeiros segundo a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar – CNUDM. Área total de área marítima de 5,7 milhões de km² sob jurisdição brasileira.

FONTES PESQUISADAS:

Chami *et al*, 2019; https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-52324-4_9

Cheng, L., and Coauthors. 2020: Record-setting ocean warmth continued in 2019. *Adv. Atmos. Sci.*, 37(2), 137–142, <https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>.

Greg H. Rau. (2014). Enhancing the ocean's role in CO₂ mitigation in global environmental change, in Handbook of Global Environmental Pollution, Vol. 1, ed. B. Freedman, pp: 817.

Hans-O. Pörtner, Karl D., Boyd P., Cheung W., Lluch-Cota S., Zavalov P., et al. (2014). "Ocean Systems", in Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A. Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Groups II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, eds. CB Field, VR Barros, DJ Dokken, KL Mach, MD Mastrandrea, TF Bilir et al. (New York, NY: Cambridge University Press), 411-484.

ICMBio, 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p.

Jean-Pierre Gattuso, Magnan Alexandre K., Bopp Laurent, Cheung William WL, Duarte Carlos M., Hinkel Jochen, Mcleod Elizabeth, Micheli Fiorenza, Oschlies Andreas, Williamson Phillip, Billé Raphaël, Chalastani Vasiliki I., Gates Ruth D., Irisson Jean-Olivier, Middelburg Jack J., Pörtner Hans-Otto, Rau Greg H. (2018). Ocean Solutions to Address Climate Change and Its Effects on Marine Ecosystems. *Frontiers in Marine Science*, Vol. 5, pp: 337

Jean-Pierre Gattuso, Magnan, A., Billé, R., Cheung, WWL, Howes, EL, Joos, F., et al. (2015). Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO₂ emissions scenarios. *Science*, Vol. 349, pp: 4722

Kauffman J.B., Bernardino A.F., Ferreira T.O., Giovannoni L.R., de O. Gomes L.E., Romero D.J., Jimenez L.C.Z., Ruiz F. 2018 Carbon stocks of mangroves and salt marshes of the Amazon region, Brazil. *Biol. Lett.* 14: 20180208.

Laure Zanna, Samar Khatiwala, Jonathan M. Gregory, Jonathan Ison, Patrick Heimbach (2019). Global reconstruction of historical ocean heat storage and transport. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 116 (4), pp: 1126

Le Quéré, C., Andrew, RM, Friedlingstein, P., Sitch, S., Pongratz, J., Manning, AC, et al. (2018). Global carbon budget 2017. *The Journal of Earth System Science*. Data 10, pp: 405.

Nicolas Gruber, Clement D., Carter B., Feely R. van Heuven S., Hoppema M., Ishii M. Key R., et al. (2019). The oceanic sink for anthropogenic CO₂ from 1994 to 2007. *Science*. Vol. 363, pp: 1193.

Ove Hoegh-Guldberg & John F. Bruno. (2010). The Impact of Climate Change on the World's Marine Ecosystem. *Science*, Vol. 328, pp: 1523

Resplandy L, Keeling RF, Eddebbar Y, Brooks MK, Wang R, Bopp L, Long MC, Dunne JP, Koeve W, Oschlies A., (2018). Quantification of ocean heat uptake from changes in atmospheric O₂ and CO₂ composition. *Nature*, Vol.563, pp:105.

Stuchtey, M., A. Vincent, A. Merkl, M. Bucher et al. 2020. "Ocean Solutions That Benefit People, Nature and the Economy." Washington, DC: World Resources Institute. www.oceanpanel.org/ocean-solutions.

WRI, 2019. <https://www.wri.org/news/2019/09/release-ocean-based-climate-action-could-deliver-fifth-emissions-cuts-needed>

WWF, 2020. Relatório Planeta Vivo. <https://livingplanet.panda.org/pt-br/>