

BRANQUEAMENTO DE CORAIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS





**SIMA
CLIM**

BRANQUEAMENTO DE CORAIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Sumário Executivo

2025



Branqueamento de Corais e Mudanças Climáticas

Questão

O Brasil abriga os únicos recifes de coral rasos do Oceano Atlântico Sul — ecossistemas vitais para a biodiversidade marinha, a segurança alimentar e a economia das zonas costeiras. Com valor estimado em mais de R\$ 160 bilhões por ano, esses recifes sustentam a pesca artesanal, o turismo e oferecem proteção natural contra eventos climáticos extremos a milhões de brasileiros.

Hoje, esses ecossistemas enfrentam uma crise sem precedentes. O Quarto Evento Global de Branqueamento de Corais (2023–2024) — declarado pela Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos (*National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA*) — é o mais severo já registrado, com **90% de branqueamento em algumas regiões brasileiras** e níveis recordes de estresse térmico, superiores a **18 graus Celsius acumulados por semana** (graus-semana de aquecimento). Globalmente, **75% da área total de recifes do planeta já foi impactada**, com o Brasil incluído entre os focos mais críticos.

A combinação de ondas de calor marinhas, acidificação, perda de oxigênio nos oceanos, poluição local e ausência de ordenamento ecológico para atividades emergentes está empurrando os recifes brasileiros para **um ponto de inflexão climático**. Modelos climáticos do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) indicam que, com o atual ritmo de aquecimento global, **70% a 90% dos recifes de coral do mundo poderão colapsar até 2050**. No Brasil, essa projeção já se manifesta em **mortalidade severa de espécies endêmicas** e perda de funcionalidade ecológica em diversas regiões.

Este sumário executivo, voltado à formulação de políticas públicas nacionais, apresenta uma análise baseada em evidências científicas e dados atualizados sobre o colapso dos recifes brasileiros. Ao mesmo tempo, propõe soluções estratégicas e viáveis para evitar perdas irreversíveis e garantir a continuidade dos múltiplos benefícios ecológicos, econômicos e sociais que esses ecossistemas oferecem à sociedade brasileira.

Problema

Os recifes de coral são ecossistemas estratégicos para o Brasil e o mundo. Globalmente, geram cerca de **US\$ 2,7 trilhões por ano**, com destaque para turismo, pesca e proteção costeira. No Brasil, sua contribuição ultrapassa **R\$ 160**

bilhões anuais, sustentando a pesca artesanal, a segurança alimentar e o turismo em várias regiões costeiras.

No entanto, esses ecossistemas estão em rápido colapso devido às **mudanças climáticas**, em especial ao aumento da temperatura do mar, que provoca o **branqueamento em massa** dos corais. O evento global de 2023–2024 é o mais severo já registrado, com impactos extensivos nos recifes brasileiros. Sem ação urgente, estima-se que **até 90% dos recifes podem desaparecer nas próximas décadas**.

O Brasil abriga os únicos recifes rasos do Atlântico Sul, com **altos níveis de endemismo e formações únicas**. Proteger e restaurar esses ecossistemas é essencial para o clima, a biodiversidade e o bem-estar de milhões de pessoas nas zonas costeiras. A sua perda representa um risco real e crescente à economia, à segurança e à cultura de comunidades tradicionais.

O aquecimento global já alcançou mais de **1°C acima dos níveis pré-industriais**, e o IPCC confirma que esse aumento é causado por atividades humanas. Os oceanos têm absorvido **mais de 90% desse calor excedente**, sofrendo impactos profundos e duradouros: elevação do nível do mar, **acidificação, desoxigenação** e o aumento acelerado das **ondas de calor marinhas**.

Desde a década de 1980, a frequência desses eventos térmicos extremos aumentou em quase **300%**, e pode crescer até **16 vezes** mesmo com o aquecimento limitado a 1,5°C — ou **23 vezes** em um cenário de 2 °C. A acidificação já reduziu em **0,1 unidade o pH médio dos oceanos**, e o oxigênio dissolvido nas águas caiu cerca de **2% desde 1960**, ampliando zonas mortas marinhas.

Esses efeitos afetam a biodiversidade e a base da cadeia alimentar. Projeções apontam para um declínio acentuado na **diversidade e produtividade do fitoplâncton tropical**, comprometendo o sequestro natural de CO₂. O custo global desses impactos pode ultrapassar **US\$ 1 trilhão até 2100**, caso as metas do Acordo de Paris não sejam cumpridas.

Sete fatores estão acelerando o colapso dos recifes de coral brasileiros, ao combinarem estresses globais e pressões locais que comprometem sua resiliência ecológica e funcional.

- **Ondas de calor marinhas (MHWs):** Desde 1982, a frequência desses eventos aumentou em mais de **100%**. Com 1,5 °C de aquecimento global, eles podem se tornar **16 vezes mais comuns**. Em 2023–2024, o Atlântico Sul registrou **500 dias consecutivos com temperaturas acima de 1°C da média**, contribuindo para o maior branqueamento já documentado.
- **Acidificação dos oceanos:** A absorção de CO₂ reduziu o pH da superfície oceânica em até **0,027 unidades por década**, afetando a formação dos

esqueletos de carbonato dos corais. Projeções indicam um **estado extremo de acidez quase permanente a partir de 2030**, mesmo em cenários moderados de emissões.

- **Desoxigenação:** Desde 1960, o conteúdo total de oxigênio dissolvido caiu **2%**, com eventos de baixa oxigenação durando **mais de 200 dias em áreas tropicais**. Isso ameaça peixes, invertebrados e a regeneração dos recifes.
- **Poluição e sobrecarga local:** Esgoto sem tratamento, dragagens, pesca predatória e turismo desordenado aumentam a turbidez, disseminam doenças e reduzem a capacidade de recuperação dos corais.
- **Falta de regulação sobre novas atividades:** A expansão da energia eólica offshore ocorre sem diretrizes claras de ordenamento ecológico, gerando riscos em áreas sensíveis sem avaliação integrada.
- **Fragmentação de políticas públicas:** Planos como o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) e o Plano de Ação Nacional para Ambientes de Recifes de Coral (PAN) Corais existem, mas sua implementação é limitada e desarticulada, dificultando respostas integradas entre clima, biodiversidade e zonas costeiras.
- **Subfinanciamento e desigualdades institucionais:** A ciência marinha tropical carece de investimento. O monitoramento contínuo é fragmentado, com **grandes lacunas no Norte e Nordeste**, comprometendo a capacidade de resposta em escala nacional.

Combinados, esses fatores empurram os recifes para **pontos de inflexão ecológicos**, com risco de colapso irreversível. A perda de biodiversidade e serviços como pesca e proteção costeira poderá ser permanente, com elevados custos sociais e econômicos.

Implicações

*A degradação dos recifes de coral não representa apenas uma emergência ambiental. Trata-se de um **risco sistêmico multidimensional** que ameaça diretamente a economia brasileira, a coesão social em áreas costeiras, a segurança alimentar de populações vulneráveis e a posição internacional do Brasil nos fóruns multilaterais de clima e biodiversidade.*

Impactos sociais e econômicos

A perda dos recifes compromete cadeias produtivas críticas:

- **Mais de 1 milhão de pessoas** dependem diretamente da pesca artesanal nas regiões costeiras brasileiras — atividade fortemente sustentada pela biodiversidade dos recifes.

- O turismo associado aos recifes, incluindo destinos como **Fernando de Noronha, Costa dos Corais e Abrolhos**, responde por **parte significativa dos R\$ 160 bilhões** que os recifes movimentam anualmente no Brasil. A degradação desses ecossistemas representa risco real de colapso econômico em diversas localidades costeiras.
- Os recifes funcionam como barreiras naturais, absorvendo até **97% da energia das ondas** em áreas tropicais. Sua perda aumenta a vulnerabilidade a inundações, erosão costeira e eventos climáticos extremos — riscos já agravados pela elevação do nível do mar e a intensificação de ciclones.

Impactos ecológicos

Os recifes brasileiros, únicos no Atlântico Sul, já exibem sinais de colapso:

- Estão entre os **primeiros ecossistemas globais a ultrapassar o limiar de inflexão climática**, com episódios recentes de branqueamento superior a **90% na Região Nordeste e nas Ilhas Oceânicas**, e **mortalidade superior a 60%** em espécies endêmicas como *Mussismilia harttii*.
- O colapso compromete **funções ecológicas essenciais**, como a ciclagem de nutrientes, a reprodução de peixes recifais e a regulação de algas — funções fundamentais para o equilíbrio marinho e a segurança alimentar.
- Modelagens projetam que **70% a 90% dos recifes globais** podem desaparecer mesmo sob cenários de aquecimento de **1,5 °C**. Para o Brasil, dados recentes apontam que **não existem mais áreas totalmente resilientes** — todos os recifes estão em alto risco.

Impactos geopolíticos e institucionais

O colapso recifal também enfraquece a capacidade do Brasil de cumprir seus compromissos internacionais:

- A degradação dos recifes prejudica diretamente as metas climáticas e de biodiversidade firmadas no **Acordo de Paris**, nas **Metas de Kunming-Montreal (CDB)** e nos **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2030)**.
- O Brasil corre o risco de **perder credibilidade e protagonismo internacional** em eventos estratégicos como a **COP30**, a **Terceira Conferência da ONU sobre Oceanos (UNOC3)** e nas negociações da **Convenção sobre Diversidade Biológica**.
- Retrocessos legais, como a tramitação da **PEC 03/2022**, que permite a privatização de áreas costeiras, podem fragilizar ainda mais a segurança jurídica e a governança marinha, agravando pressões sobre ecossistemas já vulneráveis.

Soluções

A proteção dos recifes de coral brasileiros exige ações coordenadas e multiescalares, que envolvam marcos legais robustos, financiamento, ciência de ponta e participação social ativa. As soluções abaixo já estão em andamento ou previstas, e devem ser fortalecidas:

- **Instrumentos multilaterais já ratificados:** O Brasil é signatário de **mais de 35 acordos internacionais**, incluindo a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), o Acordo de Paris e a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM). Recentemente, passou a integrar iniciativas de ponta como o **Acordo de Biodiversidade Além da Jurisdição Nacional (BBNJ)** e assumiu protagonismo no G20 e na **COP29**, incluindo medidas baseadas no oceano em sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC).
- **Marcos nacionais históricos e recentes:** Desde 1979, o Brasil criou **unidades de conservação marinhas emblemáticas**, como o Atol das Rocas, Abrolhos e Fernando de Noronha, além de Reservas Extrativistas como Corumbau. Em 2024, foi lançado o **Programa ProManguezal** e abertas chamadas de **R\$ 30 milhões** via BNDES para projetos de conservação de recifes de corais.
- **Políticas em construção:** O novo **Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)** em fase final de consulta pública, prevê uma **Estratégia Nacional para Conservação de Recifes de Coral até 2025**, articulada com planos setoriais e ações de adaptação climática.
- **Ciência aplicada e participativa:** O Brasil conta com **20 anos de monitoramento participativo via Reef Check**, e redes como GCRMN e MapBiomias. Além disso, novas frentes científicas estão priorizando **restauração, modelagem de eventos extremos, ciência cidadã e engajamento de comunidades tradicionais**.
- **Educação e governança multinível:** Está em curso a integração de **educação climática nos currículos escolares**, conforme ODS 4 e 13. O país também avança na **inclusão de jovens e pescadores artesanais** nas ações de conservação, aliando saberes tradicionais e ciência.

Benefícios

A implementação plena das soluções acima trará múltiplos dividendos, que transcendem a conservação ambiental:

- **Proteção de cadeias produtivas e meios de vida:** A pesca artesanal sustenta **mais de 1 milhão de pessoas** no Brasil. O turismo recifal movimenta **R\$ 160 bilhões/ano**. Proteger recifes significa **garantir**



segurança alimentar e econômica para populações costeiras, especialmente no Nordeste.

- **Redução de riscos climáticos e aumento da resiliência:** Os recifes absorvem até **97% da energia das ondas**, protegendo o litoral contra inundações e erosão. Sua perda pode ampliar desastres naturais e prejuízos públicos com infraestrutura, deslocamentos e saúde.
- **Cumprimento de compromissos internacionais:** Investir na conservação dos recifes reforça o papel do Brasil como liderança na **COP30**, fortalece sua atuação na **UNOC3 (Nice, 2025)** e contribui para as metas da **Agenda 2030**, da **CDB** e do **Acordo de Paris**.
- **Preservação da biodiversidade única do Atlântico Sul:** O Brasil abriga os **únicos recifes rasos do hemisfério sul atlântico**, com alto endemismo. Perder esses ecossistemas significa eliminar espécies que **não existem em nenhuma outra parte do planeta**.
- **Evitar colapsos irreversíveis:** O IPCC projeta que com o aquecimento de **1,5 °C, 70–90% dos recifes podem desaparecer**; com **2 °C, até 99% serão perdidos**. Ações imediatas podem conter esse cenário e preservar o potencial regenerativo dos ecossistemas.

Proteger os recifes de coral brasileiros é uma medida estratégica para assegurar a **sustentabilidade econômica, social e ecológica** do país. Esses ecossistemas sustentam milhões de pessoas por meio da pesca e do turismo, oferecem barreiras naturais contra desastres climáticos e abrigam uma biodiversidade única no planeta. Diante de um cenário de colapso iminente, agravado por ondas de calor marinhas, acidificação e perda de oxigênio, este estudo evidencia que investir em sua conservação é não apenas uma obrigação ambiental, mas uma ação urgente de segurança nacional, justiça climática e compromisso com o futuro.



Sobre o Relatório “Branqueamento de Corais e Mudanças Climáticas”

Este sumário executivo apresenta as principais discussões presentes no Relatório de Síntese “Branqueamento de Corais e Mudanças Climáticas”, produzido e disponibilizado pelo **Centro de Síntese em Mudanças Ambientais e Climáticas – SIMACLIM** (<https://simacлим.com.br/>).

O SIMACLIM tem como principal missão integrar pesquisas acumuladas e em curso de várias redes e grupos de pesquisa nacionais e internacionais, organizando informações e auxiliando no planejamento do Estado brasileiro para alcançar metas estabelecidas em acordos sobre Mudanças Climáticas. O SIMACLIM está sendo financiado pelo MCTI através do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, Processo FINEP 01.22.0584.00.

O Relatório de Síntese “Branqueamento de Corais e Mudanças Climáticas” contou com a participação dos seguintes pesquisadores:

Autores principais coordenadores:

Beatrice Padovani Ferreira (UFPE)

Ana Paula Leite Prates (MMA)

Autores principais:

Bárbara Segal (UFSC)

Camila Brasil (UFBA)

David Obura (CORDIO)

Derek Manzello (NOAA)

Letícia Cotrim da Cunha (UERJ)

Rodrigo Leão de Moura (UFRJ)

Autores revisores:

Moacyr Cunha de Araujo Filho (UFPE)

Zelinda Margarida de Andrade Nery Leão (UFBA)

Sobre este Sumário Executivo

Autor:

Antonio Ouro, Analista de Ação Climática (WRI Brasil)

Revisores:

Karen Silverwood-Cope, Diretora de Clima, Economia e Finanças (WRI Brasil)

Marcelo Hugo de Medeiros Bezerra, Coordenador de Ação Climática (WRI Brasil)

Uso de inteligência artificial:

Este sumário foi elaborado com auxílio de ferramentas de *Large Language Model* (LLM), conhecidas também como inteligência artificial (IA). Para saber como essas ferramentas foram utilizadas, acesse o anexo metodológico, disponível neste link <https://simaclim.com.br/relatorios-de-sintese/>



Aponte a câmera do seu celular e acesse nosso site



A complexidade dos efeitos das mudanças ambientais e climáticas globais, incluindo suas projeções futuras, demanda abordagens inter e transdisciplinares. Essas abordagens são essenciais para compreender as interações entre os sistemas sociais, biofísicos e ecológicos, caracterizando os riscos de impacto, a vulnerabilidade, as possibilidades de mitigação de suas causas, e as soluções de adaptação. O Centro de Síntese em Mudanças Ambientais e Climáticas – SIMACLIM tem como principal missão integrar pesquisas acumuladas e em curso de várias redes e grupos de pesquisa nacionais e internacionais, organizando informações e auxiliando no planejamento do Estado brasileiro para alcançar metas estabelecidas em acordos sobre Mudanças Climáticas. O SIMACLIM está sendo financiado pelo MCTI através do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, Processo FINEP 01.22.0584.00.

<https://simacлим.com.br/>

@simacлим

Coordenação Geral:

Moacyr Cunha de Araujo Filho

Conselho Consultivo:

Aloísio Lopes de Melo (MMA)

Ana Paula Leite Prates (MMA)

Jean Pierre Henry Balbaud Ometto (Rede Clima)

Lilium Beatris Chagas de Moura (MRE)

Márcio Rojas da Cruz (MCTI)

Moacyr Cunha de Araujo Filho (Rede Clima)

Oswaldo Luiz Leal de Moraes (MCTI)

Pedro Ivo Ferraz da Silva (MRE)

Gestão Administrativa:

Leonardo Bruto Vieira da Costa

Secretaria Executiva:

Claudia von Sohsten Cavalcanti

Érica Menero

Izabelle Lima Cabral

Assessoria de Comunicação:

Pedro Zanforlin Marcondes de Carvalho

REALIZAÇÃO:



SIMACLIM

Centro de Síntese em Mudanças Ambientais e Climáticas

APOIO:



Rede Clima
Mudanças Climáticas
Globais no Brasil



Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico



UFPE



Finep
INOVAÇÃO E PESQUISA

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



GOVERNO FEDERAL

UNIÃO E RECONSTRUÇÃO