
SUMÁRIO PARA OS TOMADORES DE DECISÃO DO QUINTO RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO (2014)

GRUPO DE TRABALHO II DO IPCC
IMPACTOS, ADAPTAÇÃO E VULNERABILIDADE

WGII AR5

APRESENTAÇÃO DA VERSÃO EM PORTUGUÊS TRADUZIDA PELA INICIATIVA VERDE

A **Iniciativa Verde** é uma organização do terceiro setor que busca contribuir para a melhoria dos serviços ambientais como a biodiversidade, a água e a regulação do clima. Para isso, ela atua ajudando na mitigação e na adaptação às mudanças climáticas ao elaborar projetos de recomposição florestal próprios e em parceria com outras instituições. A organização acredita na importância da consistência e da atualização científica. Ela também trabalha para geração e difusão de conhecimento e no apoio à formulação e implementação de políticas públicas capazes de contribuir com a conservação dos ecossistemas naturais. Além de fomentar práticas sustentáveis.

Com o objetivo de disseminar o conhecimento do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), a Iniciativa Verde apresenta a primeira versão traduzida para o português do “**Sumário do Relatório do IPCC para os Tomadores de Decisão do Quinto Relatório do Grupo de Trabalho II, 2014**”. O documento é síntese do trabalho conjunto de especialistas sobre impactos, adaptação e vulnerabilidade reunidos pelo IPCC. Esses relatórios são instrumentos essenciais para a formulação de políticas públicas e para a tomada de decisões que considerem a importância das adaptações ao cenário de mudanças climáticas.

Esta contribuição da Iniciativa Verde faz parte do projeto “Mudanças Climáticas e o Futuro das Comunidades do Litoral Sul Paulista”, realizado pela organização com a parceria do **Instituto HSBC de Solidariedade** e com a participação de diversos agentes atuantes na região. Esse projeto visa, inicialmente, apoiar a elaboração de um Plano Participativo de Adaptação às Mudanças Climáticas para o Litoral Sul de São Paulo, mas também pode contribuir para outras iniciativas do mesmo caráter em outros locais.

A Iniciativa Verde acredita que a divulgação em português deste documento é de grande importância para incentivar e ampliar os esforços voltados à mitigação e adaptação às mudanças climáticas, tanto por parte de governos quanto da sociedade civil.

Iniciativa Verde

Tradutores:

Magno Castelo Branco
Karla Sessin-Dilascio

Contato:

www.iniciativaverde.org.br

SOBRE O RELATÓRIO

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês para Intergovernmental Panel on Climate Change) é um órgão que reúne cientistas de todo o mundo. Ele faz avaliações regulares sobre as mudanças climáticas publicando relatórios periódicos, a principal referência do tema em nível internacional.

O IPCC é formado pela cooperação de dois órgãos da Organização das Nações Unidas (ONU): a Organização Meteorológica Mundial e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Para desempenhar sua missão, foram criados três Grupos de Trabalho (GT, ou WG do inglês Working Group).

O GT I avalia os aspectos científicos do sistema climático e as suas alterações. Os principais tópicos considerados por este Grupo são: mudanças nos gases de Efeito Estufa e aerossóis na atmosfera; mudanças observadas no ar, nas temperaturas terrestres e oceânicas, nas chuvas, nas geleiras e camadas de gelo e nos oceanos e no nível do mar; perspectiva histórica e paleoclimática sobre as alterações climáticas; ciclos biogeoquímicos; modelos climáticos; projeções climáticas e causas das mudanças climáticas.

O GT II trata da vulnerabilidade dos sistemas naturais e socioeconômicos às mudanças climáticas, das suas consequências positivas e negativas e das opções para se adaptar a ela. Ele considera também a interrelação entre a vulnerabilidade, adaptação e desenvolvimento sustentável. Para estas avaliações são considerados setores (recursos hídricos; ecossistemas; produção de alimentos e florestas; sistemas costeiros, indústria e saúde humana) e regiões (África, Ásia, Austrália e Nova Zelândia, Europa, América Latina, América do Norte, Regiões Polares e Pequenas Ilhas).

O GT III cuida das opções para mitigar as mudanças climáticas por meio da limitação das emissões de gases de Efeito Estufa e do aumento das atividades de sua retirada da atmosfera. Os principais setores econômicos são considerados em curto e longo prazo. Os setores incluem energia, transportes, construção, indústria, agricultura, silvicultura e gestão de resíduos. O GT analisa os custos e benefícios das diferentes abordagens para a mitigação considerando, também, os instrumentos disponíveis e as medidas políticas. A abordagem usada é cada vez mais orientada para a solução.

O IPCC já publicou cinco Relatórios de Avaliação (ou Assessment Reports, AR) em: 1990, 1995, 2001, 2007, e, o quinto, 2014. Cada um deles é composto por quatro partes, sendo uma para cada um dos Grupos de Trabalho mais uma síntese. De cada relatório é feito um sumário para os tomadores de decisão (Synthesis Report Summary for Policymakers ou SPM), ou seja, para ser lido pelos vários atores que podem influir em políticas públicas e nas ações dos diversos setores (autoridades, políticos, lideranças de empresas, sociedade civil, entre outros).

Os relatórios originais e outras informações sobre o órgão podem ser obtidos no endereço: www.ipcc.ch

Mudança do Clima 2014: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade

SUMÁRIO PARA TOMADORES DE DECISÃO

Editados por

Equipe principal

Síntese do Relatório da Unidade IPCC

Rajendra K. Pachauri
Presidente IPCC

Leo Meyer
Responsável pelo Suporte Técnico IPCC

Autores

Christopher B. Field (USA), Vicente R. Barros (Argentina), Michael D. Mastrandrea (USA), Katharine J. Mach (USA), Mohamed A.-K. Abdrabo (Egypt), W. Neil Adger (UK), Yury A. Anokhin (Russian Federation), Oleg A. Anisimov (Russian Federation), Douglas J. Arent (USA), Jonathon Barnett (Australia), Virginia R. Burkett (USA), Rongshuo Cai (China), Monalisa Chatterjee (USA/India), Stewart J. Cohen (Canada), Wolfgang Cramer (Germany/France), Purnamita Dasgupta (India), Debra J. Davidson (Canada), Fatima Denton (Gambia), Petra Döll (Germany), Kirstin Dow (USA), Yasuaki Hijioka (Japan), Ove Hoegh-Guldberg (Australia), Richard G. Jones (UK), Roger N. Jones (Australia), Roger L. Kitching (Australia), R. Sari Kovats (UK), Patricia Romero Lankao (Mexico), Joan Nymand Larsen (Iceland), Erda Lin (China), David B. Lobell (USA), Iñigo J. Losada (Spain), Graciela O. Magrin (Argentina), José A. Marengo (Brazil), Anil Markandya (Spain), Bruce A. McCarl (USA), Roger F. McLean (Australia), Linda O. Mearns (USA), Guy F. Midgley (South Africa), Nobuo Mimura (Japan), John F. Morton (UK), Isabelle Niang (Senegal), Ian R. Noble (Australia), Leonard A. Nurse (Barbados), Karen L. O'Brien (Norway), Taikan Oki (Japan), Lennart Olsson (Sweden), Michael Oppenheimer (USA), Jonathan T. Overpeck (USA), Joy J. Pereira (Malaysia), Elvira S. Poloczanska (Australia), John R. Porter (Denmark), Hans-O. Pörtner (Germany), Michael J. Prather (USA), Roger S. Pulwarty (USA), Andy R. Reisinger (New Zealand), Aromar Revi (India), Oliver C. Ruppel (Namibia), David E. Satterthwaite (UK), Daniela N. Schmidt (UK), Josef Settele (Germany), Kirk R. Smith (USA), Dáithí A. Stone (Canada/South Africa/USA), Avelino G. Suarez (Cuba), Petra Tschakert (USA), Riccardo Valentini (Italy), Alicia Villamizar (Venezuela), Rachel Warren (UK), Thomas J. Wilbanks (USA), Poh Poh Wong (Singapore), Alistair Woodward (New Zealand), Gary W. Yohe (USA)

Unidade de Apoio Técnico para o Relatório de Síntese

Leo Meyer, Sander Brinkman, Line van Kesteren, Noemie Leprince-Ringuet, Fijke van Boxmeer

Unidade de Apoio Técnico para o Relatório de Síntese

Leo Meyer, Sander Brinkman, Line van Kesteren, Noemie Leprince-Ringuet, Fijke van Boxmeer

Extensão da equipe núcleo da redação do relatório

Gabriel Blanco (Argentina), Michael Eby (Canadá), Jae Edmonds (USA), Marc Fleurbaey (França), Reyer Gerlagh (Holanda), Sivan Kartha (USA), Howard Kunreuther (USA), Joeri Rogelj (Áustria/Belgica), Michiel Schaeffer (Holanda), Jan Sedlacek (Suíça), Ralph Sims (Nova Zelândia), Diana Urge-Vorsatz (Hungria), David Victor (USA), Gary Yohe (USA)

Editores da Revisão

Paulina Aldunce (Chile), Thomas Downing (Reino Unido), Sylvie Joussaume (França), Zbigniew Kundzewicz (Polônia), Jean Palutikof (Austrália), Jim Skea (Reino Unido), Kanako Tanaka (Japão), Fredolin Tangang (Malásia), Chen Weny-
ing (China), Zhang Xiao-Ye (China)

CONTEÚDO DO SUMÁRIO PARA TOMADORES DE DECISÃO

06 - AVALIANDO E GERENCIANDO OS RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

07 - Contexto - Quadro SPM.1. Contexto da avaliação

08 - Contexto - Quadro SPM.2. Principais conceitos para entendimento do Sumário

09 - Contexto - Quadro SPM.3. Comunicação do grau de certeza dos achados da avaliação

09 - SEÇÃO A: IMPACTOS OBSERVADOS, VULNERABILIDADE E ADAPTAÇÃO EM UM MUNDO COMPLEXO

09 - A-1. Impactos observados, vulnerabilidade e exposição

12 - A-2. Experiência de adaptação

14 - A-3. O contexto de tomada de decisão

17 - SEÇÃO B: RISCOS FUTUROS E OPORTUNIDADES PARA ADAPTAÇÃO

17 - B-1. Principais riscos entre setores e regiões

18 - Quadro Avaliativo SPM.1. Interferência humana no sistema climático

21 - B-2. Riscos setoriais e potenciais para adaptação

30 - B-3. Riscos regionais e potenciais para adaptação

30 - Quadro Avaliativo SPM.2. Principais riscos regionais

36 - SEÇÃO C: GERENCIANDO RISCOS FUTUROS E CONSTRUINDO RESILIÊNCIA

36 - C-1. Princípios para uma adaptação efetiva

39 - C-2. Caminhos resilientes ao clima e transformação

42 - MATERIAL SUPLEMENTAR

AVALIANDO E GERENCIANDO OS RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A interferência humana no sistema climático traz sérios riscos¹ tanto para sistemas naturais quanto humanos (Figura SPM.1). A avaliação de impactos, adaptação e vulnerabilidade presente nas contribuições feita pelo Grupo de Trabalho II ao Quinto Relatório do IPCC (WGII AR5), analisa como os padrões de riscos e potenciais benefícios estão se tornando inconstantes com a mudança global do clima. O relatório considera como os impactos e riscos relacionados à mudança do clima podem ser reduzidos e gerenciados por meio de atividades de adaptação e mitigação. Este relatório avalia as necessidades, opções, oportunidades, barreiras, resiliência, limites e outros aspectos associados à adaptação.

A mudança climática envolve interações complexas e mudanças na manutenção de diversos impactos. O foco no risco, que é novidade neste relatório, suporta o processo de tomada de decisão no contexto da mudança do clima e complementa outros elementos do relatório. Pessoas e sociedades podem perceber e/ou classificar os riscos e benefícios de maneiras distintas, dado os diferentes valores e objetivos para cada pessoa.

Comparado aos relatórios anteriores, este avalia um número significativamente maior de trabalhos dentro da literatura técnica, científica e socioeconômica. Este aumento de trabalhos analisados trouxe uma gama maior de tópicos e setores que possibilitou a avaliação mais abrangente de sistemas humanos, adaptação e oceanos. Veja o Quadro-Contexto SPM.1².

A Seção A deste Sumário caracteriza os impactos observados, exposição e vulnerabilidade e as respostas adaptativas existentes até o momento. A Seção B examina os riscos e potenciais benefícios futuros. A Seção C considera os princípios para uma adaptação efetiva e as interações entre adaptação, mitigação e desenvolvimento sustentável. O Quadro SPM.2 define os conceitos centrais e o Quadro SPM.3 introduz termos utilizados para classificar o nível de certeza nos principais resultados encontrados. As referências em parênteses e as notas de rodapé indicam os trabalhos que dão suporte aos resultados encontrados.

¹Um resultado-chave do WGI AR5: “É extremamente provável que a influência humana é a causa dominante do aquecimento observado na metade do século 20.” [WGI AR5 SPM Seções D.3, 2.2, 6.3, 10.3-6, 10.9]

²1.1, Figura 1 -1

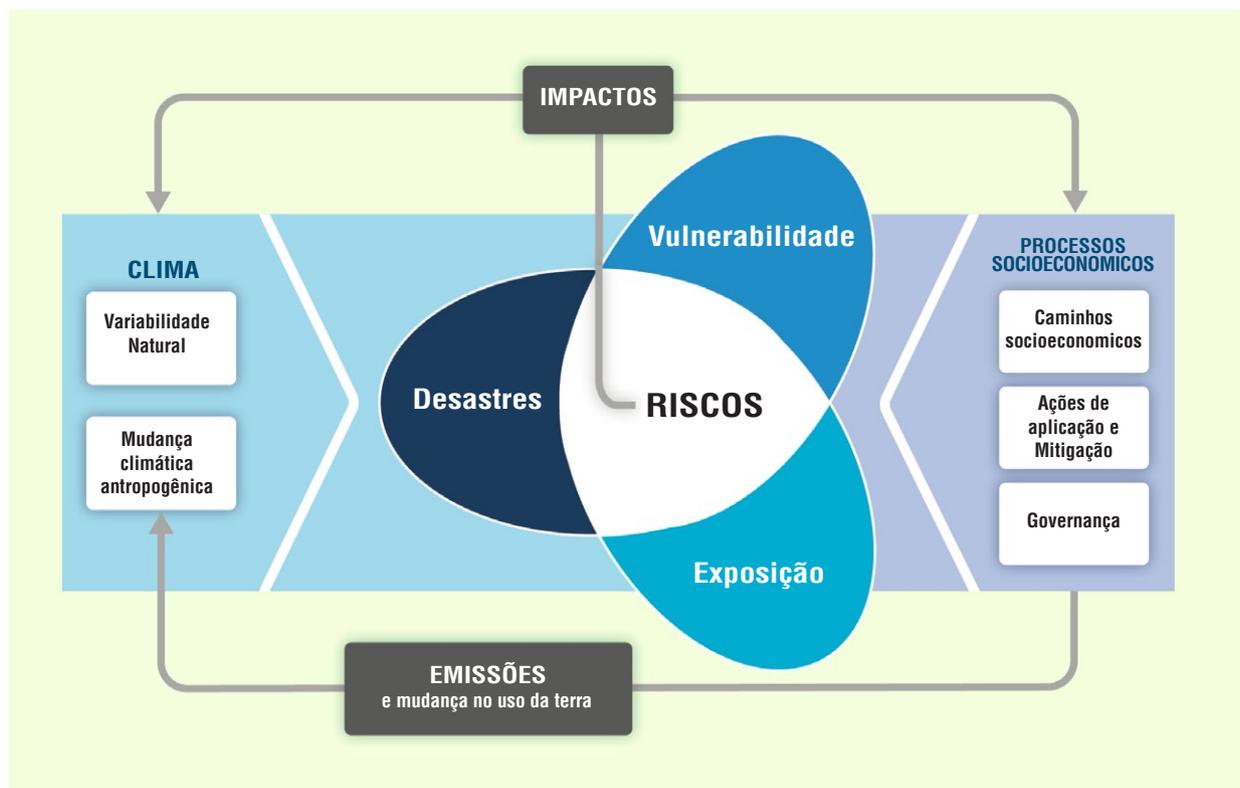


Figura SPM 1. Ilustração dos conceitos-chave do WGII AR5. Os riscos dos impactos relacionados ao clima são resultados da interação entre desastres climáticos (incluindo eventos e tendências ao risco), vulnerabilidade e exposição dos sistemas humanos e naturais. Mudanças nos processos climáticos (esquerda) e socioeconômicos, acoplado à medidas de adaptação e mitigação (direita), são forçantes de desastres, exposição e vulnerabilidade.

Quadro-Contexto SPM.1. Contexto da avaliação

- Nas últimas duas décadas, o Grupo de Trabalho II (WGII) do IPCC tem desenvolvido avaliações sobre os impactos, adaptações e vulnerabilidades relacionados à mudança do clima. O WGII AR5 é parte do trabalho produzido pelo Quarto Relatório (IPCC's Fourth Assessment Report - WGII AR4), publicado em 2007, e o Relatório Especial sobre Gerenciamento de Riscos relacionados à Eventos Extremos e Desastres para uma Adaptação Avançada às Mudanças Climáticas (Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation - SREX), publicado em 2012. O relatório incorpora as contribuições do Grupo de Trabalho I para o AR5 (WGI AR5)³.
- O número de artigos científicos disponíveis sobre o tema mais que dobrou entre os anos de 2005 e 2010, com um aumento especialmente rápido nas publicações relacionadas à adaptação. Além disso, aumentou a participação de autores oriundos de países em desenvolvimento, apesar de ainda representarem uma pequena fração do total⁴.
- O WGII AR5 é apresentado em duas partes (Parte A: Aspectos Globais e Setoriais e Parte B: Aspectos Regionais), refletindo a base expandida da literatura, bem como a abordagem multidisciplinar, com foco nos impactos e respostas da sociedade e cobertura regional abrangente.

³1.2-3

⁴1.1, Figura 1-1

Quadro-Contexto SPM.2. Principais conceitos do Sumário⁵

MUDANÇA CLIMÁTICA: As alterações climáticas referem-se a uma mudança no estado do clima que pode ser identificada (por meio de testes estatísticos, por exemplo) por mudanças na média e / ou na variação das suas propriedades e que persistem durante um longo período de tempo. A mudança climática pode ocorrer tanto por meio de processos internos naturais ou forças externas, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e as mudanças antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso da terra. Nota-se que a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (UNFCCC), em seu artigo 1^o, define a mudança climática como “uma mudança do clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana, que altera a composição da atmosfera mundial e que vai além da variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis”. A UNFCCC faz, assim, uma distinção entre as mudanças climáticas atribuídas às atividades humanas que alteram a composição atmosférica e a variabilidade do clima atribuída a causas naturais.

DESASTRES: Ocorrência potencial de um evento natural ou fisicamente induzido pelo ser humano, impacto físico ou tendência a este que pode causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos na saúde, bem como perdas e danos à propriedade, infraestrutura, meios de subsistência, prestação de serviços, ecossistemas e recursos ambientais. Neste relatório, o termo “desastre” geralmente se refere a eventos relacionados ao clima, impactos físicos ou tendência a estes.

EXPOSIÇÃO: Presença de pessoas, meios de subsistência, espécies ou ecossistemas, funções ecossistêmicas, serviços e recursos, infraestrutura ou recursos econômicos, sociais ou culturais em locais e configurações que podem ser afetadas adversamente.

VULNERABILIDADE: Propensão ou pré-disposição a ser adversamente afetado. Vulnerabilidade engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou susceptibilidade a danos e falta de capacidade para lidar e se adaptar.

IMPACTOS: Efeitos sobre os sistemas naturais e humanos. Neste relatório, o termo impacto é utilizado principalmente para se referir aos efeitos sobre os sistemas naturais e humanos dos eventos climáticos e meteorológicos extremos e das mudanças climáticas. Impactos geralmente são os efeitos sobre a vida, meios de vida, saúde, ecossistemas, economias, sociedades, culturas, serviços e infraestrutura resultantes da interação entre as mudanças climáticas ou eventos climáticos perigosos que ocorrem dentro de um período de tempo específico e a vulnerabilidade uma sociedade ou um sistema exposto a certo perigo. Impactos também são referidos como consequências e resultados. Os impactos das mudanças climáticas sobre os sistemas geofísicos, como inundações, secas e elevação do nível do mar, são um subconjunto dos impactos chamados “impactos físicos”.

RISCO: Consequência potencial em uma situação em que algo de valor está em jogo e que o resultado é incerto, reconhecendo a diversidade de valores. O risco é muitas vezes representado como a probabilidade de ocorrência de eventos perigosos ou tendências multiplicadas pelos impactos destes eventos ou tendências ocorrerem. O risco resulta da interação entre vulnerabilidade, exposição e danos (veja a Figura SPM.1). Neste relatório, o termo risco é usado principalmente para referir-se aos riscos oriundos dos impactos relacionados às mudanças climáticas.

ADAPTAÇÃO: Processo de adaptação ao clima e seus efeitos reais ou esperados. Em sistemas humanos, a adaptação procura diminuir ou evitar danos, ou mesmo explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar a adaptação ao clima esperado e seus efeitos.

TRANSFORMAÇÃO: Mudança nos atributos fundamentais dos sistemas naturais e humanos. Neste sumário, a transformação poderia refletir paradigmas reforçados, alterados ou alinhados; também metas ou valores para a promoção da adaptação para o desenvolvimento sustentável, incluindo também a redução da pobreza.

RESILIÊNCIA: Capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ambientais de lidar com um evento, tendência ou distúrbio perigoso, responder ou se reorganizar de modo a manter a sua função essencial, identidade e estrutura e, ao mesmo tempo, manter a capacidade de adaptação, aprendizado e transformação.

⁵O glossário do WGII AR5 define diversos termos usados nos capítulos do relatório. Como reflexo do progresso da ciência, algumas definições diferem amplamente das definições usadas no AR4 e em outros relatórios do IPCC.

Quadro-Contexto SPM.3. O Grau de certeza nos achados da Avaliação⁶

O grau de certeza em cada conclusão principal da avaliação é baseado no tipo, quantidade, qualidade e consistência das evidências (por exemplo, os dados, a compreensão, a teoria, os modelos, a opinião especializada) e o grau de concordância. Os termos-resumo para descrever as evidências são: limitado, médio ou forte; e as concordâncias são: baixa, média ou alta.

A confiança na validade de uma constatação sintetiza a avaliação da prova e concordância. Níveis de confiança incluem cinco eliminatórias: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto.

A probabilidade de algum resultado bem definido ter ocorrido ou ocorrer no futuro pode ser descrito quantitativamente através dos seguintes termos: praticamente certa, 99-100% de probabilidade; extremamente provável, 95-100%; muito provável, 90-100%; provavelmente, 66-100%; mais provável que não, > 50-100%; tão provável como não, 33-66%; improvável, 0-33%; muito improvável, 0-10%; extremamente improvável, 0-5%; e excepcionalmente improvável, 0-1%. Salvo indicação contrária, os resultados atribuídos a um termo probabilidade estão associados com alta ou muito alta confiança. Se for o caso, os resultados também são formulados como declarações de fato sem usar níveis de incerteza.

SEÇÃO A: IMPACTOS OBSERVADOS, VULNERABILIDADE E ADAPTAÇÃO EM UM MUNDO COMPLEXO E EM MUDANÇAS

A-1. IMPACTOS OBSERVADOS, VULNERABILIDADE E EXPOSIÇÃO

Nas últimas décadas, as mudanças climáticas têm causado impactos sobre os sistemas naturais e humanos em todos os continentes e através dos oceanos. Evidências de impactos de mudanças climáticas são mais fortes e mais abrangentes para os sistemas naturais. Alguns impactos sobre os sistemas humanos também têm sido atribuídos⁷ às mudanças climáticas, com uma contribuição maior ou menor das mudanças climáticas em comparação com outras influências. Veja a Figura SPM.2. A atribuição de impactos observados no WGII AR5 geralmente liga as respostas dos sistemas naturais e humanos às mudanças climáticas observadas, independentemente da sua causa⁸.

⁶1.1, Quadro 1-1

⁷As prerrogativas deste termo são usadas de forma diferente no WGI e WGII. A prerrogativa do WGII considera os links entre impactos nos sistemas naturais e humanos e as observações das mudanças climáticas, considerando as causas destas mudanças. Em comparação, as prerrogativas do WGI vêm através da quantificação dos links entre as mudanças do clima observadas e as atividades humanas, assim como outros promotores externos do clima.

⁸18.1, 18.3-6

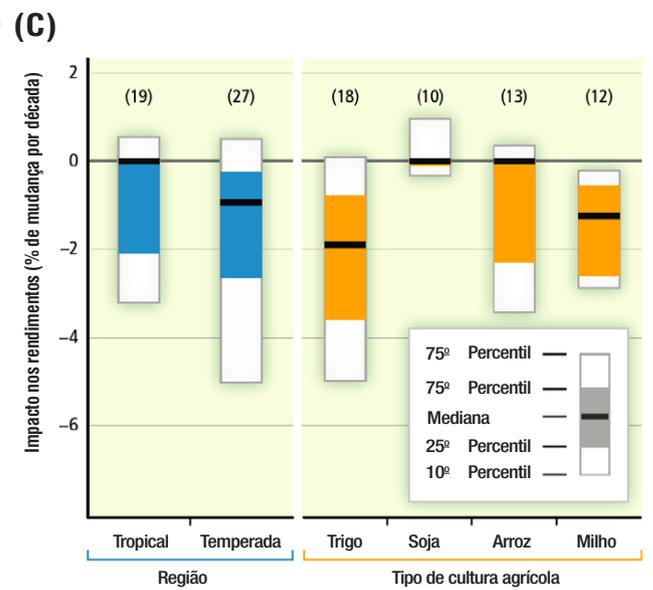
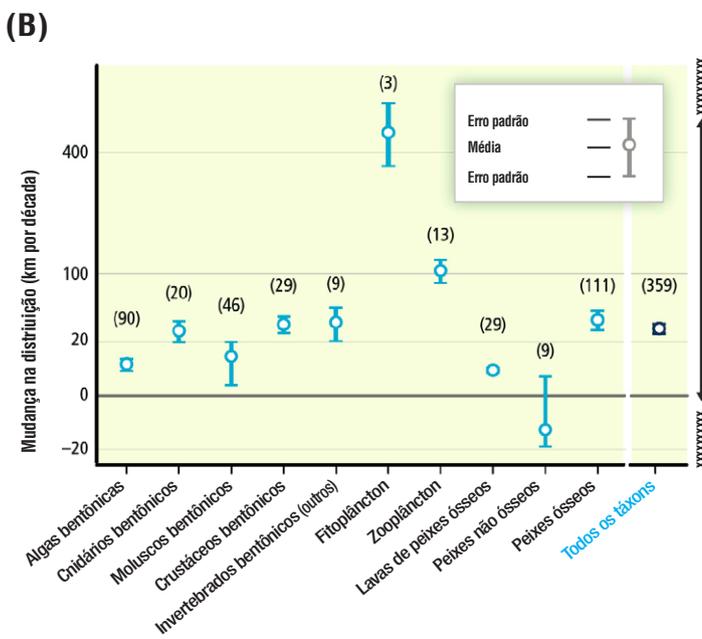
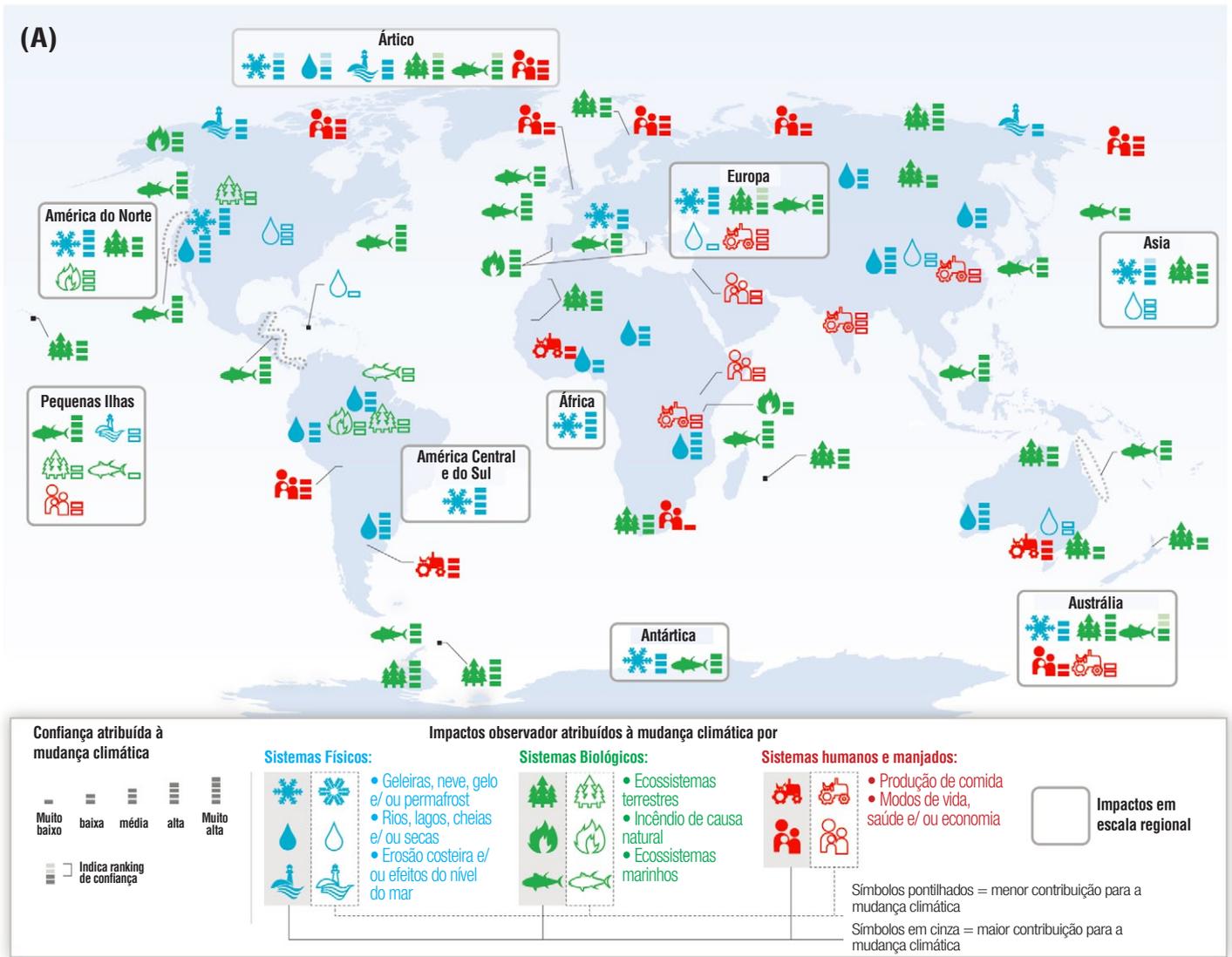


Figura SPM.2: Impactos espalhados em um mundo em mudança. (A) Padrões globais dos impactos nas décadas recentes atribuídos às mudanças climáticas baseados em estudos desde AR4. Os impactos são mostrados em várias escalas geográficas. Os símbolos indicam os atributos das categorias dos impactos, a contribuição relativa às mudanças climáticas (maiores ou menores) ao impacto observado e a confiança dos atributos. Veja o material suplementar Tabela. A1 para as descrições dos impactos; (B) As taxas médias de mudanças na distribuição (km por década) de grupos taxonômicos marinhos baseados em observações de 1900-2010. As mudanças positivas na distribuição estão relacionadas ao aquecimento (movidas para água anteriormente geladas, geralmente dos polos). O número de respostas analisadas - cada categoria - está em parênteses. (C) Sumário dos impactos estimados para mudanças climáticas observadas sobre a produção entre o período de 1960-2013 em quatro principais plantações de regiões temperadas e tropicais, e com o número de pontos coletados e analisados em parênteses para cada categoria. [Figuras 7-2, 18-3, e MB-2].

Em muitas regiões, a mudança de precipitação ou derretimento de neve e gelo estão alterando os sistemas hidrológicos, afetando os recursos hídricos em termos de quantidade e qualidade (confiança média). As geleiras continuarão a encolher em quase todo o mundo por causa das alterações climáticas (confiança alta), afetando o escoamento de volumes de água a jusante (confiança média). A mudança climática está causando o aquecimento e descongelamento do *permafrost* em regiões localizadas nas altas latitudes e em regiões de alta altitude (confiança alta)⁹.

Muitas espécies terrestres, aquáticas e marinhas mudaram sua distribuição geográfica, atividades sazonais, padrões de migração, abundância e interações intraespecíficas em resposta às mudanças climáticas em curso (alta confiança). Veja a figura SPM.2B. Enquanto apenas algumas extinções recentes de espécies têm sido atribuídas à mudança climática (alta confiança), a mudança climática global natural em taxas mais lentas do que a mudança climática antropogênica atual causou mudanças significativas nos ecossistemas e extinção de espécies durante os últimos milhões de anos (alta confiança)¹⁰.

Com base em muitos estudos que abrangem uma ampla gama de regiões e culturas, os impactos negativos das mudanças climáticas sobre a produção agrícola têm sido mais comuns do que os impactos positivos (alta confiança). O menor número de estudos mostrando os impactos positivos refere-se, principalmente, a regiões de alta latitude, embora ainda não esteja claro se a soma dos impactos foi negativa ou positiva nestas regiões (alta confiança). A mudança climática afetou negativamente o trigo e o milho para muitas regiões e na média global (média confiança). Efeitos na colheita de arroz e soja foram menores nas principais regiões de produção e na média global. Os impactos observados referem-se, principalmente, a aspectos de produção da segurança alimentar, mas poucos se referem a componentes de segurança alimentar (acesso a alimentos, por exemplo). Veja a figura SPM.2C. Desde o Quarto Relatório, situações de aumento rápido nos preços de alimentos e cereais, depois da ocorrência de eventos climáticos extremos nas principais regiões produtoras, indicam uma sensibilidade dos mercados a esses eventos extremos, entre outros fatores (média confiança)¹¹.

Atualmente, o volume de problemas de saúde humana decorrente das alterações climáticas é relativamente pequeno em comparação aos efeitos de outros fatores de estresse, porém não foi ainda claramente quantificado. No entanto, tem havido um aumento da mortalidade relacionada ao calor e diminuição da mortalidade relacionada ao frio em algumas regiões como resultado do aquecimento (média confiança). Mudanças locais de temperatura e precipitação tem alterado a distribuição de algumas doenças transmitidas pela água e vetores de doenças (média confiança)¹².

As diferenças na vulnerabilidade e exposição surgem de fatores não climáticos e de desigualdades multidimensionais produzidas, muitas vezes, por processos de desenvolvimento desigual (confiança muito alta). Estas diferenças

⁹3.2, 4.3, 18.3, 18.5, 24.4, 26.2, 28.2, Tabelas 3-1 e 25-1, Figuras 18-2 e 26-1

¹⁰4.2-4, 5.3-4, 6.1, 6.3-4, 18.3, 18.5, 22.3, 24.4, 25.6, 28.2, 30.4-5, Quadros 4-2, 4-3, 25-3, CC-CR, e CC-MB

¹¹7.2, 18.4, 22.3, 26.5, Figuras 7-2, 7-3, e 7-7

¹²11.4-6, 18.4, 25.8.

causam riscos distintos das mudanças climáticas. Veja a figura SPM.1. As pessoas marginalizadas socialmente, economicamente, culturalmente, politicamente, institucionalmente ou de outra forma são especialmente vulneráveis às alterações climáticas e também a algumas respostas de adaptação e mitigação (evidência média, alta concordância). Esta vulnerabilidade elevada raramente está ligada a uma única causa. Pelo contrário, é produto da interseção de processos sociais que resultam em desigualdades no status socioeconômico e de renda, bem como na exposição. Tais processos sociais incluem, por exemplo, a discriminação de gênero, classe, etnia, idade ou alguma deficiência física¹³.

Os impactos oriundos de eventos climáticos extremos como, por exemplo, ondas de calor, secas, inundações, ciclones e incêndios florestais revelam a significativa vulnerabilidade e a exposição de alguns ecossistemas - e de muitos sistemas humanos - à variabilidade climática atual (confiança muito alta). Impactos de tais extremos relacionados ao clima incluem a alteração dos ecossistemas, a interrupção da produção de alimentos e abastecimento de água, danos a infraestruturas e assentamentos, morbidade e mortalidade e consequências para a saúde mental e bem-estar humano. Para os países em todos os níveis de desenvolvimento, esses impactos são consistentes devido a uma significativa falta de preparo para a variabilidade climática atual em alguns setores¹⁴.

Riscos relacionados ao clima exacerbam outros estressores apresentando, muitas vezes, resultados negativos para os meios de vida, especialmente para as pessoas que vivem em situação de pobreza (alta confiança). Riscos relacionados ao clima afetam diretamente a vida das pessoas pobres através de impactos nos meios de subsistência, reduções nas colheitas ou destruição de casas; e indiretamente por meio de, por exemplo, aumento dos preços dos alimentos e insegurança alimentar. Os efeitos positivos observados para os pobres e marginalizados são limitados e, muitas vezes, indiretos. Estes incluem, por exemplo, a diversificação das redes sociais e das práticas agrícolas¹⁵.

Os conflitos violentos aumentam a vulnerabilidade às mudanças climáticas (evidência média, alta concordância). Conflitos violentos em grande escala prejudicam ativos que facilitam a adaptação, incluindo infraestrutura, instituições, recursos naturais, capital social e oportunidades de subsistência¹⁶.

A-2. EXPERIÊNCIA DE ADAPTAÇÃO

Ao longo da história, pessoas e sociedades se adaptaram e lidaram com o clima em sua variabilidade e seus extremos, apresentando graus variados de sucesso. Esta seção centra-se em respostas humanas adaptativas aos impactos observados e projetados da mudança climática, podendo, também, abranger objetivos mais amplos de redução de risco e desenvolvimento.

A adaptação está se incorporado a alguns processos de planejamento com aplicação mais limitada de respostas (alta confiança). Nas opções tecnológicas e de engenharia são, geralmente, implementadas respostas adaptativas e muitas vezes integradas a programas existentes, como a gestão de riscos de desastres e gestão da água. Há um crescente reconhecimento do valor de medidas sociais e institucionais baseadas nos ecossistemas e da extensão das restrições à adaptação. As opções de adaptação adotadas até a data continuam a enfatizar ajustes incrementais e cobenefícios e, também, a flexibilidade e aprendizagem (evidência média, concordância média). A maioria das avaliações de adaptação têm se restringido ao planejamento de impactos,

¹³8.1 -2, 9.3-4, 10.9, 11.1, 11.3-5, 12.2-5, 13.1 -3, 14.1 -3, 18.4, 19.6, 23.5, 25.8, 26.6, 26.8, 28.4, Quadro CC-GC.

¹⁴3.2, 4.2-3, 8.1, 9.3, 10.7, 11.3, 11.7, 13.2, 14.1, 18.6, 22.3, 25.6-8, 26.6-7, 30.5, Tabelas 18-3 e 23-1, Figura 26-2, Quadros 4-3, 4-4, 25-5, 25-6, 25-8, e CC-CR.

¹⁵8.2-3, 9.3, 11.3, 13.1 -3, 22.3, 24.4, 26.8

¹⁶12.5, 19.2, 19.6

vulnerabilidade e adaptação; poucas avaliações estão voltadas à implementação das ações de adaptação ou aos seus efeitos (evidência média, alta concordância)¹⁷.

A experiência em Adaptação está se acumulando em várias regiões, tanto no setor público e privado como nas comunidades (alta confiança). Governos em vários níveis estão começando a desenvolver planos e políticas de adaptação e de integração das considerações sobre as mudanças climáticas em projetos mais amplos de desenvolvimento.

Exemplos de adaptação em várias regiões incluem:

- Na África, a maioria dos governos nacionais estão iniciando sistemas de governança para a adaptação. Gestão de risco de desastres, ajustes nas tecnologias e infraestrutura, abordagens baseadas em ecossistemas, medidas básicas de saúde pública e diversificação das formas de sustento da população estão reduzindo o nível de vulnerabilidade, embora os esforços até agora se mostrem isolados¹⁸.
- Na Europa, a política de adaptação tem sido desenvolvida em todos os níveis do governo com algum planejamento de adaptação integrada na gestão costeira e da água, na proteção ambiental e ordenamento do território, bem como na gestão do risco de desastres¹⁹.
- Na Ásia, a adaptação foi aplicada em algumas áreas através da integração de medidas de adaptação climática ao planejamento do desenvolvimento subnacional, como sistemas de alerta precoce, gestão integrada dos recursos hídricos, implantação de sistemas agroflorestais e reflorestamento de manguezais²⁰.
- Na Australásia, planos que consideram o aumento do nível do mar e, no sul da Austrália, planos que consideram os cenários de redução da água disponível estão sendo amplamente adotados. Planos que consideram o aumento do nível do mar evoluíram consideravelmente nas últimas duas décadas, apresentando uma diversidade de abordagens, embora sua implementação ainda permaneça fragmentada²¹.
- Na América do Norte, os governos estão envolvidos na avaliação e planejamento da adaptação, especialmente no nível municipal. Algumas atividades proativas de adaptação estão ocorrendo para proteger os investimentos de longo prazo em energia e infraestrutura pública²².
- Na América Latina, a adaptação baseada nos ecossistemas - incluindo áreas protegidas -, contratos de conservação e gestão comunitária de áreas naturais estão ocorrendo. Variedades resistentes de culturas, previsões climáticas e gestão integrada dos recursos hídricos estão sendo adotadas no setor agrícola em algumas áreas²³.
- No Ártico, algumas comunidades já começaram a implementar estratégias de cogestão adaptativa e infraestrutura de comunicações, combinando o conhecimento tradicional e científico²⁴.
- Nas pequenas ilhas, que apresentam enorme diversidade física e de atributos humanos, a adaptação baseada na comunidade tem gerado maiores benefícios quando realizada em conjunto com outras atividades de desenvolvimento²⁵.
- No oceano, a cooperação internacional e o plano especial marinho estão começando a incorporar a adaptação às mudanças climáticas, dentro das restrições de escala (escala espacial) e de assuntos de governança²⁶.

¹⁷4.4, 5.5, 6.4, 8.3, 9.4, 11.7, 14.1, 14.3-4, 15.2-5, 17.2-3, 21.3, 21.5, 22.4, 23.7, 25.4, 26.8-9, 30.6, Quadros 25-1, 25-2, 25-9, e CC-EA

¹⁸22.4

¹⁹23.7, Quadros 5-1 e 23-3

²⁰24.4-6, 24.9 Quadros CC-TC

²¹25.4, 25.10, Tabela 25-2, Quadros 25-1, 25-2, e 25-9

²²26.7-9

²³27.3

²⁴28.2, 28.4

²⁵29.3, 29.6, Tabela 29-3, Figura 29-1

²⁶30.6

A-3. O CONTEXTO DE TOMADA DE DECISÃO

A variabilidade e os extremos climáticos têm sido importantes em muitos contextos de tomada de decisão. Riscos relacionados ao clima estão mudando ao longo do tempo em razão tanto da mudança climática quanto do desenvolvimento. Esta seção foi desenhada a partir da experiência existente sobre tomadas de decisão e gestão de riscos. A seção é a base para compreender a avaliação do relatório sobre os futuros riscos relacionados ao clima e suas possíveis respostas.

Responder aos riscos relacionados ao clima envolve a tomada de decisão para um mundo em mudança, de incerteza contínua sobre a gravidade e o momento dos impactos causados pelas mudanças climáticas e os limites para uma adaptação efetiva (alta confiança). A gestão interativa do risco é uma ferramenta útil para a tomada de decisão em situações complexas caracterizadas por grandes consequências potenciais, incertezas persistentes, longos prazos, potencial para a aprendizagem e múltiplas influências climáticas e não climáticas que mudam ao longo do tempo. Veja a figura SPM.3. A avaliação do maior número possível de impactos potenciais, incluindo os resultados com baixa probabilidade de ocorrer, mas com consequências amplas, é fundamental para compreender as vantagens e desvantagens de ações alternativas de gestão de riscos. A complexidade das ações de adaptação através de escalas e contextos significa que o monitoramento e aprendizagem são componentes importantes de uma adaptação eficaz²⁷.

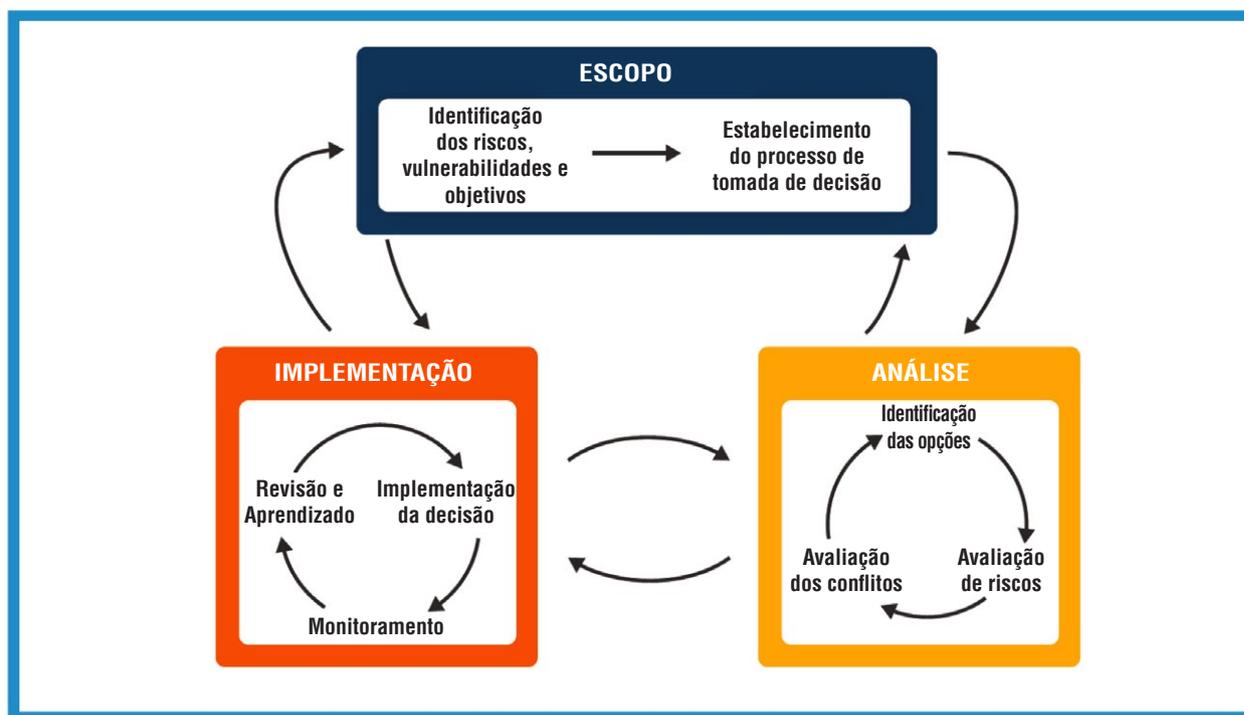
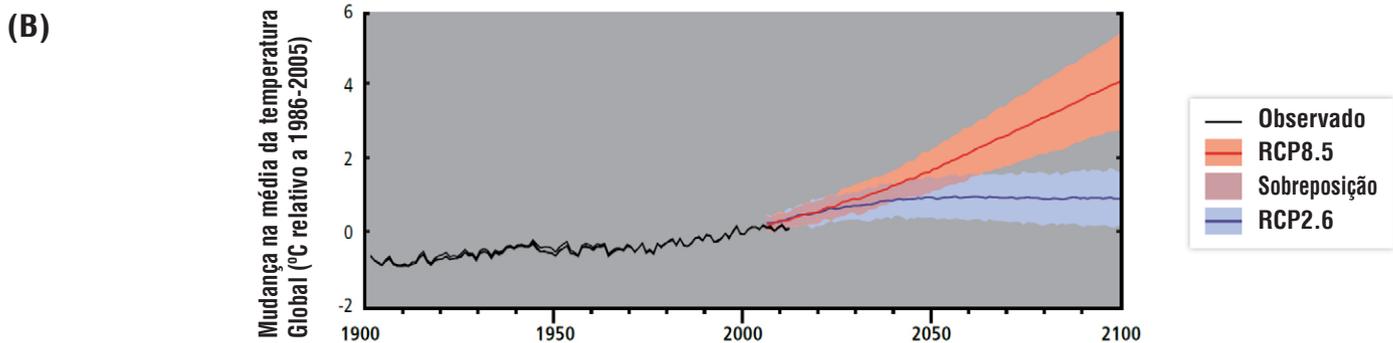
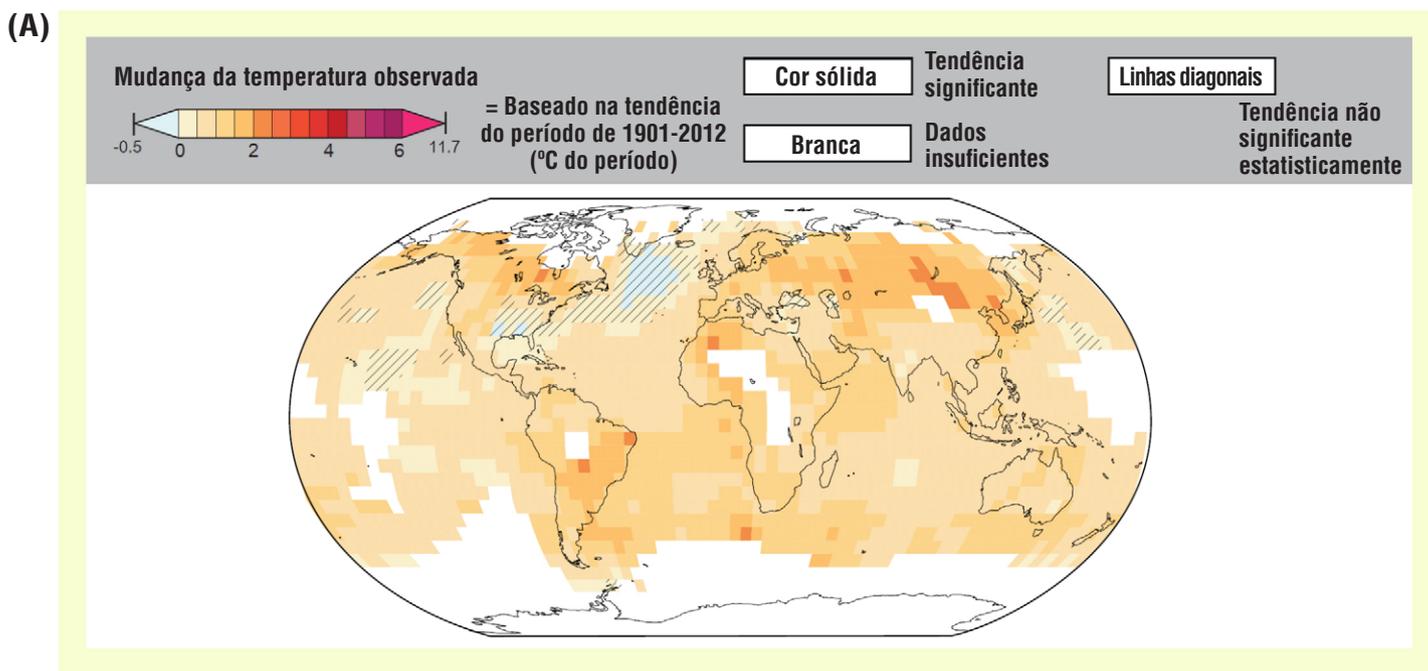


Figura SPM.3: Adaptação a mudanças climáticas como um processo iterativo de gestão de risco com feedbacks múltiplos. Pessoas e conhecimentos mudam o processo e seus resultados. [Figura 2-1]

²⁷ 2.1 -4, 3.6, 14.1 -3, 15.2-4, 16.2-4, 17.1 -3, 17.5, 20.6, 22.4, 25.4, Figura 1 -5.

Opções de adaptação e mitigação irão afetar os riscos associados às mudanças climáticas a curto prazo durante o século 21 (alta confiança). A Figura SPM.4 ilustra o aquecimento projetado sob um cenário de mitigação (baixas emissões) e um cenário de alta emissão [Caminhos Representativos de Concentração (RCPS) 2.6 e 8.5] juntamente com as mudanças de temperatura observadas. Os benefícios de adaptação e mitigação ocorrem ao longo de diferentes períodos de tempo, mas que se sobrepõem. O aumento projetado da temperatura global ao longo das próximas décadas é semelhante em diversos cenários de emissão (Figura SPM.4B)²⁸. Durante este período, a curto prazo, os riscos vão evoluir ao passo que as tendências socioeconômicas interagem com o clima em mudança. Respostas da sociedade, particularmente adaptações, irão influenciar os resultados de curto prazo. Na segunda metade do século 21 e para o período que se segue, o aumento da temperatura global diverge através dos vários cenários de emissão (Figura SPM.4B e 4C)²⁹. Para este período de longo prazo, estratégias de adaptação e mitigação de curto e longo prazo, bem como os caminhos de desenvolvimento, irão determinar os riscos da mudança climática³⁰.



²⁸WGI AR5 11.3

²⁹WGI AR5 12.4 e Tabela SPM.2

³⁰2.5, 21.2-3, 21.5, Quadro CC-RC

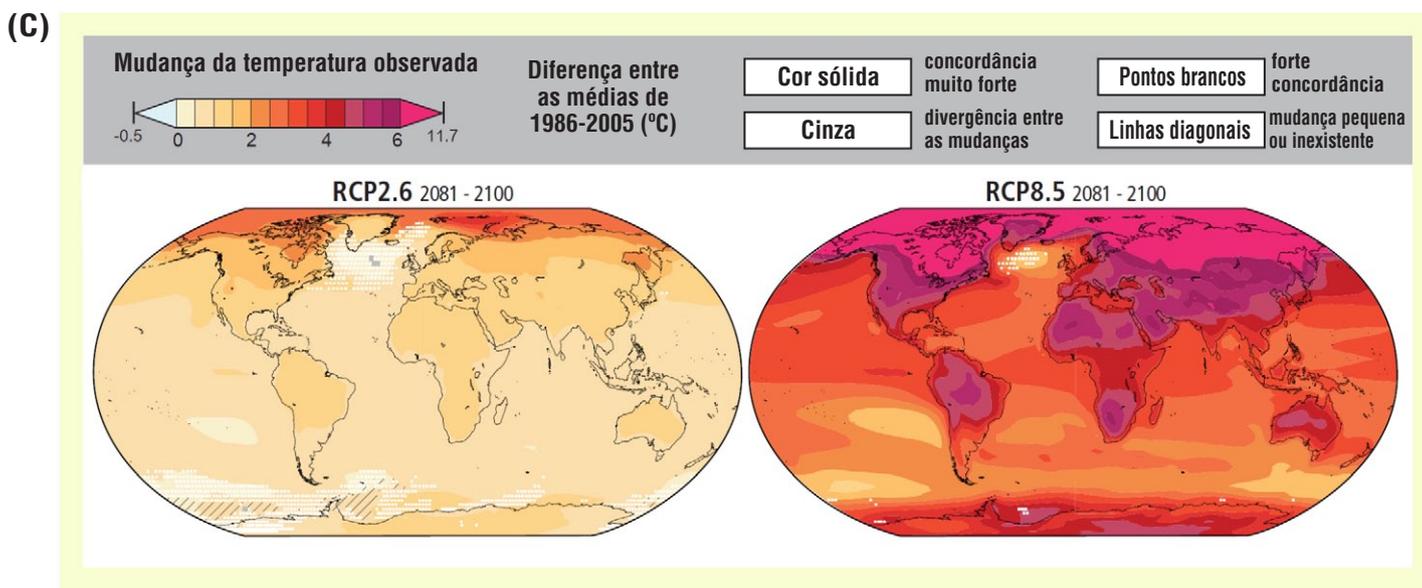


Figura SPM.4: Mudanças observadas e projetadas da temperatura média anual da Terra. A Figura mostra o entendimento do WGII AR5 em relação aos riscos relacionados ao clima. A Figura ilustra a mudança da temperatura observada por data e projeta o aquecimento para o cenário de alta emissão e para o cenário de altas taxas de mitigação. Detalhes técnicos: (A) O mapa da media da mudança de temperatura anual de 1901 até 2012 é derivado da linha de tendência linear em que dados suficientes permitiram uma estimativa robusta; as áreas que não foram estimadas estão em branco. Cores sólidas indicam áreas onde as linhas de tendências apresentam 10% do nível de significância. As linhas diagonais indicam áreas onde as linhas de tendência não são significantes (nível de significância menor que 10%). Os dados observados (intervalo de valores dos pontos: -0.53 a 2.50°C durante o período) são do WGI AR5, Figuras SPM.1 e 2.21. (B) Média anual da temperatura global observada e projetada referente ao período de 1986-2005. Aquecimento observado nos períodos de 1850-1900 e 1986-2005 é de $0,61^{\circ}\text{C}$ (o intervalo de confiança é de 5-95%: $0,55$ a $0,67^{\circ}\text{C}$). As linhas pretas mostram a temperatura estimada de três conjuntos de dados. Linhas azuis, vermelhas e as sombreadas indicam o conjunto médio e $\pm 1,64$ a ordem do desvio padrão, baseados na simulação CMIP5 de 32 modelos para RCP2.6 e 39 modelos para RCP8.5. (C) CMIP5 – média das projeções de modelos-múltiplos da média das mudanças de temperatura anual de 2081-2100 sobre RCP 2.6 e 8.5, relativo a 1986-2005. Cor sólida indica as áreas de forte concordância, onde a mudança da media de modelos-múltiplos é maior que duas vezes a variabilidade limite e $\geq 66\%$ dos modelos concordam com os sinais de mudança. Cinza indica áreas com mudanças diversas, onde $\geq 66\%$ dos modelos mostram mudanças maiores que a variabilidade limite, mas $< 66\%$ concordam com sinais de mudança. Cores com linhas diagonais indicam áreas sem ou com pequena mudança, onde $< 66\%$ dos modelos mostram mudanças maiores que a variabilidade limite, embora nestes pode haver mudanças significantes em pequenas escalas de tempo, como estações, meses, ou dias. As análises usam dados modelos (alcançe dos pontos de grade por meio de RCP2.6 e 8.5: 0.06 para 11.71°C) de WGI AR5 Figura SPM.8, com descrições completas dos métodos no Quadro CC-RC. Ver também o Anexo I de WGI AR5. [Quadros 21-2 e CC-RC; WGI AR5 2.4, Figuras SPM.1, SPM.7, e 2.21].

A avaliação de riscos no Quinto Relatório conta com evidências de diferentes fontes. A avaliação fornecida por especialistas é utilizada para integrar as evidências nas avaliações de riscos. As diferentes fontes incluem, por exemplo, as observações empíricas, resultados experimentais, compreensão baseada em processos, métodos estatísticos e modelos de simulação descritivos. Os riscos futuros relacionados às mudanças climáticas variam substancialmente entre os possíveis caminhos alternativos para o desenvolvimento, e a importância relativa do desenvolvimento e das mudanças climáticas variam por setor, região e período de tempo (alta confiança). Os cenários são ferramentas úteis para caracterizar possíveis caminhos para o desenvolvimento socioeconômico frente às mudanças climáticas, seus riscos e implicações políticas. As projeções do modelo climático fornecem avaliações de risco para este relatório e são, geralmente, baseadas nos RCPs (Figura SPM.4), bem como no Relatório anterior do IPCC sobre Cenários de Emissões (SRES)³¹.

São grandes as incertezas sobre a vulnerabilidade futura, exposição e respostas dos sistemas humanos e naturais interligados (alta confiança). Isso motiva a exploração de uma ampla gama de cenários futuros socioeconômicos nas avaliações de riscos. Compreender a vulnerabilidade futura, exposição e capacidade de resposta dos sistemas naturais e humanos interligados é um desafio por causa do número de fatores sociais, econômicos e culturais que interagem entre si e que foram considerados de forma incompleta até hoje. Esses fatores incluem a riqueza e sua distribuição em toda a sociedade, demografia, migração, acesso à tecnologia e informação, padrões de emprego, qualidade das respostas adaptativas, valores sociais, estruturas de governança e instituições para resolver os conflitos. Dimensões internacionais, como o comércio e as relações entre os Estados, também são importantes para a compreensão dos riscos das mudanças climáticas em escalas regionais³².

SEÇÃO B: RISCOS FUTUROS E OPORTUNIDADES PARA ADAPTAÇÃO

Esta seção apresenta os riscos futuros e os benefícios potenciais mais limitados entre todos os setores e regiões para as próximas décadas (segunda metade do século 21 e os anos subsequentes). A seção examina como eles são afetados pela magnitude e taxa da mudança climática e, também, por escolhas socioeconômicas. Ainda são avaliadas as oportunidades de redução de impactos e gestão dos riscos através da adaptação e mitigação.

B-1. PRINCIPAIS RISCOS ENTRE SETORES E REGIÕES

Os principais riscos são os impactos potencialmente graves referentes ao Artigo 2º da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, o qual fala de “uma interferência antropogênica perigosa com o sistema climático.” Os riscos são considerados chave por causa do alto dano ou alta vulnerabilidade das sociedades e/ou sistemas expostos. A identificação dos principais riscos foi baseada em pareceres de especialistas seguindo os critérios: grande magnitude, alta probabilidade ou irreversibilidade dos impactos, tempo de impacto, vulnerabilidade ou exposição persistente contribuindo para os riscos, potencial limitado para reduzir os riscos através da adaptação ou mitigação. Os principais riscos são integrados em cinco razões complementares e abrangentes para preocupação (RFCs) presente no Quadro Avaliativo SPM.1.

³¹ 1.1, 1.3, 2.2-3, 19.6, 20.2, 21.3, 21.5, 26.2, Quadro CC-RC; WGI AR5 Quadro SPM.1

³² 11.3, 12.6, 21.3-5, 25.3-4, 25.11, 26.2

Os principais riscos a seguir, os quais todos são identificados como de alta confiança, atravessam setores e regiões. Cada um desses riscos contribui para uma ou mais RFC³³.

I. Risco de morte, ferimentos, problemas de saúde ou meios de subsistência interrompidos em zonas litorâneas dos pequenos países insulares em desenvolvimento e outras pequenas ilhas, causados por tempestades, inundações costeiras e aumento do nível do mar [RFC 1-5]³⁴

II. Risco de graves problemas de saúde e interrupção da subsistência para grandes populações urbanas devido a inundações em algumas regiões do interior. [RFC 2 e 3]³⁵

III. Os riscos sistêmicos devido a eventos climáticos extremos que levam à desagregação das redes de infraestrutura e serviços essenciais como energia elétrica, abastecimento de água e serviços de saúde e de emergência. [RFC 2-4]³⁶

IV. Risco de mortalidade e morbidade durante os períodos de calor extremo, especialmente para as populações urbanas vulneráveis e aqueles que trabalham ao ar livre em áreas urbanas ou rurais. [RFC 2 e 3]³⁷

V. Risco de insegurança alimentar e quebra das cadeias produtivas de alimentos ligados ao aquecimento, secas, inundações e extremos de precipitação e variabilidade, especialmente para as populações mais pobres em áreas urbanas e rurais. [RFC 2-4]³⁸

VI. Risco de perda de meios de subsistência e renda nas áreas rurais resultante do acesso insuficiente à água potável para irrigação, com redução da produtividade agrícola, especialmente para os agricultores e pecuaristas com pouco capital e em regiões semiáridas. [RFC 2 e 3]³⁹

VII. Risco de perda dos ecossistemas marinhos e costeiros, biodiversidade e recursos, funções e serviços ecossistêmicos importantes para a subsistência das comunidades costeiras, especialmente para as comunidades pesqueiras nos trópicos e no Ártico. [RFC 1, 2, e 4]⁴⁰

VIII. Risco de perda de ecossistemas terrestres e aquáticos, biodiversidade e recursos, funções e serviços ecossistêmicos necessários para a subsistência. [RFC 1, 3, e 4]⁴¹

Muitos riscos-chave apresentam desafios específicos para os países menos desenvolvidos e comunidades vulneráveis dada a sua capacidade limitada para lidar com esta situação.

Quadro Avaliativo SPM.1. Interferência humana no sistema climático

A influência humana sobre o sistema climático é clara ⁴². No entanto, determinar se tal influência constitui “uma interferência antropogênica perigosa” - nos termos do artigo 2º da UNFCCC - envolve tanto a avaliação de riscos como juízos de valor. Este relatório avalia os riscos através de contextos e de tempo, fornecendo bases para os julgamentos sobre o nível de mudança climática em que os riscos se tornam perigosos.

Cinco razões integradas para preocupação (RFCs – five interactive reasons for concern) fornecem um

³³19.2-4, 19.6, Tabela 19-4, Quadro 19-2 e CC-KR

³⁴5.4, 8.2, 13.2, 19.2-4, 19.6-7, 24.4-5, 26.7-8, 29.3, 30.3, Tabela 19-4 e 26-1, Figura 26-2, Quadros 25-1, 25-7, e CC-KR

³⁵3.4-5, 8.2, 13.2, 19.6, 25.10, 26.3, 26.8, 27.3, Tabelas 19-4 e 26-1, Quadros 25-8 e CC-KR

³⁶5.4, 8.1-2, 9.3, 10.2-3, 12.6, 19.6, 23.9, 25.10, 26.7-8, 28.3, Tabela 19-4, Quadros CC-KR e CC-HS

³⁷8.1-2, 11.3-4, 11.6, 13.2, 19.3, 19.6, 23.5, 24.4, 25.8, 26.6, 26.8, Tabelas 19-4 e 26-1, Quadros CC-KR e CC-HS

³⁸3.5, 7.4-5, 8.2-3, 9.3, 11.3, 11.6, 13.2, 19.3-4, 19.6, 22.3, 24.4, 25.5, 25.7, 26.5, 26.8, 27.3, 28.2, 28.4, Tabela 19-4, Quadro CC-KR

³⁹3.4-5, 9.3, 12.2, 13.2, 19.3, 19.6, 24.4, 25.7, 26.8, Tabela 19-4, Quadro 25-5 e CC-KR

⁴⁰5.4, 6.3, 7.4, 9.3, 19.5-6, 22.3, 25.6, 27.3, 28.2-3, 29.3, 30.5-7, Tabela 19-4, Quadros CC-OA, CC-CR, CC-KR, e CC-HS

⁴¹4.3, 9.3, 19.3-6, 22.3, 25.6, 27.3, 28.2-3, Tabela 19-4, Quadros CC-KR e CC-WE

⁴²WGI AR5 SPM, 2.2, 6.3, 10.3-6, 10.9

quadro para resumir os principais riscos em todos os setores e regiões. Identificadas pela primeira vez no Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC, as RFCs ilustram as implicações do aquecimento e os limites de adaptação para as pessoas, economias e ecossistemas. Elas fornecem um ponto de partida para avaliar interferências antropogênicas perigosas ao sistema climático. Os riscos para cada RFC, atualizadas com base na avaliação da literatura e no julgamento de especialistas, são apresentados a seguir e no Quadro Avaliativo SPM.1 Figura 1. Todas as temperaturas a seguir são dadas como média global da mudança de temperatura em relação aos anos 1986-2005 (“recente”) ⁴³.

(1) **Sistemas únicos e ameaçados:** Alguns sistemas únicos e ameaçados, incluindo ecossistemas e culturas, já correm risco devido a mudanças climáticas (alta confiança). O número de tais sistemas em grave risco é ainda maior frente ao aquecimento adicional de cerca de 1°C. Muitas espécies e sistemas com a capacidade de adaptação limitada estão sujeitas a riscos muito altos com o aquecimento adicional de 2°C, particularmente os sistemas Ártico-mar-gelo e de recifes de coral.

(2) **Eventos climáticos extremos:** Os riscos relacionados aos eventos climáticos extremos, tais como ondas de calor, precipitação extrema e inundações costeiras, já são de moderado (alta confiança) a alto com 1°C de aquecimento adicional (média de confiança). Os riscos associados a alguns tipos de eventos extremos (por exemplo, calor extremo) aumentam ainda mais a temperaturas mais altas (alta confiança).

(3) **Distribuição de impactos:** Os riscos são distribuídos de forma desigual e geralmente são maiores para as pessoas e comunidades desfavorecidas em países de todos os níveis de desenvolvimento. Os riscos já são moderados por causa da diferenciação regional dos impactos das mudanças climáticas, em especial sobre a produção agrícola (de média a alta confiança). Com base em reduções projetadas nas colheitas regionais e de disponibilidade de água, riscos de impactos desigualmente distribuídos são elevados para o aquecimento adicional acima de 2°C (média confiança).

(4) **Impactos agregados globais:** Os riscos de impactos globais agregados são moderados no aquecimento adicional entre 1-2°C, refletindo impactos para a biodiversidade da Terra e da economia global em geral (média confiança). A extensa perda de biodiversidade associada à diminuição de bens e serviços ecossistêmicos resulta em riscos elevados, em torno de 3°C de aquecimento adicional (alta confiança). Prejuízos econômicos agregados aceleram com o aumento da temperatura (evidência limitada, alta concordância), mas algumas estimativas quantitativas foram concluídas para o aquecimento adicional de cerca de 3°C ou mais.

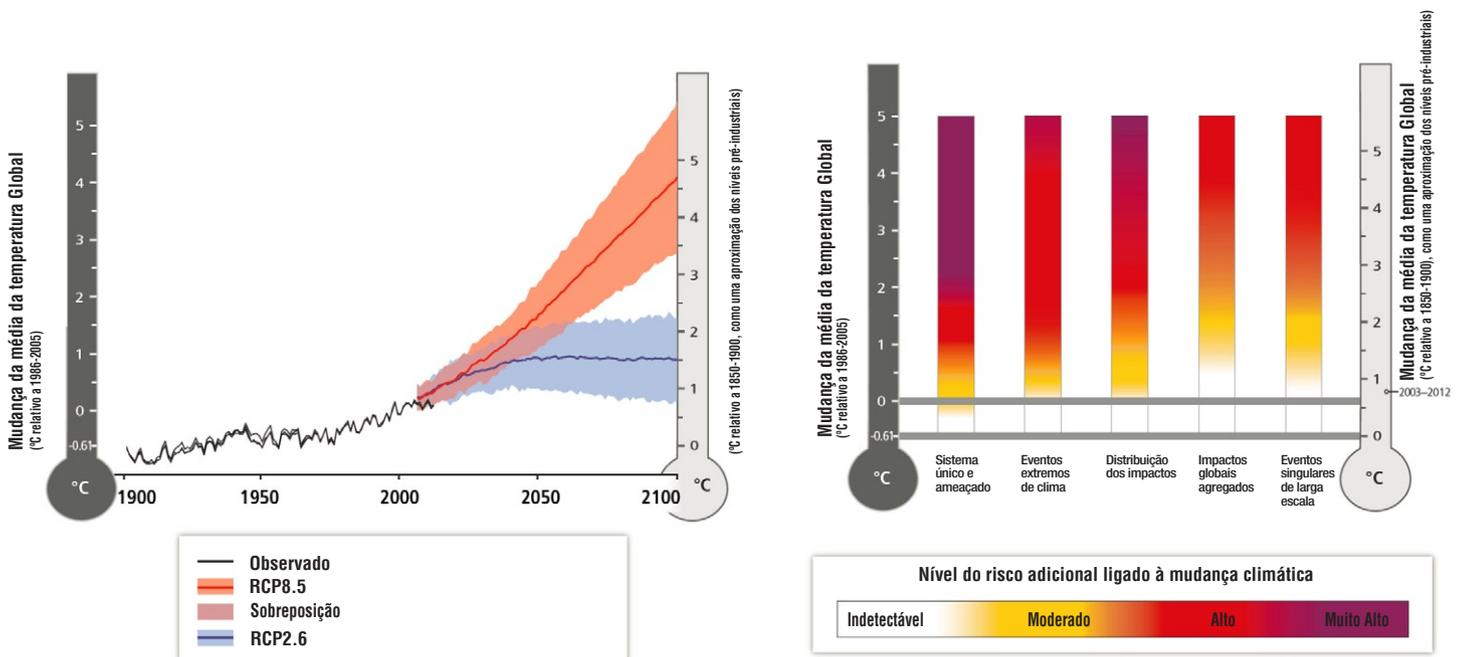
(5) **Eventos singulares de grande escala:** Com aumento do aquecimento, alguns sistemas físicos ou ecossistemas podem estar em risco de mudanças abruptas e irreversíveis. Os riscos associados a tais pontos de ruptura se tornam moderados entre 0-1°C de aquecimento adicional, considerando os sinais de alerta dos recife de coral de águas quentes e dos ecossistemas do Ártico que já estão experimentando mudanças irreversíveis (média de confiança). Os riscos aumentam desproporcionalmente com o aumento da temperatura entre 1-2°C e tornam-se elevados com o aquecimento acima de 3°C em razão do potencial para uma grande e irreversível elevação do nível do mar, devido ao derretimento da camada de gelo. Para sustentar um aquecimento maior do que um dado limiar⁴⁴, poderia ocorrer a perda quase que completa da camada de gelo da Groenlândia ao longo de um milênio ou mais, contribuindo para o aumento do nível do mar em até 7m.

⁴³ 18.6, 19.6; o aquecimento observado de 1850-1900 a 1986-2005 é 0.61°C (5-95% intervalo de confiança: 0.55 to 0.67°C) [WGI AR5 2.4]

⁴⁴ Estimações atuais indicam que este limite é maior que mais ou menos 1°C (baixa confiança), mas menor que mais ou menos 4°C (confiança média) abaixo dos níveis da média de aquecimento global mantidos na época pré-industriais. [WGI AR5 SPM, 5.8, 13.4-5]

O aumento da magnitude de aquecimento eleva a probabilidade de impactos graves, profundos e irreversíveis. Alguns riscos das mudanças climáticas são consideráveis em temperaturas de 1 ou 2°C acima dos níveis pré-industriais (como mostrado no Quadro Avaliativo SPM.1). Os riscos globais das mudanças climáticas são muito elevados no caso de um aumento da temperatura média global de 4°C ou mais acima dos níveis pré-industriais em todos os RFCs (Quadro Avaliativo SPM.1), e incluem impactos graves e generalizados em sistemas únicos e ameaçados, como a extinção significativa de espécies e grandes riscos para a segurança alimentar mundial e regional. A combinação de alta temperatura e umidade comprometerá atividades humanas normais, incluindo o cultivo de alimentos ou trabalho ao ar livre em algumas áreas durante certas épocas do ano (alta confiança). Os níveis precisos de mudança climática suficiente para acionar pontos de ruptura (limiares de mudanças abruptas e irreversíveis) permanecem incertos, mas o risco presente em atravessar vários pontos de ruptura no sistema de terra ou nos sistemas humanos e naturais interligados aumenta significativamente com o aumento da temperatura (média confiança)⁴⁵.

Os riscos globais dos impactos provocados por mudanças climáticas podem ser reduzidos pela limitação da taxa e magnitude das mudanças climáticas. Os riscos são reduzidos substancialmente nos cenários de menores projeções de temperatura (RCP2.6 - baixas emissões) em comparação com as mais altas projeções de temperatura (RCP8.5 - altas emissões), particularmente na segunda metade do século 21 (nível muito alto de confiança). Reduzir a mudança climática também pode reduzir a escala de adaptação que pode ser necessária. Sob todos os cenários analisados para adaptação e mitigação, algum risco de impactos adversos permanece (confiança muito alta)⁴⁶.



⁴⁵4.2-3, 11.8, 19.5, 19.7, 26.5, Quadro CC-HS

⁴⁶3.4-5, 16.6, 17.2, 19.7, 20.3, 25.10, Tabelas 3-2, 8-3, e 8-6, Quadros 16-3 e 25-1

Quadro Avaliativo SPM.1 Figura 1:

Uma perspectiva global sobre os riscos relacionados ao clima. Riscos associados a motivos de preocupação (RFCs) são mostrados à direita para níveis crescentes de mudanças climáticas. O sombreado de cor indica o risco adicional referente às alterações climáticas quando um nível de temperatura é atingido e, em seguida, sustentado ou ultrapassado. Risco indetectável (branco) indica que não há impactos associados detectáveis atribuíveis às mudanças climáticas. Risco moderado (amarelo) indica que os impactos associados são tanto detectáveis como atribuíveis às mudanças climáticas, com pelo menos confiança média, contribuindo, ainda, para outros critérios específicos dos riscos principais. Alto risco (vermelho) indica impactos graves e generalizados, também responsável por outros critérios específicos para os principais riscos. Roxo, introduzido nesta avaliação, mostra que o risco muito alto é indicado por todos os critérios específicos dos riscos principais. [Figura 19-4] Para referência, a temperatura histórica média da superfície da Terra e a temperatura projetada é mostrada à esquerda, na Figura SPM.4. [Figura RC-1, Quadro CC-CV; WG I AR5 Figuras SPM.1 e SPM.7] Com base no mais longo conjunto de dados disponíveis da temperatura global da superfície, a variação observada entre a média do período de 1850-1900 e do período de referência AR5 (1986-2005) é 0,61°C (5 -95% de intervalo de confiança: 0,55-0,67°C) [WGI AR5 SPM, 2,4], utilizado aqui como uma aproximação da mudança na temperatura média da superfície global desde os tempos pré-industriais ou período antes de 1750 [WGI e glossários WGII AR5]

B-2. RISCOS SETORIAIS E POTENCIAIS PARA ADAPTAÇÃO

As projeções das mudanças climáticas amplificam os riscos já existentes relacionados ao clima e também criam novos riscos para os sistemas naturais e humanos. Alguns destes riscos serão limitados a um determinado setor ou região e outros terão efeitos em cascata. Em menor medida, as projeções da mudança climática também podem ter alguns benefícios potenciais.

RECURSOS DE ÁGUA DOCE

Riscos relacionados à água doce aumentarão significativamente com as concentrações crescentes de gases de efeito estufa (evidências robustas, alta concordância). A fração da população mundial enfrentando escassez de água e a fração afetada por grandes inundações de rios aumentam com o nível de aquecimento no século 21⁴⁷.

A mudança do clima ao longo do século 21 é projetada para reduzir significativamente os recursos hídricos renováveis, superficiais e subterrâneos, na maioria das regiões subtropicais secas (evidência robusta, alta de concordância), intensificando a competição por água entre os setores (evidência limitada, concordância média). Em regiões atualmente secas, a frequência das secas provavelmente vai aumentar até o final do século 21 sob o cenário RCP8.5 (média confiança). Em contraste, os recursos hídricos deverão aumentar em

⁴⁷3.4-5, 26.3, Tabela 3-2, Quadro 25-8

altas latitudes (evidências robustas, alta concordância). A mudança climática deverá reduzir a qualidade da água não tratada e apresentar riscos à qualidade da água potável, mesmo com o tratamento convencional, em consequência da interação entre os seguintes fatores: o aumento da temperatura; o aumento da sedimentação, da concentração de nutrientes e cargas poluentes provenientes de chuvas intensas; o aumento da concentração de poluentes durante as secas; interrupção de instalações de tratamento durante as cheias (evidência média, alta concordância). As técnicas adaptativas de gestão da água, incluindo planejamento de cenários, e as abordagens baseadas na aprendizagem e em soluções flexíveis e de baixo arrependimento podem ajudar a criar resiliência às mudanças hidrológicas e aos seus impactos incertos ligados às alterações climáticas (evidência limitada, alta concordância)⁴⁸.

Uma grande parte de espécies tanto terrestres quanto de água doce encaram o aumento do risco de extinção sob as projeções das mudanças climáticas no século 21 e nos séculos seguintes; isso se justifica especialmente pela forma como as alterações climáticas interagem com outros fatores estressantes, como a modificação dos habitats, sobre-exploração, poluição e espécies invasoras (alta confiança). O risco de extinção é maior em todos os cenários RCPs e crescente conforme a magnitude e a taxa da mudança climática. Muitas espécies não serão capazes de acompanhar climas adequados em cenários de taxas médias e altas de mudança climática (i.e. RCP4.5, 6.0 e 8.5) durante o século 21 (confiança média). As menores taxas de mudança (i.e. RCP2.6) irão representar menores problemas. Veja a figura SPM.5. Algumas espécies vão se adaptar ao novo clima. Aquelas que não conseguirem se adaptar suficientemente rápido vão diminuir em abundância ou serão em grande parte extintas em toda sua área de abrangência. As ações de gestão tais como a manutenção da diversidade genética, a migração assistida de espécies e dispersão, manipulação de regimes de perturbação (por exemplo, incêndios, inundações) e a redução de outros estressores podem reduzir - mas não eliminar - os riscos de impactos aos ecossistemas terrestres e de água doce perturbados pelas mudanças climáticas; bem como aumentar a capacidade inerente dos ecossistemas e suas espécies de se adaptar às mudanças climáticas (alta confiança)⁴⁹.

Neste século, as magnitudes e taxas de mudança climática associada aos cenários de média e alta emissão (RCP4.5, 6.0, e 8.5) apresentam alto risco de mudança abrupta e irreversível em escala regional na composição, estrutura e função dos ecossistemas terrestres e ecossistemas de água doce, incluindo as zonas úmidas (média confiança). Exemplos de locais que poderiam levar a um impacto substancial no clima são o sistema boreal-tundra do Ártico (média confiança) e a floresta amazônica (baixa confiança). O carbono armazenado na biosfera terrestre (em turfeiras, permafrost e florestas, por exemplo) é suscetível à perda para a atmosfera como resultado da mudança climática, do desmatamento e da degradação dos ecossistemas (alta confiança). O aumento da mortalidade de árvores e morte das florestas deverá ocorrer em muitas regiões ao longo do século 21, tendo em vista o aumento das temperaturas e períodos de seca (média confiança). O perecimento das florestas apresenta riscos para o armazenamento de carbono, a biodiversidade, a produção de madeira, a qualidade da água e a atividade econômica⁵⁰.

⁴⁸3.2, 3.4-6, 22.3, 23.9, 25.5, 26.3, Tabela 3-2, Tabela 23-3, Quadros 25-2, CC-RF, e CC-WE; WGI AR5 12.4

⁴⁹4.3-4, 25.6, 26.4, Quadro CC-RF

⁵⁰4.2-3, Figura 4-8, Quadros 4-2, 4-3, e 4-4

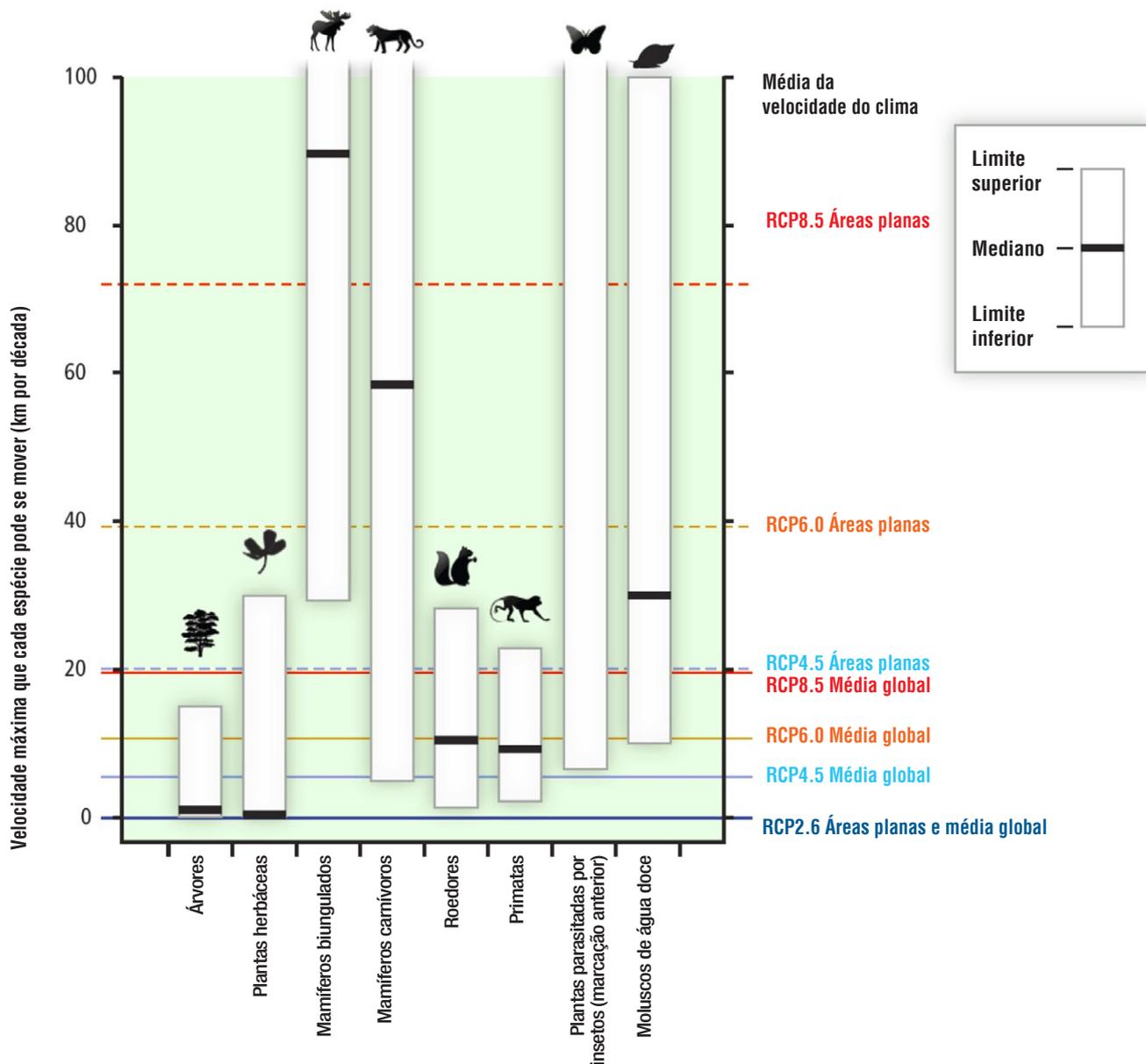


Figura SPM.5: Velocidade máxima em que as espécies podem se mover pela paisagem (baseado nas observações e modelos; ordenada à esquerda) comparada com as velocidades projetadas do movimento das massas de ar (i.e. temperatura) através da paisagem (velocidade das temperaturas; ordenadas à direita). Intervenções humanas - como transporte ou fragmentação de habitats - podem aumentar ou diminuir incrivelmente a velocidade do movimento. Caixas brancas com barras pretas indicam o intervalo e as médias da velocidade do movimento máximo para as árvores, plantas, mamíferos, insetos que se alimentam de plantas (mediana não estimada) e moluscos de água doce. Para RCP2.6, 4.5, 6.0, e 8.5 para 2050-2090, linhas horizontais mostram a velocidade climática para a média da área global e para a maioria das regiões planas. As espécies com velocidade máxima abaixo das linhas são incapazes de controlar o aquecimento na ausência da intervenção humana [Figure 4-5]

SISTEMAS COSTEIROS E ÁREAS BAIXAS

Segundo o aumento do nível do mar projetado ao longo do século 21 e para os períodos seguintes, os sistemas costeiros e áreas baixas cada vez mais experimentarão impactos adversos, como submersão, inundações costeiras e erosão costeira (confiança muito alta). A população e os ativos projetados para serem expostos aos riscos costeiros, bem como pressões humanas sobre os ecossistemas costeiros, irão aumentar significativamente nas próximas décadas em consequência do crescimento populacional, do desenvolvimento econômico e da urbanização (alta confiança). Os custos relativos à adaptação costeira variam fortemente intra e interregiões e países no século 21. Alguns países em desenvolvimento que apresentam baixas altitudes e também os pequenos Estados insulares poderão enfrentar graves impactos que, em alguns casos, poderão estar associados a danos e altos custos de adaptação, tomando vários pontos percentuais do PIB⁵¹.

SISTEMAS MARINHOS

Por causa das mudanças climáticas projetadas para meados do século 21 e períodos seguintes, a redistribuição global de espécies marinhas e a redução da biodiversidade marinha em regiões sensíveis irão desafiar o fornecimento sustentável de produtividade pesqueira e de outros serviços ambientais (alta confiança). Deslocamentos espaciais de espécies marinhas em razão do aquecimento projetado causarão invasões de espécies de alta latitude, além de altas taxas locais de extinção nos trópicos e mares semifechados (média confiança). A riqueza de espécies e o potencial de estoque pesqueiro deverão aumentar nas médias e altas latitudes (alta confiança) e diminuir em latitudes tropicais (média confiança). Veja a Figura SPM.6A. A expansão progressiva das zonas mínimas de oxigênio e “zonas mortas” anóxicas está projetada para restringir ainda mais o habitat dos peixes. A produção primária líquida em mar aberto sofrerá, segundo projeções, uma redistribuição e, pelos idos de 2100, sofrerá uma queda global em todos os cenários RCP. A mudança climática age em conjunto com a pesca excessiva e outros fatores de estresse não climáticos, dificultando, assim, os regimes de gestão marinha (alta confiança)⁵².

Para cenários de emissões médias à altas (RCP4.5, 6.0 e 8.5), a acidificação dos oceanos representa riscos significativos para os ecossistemas marinhos, especialmente os recifes de coral e áreas polares; impactos sobre a fisiologia, comportamento e dinâmica populacional de várias espécies, desde o fitoplâncton aos animais superiores (média a alta confiança). Moluscos com conchas, equinodermas e corais construtores de recifes são mais sensíveis que os crustáceos (alta confiança) e peixes (baixa de confiança), com consequências potencialmente negativas para a pesca e meios de subsistência. Veja a Figura SPM.6B. A acidificação dos oceanos atua em conjunto com outras mudanças globais (o aquecimento e diminuição dos níveis de oxigênio, por exemplo) e com as alterações locais (poluição e eutrofização, por exemplo) (alta confiança). Forçantes simultâneas - o aquecimento e a acidificação dos oceanos - podem levar a impactos interativos, complexos e amplificados para espécies e ecossistemas⁵³.

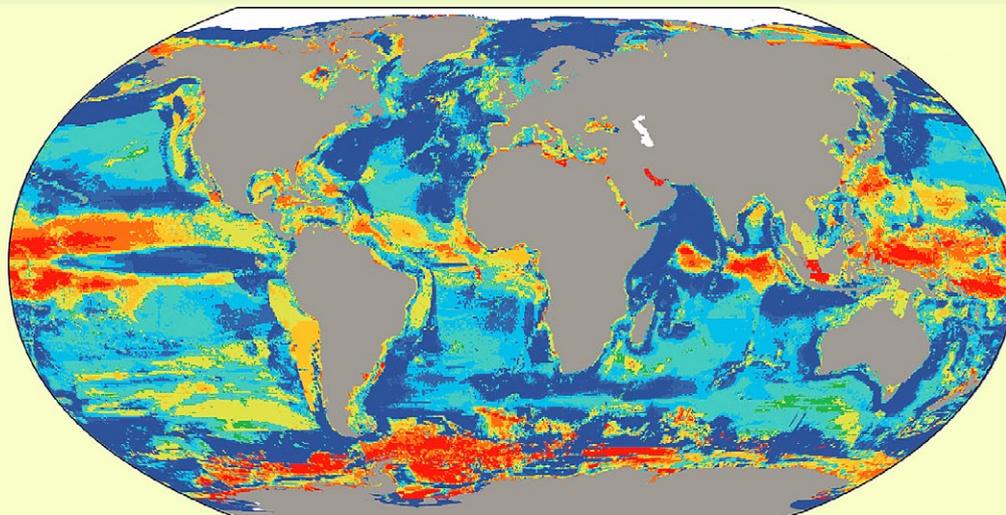
⁵¹5.3-5, 8.2, 22.3, 24.4, 25.6, 26.3, 26.8, Tabela 26-1, Quadro 25-1

⁵²5.3-5, 8.2, 22.3, 24.4, 25.6, 26.3, 26.8, Tabela 26-1, Quadro 25-1

⁵³6.3-5, 7.4, 25.6, 28.3, 30.6-7, Quadros CC-MB e CC-PP

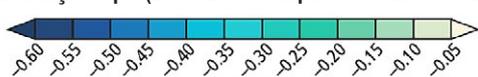
(A)

Mudança no potencial máximo de pesca (2051-2060 comparado com 2001-2010, SRES A1B)



(B)

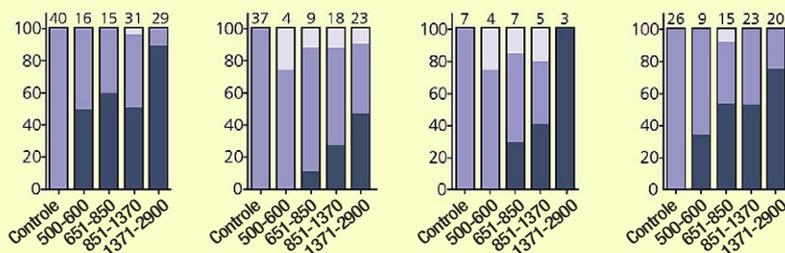
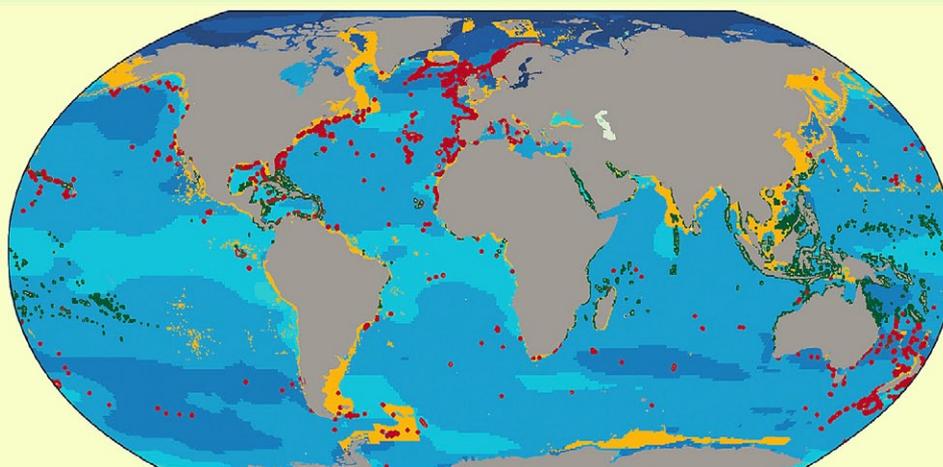
Mudança no pH (2081-2100 comparado com 1986-2005, RCP8.5)



Moluscos e crustáceos (taxa de pesca anual atual 0.005 toneladas/km²)

Corais de água fria

Corais de água quente



Efeito positivo
 Sem efeito
 Efeito negativo

Figura SPM.6: Riscos das mudanças climáticas para peixes. (A) Projeção global de redistribuição do potencial máximo de caça de ~1000 do peixe explorado e das espécies de invertebrados. Projeções comparadas de 10-anos média de 2001-2010 e 2051-2060 usando SRES A1B, sem análise de impactos potenciais sobre a pesca ou de acidificação oceânica. (B) Molusco marinho e crustáceos (valor anual da taxa de pesca ≥ 0.005 toneladas/ km²) e localização da água fria e quente dos corais retratado em um mapa global mostrando a distribuição projetada da acidificação dos oceanos sobre RCP8.5 (pH modificado de 1986-2005 para 2081-2100). [WGI AR5 Figure SPM.8] O painel de fundo compara a sensibilidade da acidificação do oceano através dos moluscos, crustáceos e corais; filis de animais vulneráveis com relevância socioeconômica (e.x. para proteção costeira e pesca). O número de espécies analisadas através dos estudos é dado por cada categoria de elevação do CO₂. Para 2100, os cenários do RCP da pressão parcial de CO₂ (pCO₂) para cada categoria são mostrados a seguir: RCP4.5 para 500-650 μatm (equivalente aproximado de ppm da temperatura atmosférica), RCP6.0 para 651-850 μatm , e RCP8.5 para 851-1370 μatm . Para 2150, RCP8.5 cai entre a categoria de 1371-2900 μatm . A categoria controle corresponde a 380 μatm . [6.1,6.3, 30.5, Figuras 6-10 e 6-14; WGI AR5 Quadro SPM.1]

SEGURANÇA ALIMENTAR E SISTEMAS DE PRODUÇÃO ALIMENTAR

Para as principais culturas (trigo, arroz e milho) em regiões tropicais e temperadas, as alterações climáticas sem uma adaptação adequada deverão impactar negativamente a produção no caso de aumento das temperaturas locais de 2°C ou acima dos níveis observados no final do século 20, embora alguns locais individuais possam ser beneficiados (média confiança). Os impactos previstos variam entre plantações, regiões e cenários de adaptação com cerca de 10% das projeções para o período de 2030-2049, mostrando ganhos de produtividade de mais de 10%; e cerca de 10% das projeções mostram perdas na colheita de mais de 25% em comparação com o final do século 20. Depois de 2050, o risco de impactos mais severos sobre colheita aumenta e depende do nível de aquecimento. Veja a figura SPM.7. A mudança climática deverá aumentar progressivamente a variabilidade interanual da colheita em muitas regiões. Estes impactos previstos deverão correr no contexto de rápido aumento da demanda de culturas agrícolas⁵⁴.

Todos os aspectos da segurança alimentar são potencialmente afetados pelas mudanças climáticas, incluindo o acesso à alimentação e estabilidade dos preços (alta confiança). A redistribuição dos estoques marinhos pesqueiros para latitudes mais elevadas representa um risco de redução na pesca, renda e emprego nos países tropicais com potenciais implicações para a segurança alimentar (média confiança). O aumento global de temperatura de ~4°C ou mais, acima dos níveis do final do século 20, combinado com o aumento da demanda por alimentos representa grandes riscos para a segurança alimentar global e regional (alta confiança). Os riscos para a segurança alimentar são, geralmente, maiores em áreas de baixa latitude⁵⁵.

⁵⁴5.4, 6.3-5, 22.3, 25.6, 28.3, 30.5, Quadros CC-CR, CC-OA, e TS.7

⁵⁵7.4-5, 22.3, 24.4, 25.7, 26.5, Tabela 7-2, Figuras 7-4, 7-5, 7-6, 7-7, e 7-8

FIGURA SPM.7.

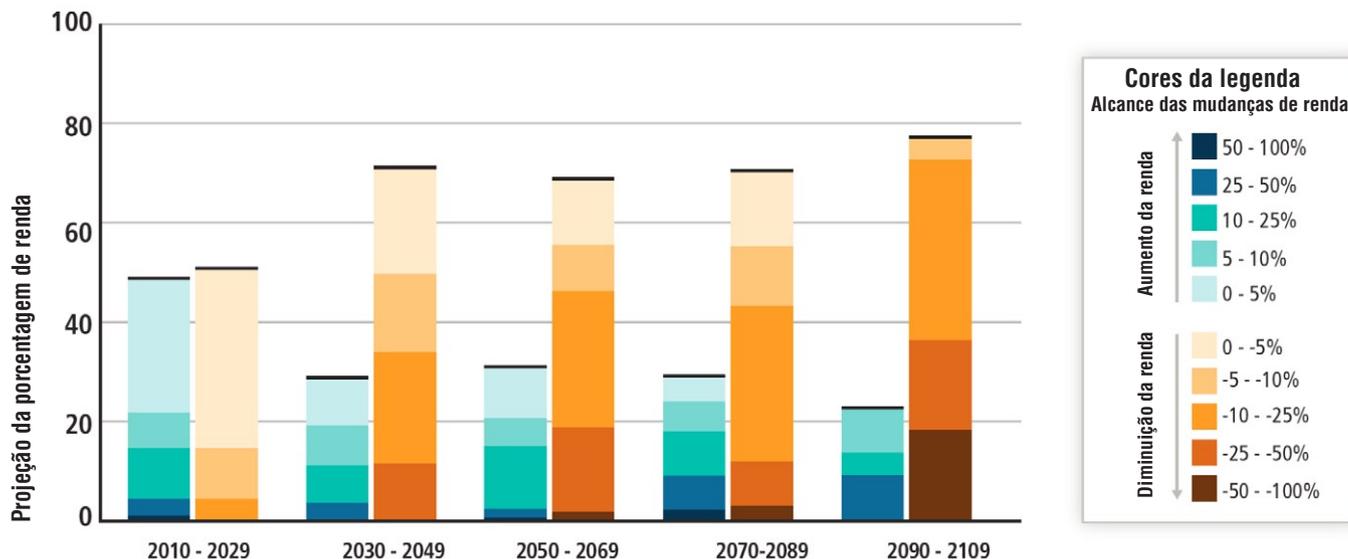


Figura SPM.7: Sumário das mudanças projetadas para colheitas baseadas nas mudanças climáticas que ocorreram durante o século XXI. A figura ilustra projeções para diferentes cenários de emissões, para regiões tropicais e temperadas, e para casos combinados de adaptação e não adaptação. Poucos estudos tinham considerado impactos nos sistemas de colheitas para cenários com média de aumento da temperatura global de 4°C ou mais. Para cinco períodos de tempo, se curto e longo prazo, dados (n = 1090) são plotados no período de 20 anos no eixo horizontal que inclui o ponto médio de cada período de projeção futura. Mudanças nas colheitas estão relacionadas aos níveis de colheita do final do século XX. Dados para cada período somam 100%. [Figura 7-5]

ÁREAS URBANAS

Muitos dos riscos globais das mudanças climáticas estão concentrados em áreas urbanas (média confiança). Os passos para construir resiliência e permitir o desenvolvimento sustentável podem acelerar a adaptação bem sucedida à mudança climática global. Estresse por calor, precipitações extremas, inundações costeiras e no interior, deslizamentos de terra, poluição do ar, seca e escassez de água representam riscos em áreas urbanas para as pessoas, bens, economias e ecossistemas (confiança muito alta). Os riscos são maiores para aqueles que não possuem infraestrutura e serviços essenciais ou que vivem em moradias de baixa qualidade e em áreas expostas.

Reduzir o déficit de serviços básicos, melhorando a habitação e construindo sistemas de infraestrutura resilientes poderia reduzir significativamente a vulnerabilidade e a exposição em áreas urbanas. A adaptação urbana se beneficia particularmente da governança multinível de riscos com alinhamento de políticas e incentivos, fortalecimento da capacidade de adaptação das comunidades e governos locais, sinergias entre o setor público e privado, financiamento e desenvolvimento institucional adequados (média confiança). Aumento da capacidade, voz e influência dos grupos de baixa renda e comunidades vulneráveis, além de parcerias com os governos locais também são fatores que beneficiam a adaptação⁵⁶.

ÁREAS RURAIS

Os principais impactos rurais futuros são esperados a curto prazo e vão além de impactos sobre a disponibilidade de água e de alimentação, a segurança alimentar e os rendimentos agrícolas. São incluídas na projeção as mudanças nas áreas de produção de culturas alimentares e não alimentares em todo o mundo (alta confiança). Estima-se que esses impactos afetarão desproporcionalmente o bem-estar dos pobres em áreas rurais, tais como famílias chefiadas por mulheres e aqueles com acesso limitado à terra, além do acesso a insumos agrícolas modernos, infraestrutura e educação. Outras adaptações para agricultura, água, florestas e biodiversidade podem ocorrer por meio de políticas que levem em conta os contextos de tomada de decisão no meio rural. Melhorias no comércio e investimentos podem incrementar o acesso ao mercado para a agricultura de pequena escala (média confiança)⁵⁷.

SETORES-CHAVE NA ECONOMIA E SERVIÇOS

Para a maioria dos setores da economia, os impactos de variáveis, tais como mudanças na estrutura populacional, renda, tecnologia, preços relativos, estilo de vida, regulamentação e governança prevêm grande repercussão em relação aos impactos da mudança climática (evidência média, alta concordância). A mudança climática é projetada para reduzir a demanda de energia para aquecimento e aumentar a demanda de energia para refrigeração nos setores residencial e comercial (evidências robustas, alta concordância). A mudança climática deverá afetar as fontes e tecnologias de energia de maneiras diferentes, dependendo dos recursos (o fluxo de água, vento e insolação, por exemplo), processos tecnológicos (refrigeração, por exemplo) ou locais (as regiões costeiras e planícies de inundação, por exemplo) envolvidos. Eventos do clima mais severos e/ou frequentes e/ou desastres prevêm aumento e perda da variabilidade em várias regiões, desafiando os sistemas de seguridade a oferecer uma cobertura acessível ao levantar mais capital baseado em risco, particularmente em países em desenvolvimento. Iniciativas público-privadas de redução de risco em larga escala e diversificação econômica são exemplos de ações de adaptação⁵⁸.

Os impactos econômicos globais devido a mudanças climáticas são difíceis de estimar. Estima-

⁵⁶6.3-5, 7.4-5, 9.3, 22.3, 24.4, 25.7, 26.5, Tabela 7-3, Figuras 7-1, 7-4, e 7-7, Quadro 7-1

⁵⁷9.3, 25.9, 26.8, 28.2, 28.4, Quadro 25-5

⁵⁸3.5, 10.2, 10.7, 10.10, 17.4-5, 25.7, 26.7-9, Quadro 25-7

tivas de impactos econômicos concluídas ao longo dos últimos 20 anos variam em sua cobertura de subconjuntos de setores econômicos e dependem de um grande número de suposições, muitas das quais são discutíveis, e muitas estimativas não levam em conta as mudanças catastróficas, pontos de inflexão, e muitos outros fatores⁵⁹. Com estas limitações reconhecidas, as estimativas incompletas de perdas econômicas anuais globais para o aumento da temperatura adicional de ~2°C são entre 0,2 e 2,0% da renda (± 1 desvio padrão em torno da média) (evidência média, concordância média). É provável que as perdas sejam maiores que esse intervalo (evidência limitada, alta concordância). Além disso, existem grandes diferenças entre os países e regiões dentro deles. As perdas aceleram com maior aquecimento (evidência limitada, alta concordância), mas poucas estimativas quantitativas foram concluídas para um aquecimento adicional de cerca de 3°C ou acima. As estimativas do impacto econômico incremental de emissão de dióxido de carbono variam entre alguns dólares e várias centenas de dólares por tonelada de carbono⁶⁰ (evidências robustas, concordância média). As estimativas variam fortemente na função de dano assumido e taxa de desconto⁶¹.

SAÚDE HUMANA

Até a metade do século 20, as alterações climáticas previstas impactarão a saúde humana, principalmente ao exacerbar os problemas de saúde que já existem (nível muito alto de confiança). Ao longo do século 21, espera-se que a mudança climática leve a aumento nos problemas de saúde em muitas regiões e, especialmente, nos países em desenvolvimento e de baixa renda em relação a um cenário de linha de base, sem a mudança climática (alta confiança). Exemplos incluem uma maior probabilidade de lesão, doença e morte devido a ondas de calor mais intensas e incêndios (nível muito alto de confiança); aumento da probabilidade de subnutrição resultante da diminuição na produção de alimentos em regiões pobres (alta confiança); riscos de perder a capacidade e produtividade de trabalho em populações vulneráveis; e aumento dos riscos de doenças transmitidas pela água (nível muito alto de confiança) e doenças transmitidas por vetores (nível médio de confiança). Dentre os efeitos positivos são esperados reduções modestas na mortalidade e morbidade relacionadas ao frio em algumas áreas como resultado de temperaturas frias mais amenas (baixa confiança); mudanças geográficas na produção de alimentos (média confiança) e reduzida capacidade de vetores para transmitir algumas doenças. Contudo, globalmente, ao longo do século 21, a magnitude e gravidade dos impactos negativos superarão cada vez mais os impactos positivos (alta confiança). As medidas de redução da vulnerabilidade mais eficazes para a saúde a curto prazo são os programas que implementam e melhoram as medidas básicas de saúde pública, tais como fornecimento de água potável e saneamento, cuidados essenciais para a saúde - vacinação e serviços de saúde infantil -, aumento da capacidade de preparação e resposta a desastres e alívio da pobreza (confiança muito alta). Em 2100, para o cenário RCP8.5 de alta emissão, a combinação de alta temperatura e umidade em algumas áreas, em determinados períodos do ano, poderão comprometer as atividades humanas normais, incluindo o cultivo de alimentos ou trabalhar ao ar livre (alta confiança)⁶².

⁵⁹As perdas estimadas para os desastres são subestimadas porque muitos impactos, como perda de vidas humanas, de heranças culturais e serviços ecossistêmicos são difíceis de serem avaliados e monetizados e, assim, sua perda é refletida em menor valor nas estimativas dos prejuízos de desastres. Impactos em economias informais ou não documentadas, assim como nas economias indiretas, podem ser muito importantes para algumas áreas ou setores, mas geralmente estas estimativas não estão presentes nos relatórios de perdas por desastres. [SREX 4.5.1, 4.5.3, 4.5.4]

⁶⁰1 tonelada de carbono = 3.667 tonelada de CO₂

⁶¹10,9

⁶²8,2, 11.3-8, 19.3, 22.3, 25.8, 26.6, Figura 25-5, Quadro CC-HS

SEGURANÇA HUMANA

Segundo a projeção, a mudança do clima ao longo do século 21, aumentará o deslocamento de pessoas e populações (evidência média, alta concordância). O risco de deslocamento aumenta quando as populações que não têm recurso e experiência para uma migração planejada apresentam uma maior exposição a eventos climáticos extremos, tanto em áreas rurais como em áreas urbanas, especialmente nos países em desenvolvimento de baixa renda. Expandir as oportunidades de mobilidade pode reduzir a vulnerabilidade dessas populações. Mudanças nos padrões de migração podem ser a resposta para os eventos climáticos extremos e de variabilidade e mudanças climáticas de longo prazo; a migração também pode ser uma estratégia de adaptação eficaz. Há pouca confiança nas projeções quantitativas de alterações de mobilidade, sua natureza complexa e multi-causal⁶³.

A mudança climática pode indiretamente aumentar os riscos de conflitos violentos na forma de guerra civil e violência intergrupos, ampliando os vetores bem documentados desses conflitos, como a pobreza e choques econômicos (média confiança). Múltiplas linhas de evidência relacionam a variabilidade climática a estas formas de conflito⁶⁴.

Os impactos das mudanças climáticas sobre a infraestrutura crítica e integridade territorial de muitos estados são esperados para influenciar as políticas de segurança nacional (evidência média, concordância média). Por exemplo, inundação de terras por causa da elevação do nível do mar implicaria em riscos para a integridade territorial dos países insulares, pequenas ilhas e países com extensa zona litorânea. Alguns impactos trans-fronteiras das alterações climáticas, tais como mudanças nas calotas de gelo marinho, recursos hídricos compartilhados e populações de peixes pelágicos, têm o potencial de aumentar a rivalidade entre as regiões e nações. No entanto, instituições nacionais e intergovernamentais representativas podem reforçar a cooperação e gerenciar muitas dessas rivalidades⁶⁵.

POBREZA E MEIOS DE SUBSISTÊNCIA

A previsão, ao longo do século 21, é que os impactos das mudanças climáticas desacelerem o crescimento econômico, tornando mais difícil a redução da pobreza, evidenciando a diminuição da segurança alimentar e criando e/ou prolongando novas situações de pobreza, particularmente em áreas urbanas e focos emergentes de fome (média confiança). É esperado que os impactos das mudanças climáticas exacerbem as situações de pobreza na maioria dos países em desenvolvimento, criando novos bolsões de miséria em países com desigualdade crescente. Em áreas urbanas e rurais, as famílias pobres que tem como fonte de renda exclusiva o salário deverão ser particularmente afetadas em razão do aumento nos preços dos alimentos, inclusive em regiões com alta insegurança alimentar e alta desigualdade (especialmente na África), embora os trabalhadores rurais autônomos possam se beneficiar. Programas de seguridade, medidas de proteção social e de gestão de riscos de desastres podem aumentar a resiliência de comunidades pobres e marginalizadas - a longo prazo -, se as políticas atacarem de maneira efetiva a pobreza e as diversas dimensões da desigualdade social⁶⁶.

⁶³9.3, 12.4, 19.4, 22.3, 25.9

⁶⁴12.5, 13.2, 19.4

⁶⁵12.5-6, 23.9, 25.9

⁶⁶8.1, 8.3-4, 9.3, 10.9, 13.2-4, 22.3, 26.8

B-3. PRINCIPAIS RISCOS REGIONAIS E POTENCIAIS PARA ADAPTAÇÃO

Os riscos podem variar ao longo do tempo em todas as regiões e populações dependendo de inúmeros fatores, incluindo a extensão e a intensidade das ações de adaptação e mitigação. Uma seleção de riscos regionais chave, identificados com confiança de média a alta, é apresentada no Quadro Avaliativo SPM.2. Para um resumo mais abrangente dos riscos regionais e benefícios potenciais, consulte a Seção B-3 do Resumo Técnico e a Parte B: Aspectos Regionais, do WGII AR5.

Quadro Avaliativo SPM.2. Riscos-chave regionais

Este quadro avaliativo evidencia alguns riscos-chave para cada região. Riscos-chave foram identificados baseados na avaliação da literatura científica, técnica e socioeconômica relevante, detalhada no capítulo da sessão suporte. A identificação dos riscos-chave foi baseada no julgamento de especialistas e segue os seguintes critérios: grande magnitude, alta probabilidade ou irreversibilidade do impacto; momento dos impactos; vulnerabilidade persistente ou exposição que contribui para o risco ou potencial limite para reduzir o risco através da adaptação ou mitigação.

Para cada risco-chave, níveis de risco foram avaliados para três prazos. No presente, os níveis de risco foram estimados para a adaptação atual e um grande estado de adaptação hipotético, identificando onde existem déficits para a adaptação. Para dois prazos futuros, níveis de risco foram estimados para a continuação da adaptação atual e para um alto estado de adaptação, representando o potencial para os limites de adaptação.

Os níveis de risco integram probabilidade e consequência através de um amplo potencial de extensão dos resultados baseados na literatura avaliada. Estes resultados potenciais resultam da integração dos desastres relacionados ao clima, vulnerabilidade e exposição. Cada nível de risco reflete no risco total de fatores climáticos e não climáticos. Riscos-chave e os níveis de risco variam entre regiões, resultando em diferentes caminhos socioeconômicos, vulnerabilidade e exposição de desastres, capacidade adaptativa e percepção de risco. Os níveis de risco não são necessariamente comparáveis, especialmente através das regiões, porque a avaliação considera os impactos potenciais e adaptação em diferentes sistemas físicos, biológicos e humanos através de diversos contextos. Esta avaliação de riscos apresenta a importância de diferentes valores e objetivos na interpretação da avaliação dos níveis de risco.

Quadro Avaliativo SPM.2 Tabela 1:

Riscos-chave regionais das mudanças climáticas e o potencial para redução de risco através da adaptação e mitigação. Cada risco-chave é caracterizado de muito baixo para muito alto para dois prazos: o presente, curto prazo (aqui, avaliado entre 2030-2040), e longo prazo (aqui, avaliado entre 2080-2100). No curto prazo, os níveis projetados para o aumento médio da temperatura global não diverge substancialmente dos diferentes cenários de emissão. Para o período de longo prazo, os níveis de risco são apresentados em dois cenários de aumento médio da temperatura global (2°C e 4°C abaixo dos níveis pré-industriais). Esses cenários ilustram o potencial para a mitigação e adaptação para reduzir os riscos relacionados às mudanças climáticas. Os condutores de impactos climáticos estão indicados por ícones.

Causadores de impactos relacionados ao clima										
Tendência de aquecimento	Temperaturas extremas	Tendência de seca	Precipitação extrema	Precipitação	Camada de gelo	Ciclones	Nível do mar			

ÁFRICA

	Questões de adaptação e Perspectivas da Adaptação	Condutores do clima	Prazo	Risco e potencial para a adaptação														
				Muito baixo	Médio	Muito alto												
Agravado estresse no suprimento de água encontrando significativa tensão sobre a exploração e degradação atuais e o aumento da demanda futura, com o estresse de secas exacerbadas nas regiões africanas propensas à seca.	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de estressores não climáticos para os recursos hídricos. • Enrijecimento das capacidades institucionais para a gestão da demanda, avaliação da água subterrânea, integração do planejamento entre água e água perdida e integração entre governança da água e do uso da terra. • Desenvolvimento urbano sustentável. 		<table border="1"> <tr><td>Presente</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Período próximo (2030-2040)</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td><td>2°C</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>4°C</td><td colspan="2"></td></tr> </table>	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
Presente																		
Período próximo (2030-2040)																		
Longo período (2080-2100)	2°C																	
	4°C																	
Redução da produtividade das plantações ocasionadas pelo calor e seca, com fortes efeitos adversos regional, nacional e nos meios de vida (sustento) e segurança alimentar e também dado ao crescimento de pestes, doenças e impacto de cheias na infraestrutura de sistemas produtivos de alimentos.	<ul style="list-style-type: none"> • Respostas tecnológicas à adaptação (ex. variedades de plantas que são tolerantes ao estresse, imigração e aumento dos sistemas de observação). • Aumento do acesso de pequenos agricultores a créditos e outros recursos críticos para a produção; diversidade de meios de vida (sustento). • Enrijecimento de instituições em nível local, nacional e regional para apoiar a agricultura (incluindo sistemas de aviso) e políticas de gênero. • Respostas de adaptação agrônomas (ex. agrofloresta, conservação da agricultura). 		<table border="1"> <tr><td>Presente</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Período próximo (2030-2040)</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td><td>2°C</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>4°C</td><td colspan="2"></td></tr> </table>	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
Presente																		
Período próximo (2030-2040)																		
Longo período (2080-2100)	2°C																	
	4°C																	
Mudanças na incidência e na amplitude geográfica de vetores e doenças ligadas à água por causa de mudanças na média e variabilidade das temperaturas e precipitação, particularmente ao longo das fronteiras africanas de distribuição (confiança média).	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de objetivos de desenvolvimento, particularmente melhorando o acesso à água segura e melhorias de saneamento básico, e melhora das funções de saúde pública com vigilância. • Mapa de vulnerabilidade e sistemas de alarme. • Coordenação através de setores. • Desenvolvimento urbano sustentável. 		<table border="1"> <tr><td>Presente</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Período próximo (2030-2040)</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td><td>2°C</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>4°C</td><td colspan="2"></td></tr> </table>	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
Presente																		
Período próximo (2030-2040)																		
Longo período (2080-2100)	2°C																	
	4°C																	

EUROPA

Risco chave	Questões de adaptação e Perspectivas da Adaptação	Condutores do clima	Prazo	Risco e potencial para a adaptação														
				Muito baixo	Médio	Muito alto												
Intensificação das perdas econômicas e pessoas afetadas por cheias de rio e costa ocasionadas pelo aumento da urbanização, aumento do nível do mar, erosão costeira e descarga de rios de altitude (alta confiança).	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptação pode prevenir a maioria dos danos projetados (alta confiança). • Experiência significativa em tecnologias de proteção de cheias e melhoria das experiências com restauração de pântanos. • Alto custo para melhorar a proteção para cheias. • Barreiras potenciais para a implementação: demanda por terra na Europa e preocupações ambientais e de paisagem. 		<table border="1"> <tr><td>Presente</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Período próximo (2030-2040)</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td><td>2°C</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>4°C</td><td colspan="2"></td></tr> </table>	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
Presente																		
Período próximo (2030-2040)																		
Longo período (2080-2100)	2°C																	
	4°C																	
Aumento das restrições de água. Significativa redução de água disponível subtraída dos rios e de recursos de água subterrânea, combinado com o aumento da demanda de água (ex. para irrigação, energia, indústria e uso doméstico) e redução da água drenada e do escoamento como resultado do aumento da demanda por evaporação, particularmente no sul da Europa (alta confiança).	<ul style="list-style-type: none"> • Comprovado potencial adaptativo pela adoção de mais tecnologias de uso eficiente da água e estratégias de racionamento de água (ex. para irrigação, espécies de plantio, indústrias, uso doméstico). • Implementação de boas práticas e instrumentos de governança para rios, planos de gestão e planos de integração de água. 		<table border="1"> <tr><td>Presente</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Período próximo (2030-2040)</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td><td>2°C</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>4°C</td><td colspan="2"></td></tr> </table>	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
Presente																		
Período próximo (2030-2040)																		
Longo período (2080-2100)	2°C																	
	4°C																	
Aumento das perdas econômicas e de pessoas afetadas pelos eventos de calor extremo: impactos na saúde e bem-estar, produtividade de trabalho, produção das colheitas, qualidade do ar e aumento do risco de incêndios de causa natural no sul da Europa e na região boreal da Rússia (confiança média).	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de sistemas de alerta. • Adaptação de habitação, espaços de trabalho, transporte e infraestrutura de energia. • Redução de emissões para melhoria da qualidade do ar. • Melhoramento da gestão de incêndios de causa natural. • Desenvolvimento de produtos de seguro contra as variações de renda relacionadas ao clima. 		<table border="1"> <tr><td>Presente</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td>Período próximo (2030-2040)</td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td><td>2°C</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>4°C</td><td colspan="2"></td></tr> </table>	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
Presente																		
Período próximo (2030-2040)																		
Longo período (2080-2100)	2°C																	
	4°C																	

ÁSIA																							
Risco chave	Questões de adaptação e Perspectivas da Adaptação	Condutores do clima	Prazo	Risco e potencial para a adaptação																			
Aumento de ribeirinhos e cheias em áreas costeiras e urbanas, levando à disseminação dos danos de infraestrutura, modos de vida e assentamentos na Ásia (confiança média).	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da exposição via mensurações estruturais e não estruturais, efetivo planejamento de uso da terra e realocação seletiva. • Redução da vulnerabilidade de estruturas e serviços (ex. água, energia, gestão do lixo, comida, biomassa, mobilidade, ecossistema local, telecomunicações). • Construção de monitoramento e sistemas de alerta, mensuração para identificar áreas de exposição, assistir casas e áreas vulneráveis e também diversidade de meios de vida (sustento). • Diversificação econômica. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente																				
			Período próximo (2030-2040)																				
Longo período (2080-2100)	2°C																						
	4°C																						
Aumento do risco de mortalidade causada pelo calor (alta confiança).	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de alerta de calor para saúde. • Planejamento urbano para reduzir as ilhas de calor e melhoramento do ambiente construindo desenvolvendo cidades sustentáveis. • Novas práticas de trabalho que evitem o estresse do calor entre trabalhadores de locais abertos (ex. trabalhadores do campo, pedreiros). 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente																				
			Período próximo (2030-2040)																				
Longo período (2080-2100)	2°C																						
	4°C																						
Aumento do risco de seca e escassez de água e comida causando desnutrição (alta confiança).	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenção de desastres, incluindo sistemas de alerta local aliado a estratégias. • Adaptação/ integração de gestão de recursos hídricos. • Infraestrutura para água e desenvolvimento de reservatórios. • Diversificação das fontes de água, incluindo reuso de água. • Melhor eficiência no uso da água (ex. melhorando práticas agrícolas, gestão de irrigação e agricultura resiliente). 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente																				
			Período próximo (2030-2040)																				
Longo período (2080-2100)	2°C																						
	4°C																						

AUSTRALÁSIA																							
Risco chave	Questões de adaptação e Perspectivas da Adaptação	Condutores do clima	Prazo	Risco e potencial para a adaptação																			
Mudança significativa na composição de comunidades e estrutura de sistemas de recifes de coral na Austrália.	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidade dos corais em se adaptarem naturalmente parece limitada e insuficiente para compensar os efeitos prejudiciais do aumento da temperatura e acidificação. • Outras opções são mais limitadas para reduzir outros estressores (qualidade da água, turismo, pesca) e sistemas de alerta; intervenções diretas como colonização assistida e sombreamento foram propostas, mas ainda não foram testadas em grande escala. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente																				
			Período próximo (2030-2040)																				
Longo período (2080-2100)	2°C																						
	4°C																						
Aumento da frequência e intensidade de danos provocados pelas cheias na infraestrutura e assentamentos na Austrália e Nova Zelândia (alta confiança).	<ul style="list-style-type: none"> • Significante déficit de adaptação em algumas regiões de risco atual de cheias. • Adaptação efetiva inclui controle do uso da terra e realocação, assim como proteção e acomodação dos crescentes riscos para garantir flexibilidade. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente																				
			Período próximo (2030-2040)																				
Longo período (2080-2100)	2°C																						
	4°C																						
Aumento do risco para a infraestrutura costeira e ecossistemas de baixa altitude na Austrália e Nova Zelândia, com danos espalhados pela extremidade superior da amplitude da projeção do aumento do nível do mar.	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit de adaptação em algumas localidades por causa do atual risco de erosão de costa e cheias. As sucessões de construções e ciclos de proteção limitam a flexibilidade de respostas. • Adaptação efetiva inclui controle do uso da terra e, em última instância, realocação, proteção e acomodação. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente				Período próximo (2030-2040)				Longo período (2080-2100)	2°C			4°C		
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente																				
			Período próximo (2030-2040)																				
Longo período (2080-2100)	2°C																						
	4°C																						

AMÉRICA DO NORTE																							
Risco chave	Questões de adaptação e Perspectivas da Adaptação	Condutores do clima	Prazo	Risco e potencial para a adaptação																			
Incêndios de causa natural que induzem perda da integridade dos ecossistemas, perda de propriedades, mortalidade humana e morbidade como um resultado do aumento das tendências de seca e temperatura (alta confiança).	<ul style="list-style-type: none"> Alguns ecossistemas são mais adaptados ao fogo que outros. Manejo de florestas e planos municipais estão cada vez mais incorporando mensurações para proteção do fogo (ex. fogo controlado, introdução à resiliência da vegetação). Capacidade institucional para suportar adaptação ecossistêmica é limitada. Adaptação de assentamentos humanos é restringida pela rápida construção de áreas privadas em locais de risco e pelo nível limitado da capacidade adaptativa das casas. Agrofloresta pode ser uma estratégia efetiva para a redução do corte e queima no México. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Bar chart showing low risk]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Bar chart showing medium risk]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing high risk]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing very high risk]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Bar chart showing low risk]			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]		4°C	[Bar chart showing very high risk]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Bar chart showing low risk]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]																					
	4°C	[Bar chart showing very high risk]																					
Calor relacionado à mortalidade humana (alta confiança).	<ul style="list-style-type: none"> Ar condicionado (A/C) residencial pode reduzir o risco. A viabilidade do uso de A/C é alta, no entanto pode estar sujeita à falta de luz. Vulnerabilidade de populações incluindo atletas e pessoas que trabalham em locais abertos onde o A/C não está disponível. Nas escalas da comunidade e de casas existe um potencial de adaptação e redução da exposição ao calor extremo através do suporte familiar, sistemas de alerta, sistemas de refrigeração, arborização e superfícies albedo. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Bar chart showing low risk]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Bar chart showing medium risk]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing high risk]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing very high risk]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Bar chart showing low risk]			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]		4°C	[Bar chart showing very high risk]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Bar chart showing low risk]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]																					
	4°C	[Bar chart showing very high risk]																					
Enchentes nas áreas urbanas e de costa, perto de populações ribeirinhas, incluindo danos a propriedades e infraestrutura: canal de abastecimento, ecossistema e sistemas sociais disruptivos; impactos na saúde pública e na qualidade da água devido ao aumento do nível do mar, precipitação extrema e ciclones (alta confiança).	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de gestão de drenagem é caro e disruptivo para áreas urbanas. Estratégias de baixo arrependimento com cobenefícios, incluindo menores superfícies impermeáveis para aumentar os níveis de água subterrânea, infraestrutura verde, telhados verdes. Aumento do nível do mar intensifica a elevação da água na foz das costas, o que impede a drenagem. Em muitos casos, antigos pluviômetros estão sendo usados e precisam ser melhorados para melhor refletir a atual condição do clima. Conservação de pântanos - incluindo mangues - e estratégias de planejamento que possam reduzir a intensidade de eventos de cheias. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Bar chart showing low risk]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Bar chart showing medium risk]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing high risk]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing very high risk]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Bar chart showing low risk]			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]		4°C	[Bar chart showing very high risk]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Bar chart showing low risk]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]																					
	4°C	[Bar chart showing very high risk]																					

AMÉRICA DO SUL E AMÉRICA CENTRAL																							
Risco chave	Questões de adaptação e Perspectivas da Adaptação	Condutores do clima	Prazo	Risco e potencial para a adaptação																			
Água disponível no semiárido e regiões dependentes do degelo na América Central; cheias e deslizamentos em áreas urbanas e rurais por causa de precipitações extremas (alta confiança).	<ul style="list-style-type: none"> Integração da gestão dos recursos hídricos. Gestão de cheias urbanas e rurais (incluindo infraestrutura), sistemas de alerta, melhoria da previsão do clima e de escoamento; controle de doenças infecciosas. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Bar chart showing low risk]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Bar chart showing medium risk]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing high risk]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing very high risk]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Bar chart showing low risk]			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]		4°C	[Bar chart showing very high risk]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Bar chart showing low risk]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]																					
	4°C	[Bar chart showing very high risk]																					
Diminuição da produção e qualidade da comida (confiança média).	<ul style="list-style-type: none"> desenvolvimento de novas variedades de cultura agrícola, mais adaptadas a mudanças climáticas (temperatura e seca). Mecanismos compensatórios para impactos na saúde humana e animal devido à redução da qualidade da alimentação. Mecanismos compensatórios para os impactos econômicos de mudança do uso da terra. Fortalecimento dos conhecimentos e práticas tradicionais dos indígenas. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Bar chart showing low risk]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Bar chart showing medium risk]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing high risk]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing very high risk]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Bar chart showing low risk]			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]		4°C	[Bar chart showing very high risk]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Bar chart showing low risk]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]																					
	4°C	[Bar chart showing very high risk]																					
Propagação de doenças transmitidas por vetores em altitude e latitude (alta confiança).	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de sistemas de alerta para controle de doenças e mitigação baseada no clima e outros inputs relevantes. Muitos fatores aumentam a vulnerabilidade. Estabelecimento de programas para estender serviços de saúde pública. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Bar chart showing low risk]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Bar chart showing medium risk]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing high risk]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Bar chart showing very high risk]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Bar chart showing low risk]			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]		4°C	[Bar chart showing very high risk]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Bar chart showing low risk]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Bar chart showing medium risk]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]																					
	4°C	[Bar chart showing very high risk]																					

REGIÕES POLARES																							
Risco chave	Questões de adaptação e Perspectivas da Adaptação	Condutores do clima	Prazo	Risco e potencial para a adaptação																			
<p>Risco para sistemas terrestres e de água doce (alta confiança) e ecossistemas marinhos (baixa confiança) devido a mudanças no gelo, cobertura de gelo, permafrost e condições de água doce/ oceano, afetando a qualidade dos habitats, distribuição, fenomenologia e produtividade, assim como dependência econômica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Melhoramento do entendimento através de conhecimento indígena e científico, produzindo soluções mais efetivas e/ ou inovação tecnológica. Aumento do monitoramento, regulação e sistemas de alerta que alcancem a segurança e sustentabilidade do uso dos recursos ecossistêmicos. Caça ou pesca de diferentes espécies, se possível, e diversidade de fonte de renda. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Barra de risco]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Barra de risco]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Barra de risco]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Barra de risco]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Barra de risco]			Período próximo (2030-2040)	[Barra de risco]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Barra de risco]		4°C	[Barra de risco]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Barra de risco]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Barra de risco]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Barra de risco]																					
	4°C	[Barra de risco]																					
<p>Riscos para a saúde e o bem-estar de residentes do Ártico, resultando em injúrias e doenças causadas por mudanças do ambiente físico, insegurança alimentar, falta de fontes de água potável confiável e segura para consumo e danos na infraestrutura, incluindo infraestrutura nas regiões de permafrost (alta confiança).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Coprodução de soluções mais robustas que combinem ciência e tecnologia com conhecimento indígena. Melhoria da observação, monitoramento e sistemas de alerta. Melhoria da comunicação, educação e treinamento. Mudança da base dos recursos, uso da terra e/ou áreas de assentamento. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Barra de risco com hachuras]			Período próximo (2030-2040)	[Barra de risco com hachuras]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Barra de risco com hachuras]		4°C	[Barra de risco com hachuras]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Barra de risco com hachuras]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Barra de risco com hachuras]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Barra de risco com hachuras]																					
	4°C	[Barra de risco com hachuras]																					
<p>Desafios sem precedentes para comunidades do norte causados pela complexa interligação entre desastres relacionados com o clima e fatores sociais, particularmente se a taxa de mudança é maior que a capacidade adaptativa do sistema (alta confiança).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Coprodução de soluções mais robustas que combinem ciência e tecnologia com conhecimento indígena. Melhoria da observação, monitoramento e sistemas de alerta. Melhoria da comunicação, educação e treinamento. Respostas de gestão adaptativa desenvolvida nos assentamentos que reivindicam terras. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Barra de risco com hachuras]			Período próximo (2030-2040)	[Barra de risco com hachuras]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Barra de risco com hachuras]		4°C	[Barra de risco com hachuras]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Barra de risco com hachuras]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Barra de risco com hachuras]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Barra de risco com hachuras]																					
	4°C	[Barra de risco com hachuras]																					

PEQUENAS ILHAS																							
Risco chave	Questões de adaptação e Perspectivas da Adaptação	Condutores do clima	Prazo	Risco e potencial para a adaptação																			
<p>Perda de sustento, de assentamentos humanos na costa, de infraestrutura, serviços ecossistêmicos e estabilidade econômica (alta confiança).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Existe um significativo potencial para adaptação em ilhas, mas recursos adicionais externos e tecnologias irão melhorar a resposta. Manutenção e aumento de funções ecossistêmicas e serviços, segurança alimentar e de acesso à água. É esperado que a eficácia das estratégias de enfrentamento das comunidades tradicionais seja substancialmente reduzida no futuro. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Barra de risco com hachuras]			Período próximo (2030-2040)	[Barra de risco com hachuras]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Barra de risco com hachuras]		4°C	[Barra de risco com hachuras]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Barra de risco com hachuras]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Barra de risco com hachuras]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Barra de risco com hachuras]																					
	4°C	[Barra de risco com hachuras]																					
<p>As interações entre o aumento médio do nível do mar global no século 21 e eventos de níveis altos de água irão comprometer as áreas de baixas altitudes, da costa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Alta relação entre áreas de costa e massa de terra irá fazer a adaptação das áreas de ilha um desafio, principalmente em relação a economia e recursos. Opções de adaptação, incluindo manutenção e restauração de relevo e ecossistemas, melhoria do manejo de solos e recursos de água doce e prédios e assentamentos humanos construídos de forma apropriada. 			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito baixo</th> <th>Médio</th> <th>Muito alto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presente</td> <td colspan="3">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td>Período próximo (2030-2040)</td> <td colspan="3">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Longo período (2080-2100)</td> <td>2°C</td> <td colspan="2">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> <tr> <td>4°C</td> <td colspan="2">[Barra de risco com hachuras]</td> </tr> </tbody> </table>		Muito baixo	Médio	Muito alto	Presente	[Barra de risco com hachuras]			Período próximo (2030-2040)	[Barra de risco com hachuras]			Longo período (2080-2100)	2°C	[Barra de risco com hachuras]		4°C	[Barra de risco com hachuras]	
				Muito baixo	Médio	Muito alto																	
			Presente	[Barra de risco com hachuras]																			
			Período próximo (2030-2040)	[Barra de risco com hachuras]																			
Longo período (2080-2100)	2°C	[Barra de risco com hachuras]																					
	4°C	[Barra de risco com hachuras]																					

O OCEANO							
Risco chave	Questões de adaptação e Perspectivas da Adaptação	Condutores do clima	Prazo	Risco e potencial para a adaptação			
				Muito baixo	Médio	Muito alto	
<p>Mudança na distribuição de peixes e espécies de invertebrados e diminuição do potencial de pesca de peixes em baixas latitudes como ressurgência e sistemas de fronteira de costa e giros (gyres) subtropicais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial de adaptação evolutiva de peixe e espécies de invertebrados para aquecimento é limitado como indicado pelas mudanças na distribuição das espécies e como estratégia da manutenção de temperatura. • Opções de adaptação humana: translocação de grande escala de atividades industriais de pesca seguindo uma escala regional (baixa latitude) vs. possibilidade de aumento na transição do potencial de pesca: manejo flexível que pode reagir a mudanças e variabilidade; melhoramento da resiliência dos peixes as estressores termais por redução de outros estressores como poluição e eutrofização; expansão da aquicultura sustentável e desenvolvimento de alternativas de sustento em algumas regiões. 		Presente	[Gráfico de barras: risco médio]			
			Período próximo (2030-2040)	[Gráfico de barras: risco médio]			
			Longo período (2080-2100)	2°C	[Gráfico de barras: risco médio]		
				4°C	[Gráfico de barras: risco alto]		
<p>Redução da biodiversidade, abundância de peixe e proteção costeira devido ao branqueamento dos recifes de coral induzidos por massas de calor e aumento da mortalidade, agravando a acidificação oceânica, ex. nas fronteiras dos sistemas costeiros e giros (gyres) subtropicais (alta confiança).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • As adaptações humanas a esses estressores são limitadas; mais ligadas à redução da poluição e limitação da pressão do turismo, pesca, destruição física, e aquicultura insustentável. • Redução do desmatamento e aumento do reflorestamento de rios usados para pesca e áreas costeiras para manter o sedimento e nutrientes. • Aumento de mangues, recife de corais e proteção, restauração de ervas marinhas (ex. algas, fitoplâncton) para proteger diversos ecossistemas, bens e serviços como proteção costeira, valor turístico e habitat para peixe. 		Presente	[Gráfico de barras: risco médio]			
			Período próximo (2030-2040)	[Gráfico de barras: risco alto]			
			Longo período (2080-2100)	2°C	[Gráfico de barras: risco muito alto]		
				4°C	[Gráfico de barras: risco muito alto]		
<p>Inundação costal e perda de habitat devido ao aumento do nível do mar, eventos extremos, mudanças na precipitação e redução da resiliência ecológica, como em sistemas costeiros e giros (gyres) subtropicais (confiança alta e média).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Opções de adaptação humana são limitadas à redução do estresse principalmente através da redução da poluição e limitação da pressão por turismo, pesca, destruição física e aquicultura. • Redução do desmatamento e aumento do reflorestamento de rios e áreas costeiras que retêm sedimentos e nutrientes. • Aumento de mangues, recifes de corais e restinga, e restauração de inúmeros serviços e bens ecossistêmicos com proteção costeira, valorização do turismo e de habitat de peixes. 		Presente	[Gráfico de barras: risco médio]			
			Período próximo (2030-2040)	[Gráfico de barras: risco alto]			
			Longo período (2080-2100)	2°C	[Gráfico de barras: risco alto]		
				4°C	[Gráfico de barras: risco muito alto]		

SEÇÃO C: GERENCIANDO RISCOS FUTUROS E CONSTRUINDO RESILIÊNCIA

Gerenciar os riscos da mudança climática envolve a tomada de decisões de adaptação e mitigação, com implicações para as gerações futuras, economia e meio ambiente. Esta seção avalia a adaptação como um meio para aumentar a resiliência e se ajustar aos impactos das mudanças climáticas. A seção considera, ainda, limites para a adaptação, caminhos de desenvolvimento resistentes ao clima e o papel da transformação. Veja a Figura SPM.8 para uma visão geral das respostas sobre o enfrentamento dos riscos relacionados à mudança climática.

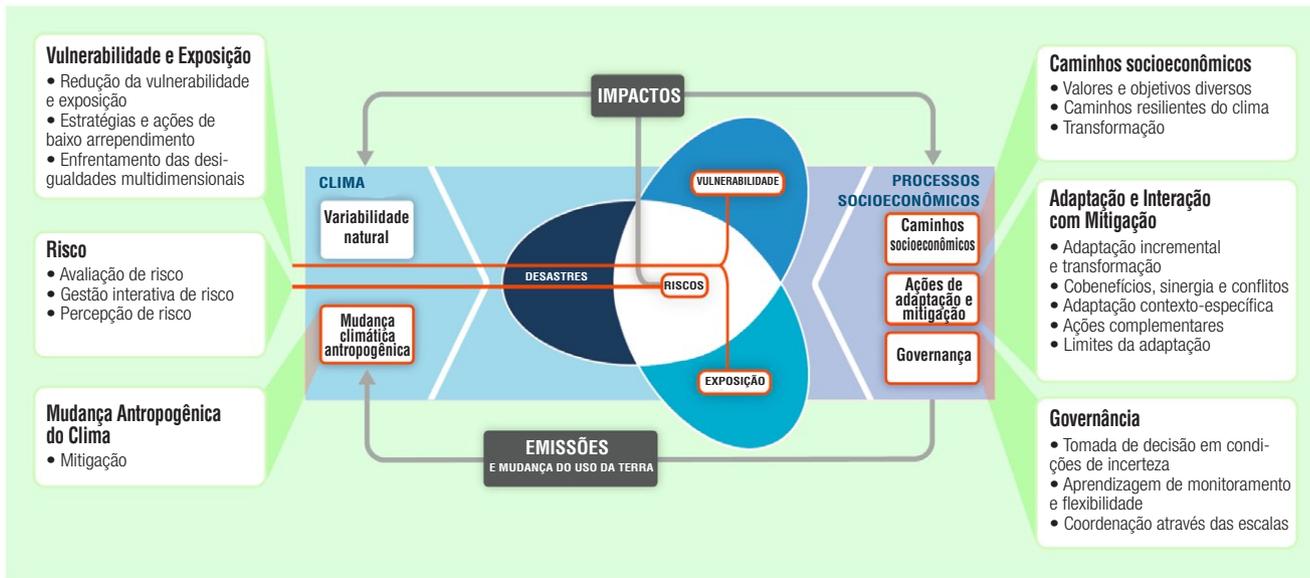


Figura SPM.8: O espaço da solução. Os principais conceitos do WGII AR5 ilustram uma sobreposição entre pontos e abordagens, assim como considerações chave para a gestão de risco relacionada à mudança do clima, bem como a avaliação deste relatório apresentada através deste SPM. As referências entre parênteses indicam seções deste sumário e seus resultados correspondentes.

C-1. PRINCÍPIOS PARA UMA ADAPTAÇÃO EFETIVA

As ações de adaptação são específicas para um determinado lugar e contexto, não existindo uma abordagem única adequada para reduzir os riscos em todas as situações (alta confiança). As estratégias eficazes de redução de riscos e adaptação devem considerar a dinâmica da vulnerabilidade e da exposição e suas ligações com os processos socioeconômicos, o desenvolvimento sustentável e a mudança climática. Os exemplos específicos de respostas às mudanças climáticas são apresentados na Tabela SPM.1⁶⁷.

Tabela SPM.1: Abordagens de manejo de risco das mudanças climáticas. Essas abordagens devem ser consideradas por meio da sua sobreposição ao invés de separadamente, e são elas frequentemente obtidas simultaneamente. Mitigação é considerada essencial para a gestão de risco de mudança climática. Esta não será abordada nesta tabela, uma vez que a mitigação é o foco do WGIII AR5. Os exemplos são apresentados sem uma ordem específica e podem ser relevantes para mais de uma categoria. [14.2-3, Tabela 14-1]

⁶⁷2.1, 8.3-4, 13.1, 13.3-4, 15.2-3, 15.5, 16.2-3, 16.5, 17.2, 17.4, 19.6, 21.3, 22.4, 26.8-9, 29.6, 29.8

Abordagens convergentes	Categoria	Exemplos	Capítulos de Referência
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Redução de vulnerabilidade e exposição através do desenvolvimento, planejamento e práticas incluindo diversas medidas de não arrependimento.</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Adaptação incluindo ajustamentos incrementais e de transformação.</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Transformações.</p>	Desenvolvimento humano	Melhoria do acesso à educação, nutrição, facilidades de saúde, energia, casa segura e estruturas para assentamentos humanos, suporte a estruturas sociais; redução da não igualdade entre gêneros e outras marginalizações.	8.3, 9.3, 13.1-3, 14.2-3, 22.4
	Diminuição da pobreza	Melhoria do acesso e controle de recursos locais, posse da terra, redução dos riscos de desastres, seguridade das ligações sociais e proteção social, cenários de seguro.	8.3-4, 9.3, 13.1-3
	Segurança dos modos de vida	Renda, avaliação e diversificação do sustento, melhoria da infraestrutura, acesso à tecnologia e foros de tomada de decisão, aumento do poder de tomada de decisão, mudanças nos cultivos, pecuária e práticas de aquacultura, resiliência das ligações sociais.	7.5, 9.4, 13.1-3, 22.3-4, 23.4, 26.5, 27.3, 29.6, Tabela SM24-7
	Gestão de risco e desastres	Sistemas de alerta, mapeamento de desastres e vulnerabilidades, diversidade dos recursos hídricos, melhoria da drenagem, abrigo para enchentes e ciclones, construção de códigos e práticas, gestão de tempestades e do desperdício de água, melhoramento da infraestrutura de transporte e rodovias.	8.2-4, 11.7, 14.3, 15.4, 22.4, 24.4, 26.6, 28.4, Quadro 25-1, Tabela 3-3
	Gestão ecossistêmica	Manutenção de pântanos e espaços urbanos verdes, arborização costeira, gestão de reservatórios e bacias hidrográficas, redução de outros estressores dos ecossistemas e de habitats fragmentados, manutenção da diversidade genética, manipulação dos regimes de distúrbio, gestão dos recursos naturais por comunidades.	4.3-4, 8.3, 22.4, Tabela 3-3, Quadros 4-3, 8-2, 15-1, 25-8, 25-9, & CC-EA
	Uso da terra e planejamento do espaço	Promoção da adequação de casas, infraestruturas e serviços, desenvolvimento de gestão para encostas e outras áreas de risco, planejamento e melhoria de programas urbanos, lei de zoneamento de terras, servidão, áreas de proteção.	4.4, 8.1-4, 22.4, 23.7-8, 27.3, Quadro 25-8
	Estrutural/ físico	Engenharia e opções de construções ecológicas: barragens para o mar e costa e estruturas de proteção, barreiras para enchentes, estocagem de água, melhoria do dreno, abrigo para ciclones, construção de códigos e práticas, gestão de tempestades e desperdício de água, melhoramento da infraestrutura de transporte e rodovias, casas flutuantes, ajustamento das fontes e usinas de eletricidade.	3.5-6, 5.5, 8.2-3, 10.2, 11.7, 23.3, 24.4, 25-7, 26.3, 26.8, Quadros 15-1, 25-1, 25-2, & 25-8
		Opções tecnológicas: novas variedades de cultivo e de criação de animais, conhecimento indígena tradicional e local, tecnologias e métodos, irrigação eficiente, tecnologias para reuso de água, dessalinização, conservação da agricultura, estoque de comida e melhoria de sua conservação, mapeamento e monitoramento de desastres e vulnerabilidade, sistema de desastres, isolamento de prédios, resfriamento mecânico e passivo, desenvolvimento, difusão e transferência de tecnologias.	7.5, 8.3, 9.4, 10.3, 15.4, 22.4, 24.4, 26.3, 26.5, 27.3, 28.2, 28.4, 29.6-7, Quadros 20-5 & 25-2, Tabela 3-3, Tabela 15-1
		Opções baseadas no ecossistema: restauração ecológica, conservação do solo, arborização e reflorestamento, conservação e reflorestamento de mangues, infraestrutura verde (ex. sombra das árvores, telhados verdes), controle sobre exploração de peixes, cogestão de pesca, monitoramento de migração e dispersão de espécies, corredores ecológicos, bancos de semente, banco gênico e outras formas de conservação (ex situ), gestão de base comunitária dos recursos naturais.	4.4, 5.5, 6.4, 8.3, 9.4, 11.7, 15.4, 22.4, 23.6-7, 24.4, 25.6, 27.3, 28.2, 29.7, 30.6, Quadros 15-1, 22-2, 25-9, 26-2, & CC-EA
	Serviços: proteção social e conexões sociais seguras, banco de sementes e distribuição do excedente de comida, serviços municipais incluindo água e saneamento básico, programas de vacinação, serviços públicos de saúde, aumento dos serviços de emergência médica.	35-6, 8.3, 9.3, 11.7, 11.9, 22.4, 29.6, Quadro 13-2	
	Estrutural/ físico	Opções econômicas: incentivos econômicos, seguros, títulos para catástrofes, pagamento de serviços ecossistêmicos, cobrança de água para encorajar a provisão e o cuidado universal de seu uso, microeconomia, fundos de contenção de desastres, transferência de dinheiro, cooperação público-privada.	8.3-4, 9.4, 10.7, 11.7, 13.3, 15.4, 17.5, 22.4, 26.7, 27.6, 29.6, Quadro 25-7
		Leis e regulações: leis de zoneamento, construção de códigos e práticas, servidão, regulação e acordos de água, leis para suportar desastres e redução de risco, leis que encorajem a compra de seguros, definição de direitos de propriedade e segurança de posse de terra, áreas de proteção, quota de pesca, transferência de tecnologias e patentes.	4.4, 8.3, 9.3, 10.5, 10.7, 15.2, 15.4, 17.5, 22.4, 23.4, 23.7, 24.4, 25.4, 26.3, 27.3, 30.6, Tabela 25-2, Quadro CC-CR
		Políticas públicas e programas governamentais e nacionais: planos de adaptação e integração nacional e regional, planos de adaptação local e subnacional, diversificação econômica, melhoria dos programas de urbanização, programas municipais de gestão de água, planos e preparo para desastres, gestão integrada de recursos hídricos, manejo integrado das zonas costeiras, gestão baseada em ecossistemas, adaptação baseada em comunidades.	2.4, 3.6, 4.4, 5.5, 6.4, 7.5, 8.3, 11.7, 15.2-5, 22.4, 23.7, 25.4, 25.8, 26.8-9, 27.3-4, 29.6, Quadros 25-1, 25-2, & 25-9, Tabela 9-2, Tabela 17-1
	Social	Opções para educação: integração e conhecimento sobre a necessidade de melhoria da educação, igualdade de gênero na educação, serviços de extensão, compartilhamento de conhecimentos indígena local e tradicional, participação nas ações de aprendizagem social e de pesquisa, compartilhamento de conhecimento e plataformas de aprendizagem.	8.3-4, 9.4, 11.7, 12.3, 15.2-4, 22.4, 25.4, 28.4, 29.6, Tabela 15-1, Tabela 25-2
		Opções de informação: mapeamento de desastres e vulnerabilidades, alerta de desastres e sistemas de resposta, monitoramento sistemático e por sensoriamento remoto, serviços climáticos, uso das observações climáticas feitas por indígenas, desenvolvimento de cenário participativo, avaliação integrada.	2.4, 5.5, 8.3-4, 9.4, 11.7, 15.2-4, 22.4, 23.5, 24.4, 25.8, 26.6, 26.8, 27.3, 28.2, 28.5, 30.6, Tabela 25-2, Quadro 26-3
		Opções de comportamento: planejamento e preparação para evacuação de casas, migração, conservação da água e solo, liberação para dreno das tempestades, diversificação de modos de vida, mudança nas culturas plantadas e nas práticas de pecuária e aquacultura, confiança nas ligações sociais.	5.5, 7.5, 9.4, 12.4, 22.3-4, 23.4, 23.7, 25.7, 26.5, 27.3, 29.6, Tabela SM24-7, Quadro 25-5
	Esferas de mudança	Prática: inovação social e técnica, mudança de comportamento ou mudanças institucionais e administrativas que produzam mudança substancial nos resultados.	8.3, 17.3, 20.5, Quadro 25-5
		Política: decisões e ações política, social, cultural e ecológica consistentes com a redução da vulnerabilidade e risco e que suportem a adaptação, mitigação e desenvolvimento sustentável.	14.2-3, 20.5, 25.4, 30.7, Tabela 14-1
Pessoal: Pressupostos coletivos e individuais, crenças, valores e visões de mundo que influenciem em respostas às mudanças climáticas.		14.2-3, 20.5, 25.4, Tabela 14-1	

O planejamento e implementação da adaptação podem ser reforçados através de ações complementares em todos os níveis, desde os indivíduos até os governos (alta confiança). Os governos nacionais podem coordenar os esforços de adaptação dos governos locais e subnacionais implementando, por exemplo, a proteção de grupos vulneráveis através do apoio à diversificação econômica e fornecendo informações, políticas, marcos legais e apoio financeiro (evidência robusta, alta concordância). O governo local e o setor privado estão cada vez mais sendo reconhecidos como fundamentais para avançar nas estratégias de adaptação, levando em conta os seus papéis na ampliação da adaptação das comunidades, famílias e sociedade civil e na gestão da informação do risco e do financiamento (evidência média, alta concordância)⁶⁸.

Um primeiro passo para a adaptação às futuras mudanças climáticas é reduzir a vulnerabilidade e exposição à variabilidade climática atual (alta confiança). As estratégias incluem ações com cobenefícios para outros objetivos. Estratégias e ações disponíveis podem aumentar a resiliência através de uma gama de possíveis cenários climáticos futuros ajudando a melhorar a saúde humana, os meios de vida, o bem-estar social e econômico e a qualidade ambiental. Veja a Tabela SPM.1. A integração da adaptação ao planejamento e tomada de decisão pode promover sinergias com o desenvolvimento e a redução do risco de desastres⁶⁹.

O planejamento e a implementação da adaptação em todos os níveis de governança são contingentes em valores sociais, objetivos e percepções de risco (alta confiança). O reconhecimento da diversidade de interesses, circunstâncias, contextos socioculturais e expectativas podem beneficiar os processos de tomada de decisão. Sistemas e práticas de conhecimento indígena locais e tradicionais, além da visão holística dos povos indígenas da comunidade e do meio ambiente, são um grande recurso para a adaptação às alterações climáticas, mas estes não foram usados de forma consistente em esforços de adaptação já existentes. Integrar essas formas de conhecimento com as práticas existentes aumenta a eficácia da adaptação⁷⁰.

O suporte à tomada de decisão é mais eficaz quando ela é sensível ao contexto e à diversidade de decisões possíveis e processos de decisão (evidência robusta, alta concordância). Organizações que fazem a ponte entre a ciência e o processo de tomada de decisões, incluindo os serviços de clima, desempenham um papel importante na comunicação, transferência e desenvolvimento de conhecimentos relacionados com o clima, além de tradução, engajamento e intercâmbio de conhecimentos (evidência média, alta concordância)⁷¹.

Instrumentos econômicos existentes podem acelerar a adaptação pelo fornecimento de incentivos para antecipar e reduzir impactos (confiança média). Nesses instrumentos estão incluídos as parcerias de financiamento público-privado, empréstimos, pagamentos por serviços ambientais, precificação adequada de recursos, multas e subsídios, regulações e normas, mecanismos de compartilhamento e transmissão de riscos. Os mecanismos de financiamento de riscos nos setores públicos e privados podem contribuir para o aumento da resiliência. No entanto, sem atenção para desafios bem delimitados, eles também podem resultar em desincentivos, causar falhas de mercado e diminuir a igualdade. Os governos frequentemente desempenham papéis chave como reguladores, provedores, ou mesmo seguradores⁷².

⁶⁸2.1 -4, 3.6, 5.5, 8.3-4, 9.3-4, 14.2, 15.2-3, 15.5, 16.2-5, 17.2-3, 22.4, 24.4, 25.4, 26.8-9, 30.7, Tabelas 21 -1, 21 -5, & 21 -6, Quadro 16-2

⁶⁹3.6, 8.3, 9.4, 14.3, 15.2-3, 17.2, 20.4, 20.6, 22.4, 24.4-5, 25.4, 25.10, 27.3-5, 29.6, Quadros 25-2 e 25-6

⁷⁰2.2-4, 9.4, 12.3, 13.2, 15.2, 16.2-4, 16.7, 17.2-3, 21.3, 22.4, 24.4, 24.6, 25.4, 25.8, 26.9, 28.2, 28.4, Tabelas 15-1, Quadro 25-7.

⁷¹2.1 -4, 8.4, 14.4, 16.2-3, 16.5, 21.2-3, 21.5, 22.4, Quadro 9-4

⁷²2 10.7, 10.9, 13.3, 17.4-5, Quadro 25

Barreiras podem interagir entre si para impedir o planejamento e implementação da adaptação (confiança alta). Barreiras comuns de implementação aparecem nas seguintes situações: recursos humanos e financeiros limitados; limitações na integração ou coordenação da governança; incertezas sobre os impactos projetados; percepções diferenciadas de riscos, valores conflitantes, ausência de lideranças e ferramentas limitadas para monitorar a eficiência do processo de adaptação. Outra barreira inclui insuficiência na pesquisa, monitoramento e observação, poucos recursos financeiros para sua manutenção. Subestimar a complexidade da adaptação como um processo social pode criar expectativas demasiadamente irreais sobre os objetivos adaptativos a serem alcançados⁷³.

Planejamento limitado dando ênfase excessiva aos objetivos de curto prazo ou falhando em antecipar as consequências pode resultar em má adaptação (nível médio de evidência, nível elevado de concordância). A má adaptação pode aumentar a vulnerabilidade ou exposição do grupo alvo no futuro ou, ainda, a vulnerabilidade de outros povos, lugares ou setores. Algumas respostas de curto prazo aos riscos relacionados à mudança do clima podem também limitar escolhas futuras. Por exemplo, o reforço na proteção de bens expostos pode resultar na dependência de medidas futuras de proteção⁷⁴.

Evidências limitadas indicam um hiato entre as necessidades globais de adaptação e os recursos disponíveis necessários (confiança média). Existe a necessidade de se avaliar de maneira mais adequada os custos globais de adaptação, financiamento e investimento. Estudos que estimam os custos globais de adaptação são caracterizados por limitações nos dados, métodos e abrangência⁷⁵.

Significantes cobenefícios, sinergias e conflitos (*tradeoffs*) existem entre mitigação e adaptação, e também entre diferentes respostas adaptativas; interações ocorrem tanto intra como entre regiões (confiança muito elevada). Os esforços cada vez maiores para mitigação e adaptação à mudança do clima implicam numa complexidade crescente de interações, particularmente nas interseções entre água, energia, mudança no uso da terra e biodiversidade; no entanto, as ferramentas para entender e gerenciar essas interações continuam limitadas. Exemplos de ações com cobenefícios incluem (i) aumento da eficiência energética e de fontes limpas de energia, levando a reduções de emissões de compostos danosos à saúde humana; (ii) redução no consumo de energia e água nas áreas urbanas e aumento do nível de sustentabilidade nas cidades e o reuso de água; (iii) agricultura e atividades florestais sustentáveis; e (iv) proteção de ecossistemas para estocagem de carbono e outros serviços ecossistêmicos⁷⁶.

C-2. CAMINHOS RESILIENTES AO CLIMA E TRANSFORMAÇÃO

Os caminhos resilientes ao clima são trajetórias de desenvolvimento sustentável que combinam adaptação e mitigação para reduzir a intensidade e os impactos das mudanças climáticas. Eles incluem processos interativos para assegurar que a gestão de risco eficaz pode ser implementada e mantida. Veja a Figura SPM.9.77.⁷⁷

⁷³3.6, 4.4, 5.5, 8.4, 9.4, 13.2-3, 14.2, 14.5, 15.2-3, 15.5, 16.2-3, 16.5, 17.2-3, 22.4, 23.7, 24.5, 25.4, 25.10, 26.8-9, 30.6, Tabela 16-3, Quadros 16-1 e 16-3

⁷⁴5.5, 8.4, 14.6, 15.5, 16.3, 17.2-3, 20.2, 22.4, 24.4, 25.10, 26.8, Tabelas 14-4, Quadro 25-1

⁷⁵14.2, 17.4, Tabelas 17-2 e 17-3

⁷⁶2.4-5, 3.7, 4.2, 4.4, 5.4-5, 8.4, 9.3, 11.9, 13.3, 17.2, 19.3-4, 20.2-5, 21.4, 22.6, 23.8, 24.6, 25.6-7, 25.9, 26.8-9, 27.3, 29.6-8, Quadros 25-2, 25-9, 25-10, 30.6-7, CCWE, e CC-RF

⁷⁷2.5, 20.3-4

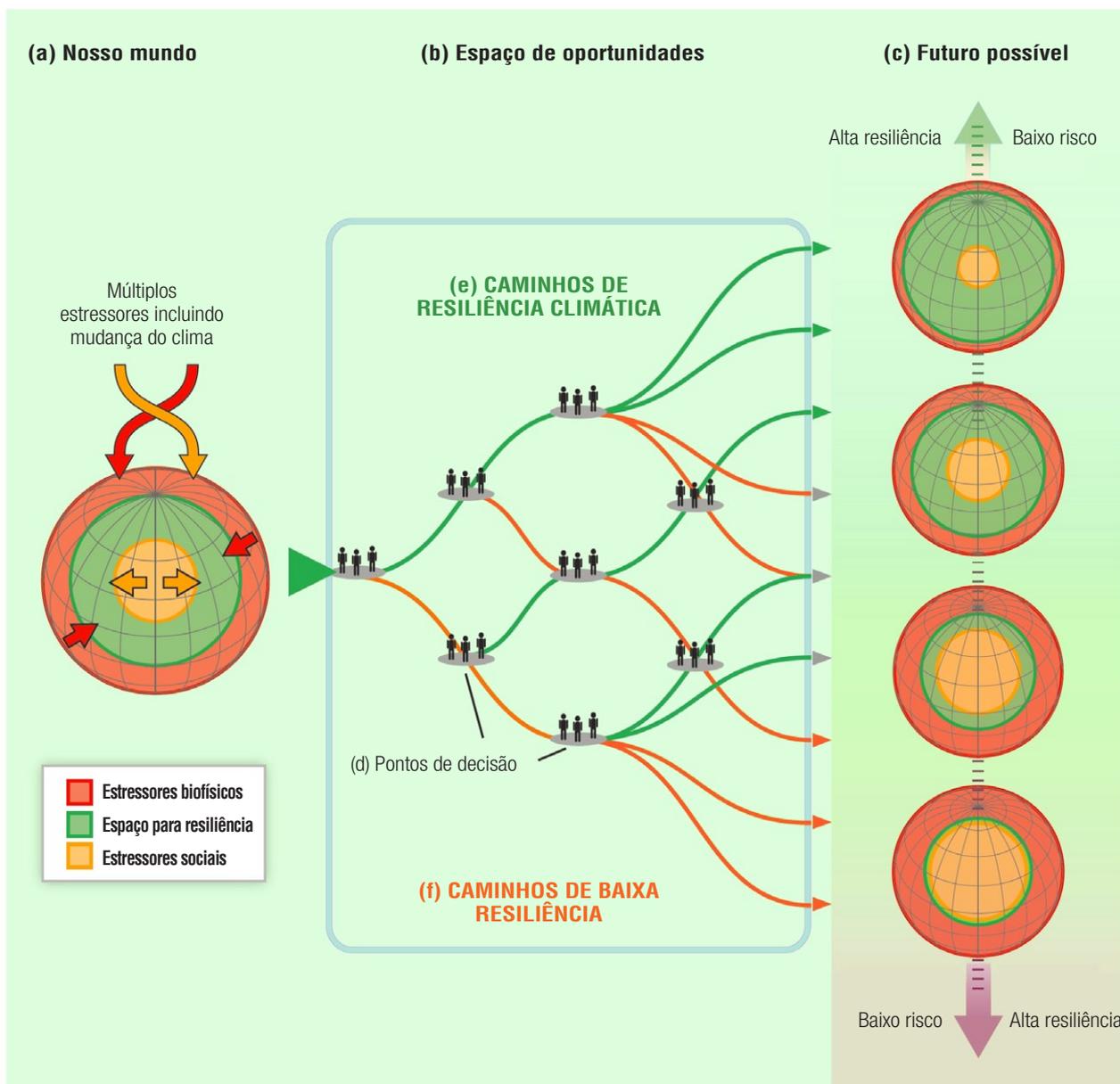


Figura SPM.9: Espaços de oportunidades e caminhos para a resiliência climática. (a) Nosso mundo [A-1, B-1] está sendo ameaçado por múltiplos estressores que incidem sobre a resiliência em muitas direções representados aqui como simples estressores sociais e biofísicos. Estressores incluem mudanças climáticas, variabilidade climática, mudança no uso da terra, degradação de ecossistemas, pobreza e desigualdade, e fatores culturais. (b) Espaços de oportunidades [A-2, A-3, B-2, C-1, C-2] refere-se a pontos e caminhos de decisões que levam à diversas (c) possibilidades futuras [C, B-3] que diferem em níveis de resiliência e risco. (d) Pontos de decisão resultam em ações ou atos-falhos para a gestão de risco relacionada às mudanças climáticas. (e) Caminhos para a resiliência climática (em verde), com espaços de oportunidades levam para um mundo mais resiliente através da aprendizagem adaptativa, aumento do conhecimento científico, adaptação efetiva e mensuração de mitigação, e outras escolhas que reduzem o risco. (f) Caminhos de baixa resiliência (em vermelho) podem envolver mitigação insuficiente, má adaptação, falhas na aprendizagem e no uso do conhecimento, e outras ações que diminuam a resiliência, estas podem ser irreversíveis em termos de futuros possíveis.

As perspectivas para os caminhos resilientes ao clima e para o desenvolvimento sustentável estão relacionadas fundamentalmente com a condição de que o mundo cumpra com a mitigação das mudanças climáticas (alta confiança). Uma vez que as atividades de mitigação reduzem a taxa e a magnitude do aquecimento global, elas também aumentam o tempo disponível para a adaptação a um determinado nível de mudanças climáticas potencialmente por várias décadas. Atrasar as ações de mitigação pode reduzir as opções de caminhos resilientes ao clima no futuro⁷⁸.

As maiores taxas e magnitude das mudanças climáticas aumentam a probabilidade de exceder os limites de adaptação (alta confiança). O limite para a adaptação ocorre quando as ações de adaptação que evitam riscos intoleráveis para os objetivos de um ator ou para as necessidades de um sistema não são possíveis ou não estão disponíveis no momento. Julgamentos com base em valores sobre o que constitui um risco intolerável podem ser diferentes. Limites à adaptação emergem da interação entre as mudanças climáticas e biofísica e/ ou supressão socioeconômicas. Oportunidades para aproveitar sinergias positivas entre adaptação e mitigação podem diminuir com o tempo, especialmente se limites para a adaptação são excedidos. Em algumas partes do mundo, respostas insuficientes para impactos emergentes já estão minando a base para o desenvolvimento sustentável⁷⁹.

Transformações nas decisões e ações econômicas, sociais, tecnológicas e políticas podem ativar vias resilientes ao clima (alta confiança). Exemplos específicos são apresentados na Tabela SPM.1. Estratégias e ações que irão avançar as vias resilientes ao clima para o desenvolvimento sustentável e, ao mesmo tempo, ajudar a melhorar os meios de vida e bem-estar social, econômico e de gestão ambiental responsável podem ser perseguidas agora. Em nível nacional, a transformação é considerada mais eficaz quando reflete as visões particulares de um país e abordagens para alcançar o desenvolvimento sustentável, de acordo com suas circunstâncias e prioridades nacionais. Transformações para a sustentabilidade beneficiam a aprendizagem interativa, os processos deliberativos e a inovação⁸⁰.

⁷⁸ 1.1, 19.7, 20.2-3, 20.6, Figura 1-5

⁷⁹ 1.1, 11.8, 13.4, 16.2-7, 17.2, 20.2-3, 20.5-6, 25.10, 26.5, Quadros 16-1, 16-3, e 16-4

⁸⁰ 1.1, 2.1, 2.5, 8.4, 14.1, 14.3, 16.2-7, 20.5, 22.4, 25.4, 25.10, Figura 1-5, Quadros 16-1, 16-4, e TS.8

MATERIAL SUPLEMENTAR – FIGURAS E TABELAS

Tabela SPM.A1: Impactos observados atribuídos à mudança climática apresentados na literatura científica desde AR4. Esses impactos foram atribuídos à mudança climática em níveis de confiança muito baixo, baixo, médio ou alto, com a contribuição relativa das mudanças climáticas na mudança observada (maior ou menor), indicada para sistemas humanos e naturais através das oito maiores regiões do mundo nas últimas décadas [Tabelas 18-5, 18-6, 18-7, 18-8, e 18-9]. A falta de alguns impactos adicionais atribuídos à mudança climática na tabela não implica que estes impactos não estejam ocorrendo.

ÁFRICA	
Neve e gelo, rios e lagos, cheias e secas	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição das áreas topicais glaciais de altitude no Leste da África (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Redução da exploração dos rios no Oeste da África (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aquecimento da superfície de lagos e estratificação da coluna de água aumenta nos Grande Lagos e no lago Kariba (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da umidade seca do solo no Sahel desde 1970, condições parcialmente mais úmidas desde 1990 (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [22.2-3, Tabelas 18-5, 18-6, 22-3]
Ecossistema terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Densidade de árvores diminui no oeste do Sahel e no semiárido Marrocos, além de mudanças ligadas ao uso da terra (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Ampla mudança de algumas plantas e animais do sul, além de mudanças ligadas ao uso da terra (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento dos incêndios de causa natural no Mt. Kilimanjaro (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [22.3, Tabelas 18-7 e 22-3]
Erosão costeira e ecossistemas marinhos	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição dos recifes de corais nas águas tropicais da África; declínio causado por impactos humanos (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [Tabela 18-8] • Aumento da umidade seca do solo no Sahel desde 1970, condições parcialmente mais úmidas desde 1990 (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [22.2-3, Tabelas 18-5, 18-6, 22-3]
Produção de comida e sustento	<ul style="list-style-type: none"> • Repostas adaptativas para mudanças nos níveis de chuva por fazendeiros da África do Sul, além de mudanças por causa das condições econômicas (confiança muito baixa. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Diminuição das árvores frutíferas no Sahel (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da malária nas terras altas do Kenya, além de mudanças relacionadas à vacinação, resistência a drogas, demografia e modos de vida (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Redução da produtividade da pesca nos Grande Lagos e no lago Kariba, além de mudanças no manejo da pesca e no uso da terra (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [7.2, 11.5, 13.2, 22.3, Tabela 18-9]

EUROPA	
Neve e gelo, rios e lagos, cheias e secas	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da geleira dos Alpes, Escandinávia e da Islândia (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento de declive das rochas no oeste dos Alpes (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudança na ocorrência de descargas extremas e cheias (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [18.2, 23.2-3, Tabelas 18-5 e 18-6; WG-AR5 4.3]
Ecossistema terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Esverdeamento precoce, emergência de folhas e frutas e árvores boreais em clima temperado (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento na colonização de plantas de espécies exóticas à Europa, além de ocorrência de algumas invasoras (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Chegada precoce de pássaros migratórios na Europa desde 1970 (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudanças para latitudes maiores da linha das árvores na Europa, além de mudanças no uso da terra (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da queima de áreas florestais na Grécia e Portugal nas décadas recentes, além de algum aumento no uso da terra (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [4.3, 18.3, Tabelas 18-7 e 23-6]
Erosão costeira e ecossistemas marinhos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da distribuição de zooplâncton ao norte, peixes, pássaros marinhos, e invertebrados bentônicos no nordeste do Atlântico (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • forte mudança ao norte na distribuição de muitos peixes através dos mares europeus (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudança na fenologia planctônica no nordeste do Atlântico (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Disseminação de espécies dependentes de áreas quentes no Mediterrâneo, além de mudanças por causa de espécies invasivas e impactos humanos (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [6.2, 23.6, 30.5, Tabela 6-2 e 18-8, Quadros 6-1 e CC-MB]
Produção de comida e sustento	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança da mortalidade relacionada ao frio para mortalidade relacionada ao calor na Inglaterra e País de Gales, além de mudanças relacionadas à exposição e cuidados com a saúde (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Impactos sobre os modos de vida de pessoas do Sámi ao norte da Europa, além de efeitos de mudanças econômicas e sociopolíticas (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Estagnação da produtividade do trigo em alguns países nas recentes décadas, mesmo com o melhoramento tecnológico (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Impactos positivos na produtividade de algumas culturas ao norte da Europa, além de aumento por causa do melhoramento tecnológico (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Disseminação da febre do vírus catarral (bluetongue virus) em ovelhas e de carrapatos em partes da Europa (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [18.4, 23.4-5, Tabela 18-9, Figura 7-2]

ÁSIA

Neve e gelo, rios e lagos, cheias e secas	<ul style="list-style-type: none"> • Degradação do permafrost na Sibéria, Ásia Central e Plateau do Tibete (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Encolhimento do gelo das montanhas na maioria da Ásia (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudanças na disponibilidade de água em muitos rios da China, além de mudanças no uso da terra (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento do fluxo em quatro rios por causa do encolhimento do gelo do Himalaia e Ásia Central (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Cheias precoces na primavera dos rios Russos (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Redução da umidade do solo no nordeste e centro-norte da China (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Degradação da superfície da água em partes da Ásia, além de mudanças no uso da terra (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [24.3-4, 28.2, Tabelas 18-5, 18-6, SM24-4, Quadro 3-1, WGI AR5 4.3, 10.5]
Ecossistema terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Mudanças na fenologia e crescimento de plantas em muitas partes da Ásia (esverdeamento precoce), particularmente no norte e leste (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • mudança na distribuição de muitas espécies de plantas e animais para latitudes em locais de maior altitude ou próxima aos polos, particularmente no norte da Ásia (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Invasão das florestas de Larício da Sibéria por pinos e abeto vermelho nas recentes décadas (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Avanço do abeto vermelho na tundra siberiana (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [4.3, 24.4, 28.2, Tabela 18-7, Figura 4-4]
Erosão costeira e ecossistemas marinhos	<ul style="list-style-type: none"> • Declínio dos recifes de coral nas águas tropicais da Ásia, além do declínio por causa do impacto humano (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Ampliação da extensão de coral ao norte no Leste da China e oeste do Pacífico e de predadores de peixe no Mar do Japão (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Deslocamento das sardinhas para anchovas no oeste do Pacífico Norte, além de flutuações por causa da pesca (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da erosão costeira no Ártico asiático (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [6.3, 24.4, 30.5, Tabelas 6-2 e 18-8]
Produção de comida e sustento	<ul style="list-style-type: none"> • Impactos nos modos de vida de grupos indígenas no Ártico Russo, além de mudanças econômicas e sociopolíticas (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Impactos negativos na colheita de trigo no Sul asiático, além de crescimento por causa da melhoria tecnológica (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Impactos negativos sobre a colheita de trigo e milho na China, além de aumento por causa do melhoramento tecnológico (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento das doenças transmitidas pela água em Israel (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [7.2, 13.2, 18.4, 28.2, Tabelas 18-4 e 18-9, Figuras 7-2]

AUSTRALÁSIA

Neve e gelo, rios e lagos, cheias e secas	<ul style="list-style-type: none"> • Significante declínio da neve de baixa estação de 3 para 4 sítios de alpinismo na Austrália (1957-2002) (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Redução substancial no volume de gelo e da geleira na Nova Zelândia (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Intensificação de seca hidrológica por causa do aquecimento regional no sul da Austrália (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Redução do afluxo nos sistemas dos rios do sul da Austrália (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [25.5, Tabela 18-5, 18-6 e 25-1; WGI AR5 4.3]
Ecossistema terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Mudanças genéticas de crescimento, distribuição e fenologia de muitas espécies, em particular pássaros, borboletas e plantas na Austrália, além de flutuações por causa da variação local do clima, uso da terra, poluição e espécies invasivas (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Expansão de pântanos e espécies invasivas (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Expansão de chuva de moções e da savana e pampas no norte da Austrália (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Migração de enguia de vidro avançando por algumas semanas no rio Waikato, Nova Zelândia (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [Tabelas 18-7 e 25-3]
Erosão costeira e ecossistemas marinhos	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança para o sul na distribuição de espécies marinhas próximas a Austrália, além de mudanças causadas pelas flutuações de pequeno período, pesca e poluição (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • mudança no tempo de migração de pássaros na Austrália (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento do branqueamento dos corais na Grande Barreira de Recifes e nos recifes do oeste da Austrália, além de efeitos vindos da poluição e distúrbios físicos (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudanças nas doenças de coral na Grande Barreira de Recifes, além de efeitos advindos da poluição (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [6.3, 25.6, Tabelas 18-8 e 25.3]
Produção de comida e sustento	<ul style="list-style-type: none"> • Maturação precoce das uvas do vinho nas décadas recentes, além do avanço por causa da melhora do manejo (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudança nas taxas de mortalidade entre verão e inverno na Austrália, além de mudanças por causa da exposição e cuidados com a saúde (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Realocação ou diversificação de atividades agrícolas na Austrália, além de mudanças relacionadas às políticas públicas, mercado e variação climática de período curto (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [11.4, 18.4, 25.7-8, Tabelas 18-9 e 25-3, Quadros 25-5]

AMÉRIA DO NORTE	
Neve e gelo, rios e lagos, cheias e secas	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da glaciação no oeste e norte da América do Norte (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Diminuição da água da primavera advinda do derretimento da camada de neve no oeste da América do Norte (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudanças no pico de fluxo dos rios formados pelo derretimento do gelo no oeste da América do Norte (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento do escoamento no meio-oeste e nordeste do EUA (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [Tabelas 18-5 e 18-6; WGI AR5 2.6, 4.3]
Ecossistema terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Mudanças fenológicas e de distribuição de espécies para os locais mais elevados e para o norte em taxas múltiplas (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da frequência de incêndios por causas naturais nas florestas de coníferas subárticas e nas tundras (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da mortalidade de árvores regional e infestação de insetos nas florestas (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da atividade de incêndios por causas naturais (fogo e duração), queimando áreas em florestas no oeste dos EUA e nas florestas boreais do Canadá, além de mudanças por causa do uso da terra e do manejo do fogo (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [26.4, 28.2, Tabela 18-7, Quadro 18-8]
Erosão costeira e ecossistemas marinhos	<ul style="list-style-type: none"> • Mudanças na distribuição de peixes do Atlântico Norte para regiões mais ao norte (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudanças dos berçários de mexilhões para o Pacífico Norte (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudança na migração e sobrevivência do salmão no nordeste do Pacífico (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da erosão costeira no Alasca e Canadá (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [18.3, 30.5, Tabelas 6-2 e 18-8]
Produção de comida e sustento	<ul style="list-style-type: none"> • Impactos nos modos de vida de grupos indígenas no Ártico do Canadá, além de efeitos econômicos e mudanças sociopolíticas (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [18.4, 28.2, Tabelas 18-4 e 18-9]

AMÉRICA DO SUL E AMÉRICA CENTRAL	
Neve e gelo, rios e lagos, cheias e secas	<ul style="list-style-type: none"> • Encolhimento glacial dos Andes (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudanças nos extremos de fluxo do rio Amazonas (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudança nos padrões de descarga dos rios no oeste dos Andes (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da vazão base do rio La Plata, além do aumento da mudança no uso do solo (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [27.3, tabelas 18-5, 18-6, e 27-3; WGI AR5 4.3]
Ecossistema terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento na mortalidade de plantas e florestas causadas pelo fogo na Amazônia (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Degradação da floresta tropical e regressão da área da Amazônia, além de tendência de referência no desmatamento e degradação da terra (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [4.3, 18.3, 27.2-3, Tabela 18-7]
Erosão costeira e ecossistemas marinhos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do branqueamento de coral no oeste do Caribe, além de efeitos da poluição e distúrbios físicos (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Degradação dos mangues na costa norte da América do Sul, além de degradação causada por poluição e uso da terra (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [27.3, Tabela 18-8]
Produção de comida e sustento	<ul style="list-style-type: none"> • Maior vulnerabilidade dos modos de vida dos indígenas (que são produtores rurais) Aymara na Bolívia por causa da falta de água, além de efeitos no aumento do estresse social e econômico (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento na renda e expansão das áreas agrícolas no sudoeste da América do Sul, além de aumento causado pelo melhoramento tecnológico (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [13.1, 27.3, Tabela 18-9]

REGIÕES POLARES

Neve e gelo, rios e lagos, cheias e secas	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da camada de gelo oceânica no verão do Ártico (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Redução do volume de gelo nas geleiras do Ártico (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Diminuição da camada de gelo que se estende sobre o Ártico (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Disseminação da camada de permafrost, especialmente no sul do Ártico (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Perda de massa de gelo ao longo da costa Antártica (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento do escoamento dos rios para grandes rios do círculo polar (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da vazão mínima do rio no inverno na maior parte do Ártico (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da temperatura da água dos rios entre 1985-2009 e prolongando as estações sem cobertura de gelo (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Desaparecimento dos lagos termokarst por causa da degradação do permafrost no baixo Ártico. Novos lagos criados em áreas anteriormente formadas por turfa congelada (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [28.2, Tabelas 18-5 e 18-6; WGI AR5 4.2-4; 4.6, 10.5]
Ecossistema terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da cobertura de arbustos na tundra da América do Norte e eurásia (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Avanço da linha de árvores do Ártico em latitude e altitude (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Mudança das áreas de nascimento e tamanho da população de pássaros do subártico por causa da redução da cobertura de gelo e/ ou invasão de arbustos na tundra (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Perda de ecossistemas cobertos por neve e tufo de tundra (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Impacto nos animais da tundra por causa do aumento dos layers de blocos de neve, seguidos por eventos de chuva e neve (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da amplitude de espécies nos Oeste da Península da Antártica e perto das ilhas nos últimos 50 anos (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento da produtividade de fitoplâncton no lago da Ilha Signy (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [28.2, Tabela 18-7]
Erosão costeira e ecossistemas marinhos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da erosão da costa ao longo do Ártico (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Efeitos negativos na não migração de espécies do Ártico (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Diminuição do sucesso reprodutivo de pássaros do Ártico (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Declínio das focas e pássaros marinhos do Oceano Sul (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Redução da espessura de conchas de foraminíferos no sul dos oceanos por causa da acidificação oceânica (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Redução da densidade de krill no Mar da Escócia (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [6.2, 18.3, 28.2-3, Tabela 18-8]
Produção de comida e sustento	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto nos modos de vida das populações indígenas do Ártico, além de efeitos na economia e mudanças econômicas e sociopolíticas (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento do tráfego no Estreito de Bering (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). [18.4, 28.2, Tabelas 18-4 e 18-9, Figuras 28-4]

PEQUENAS ILHAS

Neve e gelo, rios e lagos, cheias e secas	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da escassez de água na Jamaica, além de aumento no uso da água. (confiança muito baixa. Maior contribuição vem da mudança do clima). [Tabela 18-6]
Ecossistema terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança na população de pássaros tropicais no Maurícius (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Diminuição das plantas endêmicas no Havá (confiança média. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Subida da linha de árvores associada à fauna para alturas mais elevadas das ilhas (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [29.3, Tabela 18-7]
Erosão costeira e ecossistemas marinhos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do branqueamento de corais próximos a muitas pequenas ilhas tropicais como efeito da degradação, poluição e pesca (alta confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Degradação de mangues, pântanos e ervas do mar em volta de pequenas ilhas, além da degradação causada por outros distúrbios (muito baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Aumento das cheias e erosão, além da erosão causada por atividades humanas, erosão natural e acréscimo (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). • Degradação da água subterrânea e ecossistemas de água doce por causa da intrusão salina, além de degradação por poluição e bombeamento de água subterrânea (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [29.3, Tabela 18-8]
Produção de comida e sustento	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da degradação de peixes de corais por causa dos efeitos diretos e efeitos do aumento do branqueamento dos recifes de coral ocasionado pela sobre-pesca e poluição (baixa confiança. Maior contribuição vem da mudança do clima). [18.3-4, 29.3, 30.6, Tabela 18-9, Quadro CC-CR]