

# RELATÓRIO DE SÍNTESE DO SEXTO RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO PIAC (AR6)

## Resumo para os decisores políticos

**Equipa de redação do núcleo:** Hoesung Lee (presidente), Katherine Calvin (EUA), Dipak Dasgupta (Índia-EUA), Gerhard Krinner (França-Alemanha), Aditi Mukherji (Índia), Peter Thorne (Irlanda/Reino Unido), Christopher TriSOS (África do Sul), José Romero (Suíça), Paulina Aldunce (Chile), Ko Barrett (EUA), Gabriel Blanco (Argentina), William W. L. Cheung (Canadá), Sarah L. Connors (França-Reino Unido), Fátima Denton (Gâmbia), Aïda Diongue-Niang (Senegal), David Dodman (Jamaica/Reino Unido/Países Baixos), Matthias Garschagen (Alemanha), Oliver Geden (Alemanha), Bronwyn Hayward (Nova Zelândia), Christopher Jones (Reino Unido), Frank Jotzo (Austrália), Thelma Krug (Brasil), Rodel Lasco (Filipinas), June-Yi Lee (República da Coreia), Valérie Masson-Delmotte (França), Malte Meinshausen (Austrália/Alemanha), Katja Mintenbeck (Alemanha), Abdalah Mokssit (Marrocos), Friederike E. L. Otto (Reino Unido/Alemanha), Minal Pathak (Índia), Anna Pirani (Itália), Elvira Poloczanska (Reino Unido/Austrália), Hans-Otto Pörtner (Alemanha), Aromar Revi (Índia), Debra C. Roberts (África do Sul), Joyashree Roy (Índia/Tailândia), Alex C. Ruane (EUA), Jim Skea (Reino Unido), Priyadarshi R. Shukla (Índia), Raphael Slade (Reino Unido), Aimée Slangen (Países Baixos), Youba Sokona (Mali), Anna A. Sörensson (Argentina), Melinda Tignor (EUA/Alemanha), Detlef van Vuuren (Países Baixos), Yi-Ming Wei (China), Harald Winkler (África do Sul), Panmao Zhai (China), Zinta Zommers (Letónia)

**Equipa de escrita estendida:** Jean-Charles Hourcade (França), Francis X. Johnson (Tailândia/Suécia), Shonali Pachauri (Áustria-Índia), Nicholas P. Simpson (África do Sul/Zimbabué), Chandni Singh (Índia), Adelle Thomas (Bahamas), Edmond Totin (Benim)

**Autores contribuintes:** Andrés Alegría (Alemanha/Honduras), Kyle Armour (EUA), Birgit Bednar-Friedl (Áustria), Kornelis Blok (Países Baixos), Guéladio Cissé (Suíça/Mauritânia/França), Frank Dentener (UE/Países Baixos), Siri Eriksen (Noruega), Erich Fischer (Suíça), Gregory Garner (EUA), Céline Guivarch (França), Marjolijn Haasnoot (Países Baixos), Gerrit Hansen (Alemanha), Matthias Hauser (Suíça), Ed Hawkins (Reino Unido), Tim Hermans (Países Baixos), Robert Kopp (EUA), Noémie Leprince-Ringuet (França), Debora Ley (México/Guatemala), Jared Lewis (Austrália/Nova Zelândia), Chloé Ludden (Alemanha/França), Zebedee Nicholls (Austrália), Leila Niamir (Irão/Países Baixos/Áustria), Shreya Some (Índia/Tailândia), Sophie Szopa (França), Blair Trewin (Austrália), Kaj-Ivar van der Wijst (Países Baixos), Gundula Winter (Países Baixos/Alemanha), Maximilian Witting (Alemanha)

**Editores de Revisão:** Paola Arias (Colômbia), Mercedes Bustamante (Brasil), Ismail Elgizouli (Sudão), Gregory Flato (Canadá), Mark Howden (Austrália), Carlos Méndez (Venezuela), Joy Pereira (Malásia), Ramón Pichs-Madruga (Cuba), Steven K Rose (EUA), Yamina Saheb (Argélia/França), Roberto Sánchez (México), Diana Ürge-Vorsatz (Hungria), Cunde Xiao (China), Nouredine Yassaa (Argélia)

**Comité Diretor Científico:** Hoesung Lee (presidente do IPCC), Amjad Abdulla (Maldivas), Edvin Aldrian (Indonésia), Ko Barrett (Estados Unidos da América), Eduardo Calvo (Peru), Carlo Carraro (Itália), Fátima Driouech (Marrocos), Andreas Fischlin (Suíça), Jan Fuglestad (Noruega), Diriba Korecha Dadi (Etiópia), Thelma Krug (Brasil), Nagmeldin G.E. Mahmoud (Sudão), Valérie Masson-Delmotte (França), Carlos Méndez (Venezuela), Joy Jacqueline Pereira (Malásia), Ramón Pichs-Madruga (Cuba), Hans-Otto Pörtner (Alemanha), Andy Reisinger (Nova Zelândia), Debra Roberts (África do Sul), Sergey Semenov (Federação Russa), Priyadarshi Shukla (Índia), Jim Skea (Reino Unido), Youba Sokona (Mali), Kiyoto Tanabe (Japão), Muhammad Tariq (Paquistão), Diana Ürge-Vorsatz (Hungria), Carolina Vera (Argentina), Pius Yanda (República Unida da Tanzânia), Nouredine Yassaa (Argélia), Taha M. Zatari (Arábia Saudita), Panmao Zhai (China)

**Conceção visual e de informação:** Arlene Birt (EUA), Meeyoung Ha (República da Coreia)

**Notas:** Versão compilada TSU

## Tabela de Conteúdos

Introdução.....	3
A. Situação atual e tendências.....	4
Caixa SPM.1 Utilização de cenários e percursos modelados no Relatório de Síntese AR6.....	9
B. Futuras alterações climáticas, riscos e respostas a longo prazo.....	14
C. Respostas no Perto Prazo.....	29

Fontes citadas no presente resumo para os decisores políticos (SPM)

As referências ao material contido no presente relatório são dadas entre parênteses encarados {} no final de cada parágrafo.

No resumo para os decisores políticos, as referências referem-se aos números das secções, figuras, quadros e caixas no relatório mais longo subjacente do relatório de síntese, ou a outras secções do próprio SPM (entre parênteses redondos).

Outros relatórios do IPCC citados neste Relatório de Síntese:

AR5 Quinto Relatório de Avaliação



*Europo  
Demokratio  
Esperanto*

Documento elaborado por Pierre Dieumegard para a [Europa-Democracia-EspeRanto](#)

O objetivo deste documento «provisório» é permitir a um maior número de pessoas na União Europeia tomar conhecimento de documentos importantes. Com as traduções, as pessoas são excluídas do debate.

Este documento sobre a mudança climática foi [apenas em inglês em um arquivo pdf](#). A partir deste arquivo inicial, fizemos um arquivo odt, preparado pelo software Libre Office, para tradução automática para outros idiomas. Agora, os resultados estão [disponíveis em todas as línguas oficiais](#).

**É desejável que a administração da UE assuma a tradução de documentos importantes. «Documentos importantes» não são apenas leis e regulamentos, mas também as informações importantes necessárias para tomar decisões informadas em conjunto.**

A fim de discutir juntos o nosso futuro comum e permitir traduções fiáveis, a língua internacional Esperanto seria muito útil devido à sua simplicidade, regularidade e exatidão.

Entre em contato conosco:

[Kontakto \(europokune.eu\)](mailto:Kontakto@europokune.eu)

<https://e-d-e.org/-Kontakti-EDE>

## Introdução

O presente Relatório de Síntese (SYR) do Sexto Relatório de Avaliação do IPCC (AR6) resume o estado dos conhecimentos sobre as alterações climáticas, os seus impactos e riscos generalizados e a atenuação e adaptação às alterações climáticas. Integra as principais conclusões do Sexto Relatório de Avaliação (AR6) com base nos contributos dos três grupos de<sup>1</sup> trabalho e dos três relatórios especiais<sup>2</sup>. O resumo para os decisores políticos está estruturado em três partes: SPM.A Status e Tendências Atual, SPM.B Futuras Mudanças Climáticas, Riscos e Respostas a Longo Prazo, e Respostas SPM.C no Perto Prazo<sup>3</sup>.

O presente relatório reconhece a interdependência entre o clima, os ecossistemas e a biodiversidade e as sociedades humanas; o valor das diversas formas de conhecimento; e as estreitas ligações entre a adaptação às alterações climáticas, a atenuação, a saúde dos ecossistemas, o bem-estar humano e o desenvolvimento sustentável, e reflete a crescente diversidade de intervenientes envolvidos na ação climática.

Com base na compreensão científica, os principais achados podem ser formulados como declarações de fato ou associados a um nível de confiança avaliado usando a linguagem calibrada do IPCC<sup>4</sup>.

- 
- 1 Os três contributos do Grupo de Trabalho para o AR6 são: AR6 Alterações Climáticas 2021: Base de Ciências Físicas; AR6 Alterações Climáticas 2022: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade; e AR6 Alterações Climáticas 2022: Mitigação das alterações climáticas. As suas avaliações abrangem a literatura científica aceite para publicação, respetivamente, até 31 de janeiro de 2021, 1 de setembro de 2021 e 11 de outubro de 2021.
  - 2 Os três relatórios especiais são os seguintes: Aquecimento global de 1,5 °C (2018): um relatório especial do PIAC sobre os impactos do aquecimento global de 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais e das respetivas vias globais de emissão de gases com efeito de estufa, no contexto do reforço da resposta global à ameaça das alterações climáticas, do desenvolvimento sustentável e dos esforços para erradicar a pobreza (SR1.5); Alterações Climáticas e Terras (2019): um relatório especial do PIAC sobre as alterações climáticas, a desertificação, a degradação dos solos, a gestão sustentável dos solos, a segurança alimentar e os fluxos de gases com efeito de estufa nos ecossistemas terrestres (SRCCL); e O Oceano e a Criosfera num Clima em Mudança (2019) (SROCC). Os relatórios especiais abrangem a literatura científica aceite para publicação, respetivamente, até 15 de maio de 2018, 7 de abril de 2019 e 15 de maio de 2019.
  - 3 No presente relatório, o prazo a curto prazo é definido como o período até 2040. O longo prazo é definido como o período após 2040.
  - 4 Cada constatação baseia-se numa avaliação das provas subjacentes e do acordo. A linguagem calibrada do IPCC usa cinco qualificadores para expressar um nível de confiança: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto, e datilografar em itálico, por exemplo, *confiança média*. Os seguintes termos são utilizados para indicar a probabilidade avaliada de um resultado ou de um resultado: *virtualmente certa* probabilidade de 99-100 %, *muito provável* 90-100 %, *provável* 66-100 %, *mais provável do que não* >50-100 %, *tão provável quanto não* 33-66 %, *improvável* 0-33 %, *muito improvável* 0-10 %, *excepcionalmente improvável* 0-1 %. Termos adicionais (extremamente provável 95-100 %; *mais provável que não* >50-100 %; e extremamente improvável 0-5 %) também são usados quando apropriado. A probabilidade avaliada é tipo de tipo em itálico, por exemplo, *muito provável*. Tal é coerente com o AR5 e os outros relatórios do AR6.

## A. Situação atual e tendências

### Aquecimento observado e suas causas

**A.1 As atividades humanas, principalmente através das emissões de gases com efeito de estufa, causaram inequivocamente o aquecimento global, com a temperatura da superfície global a atingir 1,1 °C acima de 1850-1900 em 2011-2020. As emissões mundiais de gases com efeito de estufa continuaram a aumentar, com contributos históricos e contínuos desiguais decorrentes do uso insustentável da energia, do uso do solo e da alteração do uso do solo, dos estilos de vida e dos padrões de consumo e produção entre regiões, entre e dentro dos países e entre os indivíduos (*elevada confiança*). {2.1, Figura 2.1, Figura 2.2}**

**A.1.1** A temperatura global da superfície foi 1,09 °C [0,95 °C-1,20 °C]<sup>5</sup> mais elevada em 2011-2020 do que 1850-1900<sup>6</sup>, com aumentos maiores sobre a terra (1,59 °C [1,34 °C-1,83 °C]) do que sobre o oceano (0,88 °C [0,68 °C-1,01 °C]). A temperatura global da superfície nas duas primeiras décadas do século XXI (2001-2020) foi 0,99 [0,84-1,10] °C superior a 1850-1900. A temperatura global da superfície aumentou mais rapidamente desde 1970 do que em qualquer outro período de 50 anos durante, pelo menos, os últimos 2 000 anos (*elevada confiança*). {2.1.1, figura 2.1}

**A.1.2** A variação *provável* do aumento da temperatura total da superfície global causada pelo ser humano de 1850-1900 para 2010-2019<sup>7</sup> é de 0,8 °C-1,3 °C, com a melhor estimativa de 1,07 °C. Durante este período, é *provável* que os gases com efeito de estufa bem misturados (GEE) tenham contribuído para um aquecimento de 1,0 °C-2,0 °C,<sup>8</sup> e outros condutores humanos (principalmente aerossóis) tenham contribuído para um arrefecimento de 0,0 °C-0,8 °C, os condutores naturais (solares e vulcânicos) mudaram a temperatura da superfície global em -0,1 °C para +0,1 °C, e a variabilidade interna alterou-a em -0,2 °C para +0,2 °C.

**A.1.3** Os aumentos observados nas concentrações de GEE bem mistas, uma vez que cerca de 1750 são inequivocamente causados pelas emissões de GEE provenientes das atividades humanas ao longo deste período. As emissões líquidas cumulativas históricas de CO<sub>2</sub> de 1850 a 2019 foram de 2400±240 GtCO<sub>2</sub>, das quais mais de metade (58 %) ocorreram entre 1850 e 1989, e cerca de 42 % ocorreram entre 1990 e 2019 (*elevada confiança*). Em 2019, as <sup>concentrações</sup> atmosféricas de CO<sub>2</sub> (410 partes por milhão) foram mais elevadas do que em qualquer momento em pelo menos 2 milhões de anos (*alta confiança*), e as concentrações de metano (1866 partes por mil milhões) e óxido nitroso (332 partes por mil milhões) foram superiores a qualquer momento em pelo menos 800 000 anos (*confiança muito elevada*). {2.1.1, figura 2.1}

**A.1.4** Emissões líquidas globais de GEE antropogénicas foram estimadas em 59±6,6 GtCO<sub>2</sub>-eq<sup>9</sup> em 2019, cerca de 12 % (6,5 GtCO<sub>2</sub>-eq) mais elevados do que em 2010 e 54 % (21 GtCO<sub>2</sub>-eq) mais elevados do que em 1990, com a

- 5 Os intervalos fornecidos ao longo do SPM representam intervalos *muito prováveis* (5-95 %) salvo indicação em contrário.
- 6 O aumento estimado da temperatura global da superfície desde o AR5 deve-se principalmente a um novo aquecimento desde 2003-2012 (+0,19 °C [0,16 °C-0,22 °C]). Além disso, os avanços metodológicos e os novos conjuntos de dados proporcionaram uma representação espacial mais completa das alterações na temperatura da superfície, incluindo no Ártico. Essas e outras melhorias também aumentaram a estimativa da mudança de temperatura global da superfície em aproximadamente 0,1 °C, mas esse aumento não representa aquecimento físico adicional desde o AR5.
- 7 A distinção de período com A.1.1 surge porque os estudos de atribuição consideram este período ligeiramente mais precoce. O aquecimento observado até 2010-2019 é de 1,06 °C [0,8 °C-1,21 °C].
- 8 As contribuições das emissões para o aquecimento de 2010-2019 em relação a 1850-1900 avaliadas a partir de estudos de forçagem radiativa são: CO<sub>2</sub> 0,8 [0,5 a 1,2] °C; metano 0,5 [0,3 a 0,8] °C; óxido nitroso 0,1 [0,0 a 0,2] °C e gases fluorados 0,1 [0,0 a 0,2] °C. {2.1.1}
- 9 As métricas de emissão de GEE são usadas para expressar emissões de diferentes gases com efeito de estufa em uma unidade comum. As emissões agregadas de GEE no presente relatório são indicadas em equivalentes de CO<sub>2</sub>(CO<sub>2</sub>-eq) utilizando o potencial de aquecimento global com um horizonte temporal de 100 anos (PAG100), com valores baseados na contribuição do Grupo de Trabalho I para o AR6. Os relatórios AR6 WGI e WGIII contêm valores métricos de emissão atualizados, avaliações de diferentes métricas no que diz respeito aos objetivos de mitigação e avaliam novas abordagens para a agregação de gases. A escolha da métrica depende do propósito da análise e todas as métricas de emissão de GEE têm limitações e incertezas, uma vez que simplificam a complexidade do sistema climático físico e sua resposta às emissões de GEE passadas e futuras. {2.1.1}

maior quota e crescimento das emissões brutas de GEE a ocorrer em CO<sub>2</sub> provenientes de processos industriais e de combustão de combustíveis fósseis (CO<sub>2</sub>—FFI) seguidos do metano, enquanto o maior crescimento relativo ocorreu nos gases fluorados (gases fluorados), a partir de níveis baixos em 1990. As emissões médias anuais de GEE em 2010-2019 foram mais elevadas do que em qualquer década anterior em registo, enquanto a taxa de crescimento entre 2010 e 2019 (1,3 % ano<sup>-1</sup>) foi inferior à registada entre 2000 e 2009 (2,1 % ano<sup>-1</sup>). Em 2019, cerca de 79 % das emissões mundiais de GEE provinham dos setores da energia, da indústria, dos transportes e dos edifícios em conjunto e 22 %<sup>10</sup> da agricultura, silvicultura e outros usos dos solos (AFOLU). As reduções das emissões de CO<sub>2</sub>—FFI devido a melhorias na intensidade energética do PIB e na intensidade de carbono da energia foram inferiores aos aumentos das emissões decorrentes do aumento dos níveis globais de atividade na indústria, no aprovisionamento energético, nos transportes, na agricultura e nos edifícios. (*alta confiança*) {2.1.1}

**A.1.5** As contribuições históricas das emissões de CO<sub>2</sub> variam substancialmente consoante as regiões em termos de magnitude total, mas também em termos de contribuição para as emissões de CO<sub>2</sub>—FFI e CO<sub>2</sub> líquidas provenientes do uso do solo, da alteração do uso do solo e da silvicultura (CO<sub>2</sub>—LULUCF). Em 2019, cerca de 35 % da população mundial vive em países que emitem mais de 9 tCO<sub>2</sub>—eq. per capita<sup>11</sup> (excluindo CO<sub>2</sub>—LULUCF), enquanto 41 % vivem em países que emitem menos de 3 tCO<sub>2</sub>—eq. per capita; desta última, uma parte substancial carece de acesso a serviços energéticos modernos. Os países menos desenvolvidos (PMD) e os pequenos Estados insulares em desenvolvimento (SIDS) têm emissões per capita muito inferiores (1,7 tCO<sub>2</sub>—eq e 4,6 tCO<sub>2</sub>—eq, respetivamente) do que a média global (6,9 tCO<sub>2</sub>—eq), excluindo CO<sub>2</sub>—LULUCF. Os 10 % dos agregados familiares com as emissões per capita mais elevadas contribuem com 34-45 % das emissões de gases com efeito de estufa dos agregados familiares com base no consumo global, enquanto os 50 % mais baixos contribuem com 13-15 %. (*elevada confiança*) {2.1.1, Figura 2.2}

## Alterações e impactos observados

**A.2 As mudanças rápidas na atmosfera, no oceano, na criosfera e na biosfera ocorreram. As mudanças climáticas causadas pelo ser humano já estão afetando muitos extremos climáticos e climáticos em todas as regiões do mundo. Esta situação conduziu a impactos adversos generalizados e a perdas e danos conexos para a natureza e as pessoas (*elevado grau de confiança*). As comunidades vulneráveis que, historicamente, menos contribuíram para as atuais alterações climáticas são afetadas de forma desproporcionada (*elevada confiança*). {2.1, Quadro 2.1, Figura 2.2 e 2.3} (Figura SPM.1)**

**A.2.1** É inequívoco que a influência humana aqueceu a atmosfera, o oceano e a terra. O nível médio global do mar aumentou 0,20 [0,15-0,25] m entre 1901 e 2018. A taxa média de aumento do nível do mar foi de 1,3 [0,6 a 2,1] mm yr<sup>-1</sup> entre 1901 e 1971, aumentando para 1,9 [0,8-2,9] mm yr<sup>-1</sup> entre 1971 e 2006 e aumentando ainda mais para 3,7 [3,2 a 4,2] mm yr<sup>-1</sup> entre 2006 e 2018 (*alta confiança*). A influência humana foi *muito provavelmente* o principal impulsionador desses aumentos desde pelo menos 1971. Evidências de mudanças observadas em extremos, como ondas de calor, precipitação pesada, secas e ciclones tropicais, e, em particular, sua atribuição à influência humana, têm se fortalecido ainda mais desde o AR5. A influência humana *provavelmente* aumentou a hipótese de eventos extremos compostos desde a década de 1950, incluindo aumentos na frequência de ondas de calor simultâneas e secas (*alta confiança*). {2.1.2, Quadro 2.1, Figura 2.3, Figura 3.4} (Figura SPM.1)

**A.2.2** Aproximadamente 3,3-3,6 mil milhões de pessoas vivem em contextos altamente vulneráveis às alterações climáticas. A vulnerabilidade humana e ecossistêmica são interdependentes. As regiões e as pessoas com consideráveis condicionalismos de desenvolvimento apresentam uma elevada vulnerabilidade aos riscos climáticos. O aumento dos fenómenos climáticos e climáticos extremos expôs milhões de pessoas à insegurança alimentar aguda<sup>12</sup> e à redução da segurança hídrica, com os maiores impactos adversos observados em muitos locais e/ou comunidades em África, Ásia, América Central e do Sul, PMD, pequenas ilhas e no Ártico, e globalmente para os povos indígenas, os

10 Os níveis de emissões de GEE são arredondados para dois dígitos significativos; conseqüentemente, podem ocorrer pequenas diferenças nas somas devidas ao arredondamento. {2.1.1}

11 Emissões territoriais.

12 A insegurança alimentar aguda pode ocorrer em qualquer momento com uma gravidade que ameaça vidas, meios de subsistência ou ambos, independentemente das causas, contexto ou duração, como resultado de choques que arriscam determinantes da segurança alimentar e nutrição, e é usado para avaliar a necessidade de ação humanitária {2.1}.

pequenos produtores de alimentos e as famílias de baixos rendimentos. Entre 2010 e 2020, a mortalidade humana por inundações, secas e tempestades foi 15 vezes superior em regiões altamente vulneráveis, em comparação com as regiões com uma vulnerabilidade muito baixa. (*alta confiança*) {2.1.2, 4.4} (Figura SPM.1)

**A.2.3** As alterações climáticas causaram danos substanciais e perdas cada vez mais irreversíveis nos ecossistemas terrestres, de água doce, criosféricos e costeiros e oceânicos abertos (*elevada confiança*). Centenas de perdas locais de espécies foram impulsionadas por aumentos na magnitude dos extremos de calor (*alta confiança*) com eventos de mortalidade em massa registrados em terra e no oceano (*confiança muito alta*). Os impactos em alguns ecossistemas estão a aproximar-se da irreversibilidade, tais como os impactos das alterações hidrológicas resultantes da retirada de glaciares, ou as alterações em algumas montanhas (*confiança média*) e ecossistemas árticos impulsionados pelo descongelamento de permafrost (*alta confiança*). {2.1.2, Figura 2.3} (Figura SPM.1)

**A.2.4** As alterações climáticas reduziram a segurança alimentar e afetaram a segurança hídrica, dificultando os esforços para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (*elevada confiança*). Embora a produtividade agrícola global tenha aumentado, as alterações climáticas abrandaram este crescimento ao longo dos últimos 50 anos a nível mundial (*confiança média*), com impactos negativos relacionados principalmente em regiões de latitude média e baixa, mas impactos positivos em algumas regiões de latitude alta (*alta confiança*). O aquecimento dos oceanos e a acidificação dos oceanos afetaram negativamente a produção de alimentos provenientes da pesca e da aquicultura de moluscos em algumas regiões oceânicas (*elevada confiança*). Cerca de metade da população mundial regista atualmente uma grave escassez de água durante, pelo menos, parte do ano, devido a uma combinação de fatores climáticos e não climáticos (*confiança média*). {2.1.2, Figura 2.3} (Figura SPM.1)

**A.2.5** Em todas as regiões, o aumento dos eventos térmicos extremos resultou em mortalidade e morbidade humanas (*confiança muito elevada*). A ocorrência de doenças relacionadas com o clima de origem alimentar e de origem hídrica (*confiança muito elevada*) e a incidência de doenças transmitidas por vetores (*elevada confiança*) aumentaram. Nas regiões avaliadas, alguns desafios em matéria de saúde mental estão associados ao aumento das temperaturas (*elevada confiança*), aos traumas provocados por acontecimentos extremos (*confiança muito elevada*) e à perda de meios de subsistência e de cultura (*elevada confiança*). Os extremos climáticos e climáticos estão cada vez mais impulsionando deslocamentos em África, Ásia, América do Norte (*elevada confiança*) e América Central e do Sul (*confiança média*), com pequenos estados insulares no Caraíbas e no Pacífico Sul sendo desproporcionalmente afetados em relação ao seu pequeno tamanho populacional (*alta confiança*). {2.1.2, Figura 2.3} (Figura SPM.1)

**A.2.6** As alterações climáticas têm causado impactos adversos generalizados e perdas e danos conexos<sup>13</sup> à natureza e às pessoas que estão distribuídas de forma desigual entre sistemas, regiões e setores. Foram detetados danos económicos decorrentes das alterações climáticas em setores expostos ao clima, como a agricultura, a silvicultura, a pesca, a energia e o turismo. Os meios de subsistência individuais foram afetados, por exemplo, pela destruição de casas e infraestruturas e pela perda de bens e rendimentos, saúde humana e segurança alimentar, com efeitos adversos sobre o género e a equidade social. (*alta confiança*) {2.1.2} (Figura SPM.1)

**A.2.7** Nas zonas urbanas, as alterações climáticas observadas causaram impactos adversos na saúde humana, nos meios de subsistência e nas infraestruturas essenciais. Os extremos quentes intensificaram-se nas cidades. As infraestruturas urbanas, incluindo os transportes, a água, o saneamento e os sistemas energéticos, foram comprometidas por acontecimentos extremos e lentos<sup>14</sup>, com consequentes perdas económicas, perturbações dos serviços e impactos negativos para o bem-estar. Os impactos adversos observados concentram-se entre os residentes urbanos marginalizados económica e socialmente. (*alta confiança*) {2.1.2}

**[INICIAR A FIGURA SPM.1 AQUI]**

---

13 No presente relatório, o termo «perdas e danos» refere-se a impactos adversos observados e/ou riscos projetados e pode ser económico e/ou não económico. (Ver anexo I: Glossário)

14 Os eventos de início lento são descritos entre os fatores de impacto climático do WGI AR6 e referem-se aos riscos e impactos associados, por exemplo, ao aumento dos meios de temperatura, desertificação, diminuição da precipitação, perda de biodiversidade, degradação da terra e da floresta, recuo glacial e impactos conexos, acidificação oceânica, elevação do nível do mar e salinização. {2.1.2}

# Os impactos adversos das alterações climáticas causadas pelo ser humano continuarão a intensificar-se

## a) Observou impactos generalizados e substanciais e perdas e danos conexos atribuídos às alterações climáticas

### Disponibilidade de água e produção de alimentos



### Saúde e bem-estar



### Chave

Aumento observado dos impactos climáticos nos sistemas humanos e ecossistemas avaliados a nível mundial

- Impactos adversos
- Impactos adversos e positivos
- Alterações provocadas pelo clima observadas, nenhuma avaliação global da direção de impacto

### Cidades, assentamentos e infraestruturas



### Biodiversidade e ecossistemas



### Confiança na atribuição às alterações climáticas

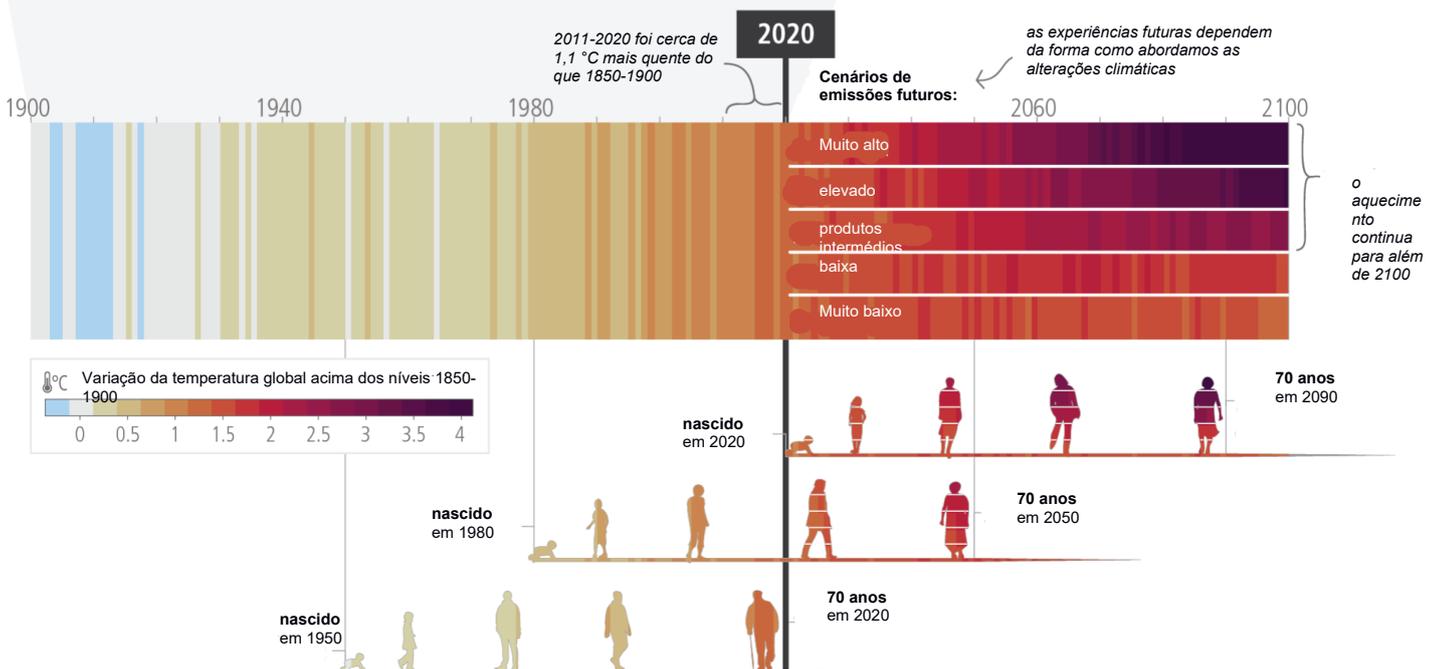
- Confiança alta ou muito alta
- Confiança média
- Baixa confiança

## B) Os impactos são impulsionados por mudanças no clima físico múltiplas condições, que são cada vez mais atribuídas à influência humana

Atribuição das alterações climáticas físicas observadas à influência humana



## C) A medida em que as gerações atuais e futuras irão experimentar um mundo mais quente e diferente depende das escolhas agora e a curto prazo



**Figura SPM.1: a)** As alterações climáticas já causaram impactos generalizados e perdas e danos conexos nos sistemas humanos e alteraram os ecossistemas terrestres, de água doce e oceânicos em todo o mundo. A disponibilidade física de água inclui o equilíbrio da água disponível a partir de várias fontes, incluindo as águas subterrâneas, a qualidade da água e a procura de água. As avaliações globais de saúde mental e deslocamento refletem apenas as regiões avaliadas. Os níveis de confiança refletem a avaliação da atribuição do impacto observado às alterações climáticas. **(B)** Os impactos observados estão relacionados com as alterações climáticas físicas, incluindo muitos que foram atribuídos à influência humana, como os condutores de impacto climático selecionados mostrados. Os níveis de confiança e de probabilidade refletem a avaliação da atribuição do impacto climático observado à influência humana. **C)** Observadas (1900-2020) e projetadas (2021-2100) mudanças na temperatura global da superfície (relativas a 1850-1900), que estão ligadas a mudanças nas condições climáticas e impactos, ilustram como o clima já mudou e vai mudar ao longo da vida de três gerações representativas (nascidas em 1950, 1980 e 2020). As projeções futuras (2021-2100) das variações da temperatura global da superfície são apresentadas para cenários muito baixos (SSP1-1,9), baixos (SSP1-2,6), intermédios (SSP2-4,5), elevados (SSP3-7,0) e muito elevados (SSP5-8,5) de gases com efeito de estufa. As alterações nas temperaturas globais anuais da superfície são apresentadas como «listas climáticas», com projeções futuras que mostram as tendências a longo prazo causadas pelo ser humano e a modulação contínua por variabilidade natural (representada aqui utilizando níveis observados de variabilidade natural passada). As cores nos ícones geracionais correspondem às listras de temperatura da superfície global para cada ano, com segmentos em ícones futuros diferenciando possíveis experiências futuras. {2.1, 2.1.2, Figura 2.1, Quadro 2.1, Figura 2.3, Caixa de secção transversal.2, 3.1, Figura 3.3, 4.1, 4.3} (Box SPM.1)

## [FIGURA FINAL SPM.1 AQUI]

### Progressos atuais em matéria de adaptação, lacunas e desafios

**A.3 O planeamento e a execução da adaptação têm progredido em todos os setores e regiões, com benefícios documentados e eficácia variável. Apesar dos progressos realizados, existem lacunas em matéria de adaptação e continuarão a aumentar às taxas de execução atuais. Em alguns ecossistemas e regiões, foram atingidos limites difíceis e suaves para a adaptação. A má adaptação está a acontecer em alguns setores e regiões. Os atuais fluxos financeiros globais para adaptação são insuficientes e condicionam a aplicação das opções de adaptação, especialmente nos países em desenvolvimento (*elevado grau de confiança*). {2.2, 2.3}**

**A.3.1** Foram observados progressos no planeamento e execução da adaptação em todos os setores e regiões, gerando múltiplos benefícios (*confiança muito elevada*). A crescente sensibilização pública e política para os impactos e riscos climáticos resultou em, pelo menos, 170 países e muitas cidades, incluindo a adaptação às suas políticas climáticas e processos de planeamento (*alta confiança*). {2.2.3}

**A.3.2** A eficácia<sup>15</sup> da adaptação na redução dos riscos climáticos<sup>16</sup> está documentada para contextos, setores e regiões específicos (*elevada confiança*). Exemplos de opções de adaptação eficazes incluem: melhoramentos de cultivos, gestão e armazenamento de água na exploração, conservação da humidade do solo, irrigação, agroflorestal, adaptação comunitária, diversificação agrícola e paisagística na agricultura, abordagens de gestão sustentável da terra, utilização de princípios e práticas agroecológicas e outras abordagens que funcionem com processos naturais (*alta confiança*). As<sup>17</sup> abordagens de adaptação baseadas nos ecossistemas, como a ecologização urbana, a recuperação de zonas húmidas e os ecossistemas florestais a montante, têm sido eficazes na redução dos riscos de inundações e do calor urbano (*elevada confiança*). As combinações de medidas não estruturais, como os sistemas de alerta precoce e as medidas estruturais, como alavancas, reduziram a perda de vidas em caso de inundações no interior (*confiança média*). As opções de adaptação, como a gestão do risco de catástrofes, os sistemas de alerta precoce, os serviços climáticos e as redes de segurança social, têm uma ampla aplicabilidade em vários setores (*alta confiança*). {2.2.3}

**A.3.3** A maioria das respostas de adaptação observadas são fragmentadas, incrementais<sup>18</sup>, setoriais específicas e distribuídas de forma desigual entre as regiões. Apesar dos progressos realizados, existem lacunas de adaptação entre

15 A eficácia refere-se aqui à medida em que uma opção de adaptação é antecipada ou observada para reduzir o risco relacionado com o clima. {2.2.3}

16 Ver anexo I: Glossário {2.2.3}

17 A adaptação baseada nos ecossistemas (EbA) é reconhecida internacionalmente ao abrigo da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD14/5). Um conceito conexo é as soluções baseadas na natureza (NbS), ver anexo I: Glossary (em inglês).

18 As adaptações incrementais às alterações climáticas são entendidas como extensões de ações e comportamentos que já reduzem as perdas ou aumentam os benefícios das variações naturais em fenómenos meteorológicos/clima extremos. {2.3.2}

setores e regiões e continuarão a aumentar nos atuais níveis de execução, com as maiores disparidades de adaptação entre os grupos de rendimentos mais baixos. (*alta confiança*) {2.3.2}

**A.3.4** Há cada vez mais indícios de má adaptação em vários setores e regiões (*elevado grau de confiança*). A má adaptação afeta negativamente os grupos marginalizados e vulneráveis (*elevado grau de confiança*). {2.3.2}

**A.3.5** Limites suaves à adaptação estão atualmente a ser experimentados por pequenos agricultores e agregados familiares ao longo de algumas zonas costeiras baixas (*confiança média*) resultantes de restrições financeiras, de governação, institucionais e políticas (*alta confiança*). Alguns ecossistemas tropicais, costeiros, polares e montanhosos atingiram limites de adaptação difíceis (*elevada confiança*). A adaptação não impede todas as perdas e danos, mesmo com adaptação efetiva e antes de atingir limites suaves e rígidos (*alta confiança*). {2.3.2}

**A.3.6** Os principais obstáculos à adaptação são os recursos limitados, a falta de participação do setor privado e dos cidadãos, a insuficiente mobilização de financiamento (incluindo para a investigação), a baixa literacia climática, a falta de empenho político, a escassez de investigação e/ou a adoção lenta e baixa da ciência da adaptação e o fraco sentido de urgência. Verificam-se disparidades crescentes entre os custos estimados de adaptação e o financiamento afetado à adaptação (*elevado grau de confiança*). O financiamento da adaptação provém predominantemente de fontes públicas e uma pequena parte do financiamento global da luta contra as alterações climáticas foi orientada para a adaptação e uma esmagadora maioria para a atenuação (*confiança muito elevada*). Embora o financiamento global da luta contra as alterações climáticas tenha apresentado uma tendência ascendente desde o AR5, os atuais fluxos financeiros globais para adaptação, incluindo de fontes de financiamento públicas e privadas, são insuficientes e limitam a aplicação das opções de adaptação, especialmente nos países em desenvolvimento (*elevada confiança*). Os impactos climáticos adversos podem reduzir a disponibilidade de recursos financeiros, incorrendo em perdas e danos e impedindo o crescimento económico nacional, aumentando assim ainda mais os condicionalismos financeiros para a adaptação, em especial para os países em desenvolvimento e os países menos desenvolvidos (*confiança média*). {2.3.2; 2.3.3}

[INICIAR A CAIXA SPM.1 AQUI]

## Caixa SPM.1 Utilização de cenários e percursos modelados no Relatório de Síntese AR6

<sup>19</sup> São utilizados cenários e percursos modelizados para explorar as emissões futuras, as alterações climáticas, os impactos e riscos conexos, bem como possíveis estratégias de atenuação e adaptação, e baseiam-se numa série de pressupostos, incluindo variáveis socioeconómicas e opções de atenuação. Estas são projeções quantitativas e não são nem previsões nem previsões. As trajetórias globais de emissões modeladas, incluindo as baseadas em abordagens rentáveis, contêm pressupostos e resultados diferenciados a nível regional e têm de ser avaliadas com o reconhecimento cuidadoso destes pressupostos. A maioria não faz suposições explícitas sobre equidade global, justiça ambiental ou distribuição de renda intrarregional. O IPCC é neutro no que diz respeito aos pressupostos subjacentes aos cenários da literatura avaliada no presente relatório, que não abrangem todos os futuros possíveis.<sup>20</sup> {Caixa de secção transversal.2}

O WGI avaliou a resposta climática a cinco cenários ilustrativos com base em Caminhos Socioeconómicos Partilhados (SSPs)<sup>21</sup> que abrangem a gama de possíveis desenvolvimentos futuros de fatores antropogénicos das mudanças climáticas encontrados na literatura. Os cenários de emissões de gases com efeito de estufa elevados e muito elevados

19 Na literatura, os termos caminhos e cenários são utilizados de forma intercambiável, sendo os primeiros mais utilizados em relação às metas climáticas. A WGI utilizou principalmente o termo cenários e o GTIII utilizou principalmente o termo vias modeladas de emissões e mitigação. O SYR utiliza principalmente cenários quando se refere ao WGI e às vias modeladas de emissões e mitigação quando se refere ao GTIII.

20 Cerca de metade de todos os percursos de emissões globais modelizados pressupõem abordagens rentáveis que dependem de opções de atenuação/redução de custos menos onerosas a nível mundial. A outra metade analisa as políticas existentes e as ações diferenciadas a nível regional e setorial.

(SSP3-7,0 e SSP5<sup>22</sup>-8,5) têm emissões de CO<sub>2</sub> que se aproximam do dobro dos níveis atuais até 2100 e 2050, respetivamente. O cenário intermédio de emissões de gases com efeito de estufa (SSP2-4.5)<sub>mantém</sub> -se em torno dos níveis atuais até meados do século. Os cenários de emissões de GEE muito baixas e baixas (SSP1-1,9 e SSP1-2,6) apresentam emissões de CO<sub>2</sub> que diminuem para zero líquido por volta de 2050 e 2070, respetivamente, seguidas de níveis variáveis de emissões líquidas negativas de CO<sub>2</sub>. Além disso, o WGI e o GTII<sup>23</sup> utilizaram vias de concentração representativas (PCR) para avaliar as alterações climáticas, os impactos e os riscos regionais. No GTIII, foi avaliado um grande número de vias de emissões modeladas a nível mundial, das quais 1202 vias foram categorizadas com base no seu aquecimento global avaliado ao longo do século XXI; as categorias variam entre vias que limitam o aquecimento a 1,5 °C com mais de 50 % de probabilidade (notadas no presente relatório >50 %) com ultrapassagem limitada ou nula (C1) e vias superiores a 4 °C (C8). (Casa SPM.1, quadro 1). {Caixa de secção transversal.2}

Os níveis de aquecimento global (GWL) relativos a 1850-1900 são utilizados para integrar a avaliação das alterações climáticas e dos impactos e riscos conexos, uma vez que os padrões de alterações para muitas variáveis numa determinada GWL são comuns a todos os cenários considerados e independentemente do momento em que esse nível é atingido. {Caixa de secção transversal.2}

[INICIAR A CAIXA SPM.1, QUADRO 1 AQUI]

**Caixa SPM.1, quadro 1:** Descrição e relação de cenários e percursos modelados considerados nos relatórios do Grupo de Trabalho AR6. {Caixa de secção transversal.2, Figura 1}

Categoria no GTIII	Descrição da categoria	Cenários de emissões de GEE (SSPX-y*) em WGI & WGII	RCPy** em WGI & WGII
C1	limitar o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) com ultrapassagem limitada ou nula*	Muito baixo (SSP1-1,9)	
C2	voltar a aquecer a 1,5 °C (>50 %) após uma superação elevada***		
C3	limitar o aquecimento a 2 °C (>67 %)	Baixo (SSP)	P2.6

21 Os cenários baseados na PUP são referidos como SSPX-y, em que «SSPX» refere-se ao percurso socioeconómico partilhado que descreve as tendências socioeconómicas subjacentes aos cenários, e «y» refere-se ao nível de forçagem radiativa (em watts por metro quadrado, ou Wm<sup>-2</sup>) resultante do cenário no ano 2100. {Caixa de secção transversal.2}

22 Os cenários de emissões muito elevadas tornaram-se menos prováveis, mas não podem ser excluídos. Níveis de aquecimento >4 °C podem resultar de cenários de emissões muito elevadas, mas também podem ocorrer a partir de cenários de emissões mais baixas se a sensibilidade climática ou as reações do ciclo do carbono forem superiores à melhor estimativa. {3.1.1}

23 Os cenários baseados em RCP são referidos como RCPy, em que «y» se refere ao nível de forçagem radiativa (em watts por metro quadrado, ou Wm<sup>-2</sup>) resultante do cenário no ano 2100. Os cenários do PUP abrangem uma gama mais vasta de futuros de gases com efeito de estufa e poluentes atmosféricos do que os PCR. Eles são semelhantes, mas não idênticos, com diferenças nas trajetórias de concentração. O forçamento radiativo eficaz geral tende a ser maior para as PUPs em comparação com os RCPs com o mesmo rótulo (*confiança média*). {Caixa de secção transversal.2}

C4	limitar o aquecimento a 2 °C (>50 %)		
C5	limitar o aquecimento a 2,5 °C (>50 %)		
C6	limite de aquecimento a 3 °C (>50 %)	Intermédio (SSP2-4.5)	RCP 4.5
C7	limite de aquecimento a 4 °C (>50 %)	Alta (SSP3-7,0)	
C8	exceder o aquecimento de 4 °C (>50 %)	Muito alto (SSP5-8,5)	RCP 8.5

\* Ver nota 27 para a terminologia SSPX-y.

\*\* Ver nota de rodapé 28 para a terminologia RCPy.

\*\*\* Superação limitada refere-se a um aquecimento global superior a 1,5 °C em cerca de 0,1 °C, superação elevada de 0,1 °C-0,3 °C, em ambos os casos por até várias décadas.

## [CAIXA FINAL SPM.1 AQUI]

### Atual Mitigação Progresso, Desafios e Desafios

**A.4 As políticas e leis que abordam a mitigação têm se expandido consistentemente desde o AR5. As emissões globais de GEE em 2030 implícitas em contribuições determinadas a nível nacional (CDN) anunciadas até outubro de 2021 tornam *provável* que o aquecimento exceda 1,5 °C durante o século XXI e dificultem a limitação do aquecimento abaixo dos 2 °C. Existem lacunas entre as emissões projetadas das políticas implementadas e as emissões dos CDN e os fluxos financeiros ficam aquém dos níveis necessários para alcançar os objetivos climáticos em todos os setores e regiões. (*elevada confiança*) {2.2, 2.3, Figura 2.5, Quadro 2.2}**

**A.4.1** A CQNUAC, o Protocolo de Quioto e o Acordo de Paris estão a apoiar níveis crescentes de ambição nacional. O Acordo de Paris, adotado ao abrigo da CQNUAC, com uma participação quase universal, conduziu ao desenvolvimento de políticas e à definição de metas a nível nacional e subnacional, em especial no que diz respeito à atenuação, bem como a uma maior transparência da ação climática e do apoio (*confiança média*). Muitos instrumentos regulamentares e económicos já foram implementados com êxito (*elevado grau de confiança*). Em muitos países, as políticas melhoraram a eficiência energética, reduziram as taxas de desflorestação e aceleraram a implantação de tecnologias, o que levou a emissões evitadas e, em alguns casos, reduzidas ou eliminadas (*elevada confiança*). Várias linhas de evidência sugerem que as políticas de mitigação levaram a várias<sup>24</sup> GtCO<sub>2</sub>—eq yr<sup>-1</sup> de emissões globais evitadas (*confiança média*). Pelo menos 18 países mantiveram reduções absolutas baseadas na produção de gases com

24 Pelo menos 1,8 GtCO<sub>2</sub>—eq yr<sup>-1</sup> podem ser contabilizados através da agregação de estimativas separadas para os efeitos dos instrumentos económicos e regulamentares. O número crescente de leis e ordens executivas impactou as emissões globais e foi estimado que resultasse em 5,9 GtCO<sub>2</sub>—eq yr<sup>-1</sup> menos emissões em 2016 do que de outra forma teriam sido. (*confiança média*) {2.2.2}

efeito de estufa e de CO<sub>2</sub><sup>baseadas</sup> no consumo<sup>25</sup> por mais de 10 anos. Estas reduções compensaram apenas parcialmente o crescimento das emissões mundiais (*elevado grau de confiança*). {2.2.1, 2.2.2}

**A.4.2** Várias opções de atenuação, nomeadamente a energia solar, a energia eólica, a eletrificação dos sistemas urbanos, as infraestruturas verdes urbanas, a eficiência energética, a gestão da procura, a melhoria da gestão florestal e das culturas/prados, bem como a redução dos resíduos e perdas alimentares, são tecnicamente viáveis, estão a tornar-se cada vez mais eficazes em termos de custos e são geralmente apoiadas pelo público. Entre 2010 e 2019, registaram-se reduções sustentadas dos custos unitários da energia solar (85 %), da energia eólica (55 %) e das baterias de íões de lítio (85 %) e grandes aumentos na sua implantação, por exemplo, > 10x para a energia solar e > 100x para os veículos elétricos (EV), variando amplamente entre regiões. A combinação de instrumentos políticos que reduziram custos e estimulou a adoção inclui I&D público, financiamento para projetos de demonstração e projetos-piloto e instrumentos de atração da procura, tais como subsídios à implantação para atingir a escala. A manutenção de sistemas com utilização intensiva de emissões pode, em algumas regiões e setores, ser mais dispendiosa do que a transição para sistemas com baixas emissões. (*elevada confiança*) {2.2.2, Figura 2.4}

**A.4.3** Existe uma «diferença de emissões» substancial entre as emissões globais de GEE em 2030 associadas à implementação de CDN anunciadas antes da COP26<sup>26</sup> e as associadas a vias de atenuação modelizadas que limitam o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) com ultrapassagem ou limitação limitadas ou nulas ou limitam o aquecimento a 2 °C (>67 %), pressupondo uma ação imediata (*alta confiança*). Isto tornaria *provável* que o aquecimento excedesse 1,5 °C durante o século XXI (*elevada confiança*). Vias de atenuação modeladas a nível mundial que limitam o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) com ultrapassagem ou limitação limitadas ou nulas ou limitam o aquecimento a 2 °C (>67 %), pressupondo que uma ação imediata implica reduções profundas das emissões globais de gases com efeito de estufa nesta década (*alta confiança*) (ver SPM, caixa 1, quadro 1, B.6)<sup>27</sup>. As trajetórias modeladas que são consistentes com os CDN anunciados antes da COP26 até 2030 e que assumem que nenhum aumento da ambição em seguida tem emissões mais elevadas, levando a um aquecimento global mediano de 2,8 [2,1-3,4] °C até 2100 (*confiança média*). Muitos países manifestaram a intenção de alcançar um nível nulo de emissões líquidas de gases com efeito de estufa ou de emissões líquidas nulas de CO<sub>2</sub> por volta de meados do século, mas os compromissos diferem consoante os países em termos de âmbito e especificidade, estando até à data em vigor políticas limitadas para os cumprir. {2.3.1, quadro 2.2, figura 2.5; Quadro 3.1; 4.1}

**A.4.4** A cobertura das políticas é desigual entre setores (*elevada confiança*). Prevê-se que as políticas aplicadas até ao final de 2020 resultem em emissões globais de GEE mais elevadas em 2030 do que as emissões implícitas pelos CDN, o que indica um «défice de implementação» (*alta confiança*). Sem um reforço das políticas, prevê-se um aquecimento global de 3,2 [2,2-3,5] °C até 2100 (*confiança média*). {2.2.2, 2.3.1, 3.1.1, Figura 2.5} (Box SPM.1, Figura SPM.5)

**A.4.5** A adoção de tecnologias com baixas emissões é desfasada na maioria dos países em desenvolvimento, em especial os menos desenvolvidos, devido, em parte, a um financiamento limitado, ao desenvolvimento e transferência de tecnologia e à capacidade (*medium trust*). A magnitude dos fluxos de financiamento da luta contra as alterações climáticas aumentou ao longo da última década e os canais de financiamento alargaram-se, mas o crescimento abrandou desde 2018 (*elevada confiança*). Os fluxos financeiros desenvolveram-se de forma heterogénea entre regiões e setores (*elevada confiança*). Os fluxos de financiamento público e privado para os combustíveis fósseis continuam a ser superiores aos fluxos de adaptação e atenuação das alterações climáticas (*elevada confiança*). A esmagadora maioria do financiamento da luta contra as alterações climáticas é orientada para a atenuação, mas fica aquém dos níveis necessários para limitar o aquecimento a um nível inferior a 2 °C ou a 1,5 °C em todos os setores e regiões (ver C7.2) (*confiança muito elevada*). Em 2018, os fluxos públicos e públicos de financiamento privado da luta contra as alterações climáticas dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento foram inferiores ao objetivo coletivo previsto na CQNUAC e no Acordo de Paris de mobilizar 100 mil milhões de dólares por ano até 2020 no contexto de medidas de atenuação significativas e de transparência na execução (*confiança média*). {2.2.2, 2.3.1,

25 As reduções estavam ligadas à descarbonização do aprovisionamento energético, aos ganhos de eficiência energética e à redução da procura de energia, que resultaram tanto de políticas como de alterações na estrutura económica (*elevada confiança*). {2.2.2}

26 Devido à data-limite da literatura para o GTIII, os CDN adicionais apresentados após 11 de outubro de 2021 não são aqui avaliados. {Nota de rodapé 32 no relatório mais longo}

27 As emissões de GEE previstas para 2030 são de 50 (47-55) GtCO<sub>2</sub>—eq. se todos os elementos condicionais dos CDN forem tidos em conta. Sem elementos condicionais, prevê-se que as emissões globais sejam aproximadamente semelhantes aos níveis modelados de 2019 em 53 (50-57) GtCO<sub>2</sub>—eq. {2.3.1, Quadro 2.2}

2.3.3}

## B. Futuras alterações climáticas, riscos e respostas a longo prazo

### Alterações climáticas futuras

**B.1 A emissões contínuas de gases com efeito de estufa conduzirão a um aumento do aquecimento global, com a melhor estimativa de atingir 1,5 °C a curto prazo em cenários considerados e em percursos modelados. Cada incremento do aquecimento global intensificará os perigos múltiplos e simultâneos (*elevada confiança*). Reduções profundas, rápidas e sustentadas das emissões de gases com efeito de estufa conduziram a um abrandamento perceptível do aquecimento global em cerca de duas décadas, bem como a mudanças visíveis na composição atmosférica dentro de alguns anos (*alta confiança*). {Caixas transversais 1 e 2, 3.1, 3.3, Quadro 3.1, Figura 3.1, 4.3} (Figura SPM.2, Caixa SPM.1)**

**B.1.1**<sup>28</sup> O aquecimento global continuará a aumentar a curto prazo (2021-2040), principalmente devido ao aumento das emissões cumulativas de CO<sub>2</sub> em quase todos os cenários considerados e vias modeladas. A curto prazo, o aquecimento global é *mais provável do que não* atingir 1,5 °C, mesmo no cenário de emissões muito baixas de GEE (SSP1-1,9) e é *provável* ou *muito provável* que exceda 1,5 °C em cenários de emissões mais elevadas. Nos cenários considerados e nas vias modeladas, as melhores estimativas do momento em que o nível de aquecimento global de 1,5 °C é atingido situam-se a curto prazo<sup>29</sup>. O aquecimento global decresce para valores inferiores a 1,5 °C até ao final do século XXI em alguns cenários e percursos modelados (ver B.7). A resposta climática avaliada aos cenários de emissões de GEE resulta numa melhor estimativa do aquecimento para 2081-2100, que varia entre 1,4 °C para um cenário de emissões de GEE muito baixas (SSP1-1,9) e 2,7 °C para um cenário intermédio de emissões de GEE (SSP2-4.5) e 4,4 °C para um cenário de emissões de GEE muito elevado (SSP5-8,5)<sup>30</sup>, com intervalos de incerteza mais estreitos do<sup>31</sup> que para os cenários correspondentes no AR5. {Caixas 1 e 2, 3.1.1, 3.3.4, Quadro 3.1, 4.3} (Caixa SPM.1)

**B.1.2** Diferenças discretas nas tendências da temperatura global da superfície entre cenários contrastantes de emissões de GEE (SSP1-1,9 e SSP1-2,6 vs. SSP3-7,0 e SSP5-8,5) começariam a emergir da variabilidade natural<sup>32</sup> dentro de cerca de 20 anos. De acordo com estes cenários contrastantes, surgiriam, dentro de anos, efeitos visíveis para as concentrações de GEE e, mais cedo, para a melhoria da qualidade do ar, devido aos controlos combinados da poluição atmosférica e a reduções sólidas e sustentadas das emissões de metano. Reduções específicas das emissões de poluentes atmosféricos conduzem a melhorias mais rápidas da qualidade do ar ao longo dos anos em comparação com

28 Aquecimento global (ver anexo I: Glossário) é aqui relatado como correndo médias de 20 anos, salvo indicação em contrário, em relação a 1850-1900. A temperatura global da superfície em qualquer ano pode variar acima ou abaixo da tendência de longo prazo causada pelo ser humano, devido à variabilidade natural. Estima-se que a variabilidade interna da temperatura global da superfície num único ano seja de cerca de  $\pm 0,25$  °C (5-95 % intervalo, *alta confiança*). A ocorrência de anos individuais com variação da temperatura da superfície global acima de um determinado nível não implica que este nível de aquecimento global tenha sido atingido. {4.3, Caixa de secção transversal.2}

29 O intervalo mediano de cinco anos em que se atinge um nível de aquecimento global de 1,5 °C (probabilidade de 50 %) nas categorias de vias modeladas consideradas no GTIII é 2030-2035. Até 2030, a temperatura global da superfície em cada ano poderá exceder 1,5 °C em relação a 1850-1900, com uma probabilidade entre 40 % e 60 %, nos cinco cenários avaliados no WGI (*confiança média*). Em todos os cenários considerados no WGI, exceto no cenário de emissões muito elevadas (SSP5-8,5), o ponto médio do primeiro período médio de 20 anos durante o qual a variação média da temperatura global da superfície avaliada atinge 1,5 °C encontra-se na primeira metade da década de 2030. No cenário de emissões muito elevadas de GEE, o ponto médio situa-se no final da década de 2020. {3.1.1, 3.3.1, 4.3} (caixa SPM.1)

30 As melhores estimativas [e intervalos *muito prováveis*] para os diferentes cenários são: 1,4 °C [1,0 °C-1,8 °C] (SSP1-1,9); 1,8 °C [1,3 °C-2,4 °C] (SSP1-2,6); 2,7 °C [2,1 °C-3,5 °C] (SSP2-4.5); 3,6 °C [2,8 °C-4,6 °C] (SSP3-7,0); e 4,4 °C [3,3 °C — 5,7 °C] (SSP5-8,5). {3.1.1} (Caixa SPM.1)

31 Foram construídas pela primeira vez, pela primeira vez, as futuras alterações na temperatura global da superfície, combinando projeções multimodelo com restrições observacionais e a sensibilidade climática de equilíbrio avaliada e a resposta climática transitória. O intervalo de incerteza é mais estreito do que no AR5, graças a um melhor conhecimento dos processos climáticos, à evidência paleoclimática e a restrições emergentes baseadas em modelos. {3.1.1}

32 Ver anexo I: Glossary (em inglês). A variabilidade natural inclui fatores naturais e variabilidade interna. Os principais fenômenos de variabilidade interna incluem El Niño-Southern Oscillation, Pacific Decadal Variability e Atlantic Multidecadal Variability. {4.3}

as reduções das emissões de gases com efeito de estufa, mas, a longo prazo, são projetadas novas melhorias em cenários que combinam esforços para reduzir os poluentes atmosféricos, bem como as emissões de gases com efeito de estufa<sup>33</sup>. (*alta confiança*) {3.1.1} (Box SPM.1)

**B.1.3** As emissões contínuas afetarão ainda mais todos os principais componentes do sistema climático. A cada incremento adicional do aquecimento global, as mudanças nos extremos continuam a se tornar maiores. Prevê-se que o aquecimento global contínuo intensifique ainda mais o ciclo mundial da água, incluindo a sua variabilidade, a precipitação global de monções, bem como os fenómenos climáticos e climáticos muito húmidos e muito secos (*alta confiança*). Em cenários com um aumento das emissões de CO<sub>2</sub>, prevê-se que os sumidouros naturais de carbono dos solos e dos oceanos assumam uma percentagem decrescente destas emissões (*elevada confiança*). Outras alterações projetadas incluem ainda mais reduzidas extensões e/ou volumes de quase todos os elementos<sup>34</sup> criosféricos (*elevada confiança*), aumento do nível médio global do mar (*quase certo*) e aumento da acidificação oceânica (*quase certa*) e desoxigenação (*elevada confiança*). {3.1.1, 3.3.1, Figura 3.4} (Figura SPM.2)

**B.1.4** Com o aquecimento adicional, cada região é projetada para experimentar cada vez mais mudanças simultâneas e múltiplas nos condutores de impacto climático. Projeta-se que as ondas de calor compostas e as secas se tornem mais frequentes, incluindo eventos simultâneos em vários locais (*alta confiança*). Devido ao aumento relativo do nível do mar, prevê-se que os acontecimentos atuais de nível extremo do mar de 1 em 100 anos ocorram pelo menos anualmente em mais de metade de todas as localizações da bitola das marés até 2100 em todos os cenários considerados (*elevada confiança*). Outras mudanças regionais projetadas incluem a intensificação de ciclones tropicais e/ou tempestades extratropicais (*confiança média*), e aumentos da aridez e do tempo de lume (média a *alta confiança*) {3.1.1, 3.1.3}

**B.1.5** A variabilidade natural continuará a modular as mudanças climáticas causadas pelo ser humano, atenuando ou amplificando as mudanças projetadas, com pouco efeito no aquecimento global em escala centenária (*alta confiança*). Essas modulações são importantes a serem consideradas no planeamento da adaptação, especialmente na escala regional e a curto prazo. Se ocorresse uma grande erupção vulcânica explosiva<sup>35</sup>, mascararia temporariamente e parcialmente as alterações climáticas causadas pelo homem, reduzindo a temperatura global da superfície e a precipitação durante um a três anos (*confiança média*). {4.3}

[INICIAR A FIGURA SPM.2 AQUI]

---

33 Com base em cenários adicionais.

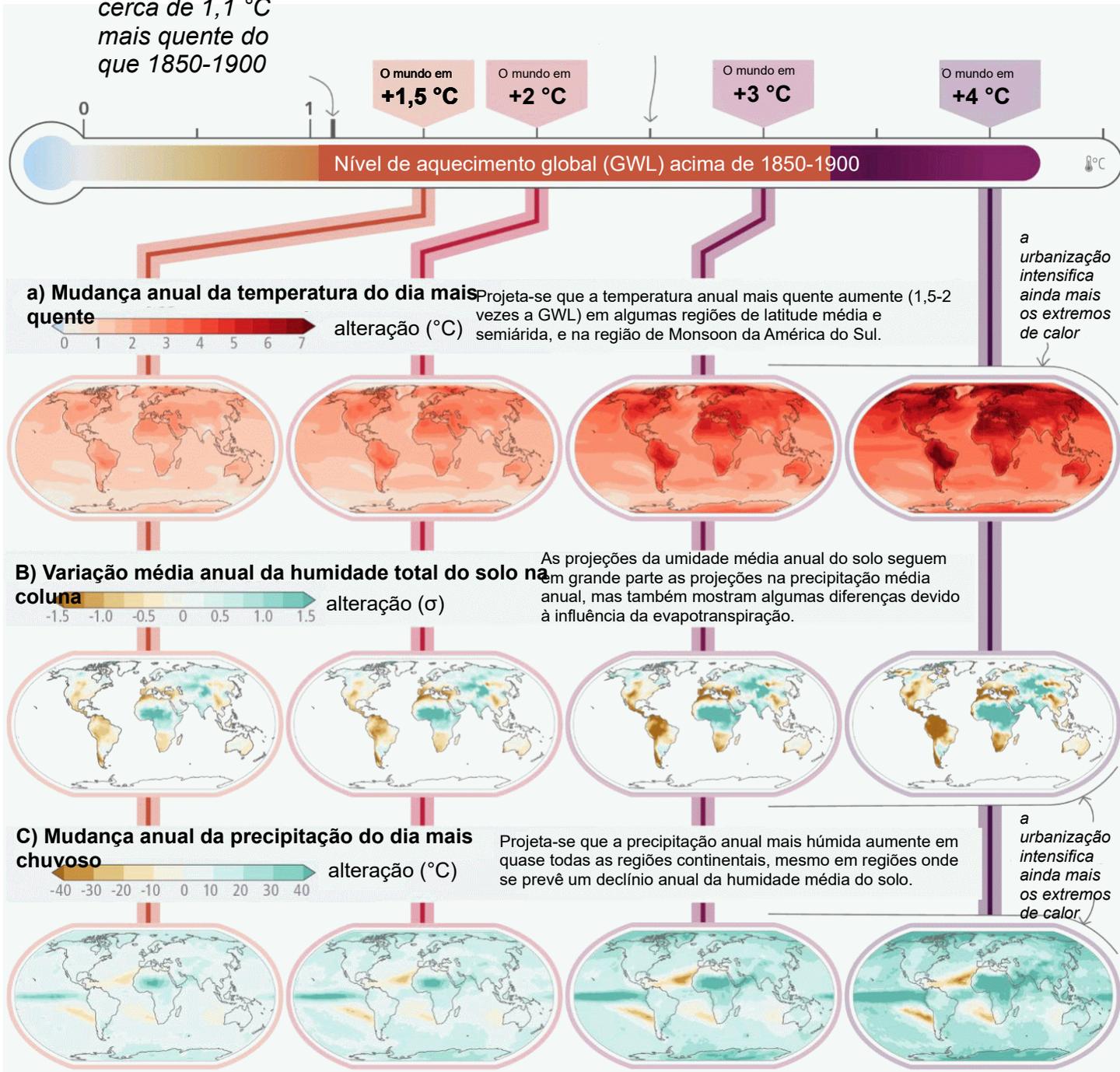
34 Permafrost, cobertura de neve sazonal, glaciares, as folhas de gelo da Gronelândia e da Antártida, e gelo do mar Ártico.

35 Com base em reconstruções de 2 500 anos, as erupções com força radiativa mais negativa que -1 Wm<sup>-2</sup>, relacionadas ao efeito radiativo dos aerossóis estratosféricos vulcânicos na literatura avaliada neste relatório, ocorrem em média duas vezes por século. {4.3}

## A cada incremento do aquecimento global, as mudanças regionais no clima médio e nos extremos tornam-se mais generalizadas e pronunciadas

a última vez que a temperatura da superfície global foi mantida em ou acima de 2,5 °C foi mais de 3 milhões de anos atrás

2011-2020 foi cerca de 1,1 °C mais quente do que 1850-1900



**Figura SPM.2: Alterações projetadas da temperatura máxima diária máxima anual, da humidade média anual total do solo na coluna e da precipitação anual máxima de 1 dia a níveis de aquecimento global de 1,5 °C, 2 °C, 3 °C e 4 °C em relação a 1850-1900. (A)** variação anual da temperatura diária máxima (°C), **(b)** média anual da humidade total do solo da coluna (desvio-padrão), **(c)** variação anual da precipitação máxima de 1 dia (%). Os painéis mostram mudanças medianas CMIP6 multimodelo. Nos painéis b) e c), grandes alterações relativas positivas nas regiões secas podem corresponder a pequenas alterações absolutas. No painel b), a unidade é o desvio padrão da variabilidade interanual na umidade do solo durante 1850-1900. O desvio padrão é uma métrica amplamente utilizada na caracterização da gravidade da seca. Uma redução projetada da umidade média do solo por um desvio padrão corresponde às condições de umidade do solo típicas das secas que ocorreram uma vez a cada seis anos durante 1850-1900. O Atlas Interativo WGI (<https://interactive-atlas.ipcc.ch/>) pode ser utilizado para explorar alterações adicionais no sistema climático em toda a gama de níveis de aquecimento global apresentados nesta figura. {Figura 3.1, Caixa de secção transversal.2}

[FIGURA FINAL SPM.2 AQUI]

## Impactos das alterações climáticas e riscos relacionados com o clima

**B.2 Para qualquer nível de aquecimento futuro, muitos riscos relacionados com o clima são mais elevados do que os avaliados no AR5 e os impactos a longo prazo projetados são várias vezes superiores aos atualmente observados (*elevada confiança*). Os riscos e os impactos adversos projetados e as perdas e danos decorrentes das alterações climáticas aumentam a cada aumento do aquecimento global (*confiança muito elevada*). Os riscos climáticos e não climáticos interagem cada vez mais, criando riscos compostos e em cascata que são mais complexos e difíceis de gerir (*elevada confiança*). {Secção transversal Box.2, 3.1, 4.3, Figura 3.3, Figura 4.3} (Figura SPM.3, Figura SPM.4)**

**B.2.1** A curto prazo, prevê-se que todas as regiões do mundo enfrentem novos aumentos dos riscos climáticos (menos a *elevada confiança*, consoante a região e o perigo), aumentando os múltiplos riscos para os ecossistemas e para os seres humanos (*confiança muito elevada*). Os perigos e os riscos associados esperados a curto prazo incluem um aumento da mortalidade e morbidade humana relacionada com o calor (*elevada confiança*), as doenças de origem alimentar, de origem hídrica e transmitidas por vetores (*elevada confiança*) e os desafios de saúde mental<sup>36</sup> (*confiança muito elevada*), as inundações nas cidades e regiões costeiras e outras cidades e regiões de baixa altitude (*elevada confiança*), a perda de biodiversidade nos ecossistemas terrestres, de água doce e oceânicos (*confiança média a muito elevada*, dependendo do ecossistema) e uma diminuição da produção de alimentos em algumas regiões (*elevada confiança*). As alterações relacionadas com a criosfera nas inundações, deslizamentos de terras e disponibilidade de água têm o potencial de conduzir a graves consequências para as pessoas, as infraestruturas e a economia na maioria das regiões montanhosas (*elevada confiança*). O aumento previsto da frequência e da intensidade da precipitação pesada (*elevada confiança*) aumentará as inundações locais geradas pela chuva (*confiança média*). {Figura 3.2, Figura 3.3, 4.3, Figura 4.3} (Figura SPM.3, Figura SPM.4)

**B.2.2** Os riscos e os impactos adversos previstos e as perdas e danos decorrentes das alterações climáticas aumentarão a cada aumento do aquecimento global (*confiança muito elevada*). São mais elevados para o aquecimento global de 1,5 °C do que atualmente, e ainda mais elevados a 2 °C (*alta confiança*). Em comparação com o AR5, considera-se que os níveis de risco global agregados<sup>37</sup> (Reasons for preocupantes<sup>38</sup>) se tornam elevados a muito elevados a níveis mais baixos de aquecimento global, devido a provas recentes de impactos observados, a uma melhor compreensão dos

36 Em todas as regiões avaliadas.

37 O nível de risco indetetável indica que os impactos associados não são detetáveis e atribuíveis às alterações climáticas; risco moderado indica que os impactos associados são detetáveis e atribuíveis às alterações climáticas com, pelo menos, *uma confiança média*, tendo igualmente em conta os outros critérios específicos para os principais riscos; o elevado risco indica impactos graves e generalizados que são considerados elevados em relação a um ou mais critérios de avaliação dos principais riscos; e um nível de risco muito elevado indica um risco muito elevado de impactos graves e a presença de irreversibilidade significativa ou a persistência de perigos relacionados com o clima, combinados com uma capacidade limitada de adaptação devido à natureza do perigo ou impactos/riscos. {3.1.2}

38 O quadro de Razões de Preocupação (RFC) comunica a compreensão científica sobre a acumulação de risco para cinco grandes categorias.

processos e a novos conhecimentos sobre a exposição e a vulnerabilidade dos sistemas humanos e naturais, incluindo limites de adaptação (*alta confiança*). Devido ao aumento inevitável do nível do mar (ver também B.3), os riscos para os ecossistemas costeiros, as pessoas e as infraestruturas continuarão a aumentar para além dos 2100 (*elevado grau de confiança*). {3.1.2, 3.1.3, Figura 3.4, Figura 4.3} (Figuras SPM.3, Figura SPM.4)

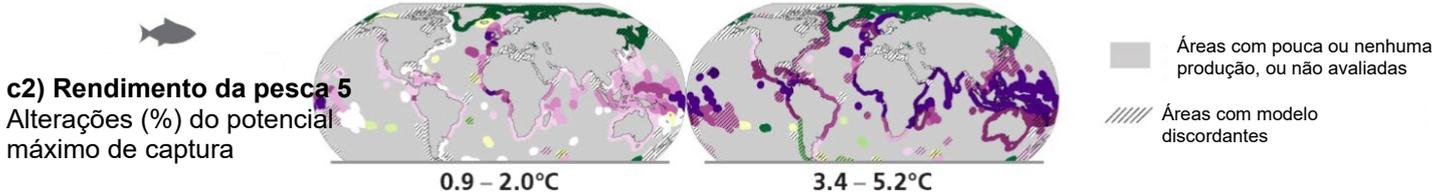
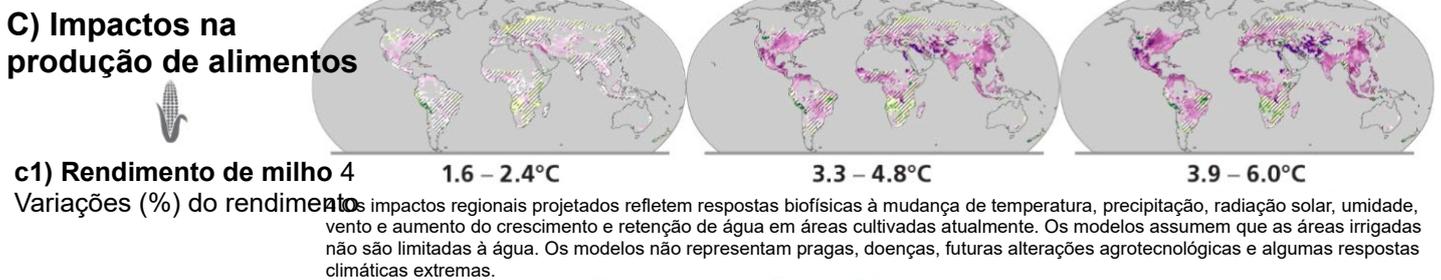
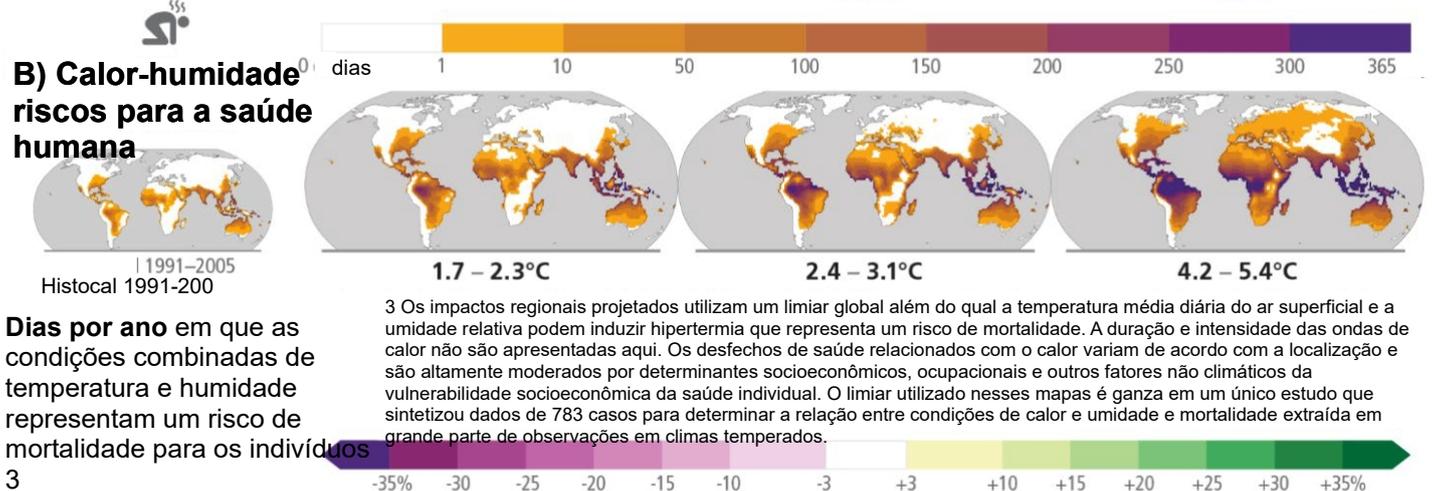
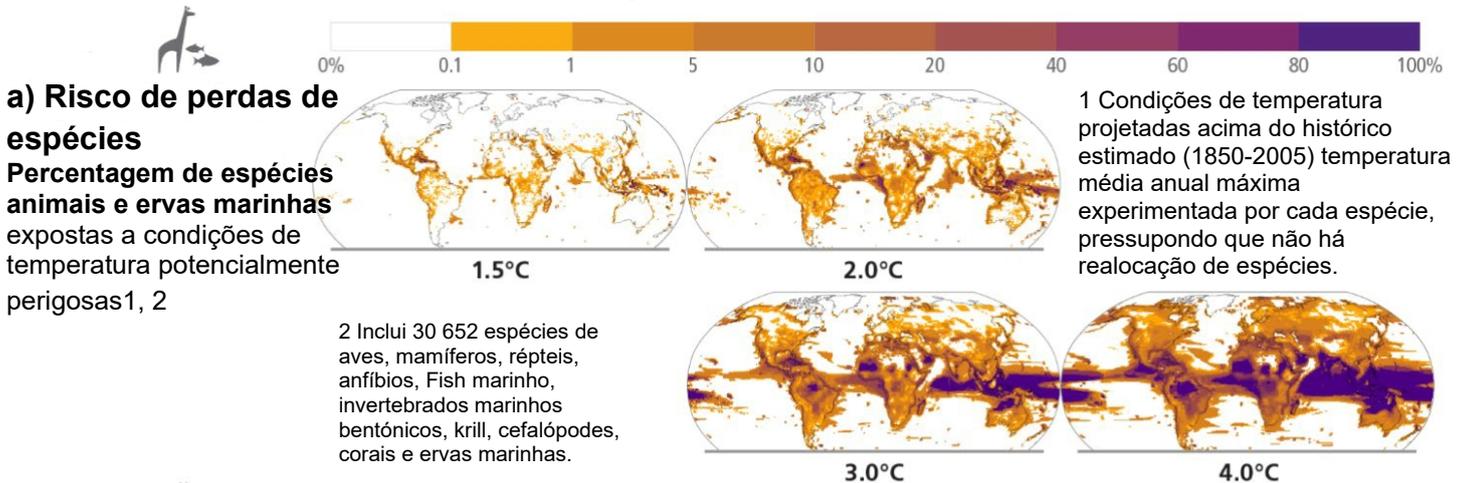
**B.2.3** Com um maior aquecimento, os riscos das alterações climáticas tornar-se-ão cada vez mais complexos e mais difíceis de gerir. Múltiplos fatores de risco climáticos e não climáticos interagirão, o que resultará na acumulação dos riscos globais e dos riscos em cascata entre setores e regiões. Prevê-se que a insegurança alimentar e a instabilidade do abastecimento provocadas pelo clima, por exemplo, aumentem com o aumento do aquecimento global, interagindo com fatores de risco não climáticos, como a concorrência pela terra entre a expansão urbana e a produção de alimentos, as pandemias e os conflitos. (*elevada confiança*) {3.1.2, 4.3, Figura 4.3}

**B.2.4** Para um determinado nível de aquecimento, o nível de risco dependerá igualmente das tendências em matéria de vulnerabilidade e exposição dos seres humanos e dos ecossistemas. A exposição futura aos perigos climáticos está a aumentar a nível mundial devido às tendências de desenvolvimento socioeconómico, incluindo a migração, a crescente desigualdade e a urbanização. A vulnerabilidade humana concentrar-se-á em assentamentos informais e em assentamentos mais pequenos em rápido crescimento. Nas zonas rurais, a vulnerabilidade será agravada pela elevada dependência de meios de subsistência sensíveis ao clima. A vulnerabilidade dos ecossistemas será fortemente influenciada por padrões passados, presentes e futuros de consumo e produção insustentáveis, pressões demográficas crescentes e uma utilização e gestão insustentáveis persistentes da terra, dos oceanos e da água. A perda de ecossistemas e dos seus serviços tem impactos em cascata e a longo prazo nas pessoas a nível mundial, especialmente para os povos indígenas e as comunidades locais que dependem diretamente dos ecossistemas, a fim de satisfazer as necessidades básicas. (*elevada confiança*) {Caixa de secção transversal.2, Figura 1c, 3.1.2, 4.3}

[INICIAR A FIGURA SPM.3 AQUI]

## Prevê-se que as alterações climáticas no futuro aumentem a gravidade dos impactos nos sistemas naturais e humanos e aumentem as diferenças regionais

Exemplos de impactos sem adaptação adicional



**Figura SPM.3:** Riscos projetados e impactos das alterações climáticas nos sistemas naturais e humanos em diferentes níveis de aquecimento global (GWL) em relação aos níveis de 1850-1900. Os riscos e impactos projetados apresentados nos mapas baseiam-se nos resultados de diferentes subconjuntos do sistema terrestre e nos modelos de impacto que foram utilizados para projetar cada indicador de impacto sem adaptação adicional. O GTII fornece uma avaliação mais aprofundada dos impactos nos sistemas humanos e naturais utilizando estas projeções e linhas de evidência adicionais. **A)** Riscos de perdas de espécies, tal como indicado pela percentagem de espécies avaliadas expostas a condições de temperatura potencialmente perigosas, tal como definidas por condições que ultrapassam a temperatura anual média anual estimada em 1850-2005, em GWL de 1,5 °C, 2,0 °C, 3,0 °C e 4,0 °C. As projeções de temperatura subjacentes são de 21 modelos do sistema terrestre e não consideram eventos extremos com impacto nos ecossistemas como o Ártico. **B)** Riscos para a saúde humana indicados pelos dias por ano de exposição da população a condições hipertérmicas que apresentem um risco de mortalidade por condições de temperatura e humidade do ar de superfície durante o período histórico (1991-2005) e a GWL de 1,7 °C-2,3 °C (média = 1,9 °C; 13 modelos climáticos), 2,4 °C-3,1 °C (2,7 °C; 16 modelos climáticos) e 4,2 °C-5,4 °C (4,7 °C; 15 modelos climáticos). Intervalos interquartis de GWLs até 2081-2100 sob RCP2.6, RCP4.5 e RCP8.5. O índice apresentado é consistente com as características comuns encontradas em muitos índices incluídos nas avaliações do WGI e do GTII **(c)** Impactos na produção de alimentos: **(c1)** Alterações do rendimento do milho 2080-2099 em relação a 1986-2005 a GWL projetadas de 1,6 °C-2,4 °C (2,0 °C), 3,3 °C-4,8 °C (4,1 °C) e 3,9 °C-6,0 °C (4,9 °C). Variações de rendimento mediano a partir de um conjunto de 12 modelos de culturas, cada um impulsionado por saídas ajustadas por viés a partir de 5 modelos de sistemas terrestres, desde o Projeto de Intercomparação e Melhoria do Modelo Agrícola (AgMIP) e o Projeto Intercomparação do Modelo Intersetorial de Impacto (ISIMIP). Os mapas retratam 2080-2099 em comparação com 1986-2005 para as regiões em crescimento atuais (>10 ha), com o intervalo correspondente de níveis de aquecimento global futuros mostrados em SSP1-2,6, SSP3-7,0 e SSP5-8,5, respetivamente. Eclusão indica áreas onde <70 % das combinações de modelos de clima-cultura concordam com o sinal de impacto. **(c2)** Alteração do potencial máximo de capturas de pesca até 2081-2099 em relação a 1986-2005, a valores projetados de 0,9 °C-2,0 °C (1,5 °C) e 3,4 °C-5,2 °C (4,3 °C). GWL até 2081-2100 sob RCP2.6 e RCP8.5. A eclusão indica onde os dois modelos climáticos-pesca discordam na direção da mudança. Grandes variações relativas nas regiões de baixa produtividade podem corresponder a pequenas variações absolutas. A biodiversidade e a pesca na Antártida não foram analisadas devido a limitações dos dados. A segurança alimentar também é afetada por falhas nas culturas e pescas não apresentadas aqui. {3.1.2, Figura 3.2, Caixa de secção transversal.2} (caixa SPM.1)

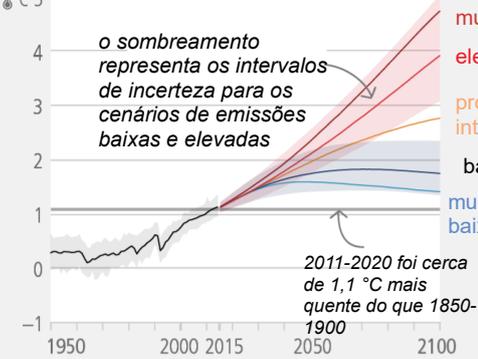
[FIGURA FINAL SPM.3 AQUI]

[INICIAR A FIGURA SPM.4 AQUI]

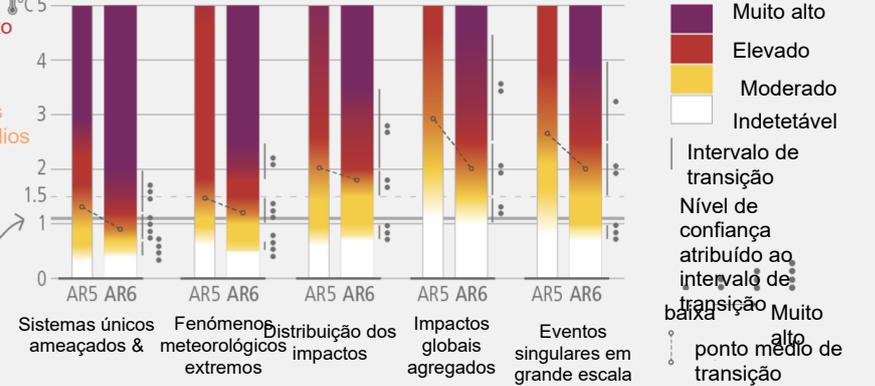
## Os riscos estão aumentando a cada incremento do aquecimento

### a) Os riscos elevados são agora avaliados para ocorrer em níveis mais baixos do aquecimento global

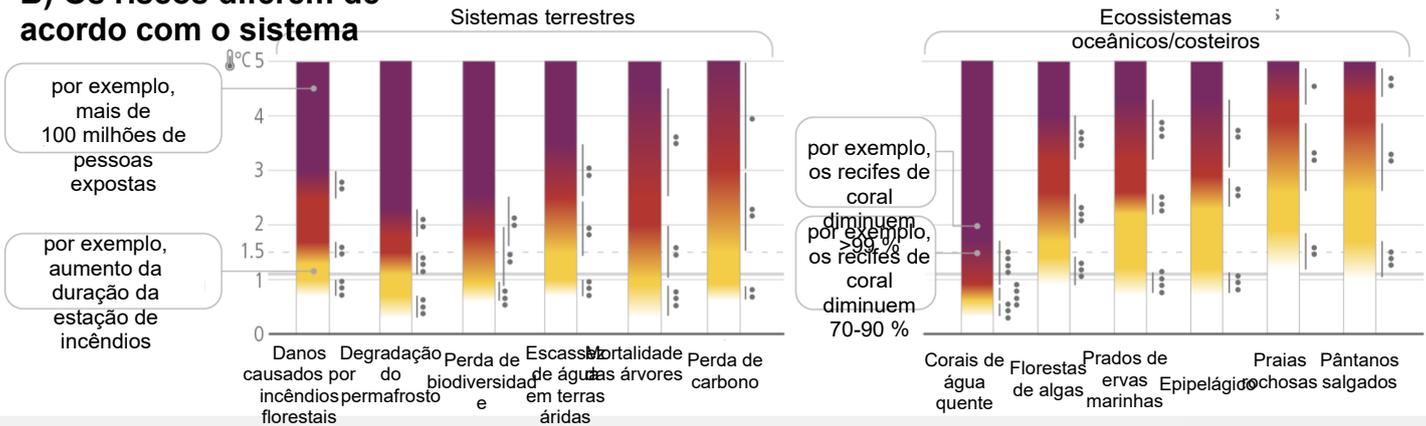
#### Variação global da temperatura da superfície em relação a 1850-1900



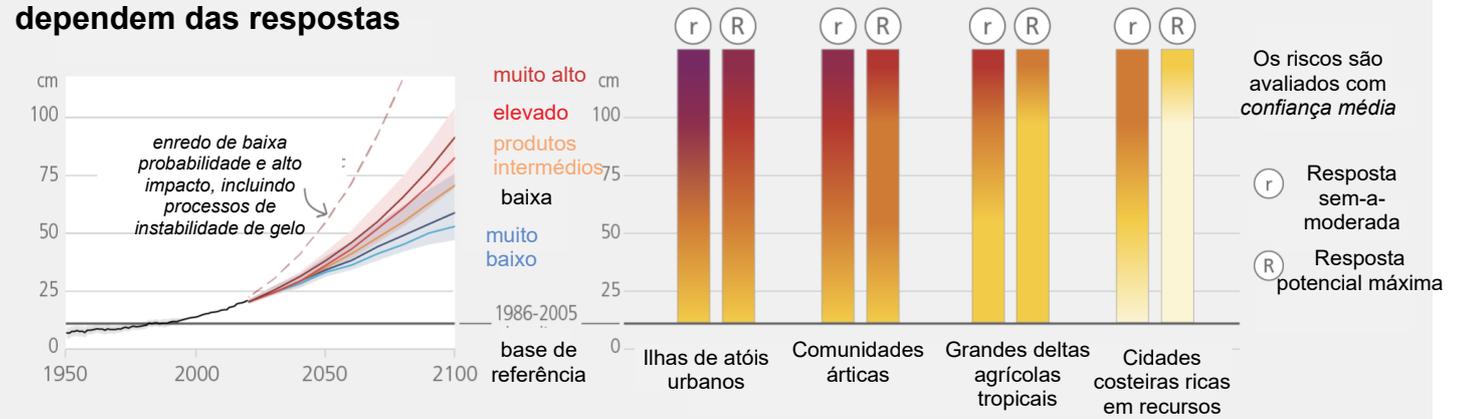
#### Razões globais para preocupações (RFCs) no AR5 (2014) vs. AR6 (2022)



### B) Os riscos diferem de acordo com o sistema

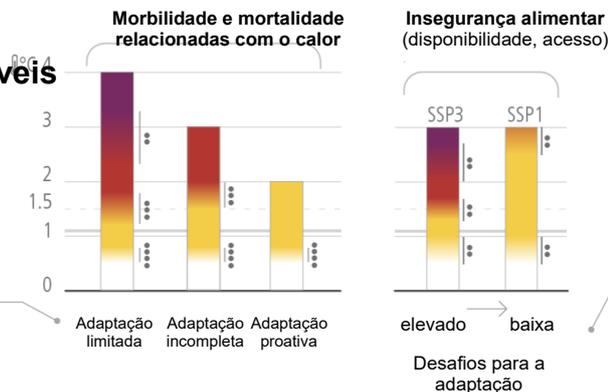


### C) Os riscos para as geografias costeiras aumentam com o aumento do nível do mar e dependem das respostas



### D) A adaptação e as vias socioeconômicas afetam os níveis climáticos riscos conexos

Adaptação limitada (falta de adaptação proativa; baixo investimento em sistemas de saúde); adaptação incompleta (planeamento incompleto da adaptação; investimento moderado nos sistemas de saúde); adaptação proativa (gestão da adaptação proativa; elevado investimento em sistemas de saúde)



A via SSP1 ilustra um mundo com baixo crescimento populacional, rendimentos elevados e desigualdades reduzidas, alimentos produzidos em sistemas de baixas emissões de gases com efeito de estufa, regulamentação eficaz do uso do solo e elevada capacidade de adaptação (ou seja, baixos desafios à adaptação). A via SSP3 tem as tendências opostas.

**Figura SPM.4: Subconjunto de resultados climáticos avaliados e riscos climáticos globais e regionais associados.** As brasas ardentes resultam de uma elicitação especializada baseada na literatura. **Painel (a): Esquerda** — Mudanças de temperatura da superfície global em °C em relação a 1850-1900. Essas mudanças foram obtidas combinando simulações do modelo CMIP6 com restrições observacionais baseadas no aquecimento simulado passado, bem como uma avaliação atualizada da sensibilidade climática de equilíbrio. São apresentadas gamas *prováveis* para os cenários de emissões de gases com efeito de estufa baixas e elevadas (SSP1-2,6 e SSP3-7,0) (Caixa 2 da secção transversal); **Direito** — Razões globais para preocupação (RFC), comparando AR6 (embaixas grossas) e AR5 (embaixas finas) avaliações. Em geral, as transições de risco mudaram para temperaturas mais baixas, com conhecimentos científicos atualizados. Diagramas são mostrados para cada RFC, assumindo baixa a nenhuma adaptação. As linhas conectam os pontos médios das transições de risco moderado a alto entre AR5 e AR6. **Painel b):** Riscos globais selecionados para os ecossistemas terrestres e oceânicos, que ilustram o aumento geral do risco com níveis de aquecimento global com uma adaptação reduzida a nenhuma adaptação. **Painel (c): Esquerda** — Mudança média global do nível do mar em centímetros, em relação a 1900.

As mudanças históricas (pretas) são observadas por marés antes de 1992 e altímetros depois. As futuras alterações para 2100 (linhas coloridas e sombreado) são avaliadas de forma consistente com restrições observacionais baseadas na emulação de modelos CMIP, gelo e glaciares, e intervalos prováveis são mostrados para SSP1-2,6 e SSP3-7,0. **Direito** — Avaliação do risco combinado de inundações costeiras, erosão e salinização para quatro geografias costeiras ilustrativas em 2100, devido à alteração do nível médio e extremo do mar, em dois cenários de resposta, no que diz respeito ao período de referência do SROCC (1986-2005). A avaliação não tem em conta alterações do nível extremo do mar para além das induzidas diretamente pelo aumento médio do nível do mar; os níveis de risco poderão aumentar se forem consideradas outras alterações no nível extremo do mar (por exemplo, devido a alterações na intensidade do ciclone). «Resposta não-moderada» descreve os esforços a partir de hoje (ou seja, não há mais ações significativas ou novos tipos de ações). A «resposta potencial máxima» representa uma combinação de respostas implementadas em toda a sua extensão e, por conseguinte, esforços adicionais significativos em comparação com os atuais, pressupondo barreiras financeiras, sociais e políticas mínimas. (Neste contexto, «hoje» refere-se a 2019.) Os critérios de avaliação incluem exposição e vulnerabilidade, perigos costeiros, respostas in situ e deslocalização planeada. A recolocação planeada refere-se a retiradas geridas ou a reinstalações. O termo resposta é usado aqui em vez de adaptação porque algumas respostas, como recuo, podem ou não ser consideradas como adaptação. **Painel d):** Riscos selecionados em diferentes vias socioeconómicas, ilustrando a forma como as estratégias de desenvolvimento e os desafios para a adaptação influenciam o risco. **Esquerda** — Resultados de saúde humana sensíveis ao calor em três cenários de eficácia de adaptação. Os diagramas são truncados ao °C inteiro mais próximo dentro do intervalo de variação de temperatura em 2100 em três cenários SSP. **Direito** — Riscos associados à segurança alimentar devido às alterações climáticas e padrões de desenvolvimento socioeconómico. Os riscos para a segurança alimentar incluem a disponibilidade e o acesso aos alimentos, incluindo a população em risco de fome, os aumentos dos preços dos alimentos e os aumentos dos anos de vida ajustados à deficiência atribuíveis ao baixo peso da infância. Os riscos são avaliados em relação a duas vias socioeconómicas contrastadas (SSP1 e SSP3), excluindo os efeitos das políticas específicas de atenuação e adaptação. {Figura 3.3} (Box SPM.1)

## [FIGURA FINAL SPM.4 AQUI]

### Probabilidade e riscos de alterações inevitáveis, irreversíveis ou irregulares

**B.3 Algumas alterações futuras são inevitáveis e/ou irreversíveis, mas podem ser limitadas por uma redução profunda, rápida e sustentável das emissões de gases com efeito de estufa a nível mundial. A probabilidade de alterações abruptas e/ou irreversíveis aumenta com níveis de aquecimento global mais elevados. Da mesma forma, a probabilidade de resultados de baixa probabilidade associados a impactos adversos potencialmente muito grandes aumenta com níveis mais elevados de aquecimento global. (alta confiança) {3.1}**

**B.3.1** A limitação da temperatura global da superfície não impede a continuação de alterações nos componentes do sistema climático que têm prazos de resposta multidecadais ou mais longos (*alta confiança*). A subida do nível do mar é inevitável durante séculos a milénios devido à continuação do aquecimento profundo dos oceanos e ao derretimento dos lençóis de gelo, e o nível do mar permanecerá elevado durante milhares de anos (*alta confiança*). No entanto, reduções profundas, rápidas e sustentadas das emissões de gases com efeito de estufa limitariam a aceleração do aumento do nível do mar e o compromisso previsto de aumento do nível do mar a longo prazo. Em relação ao período 1995-2014, o provável aumento médio global do nível do mar no cenário de emissões de GEE 1-1,9 da SSP é de 0,15-0,23 milhões até 2050 e de 0,28-0,55 milhões até 2100; enquanto para o cenário de emissões de GEE SSP5-8,5 é de 0,20-0,29 milhões até 2050 e 0,63-1,01 milhões até 2100 (*confiança média*). Nos próximos 2 000 anos, o nível médio global do mar aumentará cerca de 2-3 m se o aquecimento for limitado a 1,5 °C e 2-6 m se limitado a 2 °C (baixa confiança). {3.1.3, Figura 3.4} (Box SPM.1)

**B.3.2** A probabilidade e os impactos de alterações abruptas e/ou irreversíveis no sistema climático, incluindo

alterações desencadeadas quando os pontos de inclinação são atingidos, aumentam com o aumento do aquecimento global (*alta confiança*). À medida que os níveis de aquecimento aumentam, o mesmo acontece com os riscos de extinção de espécies ou perda irreversível de biodiversidade nos ecossistemas, incluindo florestas (*confiança média*), recifes de coral (*confiança muito elevada*) e nas regiões árticas (*elevada confiança*). A níveis de aquecimento sustentado entre 2 °C e 3 °C, as camadas de gelo da Gronelândia e da Antártida Ocidental perder-se-ão quase de forma completa e irreversível ao longo de vários milénios, provocando vários metros de subida do nível do mar (prova limitada). A probabilidade e a taxa de perda de massa de gelo aumentam com temperaturas de superfície globais mais elevadas (*alta confiança*). {3.1.2, 3.1.3}

**B.3.3** A probabilidade de resultados de baixa probabilidade associados a impactos potencialmente muito grandes aumenta com níveis de aquecimento global mais elevados (*alta confiança*). Devido à profunda incerteza relacionada com os processos de camada de gelo, o nível médio global do mar sobe acima do intervalo provável — aproximando-se de 2 m até 2100 e superior a 15 m até 2300 no cenário de emissões muito elevadas de GEE (SSP5-8,5) (*baixa confiança*) — não pode ser excluído. Há uma *confiança média* de que a Circulação Meridional Atlântica de Invergência não entrará em colapso abruptamente antes de 2100, mas se ocorrer, *muito provavelmente* causaria mudanças bruscas nos padrões climáticos regionais e grandes impactos nos ecossistemas e nas atividades humanas. {3.1.3} (Box SPM.1)

### Opções de adaptação e seus limites em um mundo mais quente

**B.4 Opções de adaptação que são viáveis e eficazes hoje tornar-se-ão limitadas e menos eficazes como aumento do aquecimento global. Com o aumento do aquecimento global, as perdas e danos aumentarão e os sistemas humanos e naturais adicionais atingirão limites de adaptação. A má adaptação pode ser evitada através de um planeamento e execução de ações de adaptação flexíveis, multissetoriais, inclusivos e a longo prazo, com cobenefícios para muitos setores e sistemas. (*elevada confiança*) {3.2, 4.1, 4.2, 4.3}**

**B.4.1** A eficácia da adaptação, incluindo opções ecossistémicas e mais relacionadas com a água, diminuirá com o aumento do aquecimento. A viabilidade e a eficácia das opções aumentam com soluções integradas e multissetoriais que diferenciam as respostas com base no risco climático, cortam os sistemas e abordam as desigualdades sociais. Uma vez que as opções de adaptação têm frequentemente tempos de execução longos, o planeamento a longo prazo aumenta a sua eficiência. (*elevada confiança*) {3.2, Figura 3.4, 4.1, 4.2}

**B.4.2** Com um aquecimento global adicional, os limites à adaptação e perdas e danos, fortemente concentrados entre as populações vulneráveis, tornar-se-ão cada vez mais difíceis de evitar (*alta confiança*). Acima de 1,5 °C de aquecimento global, os recursos limitados de água doce colocam potenciais limites de adaptação difícil para as pequenas ilhas e para as regiões dependentes da glaciária e da derretimento de neve (*confiança média*). Acima desse nível, ecossistemas como alguns recifes de coral de água quente, zonas húmidas costeiras, florestas tropicais e ecossistemas polares e de montanha terão atingido ou ultrapassado limites de adaptação difíceis e, consequentemente, algumas medidas de adaptação baseadas nos ecossistemas também perderão a sua eficácia (*elevada confiança*). {2.3.2, 3.2, 4.3}

**B.4.3** As ações centradas em setores e riscos isolados e em ganhos a curto prazo conduzem frequentemente a uma má adaptação a longo prazo, criando bloqueios de vulnerabilidade, exposição e riscos difíceis de mudar. Por exemplo, os muros marinhos reduzem eficazmente os impactos sobre as pessoas e os ativos a curto prazo, mas também podem resultar em eclusas e aumentar a exposição aos riscos climáticos a longo prazo, a menos que sejam integrados num plano adaptativo a longo prazo. As respostas inadequadas podem agravar as desigualdades existentes, especialmente para os povos indígenas e os grupos marginalizados, e diminuir a resiliência dos ecossistemas e da biodiversidade. A má adaptação pode ser evitada através de um planeamento e execução de ações de adaptação flexíveis, multissetoriais, inclusivos e a longo prazo, com benefícios comuns para muitos setores e sistemas. (*elevada confiança*) {2.3.2, 3.2}

### Orçamentos de carbono e emissões líquidas nulas

**B.5A limitação do aquecimento global causado pelo ser humano exige emissões líquidas de CO<sub>2</sub> nulas. As emissões cumulativas decarbonatadas até ao momento em que se atingem as emissões líquidas de CO<sub>2</sub> nulas e o nível de emissões de gases com efeito de estufa reduções este decada determina em grande medida se o aquecimento pode ser limitado a 1,5 °C ou 2 °C (*alta confiança*). As emissões de CO<sub>2</sub> projetadas provenientes da infraestrutura de**

**combustíveis fósseis existentes sem redução adicional excederiam o orçamento remanescente de carbono para 1,5 °C (50 %)(alta confiança). {2.3, 3.1, 3.3, Quadro 3.1}**

**B.5.1** Do ponto de vista da ciência física, limitar o aquecimento global causado pelo ser humano a um nível específico exige limitar as emissões cumulativas de CO<sub>2</sub>, atingindo, pelo menos, emissões líquidas de CO<sub>2</sub> nulas, juntamente com fortes reduções de outras emissões de gases com efeito de estufa. Atingir emissões líquidas nulas de gases com efeito de estufa exige principalmente reduções profundas das emissões de CO<sub>2</sub>, metano e outras emissões de gases com efeito de estufa, e implica emissões líquidas negativas de CO<sub>2</sub><sup>39</sup>. A remoção de dióxido de carbono (CDR) será necessária para alcançar emissões líquidas negativas de CO<sub>2</sub> (ver B.6). Prevê-se que as emissões líquidas nulas de GEE, se mantidas, resultem numa diminuição gradual das temperaturas globais da superfície após um pico mais precoce. (*elevada confiança*) {3.1.1, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, Quadro 3.1, Caixa transversal 1}

**B.5.2** Para cada 1000 GtCO<sub>2</sub> emitido pela atividade humana, a temperatura global da superfície aumenta 0,45 °C (melhor estimativa, com uma variação provável de 0,27 a 0,63 °C). As melhores estimativas dos orçamentos remanescentes de carbono a partir do início de 2020 são de 500 GtCO<sub>2</sub> para uma probabilidade de 50 % de limitar o aquecimento global a 1,5 °C e 1150 GtCO<sub>2</sub> para uma probabilidade de 67 % de limitar o aquecimento a 2 °C<sup>40</sup>. Quanto mais fortes forem as reduções nas emissões não-CO<sub>2</sub>, menores serão as temperaturas resultantes para um dado orçamento de carbono remanescente ou o orçamento de carbono restante maior para o mesmo nível de mudança de temperatura<sup>41</sup>. {3.3.1}

**B.5.3** Se as emissões anuais de CO<sub>2</sub> entre 2020-2030 se mantivessem, em média, ao mesmo nível de 2019, as emissões cumulativas resultantes quase esgotariam o orçamento de carbono remanescente para 1,5 °C (50 %) e esgotariam mais de um terço do orçamento de carbono remanescente para 2 °C (67 %). As estimativas das futuras emissões de CO<sub>2</sub> das infraestruturas existentes em matéria de combustíveis fósseis, sem redução adicional,<sup>42</sup> já excedem o orçamento remanescente em matéria de carbono para limitar o aquecimento a 1,5 °C (50 %) (*elevado grau de confiança*). As emissões futuras de CO<sub>2</sub> projetadas ao longo do tempo de vida das infraestruturas de combustíveis fósseis existentes e planeadas, se os padrões de funcionamento históricos forem mantidos e sem redução adicional<sup>43</sup>, são aproximadamente iguais ao orçamento de carbono remanescente para limitar o aquecimento a 2 °C, com uma probabilidade de 83<sup>44</sup> % (*elevada confiança*). {2.3.1, 3.3.1, figura 3.5}

**B.5.4** Com base apenas em estimativas centrais, as emissões líquidas cumulativas históricas de CO<sub>2</sub> entre 1850 e 2019 ascendem a cerca de quatro quintos<sup>45</sup> do orçamento total de carbono, com uma probabilidade de 50 % de limitar o aquecimento global a 1,5 °C (estimativa central de cerca de 2900 GtCO<sub>2</sub>), e a cerca de dois terços<sup>46</sup> do orçamento total de carbono, com uma probabilidade de 67 % de limitar o aquecimento global a 2 °C (estimativa central de cerca de 3550 GtCO<sub>2</sub>). {3.3.1, Figura 3.5}

## Vias de mitigação

39 Emissões líquidas nulas de GEE definidas pelo potencial de aquecimento global a 100 anos. Ver nota de rodapé 9.

40 As bases de dados globais fazem escolhas diferentes sobre quais emissões e remoções que ocorrem em terra são consideradas antropogênicas. A maioria dos países comunica os seus fluxos antropogênicos de CO<sub>2</sub> terrestres, incluindo fluxos devidos a alterações ambientais causadas pelo homem (por exemplo, fertilização de CO<sub>2</sub>) em terrenos «geridos» nos seus inventários nacionais de GEE. Utilizando estimativas de emissões baseadas nesses inventários, os orçamentos de carbono remanescentes devem ser reduzidos de forma correspondente. {3.3.1}

41 Por exemplo, os orçamentos remanescentes de carbono podem ser de 300 ou 600 GtCO<sub>2</sub> para 1,5 °C (50 %), respetivamente para emissões elevadas e baixas de emissões não CO<sub>2</sub>, em comparação com 500 GtCO<sub>2</sub> no caso central. {3.3.1}

42 Redução aqui refere-se a intervenções humanas que reduzem a quantidade de gases com efeito de estufa que são liberados da infraestrutura de combustíveis fósseis para a atmosfera.

43 Ibidem.

44 O WGI fornece orçamentos de carbono que estão em consonância com a limitação do aquecimento global a limites de temperatura com diferentes probabilidades, como 50 %, 67 % ou 83 %. {3.3.1}

45 As incertezas relativas aos orçamentos totais de carbono não foram avaliadas e podem afetar as frações calculadas específicas.

46 Ibidem.

**B.6 Todas as vias modeladas globais que limitam o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) com superação nula ou limitada, e as que limitam a 2 °C (>67 %) envolvem reduções rápidas e profundas e, na maioria dos casos, imediatas das emissões de gases com efeito de estufa em todos os setores nesta década. As emissões líquidas líquidas de CO<sub>2</sub> a nível mundial são retomadas para estas categorias de vias, no início da década de 2050 e no início da década de 2070, respetivamente. (elevada confiança) {3.3, 3.4, 4.1, 4.5, Quadro 3.1} (Figura SPM.5, caixa SPM.1)**

**B.6.1** As vias globais modeladas fornecem informações sobre a limitação do aquecimento a diferentes níveis; estas vias, em especial os seus aspetos setoriais e regionais, dependem dos pressupostos descritos na caixa SPM.1. As vias globais modeladas que limitam o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) com ultrapassagem ou limitação limitadas ou nulas ou limitam o aquecimento a 2 °C (>67 %) caracterizam-se por reduções imediatas, profundas, rápidas e, na maioria dos casos, imediatas das emissões de GEE. As vias que limitam o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) com excesso nulo ou limitado atingem zero CO<sub>2</sub> líquidos no início de 2050, seguidas de emissões líquidas negativas de CO<sub>2</sub>. As vias que atingem emissões líquidas nulas de GEE o fazem por volta da década de 2070. As vias que limitam o aquecimento a 2 °C (>67 %) atingem emissões líquidas de CO<sub>2</sub> nulas no início da década de 2070. Prevê-se que as emissões mundiais de gases com efeito de estufa atinjam um pico entre 2020 e, o mais tardar, antes de 2025, em trajetórias modeladas a nível mundial que limitem o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) com uma superação nula ou limitada e nas que limitem o aquecimento a 2 °C (>67 %) e assumam uma ação imediata. (elevada confiança) {3.3.2, 3.3.4, 4.1, Quadro 3.1, Figura 3.6} (Tabela XX)

## [QUADRO INICIAL XX]

**Capacidade XX:** Reduções das emissões de gases com efeito de estufa e de CO<sub>2</sub> a partir de 2019, mediana e percentis 5-95 {3.3.1; 4.1; Quadro 3.1; Figura 2.5; Caixa SPM1}

		Reduções em relação aos níveis de emissão de 2019 (%)			
		2030	2035	2040	2050
Limitar o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) com excesso nulo ou limitado	GEE	43 [34-60]	60 [49-77]	69 [58-90]	84 [73-98]
	CO <sub>2</sub>	48 [36-69]	65 [50-96]	80 [61-109]	99 [79-119]
Limitar o aquecimento a 2 °C (>67 %)	GEE	21 [1-42]	35 [22-55]	46 [34-63]	64 [53-77]
	CO <sub>2</sub>	22 [1-44]	37 [21-59]	51 [36-70]	73 [55-90]

## [QUADRO FINAL XX]

**B.6.2** A obtenção de emissões líquidas nulas de CO<sub>2</sub> ou de GEE requer principalmente reduções rápidas e profundas das emissões brutas de CO<sub>2</sub>, bem como reduções substanciais das emissões de gases com efeito de estufa que não o CO<sub>2</sub> (elevada confiança). Por exemplo, em percursos modelados que limitam o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) com ultrapassagem limitada ou nula, as emissões globais de metano são reduzidas em 34 [21-57] % até 2030 em relação a 2019. No entanto, subsistem algumas emissões residuais de gases com efeito de estufa difíceis de reduzir (por exemplo, algumas emissões provenientes da agricultura, da aviação, do transporte marítimo e dos processos industriais) e terão de ser contrabalançadas através da utilização de métodos de remoção de dióxido de carbono (CDR) para alcançar emissões líquidas nulas de CO<sub>2</sub> ou de GEE (elevada confiança). Consequentemente, o valor líquido de zero CO<sub>2</sub> é atingido antes do zero líquido de GEE (elevado grau de confiança). {3.3.2, 3.3.3, Quadro 3.1, Figura 3.5}

(Figura SPM.5)

**B.6.3** Vias de mitigação modelizadas a nível mundial que atinjam emissões líquidas de CO<sub>2</sub>e de GEE incluem a transição de combustíveis fósseis sem captura e armazenamento de carbono (CAC) para fontes de energia com emissões de carbono muito baixas ou nulas, tais como energias renováveis ou combustíveis fósseis com captura e armazenamento de carbono, medidas do lado da procura e melhoria da eficiência, reduzindo as emissões de gases com efeito de<sub>estufa</sub> não-CO<sub>2</sub> e CDR<sup>47</sup>. Na maioria das vias modelizadas a nível mundial, a alteração do uso do solo e a silvicultura (através da reflorestação e da redução da deflorestação) e o setor do aprovisionamento energético atingem emissões líquidas de CO<sub>2</sub> mais cedo do que os setores dos edifícios, da indústria e dos transportes. (*elevada confiança*) {3.3.3, 4.1, 4.5, Figura 4.1} (Figura SPM.5, caixa SPM.1)

**B.6.4** As opções de mitigação têm muitas vezes sinergias com outros aspetos do desenvolvimento sustentável, mas algumas opções também podem ter compromissos. Existem potenciais sinergias entre o desenvolvimento sustentável e, por exemplo, a eficiência energética e as energias renováveis. Do mesmo modo, dependendo do contexto, os métodos<sup>48</sup> biológicos de RDC, como a reflorestação, a melhoria da gestão florestal, o sequestro de carbono no solo, a recuperação de turfeiras e a gestão costeira do carbono azul, podem reforçar a biodiversidade e as funções dos ecossistemas, o emprego e os meios de subsistência locais. No entanto, a florestação ou a produção de culturas de biomassa podem ter impactos socioeconómicos e ambientais adversos, nomeadamente na biodiversidade, na segurança alimentar e hídrica, nos meios de subsistência locais e nos direitos dos povos indígenas, especialmente se implementados em larga escala e onde a posse da terra é insegura. Os percursos modelados que assumem uma utilização mais eficiente dos recursos ou que deslocam o desenvolvimento global para a sustentabilidade incluem menos desafios, como a menor dependência da RDC e a pressão sobre a terra e a biodiversidade. (*alta confiança*) {3.4.1}

[INICIAR A FIGURA SPM.5 AQUI]

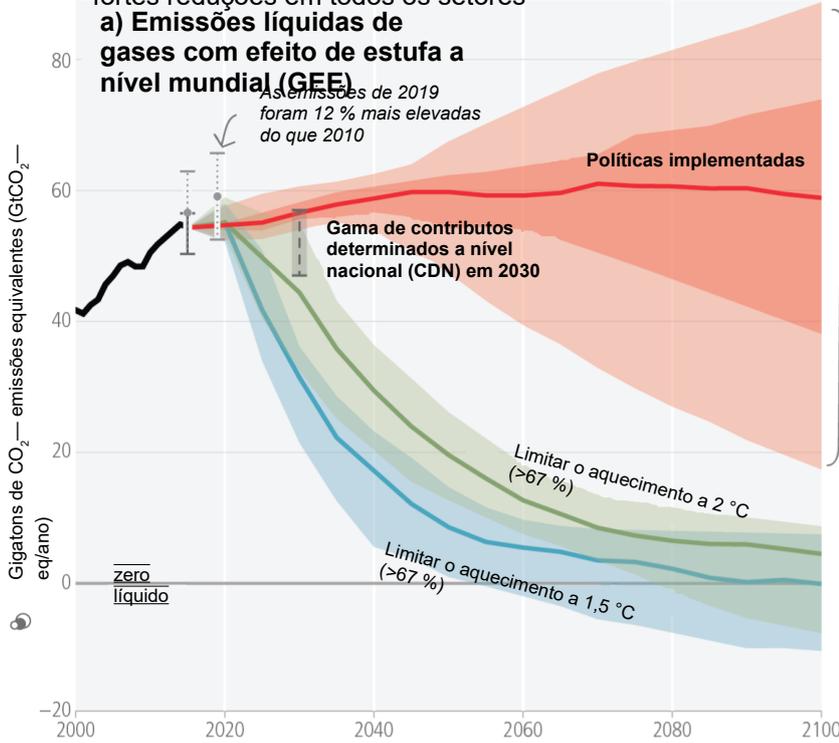
---

47 A CAC é uma opção para reduzir as emissões provenientes de fontes de energia fósseis em grande escala e de fontes industriais, desde que esteja disponível armazenamento geológico. Quando o CO<sub>2</sub> é captado diretamente da atmosfera (DACCS) ou da biomassa (BECCS), a CAC fornece a componente de armazenamento destes métodos CDR. A captura CO<sub>2</sub> e a injeção de subsuperfície são uma tecnologia madura para processamento de gás e recuperação de óleo aprimorada. Contrariamente ao setor do petróleo e do gás, a CAC está menos madura no setor da energia, bem como na produção de cimento e de produtos químicos, onde é uma opção crítica de atenuação. Estima-se que a capacidade de armazenamento geológica técnica seja da ordem dos 1000 GtCO<sub>2</sub>, o que é superior aos requisitos de armazenamento de CO<sub>2</sub> até 2100 para limitar o aquecimento global a 1,5 °C, embora a disponibilidade regional de armazenamento geológico possa ser um fator limitante. Se o local de armazenamento geológico for adequadamente selecionado e gerido, estima-se que o CO<sub>2</sub> possa ser permanentemente isolado da atmosfera. A implementação da CAC enfrenta atualmente barreiras tecnológicas, económicas, institucionais, ecológicas, ambientais e socioculturais. Atualmente, as taxas globais de implantação da CAC são muito inferiores às das vias modelizadas que limitam o aquecimento global a 1,5 °C a 2 °C. Condições favoráveis, como instrumentos políticos, maior apoio público e inovação tecnológica, poderiam reduzir esses obstáculos. (*alta confiança*) {3.3.3}

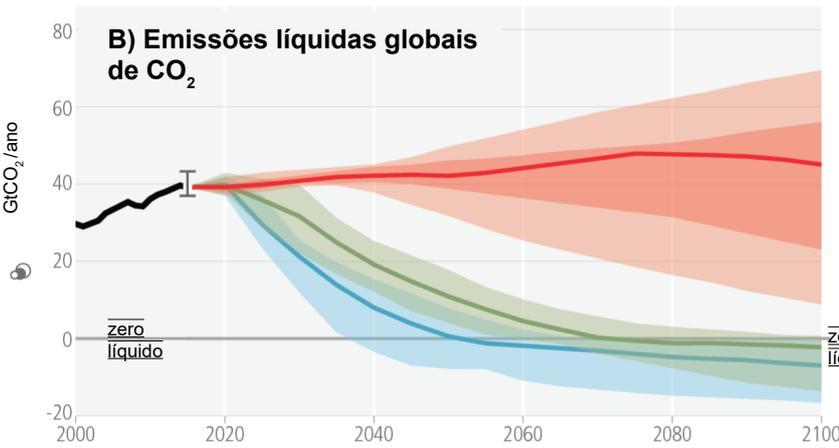
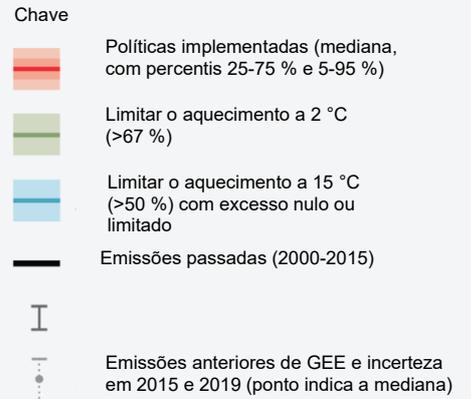
48 Os impactos, os riscos e os cobenefícios da implantação da RDC para os ecossistemas, a biodiversidade e as pessoas serão altamente variáveis, dependendo do método, do contexto específico do sítio, da aplicação e da escala (*alta confiança*).

# Limitar o aquecimento a 1,5 °C e 2 °C envolve reduções rápidas, profundas e, na maioria dos casos, imediatas das emissões de gases com efeito de estufa

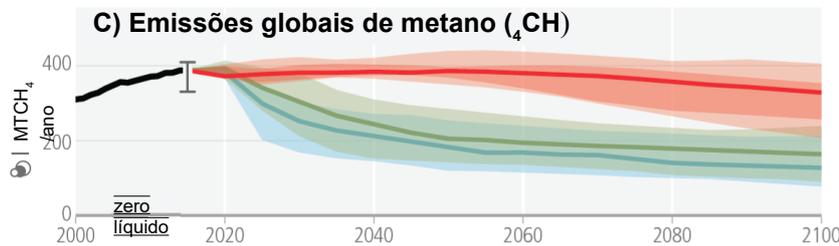
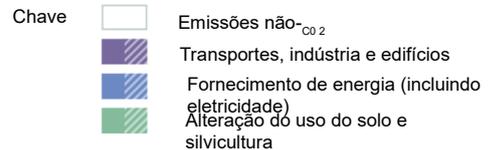
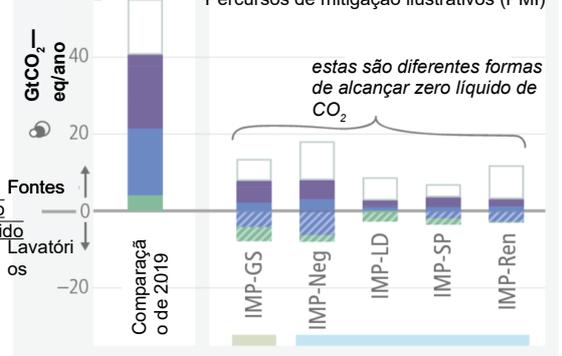
As emissões líquidas nulas de CO<sub>2</sub> e as emissões líquidas nulas de GEE podem ser alcançadas através de fortes reduções em todos os setores



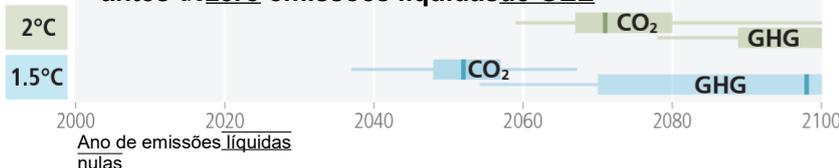
As políticas implementadas resultam em emissões projetadas que levam a um aquecimento de 0,32 °C, com um intervalo de 2,2 °C a 3,5 °C (confiança média).



**e) Emissões de gases com efeito de estufa por setor no momento da emissão líquida de CO<sub>2</sub> comparativamente a 2019**



**D) O CO<sub>2</sub> líquido zero será alcançado antes de zero emissões líquidas de GEE**



**Figura SPM.5: Vias globais de emissões coerentes com as políticas e estratégias de atenuação implementadas.** O painel a), b) e c) mostra a evolução das emissões mundiais de gases com efeito de estufa, de CO<sub>2</sub> e de metano em percursos modelizados, enquanto o painel d) mostra o calendário associado para o momento em que as emissões de GEE e de CO<sub>2</sub> atingem zero líquido. As gamas coloridas representam o percentil 5 a 95 em todas as vias modeladas globais abrangidas por uma determinada categoria, tal como descrito na caixa SPM.1. As gamas vermelhas descrevem percursos de emissões que pressupõem políticas que foram implementadas até ao final de 2020. As gamas de percursos modelados que limitam o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) sem superação ou limitada são mostradas em azul claro (categoria C1) e as vias que limitam o aquecimento a 2 °C (>67 %) são indicadas a verde (categoria C3). As vias de emissão globais que limitariam o aquecimento a 1,5 °C (>50 %) com superação nula ou limitada e também atingiriam zero líquidos de gases com efeito de estufa na segunda metade do século o fazem entre 2070 e 2075. O painel e) mostra os contributos setoriais das fontes de emissões de CO<sub>2</sub> e não CO<sub>2</sub> e dos sinks no momento em que as emissões líquidas de CO<sub>2</sub> são atingidas em vias de atenuação ilustrativas (PMI) coerentes com a limitação do aquecimento a 1,5 °C com uma elevada dependência das emissões líquidas negativas (PMI-Neg) («excedência elevada»), elevada eficiência na utilização dos recursos (PMI-LD), ênfase no desenvolvimento sustentável (PMI-SP), energias renováveis (IMP-Ren) e limitação do aquecimento a 2 °C, com uma atenuação menos rápida, seguida inicialmente de um reforço gradual (PMI-GS). As emissões positivas e negativas para diferentes PMI são comparadas com as emissões de GEE a partir de 2019. O fornecimento de energia (incluindo eletricidade) inclui a bioenergia com captura e armazenamento de dióxido de carbono e a captura e armazenamento diretos de dióxido de carbono no ar. As emissões CO<sub>2</sub> decorrentes da alteração do uso do solo e da silvicultura só podem ser apresentadas como um número líquido, uma vez que muitos modelos não comunicam separadamente as emissões e sumidouros desta categoria. {Figura 3.6, 4.1} (Box SPM.1)

## [FIGURA FINAL SPM.5 AQUI]

### Superação: Excedendo um nível de aquecimento e retorno

**B.7** Se o aquecimento for superior a um nível especificado, como por exemplo 1,5 °C, poderá voltar a ser gradualmente reduzido, conseguindo -se uma redução das emissões líquidas negativas de CO<sub>2</sub> a nível mundial. Tal exigiria uma implantação adicional da remoção de dióxido de carbono, em comparação com as vias sem superação, o que conduziria a maiores preocupações em termos de viabilidade e sustentabilidade. A superação acarreta impactos adversos, alguns irreversíveis e riscos adicionais para os sistemas humanos e naturais, todos crescendo com a magnitude e duração da superação. (*elevada confiança*) {3.1, 3.3, 3.4, Quadro 3.1, Figura 3.6}

**B.7.1** Apenas um pequeno número das vias mais ambiciosas do modelo global limitam o aquecimento global a 1,5 °C (>50 %) até 2100 sem exceder temporariamente este nível. A obtenção e manutenção das emissões líquidas negativas de CO<sub>2</sub> a nível mundial, com taxas anuais de CDR superiores às emissões residuais de CO<sub>2</sub>, reduziria progressivamente o nível de aquecimento (*elevada confiança*). Os impactos adversos que ocorrem durante este período de superação e provocam um aquecimento adicional através de mecanismos de realimentação, como o aumento dos incêndios florestais, a mortalidade em massa de árvores, a secagem de turfeiras e o descongelamento do permafrost, o enfraquecimento dos sumidouros naturais de carbono nos solos e o aumento das emissões de gases com efeito de estufa tornariam o retorno mais difícil (*confiança média*). {3.3.2, 3.3.4, Quadro 3.1, Figura 3.6} (Box SPM.1)

**B.7.2** Quanto maior a magnitude e maior a duração da superação, mais ecossistemas e sociedades estão expostos a mudanças maiores e mais difundidas nos condutores de impacto climático, aumentando os riscos para muitos sistemas naturais e humanos. Em comparação com as vias sem superação, as sociedades enfrentariam maiores riscos para as infraestruturas, assentamentos costeiros de baixa altitude e meios de subsistência associados. A superação de 1,5 °C resultará em impactos adversos irreversíveis em determinados ecossistemas com baixa resiliência, como os ecossistemas polares, montanhosos e costeiros, afetados pela camada de gelo, pelo derretimento de glaciares ou pela aceleração e aumento mais comprometido do nível do mar. (*elevada confiança*) {3.1.2, 3.3.4}

**B.7.3** Quanto maior for a superação, mais emissões líquidas negativas de CO<sub>2</sub> seriam necessárias para regressar a 1,5 °C até 2100. Uma transição mais rápida para emissões líquidas de CO<sub>2</sub> nulas e uma redução mais rápida das emissões não-CO<sub>2</sub>, como o metano, limitaria os níveis máximos de aquecimento e reduziria o requisito de emissões líquidas negativas de CO<sub>2</sub>, reduzindo assim as preocupações de viabilidade e sustentabilidade e os riscos sociais e ambientais associados à implantação de CDR em larga escala. (*elevada confiança*) {3.3.3, 3.3.4, 3.4.1, Quadro 3.1}

## C. Respostas no Perto Prazo

### Urgência da ação climática integrada a curto prazo

**C.1 As alterações climáticas constituem uma ameaça para o bem-estar humano e para a saúde planetária (*confiança muito elevada*). Há uma janela de oportunidade rapidamente closing para garantir um futuro habitável e sustentável para todos (*muito alta confiança*). O desenvolvimento resiliente às alterações climáticas integra a adaptação e a atenuação para promover o desenvolvimento sustentável para todos e é possibilitado por uma maior cooperação internacional, incluindo um melhor acesso a recursos financeiros adequados, em especial para as regiões, setores e grupos vulneráveis, e uma governação inclusiva e políticas coordenadas (*alta confiança*). As escolhas e ações implementadas nesta década terão impactos agora e durante milhares de anos (*elevada confiança*). {3.1, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.7, 4.8, 4.9, Figura 3.1, Figura 3.3, Figura 4.2} (Figura SPM.1; Figura SPM.6)**

**C.1.1** Evidências de impactos adversos observados e perdas e danos relacionados, riscos projetados, níveis e tendências em termos de limites de vulnerabilidade e adaptação, demonstram que a ação mundial de desenvolvimento resiliente às alterações climáticas é mais urgente do que anteriormente avaliada no AR5. O desenvolvimento resiliente às alterações climáticas integra a adaptação e a atenuação dos gases com efeito de estufa para promover o desenvolvimento sustentável para todos. As vias de desenvolvimento resilientes às alterações climáticas foram limitadas pelo desenvolvimento passado, pelas emissões e pelas alterações climáticas e são progressivamente limitadas por cada aumento do aquecimento, em especial para além dos 1,5 °C (*confiança muito elevada*) {3.4; 3.4.2; 4.1}

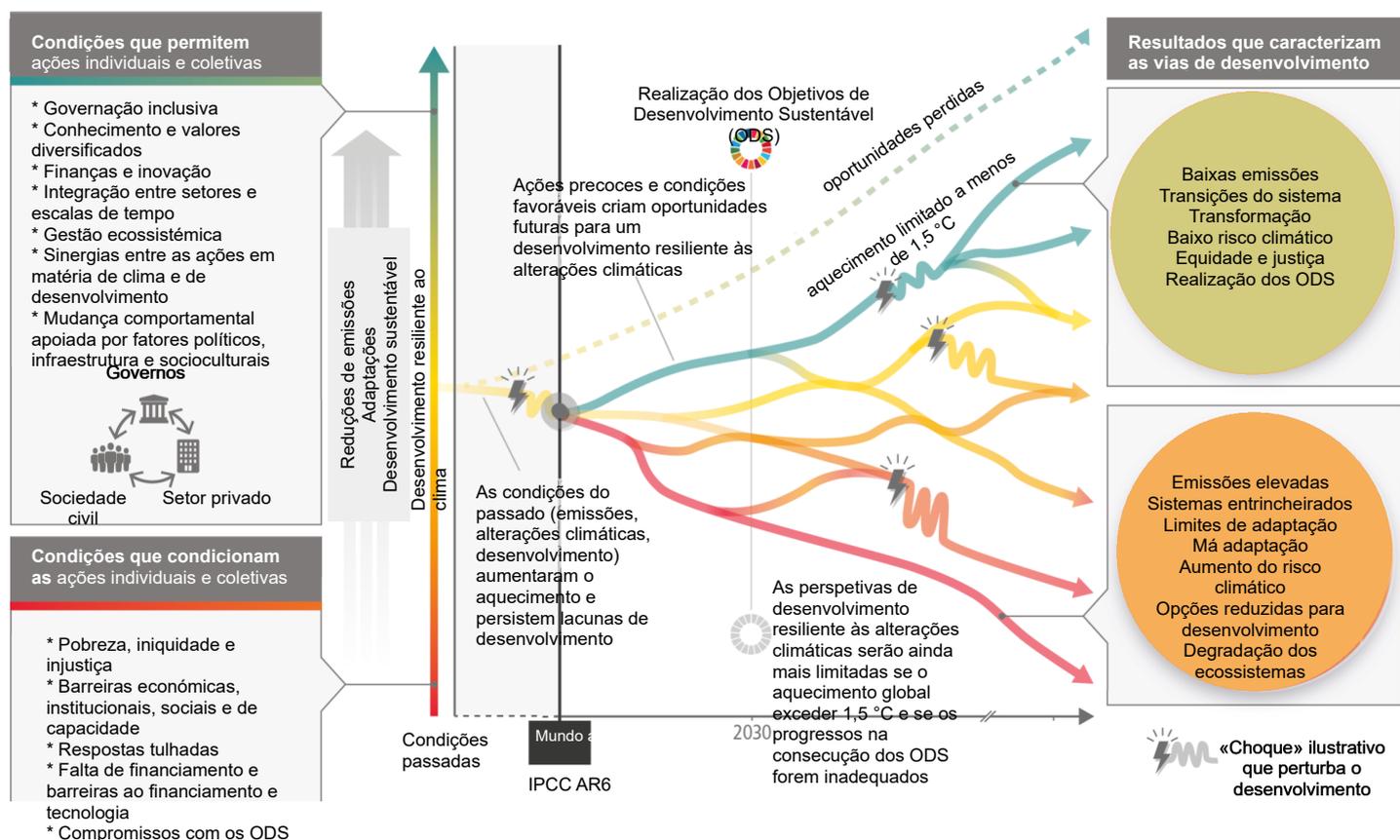
**C.1.2** As ações governamentais a nível infranacional, nacional e internacional, com a sociedade civil e o setor privado, desempenham um papel crucial na viabilização e aceleração das mudanças nas vias de desenvolvimento rumo à sustentabilidade e ao desenvolvimento resiliente às alterações climáticas (*confiança muito elevada*). O desenvolvimento resiliente às alterações climáticas é possibilitado quando os governos, a sociedade civil e o setor privado fazem escolhas de desenvolvimento inclusivas que priorizam a redução dos riscos, a equidade e a justiça, e quando os processos de tomada de decisão, as finanças e as ações são integradas em todos os níveis de governação, setores e prazos (*confiança muito elevada*). As condições favoráveis são diferenciadas por circunstâncias e geografias nacionais, regionais e locais, de acordo com as capacidades, e incluem: empenho político e acompanhamento, políticas coordenadas, cooperação social e internacional, gestão dos ecossistemas, governação inclusiva, diversidade de conhecimentos, inovação tecnológica, acompanhamento e avaliação e melhoria do acesso a recursos financeiros adequados, especialmente para as regiões, setores e comunidades vulneráveis (*elevada confiança*). {3.4; 4.2, 4.4, 4.5, 4.7, 4.8} (Figura SPM.6)

**C.1.3** As emissões continuadas afetarão ainda mais todos os principais componentes do sistema climático, e muitas mudanças serão irreversíveis em escalas centenárias para o tempo milenar e se tornarão maiores com o aumento do aquecimento global. Sem medidas urgentes, eficazes e equitativas de atenuação e adaptação, as alterações climáticas ameaçam cada vez mais os ecossistemas, a biodiversidade e os meios de subsistência, a saúde e o bem-estar das gerações atuais e futuras. (*elevada confiança*) {3.1.3; 3.3.3; 3.4.1, figura 3.4; 4.1, 4.2, 4.3, 4.4} (Figura SPM.1, Figura SPM.6).

[INICIAR A FIGURA SPM.6 AQUI]

## Existe uma janela de oportunidades cada vez mais estreita para permitir um desenvolvimento resiliente às alterações climáticas

Múltiplas escolhas e ações interagindo podem mudar os caminhos de desenvolvimento rumo à sustentabilidade



**Figura SPM.6:** As vias de desenvolvimento ilustrativas (vermelho a verde) e os resultados associados (painel direito) mostram que existe uma janela de oportunidades que reduz rapidamente as oportunidades para garantir um futuro viável e sustentável para todos. O desenvolvimento resiliente às alterações climáticas é o processo de aplicação de medidas de atenuação e adaptação dos gases com efeito de estufa para apoiar o desenvolvimento sustentável. As vias divergentes ilustram que a interação entre escolhas e ações realizadas por diversos intervenientes governamentais, do setor privado e da sociedade civil pode promover o desenvolvimento resiliente às alterações climáticas, mudar as vias para a sustentabilidade e permitir uma redução das emissões e da adaptação. Diversos conhecimentos e valores incluem valores culturais, conhecimento indígena, conhecimento local e conhecimento científico. Os fenómenos climáticos e não climáticos, tais como secas, inundações ou pandemias, representam choques mais graves para vias de desenvolvimento menos resistentes às alterações climáticas (vermelho a amarelo) do que para vias com um desenvolvimento mais resistente às alterações climáticas (verde). Há limites para adaptação e capacidade de adaptação para alguns sistemas humanos e naturais no aquecimento global de 1,5 °C, e a cada incremento de aquecimento, perdas e danos aumentarão. As vias de desenvolvimento adotadas pelos países em todas as fases do desenvolvimento económico têm impacto nas emissões de gases com efeito de estufa e nos desafios e oportunidades de atenuação, que variam entre países e regiões. Os percursos e as oportunidades de ação são moldados por ações anteriores (ou inações e oportunidades perdidas; vias quebradas) e condições facilitadoras e restritivas (painel esquerdo), e ocorrem no contexto dos riscos climáticos, dos limites de adaptação e das lacunas de desenvolvimento. As reduções mais longas das emissões são adiadas e as opções de adaptação menos eficazes. {Figura 4.2; 3.1; 3.2; 3.4; 4.2; 4.4; 4.5; 4.6; 4.9}

[FIGURA FINAL SPM.6 AQUI]

### Os benefícios da ação a curto prazo

**C.2 A mitigação profunda, rápida e sustentada e a implementação acelerada de ações de adaptação nesta década reduziriam as perdas e danos projetados para os seres humanos e ecossistemas (confiança muito elevada), a nddeliver muitos cobenefícios, especialmente para a qualidade do ar e saúde (alta confiança). Os atrasos na atenuação ena adoção de medidas de adaptação limitariam as infraestruturas de elevado nível de emissões, aumentariam os riscos de ativos ociosos e de agravamento dos custos, reduziriam a viabilidade e aumentariam as perdas e os**

**danos(*elevada confiança*). As ações a curto prazo implicam investimentos iniciais elevados e alterações potencialmente perturbadoras que podem ser diminuídas por uma série de políticas facilitadoras (*elevada confiança*). {2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8}**

**C.2.1** A atenuação profunda, rápida e sustentada e a implementação acelerada das ações de adaptação nesta década reduziram futuras perdas e danos relacionados com as alterações climáticas para os seres humanos e os ecossistemas (*muito elevada confiança*). Uma vez que as opções de adaptação têm, muitas vezes, longos períodos de execução, é importante acelerar a implementação da adaptação nesta década para colmatar as lacunas de adaptação (*elevada confiança*). Respostas abrangentes, eficazes e inovadoras que integrem a adaptação e a atenuação podem tirar partido das sinergias e reduzir os compromissos entre adaptação e atenuação (*elevada confiança*). {4.1, 4.2, 4.3}.

**C.2.2** As medidas de atenuação tardias aumentarão ainda mais o aquecimento global e as perdas e os danos aumentarão e os sistemas humanos e naturais adicionais atingirão limites de adaptação (*elevada confiança*). Os desafios decorrentes do atraso das medidas de adaptação e atenuação incluem o risco de escalada dos custos, a dependência das infraestruturas, os ativos ociosos e a redução da viabilidade e eficácia das opções de adaptação e atenuação (*elevada confiança*). Sem medidas de atenuação rápidas, profundas e sustentadas e de adaptação acelerada, as perdas e danos continuarão a aumentar, incluindo os impactos adversos projetados em África, PMD, PEID, América Central e do Sul,<sup>49</sup> Ásia e Ártico, e afetarão de forma desproporcionada as populações mais vulneráveis (*elevada confiança*). {2.1.2; 3.1.2, 3.2, 3.3.1, 3.3.3; 4.1, 4.2, 4.3} (Figura SPM.3, Figura SPM.4)

**C.2.3** A aceleração da ação climática também pode proporcionar benefícios conexos (ver também C.4). Muitas ações de atenuação teriam benefícios para a saúde através da redução da poluição atmosférica, da mobilidade ativa (por exemplo, andar a pé, de bicicleta) e da transição para regimes alimentares saudáveis e sustentáveis. Reduções fortes, rápidas e sustentadas das emissões de metano podem limitar o aquecimento a curto prazo e melhorar a qualidade do ar através da redução do ozono superficial global. (*alta confiança*) A adaptação pode gerar múltiplos benefícios adicionais, como a melhoria da produtividade agrícola, a inovação, a saúde e o bem-estar, a segurança alimentar, os meios de subsistência e a conservação da biodiversidade (*confiança muito elevada*). {4.2, 4.5.4, 4.5.5, 4.6}

**C.2.4** A análise custo-benefício continua a ser limitada na sua capacidade de representar todos os danos evitados decorrentes das alterações climáticas (*elevada confiança*). Os benefícios económicos para a saúde humana decorrentes da melhoria da qualidade do ar decorrentes de medidas de atenuação podem ser da mesma ordem de grandeza que os custos de mitigação e potencialmente ainda maiores (*confiança média*). Mesmo sem contabilizar todos os benefícios de evitar danos potenciais, o benefício económico e social global de limitar o aquecimento global a 2 °C excede o custo da mitigação na maioria da literatura avaliada (*confiança média*).<sup>50</sup> Uma atenuação mais rápida das alterações climáticas, com um pico mais precoce das emissões, aumenta os benefícios conexos e reduz os riscos e os custos de viabilidade a longo prazo, mas exige investimentos iniciais mais elevados (*elevada confiança*). {3.4.1, 4.2}

**C.2.5** Vias de mitigação ambiciosas implicam grandes mudanças e, por vezes, disruptivas nas estruturas económicas existentes, com consequências distributivas significativas dentro e entre países. Para acelerar a ação climática, as consequências adversas destas alterações podem ser moderadas através de reformas orçamentais, financeiras, institucionais e regulamentares e da integração das ações climáticas nas políticas macroeconómicas através i) de pacotes à escala da economia, em consonância com as circunstâncias nacionais, apoiando trajetórias de crescimento sustentável com baixas emissões; II) redes de segurança resistentes às alterações climáticas e proteção social; e iii) melhoria do acesso ao financiamento para infraestruturas e tecnologias com baixas emissões, especialmente nos países em desenvolvimento. (*elevada confiança*) {4.2, 4.4, 4.7, 4.8.1}

**[INICIAR A FIGURA SPM.7 AQUI]**

49 A parte sul do México está incluída na sub-região climática América Central do Sul (SCA) para WGI. O México é avaliado como parte da América do Norte para o GTII. A literatura sobre mudanças climáticas para a região do SCA inclui ocasionalmente o México, e nesses casos a avaliação do GTII faz referência à América Latina. O México é considerado parte da América Latina e do Caraíbas para o GTIII.

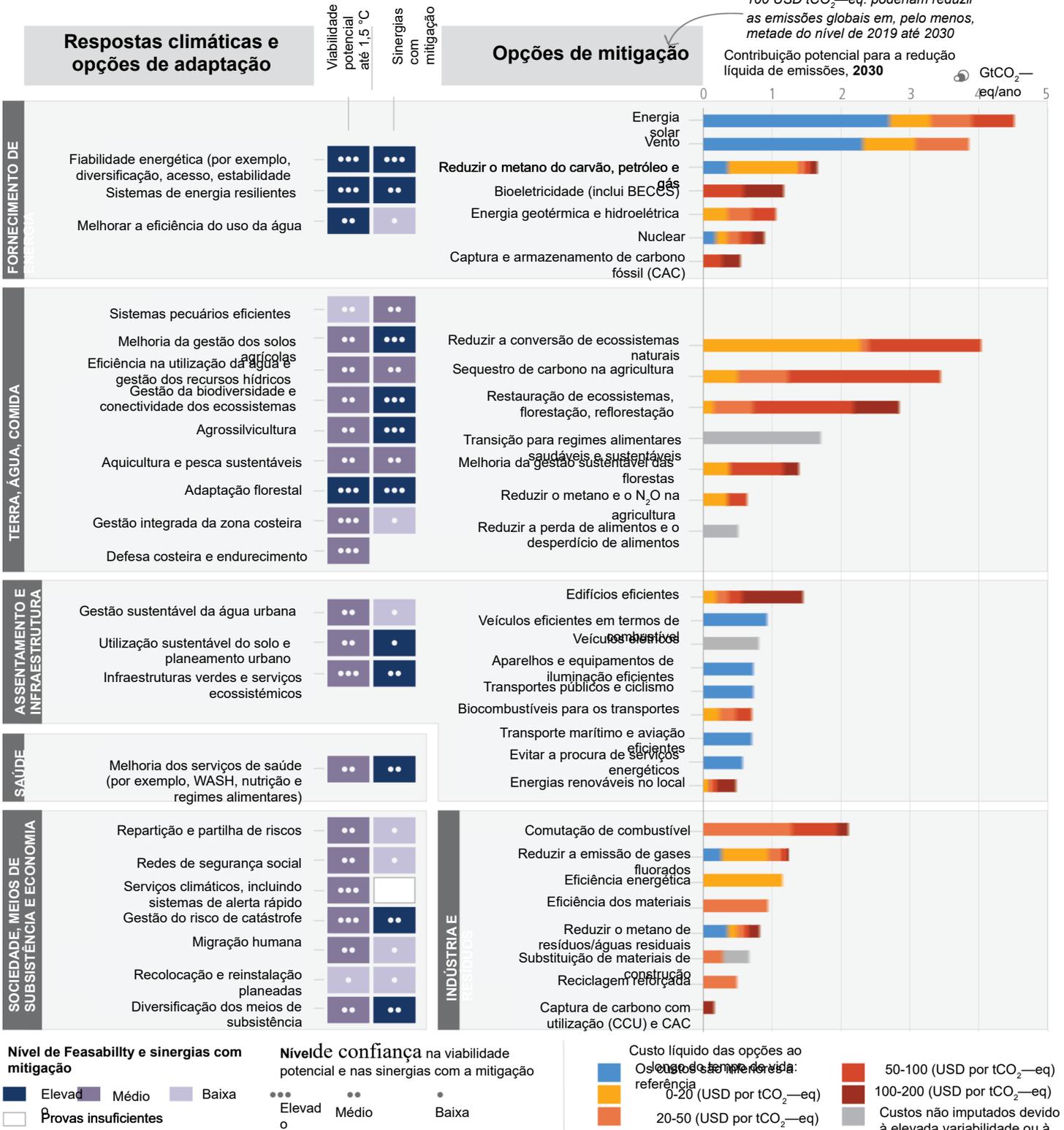
50 Os dados são demasiado limitados para chegar a uma conclusão sólida semelhante para limitar o aquecimento a 1,5 °C. Limitar o aquecimento global a 1,5 °C em vez de 2 °C aumentaria os custos da atenuação, mas também aumentaria os benefícios em termos de redução dos impactos e riscos conexos e das necessidades de adaptação reduzidas (*elevada confiança*).

# Existem múltiplas oportunidades para aumentar a ação climática

a) Viabilidade das respostas e adaptação às alterações climáticas e potencial das opções de mitigação a curto prazo

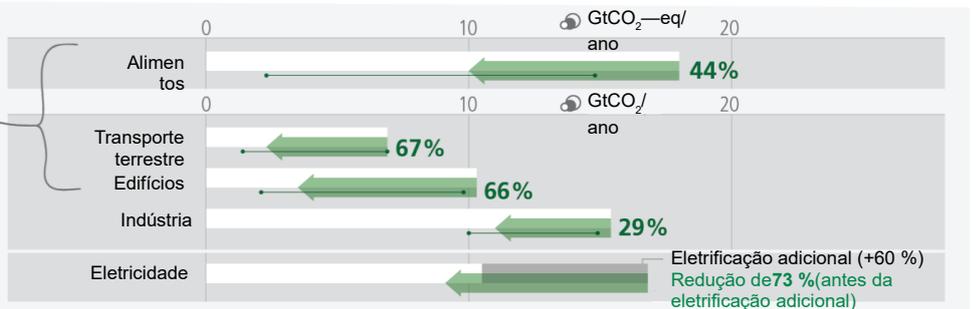
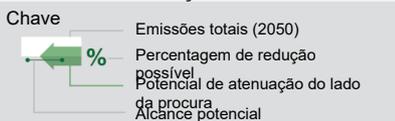
Opções de custo igualou inferior a 100 USD tCO<sub>2</sub>-eq. poderiam reduzir as emissões globais em, pelo menos, metade do nível de 2019 até 2030

Contribuição potencial para a redução líquida de emissões, 2030



## B) Potencial do lado da procura opções de atenuação até 2050

a gama de potencial de redução das emissões de GEE é de 40-70 % nestes setores de utilização final



**Figura SPM.7: Múltiplas oportunidades para intensificar a ação climática. O painel a)** apresenta opções selecionadas de atenuação e adaptação em diferentes sistemas. O lado esquerdo do painel a mostra respostas climáticas e opções de adaptação avaliadas quanto à sua viabilidade multidimensional em escala global, a curto prazo e até 1,5 °C de aquecimento global. Como a literatura acima de 1,5 °C é limitada, a viabilidade em níveis mais elevados de aquecimento pode mudar, o que atualmente não é possível avaliar de forma robusta. O termo resposta é usado aqui, além da adaptação, porque algumas respostas, como migração, recolocação e reinstalação podem ou não ser consideradas como adaptação. A adaptação baseada nas florestas inclui a gestão sustentável das florestas, a conservação e restauração das florestas, a reflorestação e a florestação. Lavagem refere-se à água, saneamento e higiene. Foram utilizadas seis dimensões de viabilidade (económica, tecnológica, institucional, social, ambiental e geofísica) para calcular a viabilidade potencial das respostas climáticas e das opções de adaptação, juntamente com as suas sinergias com a mitigação. Para potenciais dimensões de viabilidade e viabilidade, a figura mostra alta, média ou baixa viabilidade. As sinergias com a mitigação são identificadas como elevadas, médias e baixas.

O lado direito do painel a fornece uma panorâmica das opções de atenuação selecionadas e dos seus custos e potenciais estimados em 2030. Os custos são custos monetários líquidos atualizados ao longo do tempo de vida das emissões evitadas de gases com efeito de estufa calculados em relação a uma tecnologia de referência. Os potenciais e custos relativos variarão consoante o local, o contexto e o tempo e a longo prazo, em comparação com 2030. O potencial (eixo horizontal) é a redução líquida das emissões de GEE (soma das emissões reduzidas e/ou dos sumidouros melhorados) repartida por categorias de custos (segmentos de barras coloridas) em relação a um cenário de referência das emissões que consiste na atual política (cerca de 2019) de cenários de referência da base de dados de cenários do AR6. Os potenciais são avaliados independentemente para cada opção e não são aditivos. As opções de atenuação dos sistemas de saúde estão principalmente incluídas na instalação e nas infraestruturas (por exemplo, edifícios de cuidados de saúde eficientes) e não podem ser identificadas separadamente. A mudança de combustível na indústria refere-se à mudança para eletricidade, hidrogénio, bioenergia e gás natural. As transições de cor graduais indicam uma repartição incerta em categorias de custos devido à incerteza ou à forte dependência do contexto. A incerteza no potencial total é tipicamente 25-50 %.

**Opainel b)** apresenta o potencial indicativo das opções de atenuação do lado da procura para 2050. Os potenciais são estimados com base em cerca de 500 estudos ascendentes que representam todas as regiões globais. A base de referência (barra branca) é fornecida pela média setorial das emissões de GEE em 2050 dos dois cenários (IEA-STEPS e IP\_ModAct), em consonância com as políticas anunciadas pelos governos nacionais até 2020. A seta verde representa os potenciais de redução das emissões do lado da procura. O intervalo de potencial é mostrado por um ponto de conexão de linha que apresenta os potenciais maiores e menores relatados na literatura. Os alimentos mostram o potencial dos fatores socioculturais e da utilização das infraestruturas do lado da procura, bem como as alterações nos padrões de utilização do solo, possibilitadas pela mudança da procura de alimentos. As medidas do lado da procura e as novas formas de prestação de serviços de utilização final podem reduzir as emissões globais de gases com efeito de estufa nos setores de utilização final (edifícios, transportes terrestres, alimentos) em 40-70 % até 2050, em comparação com os cenários de base, enquanto algumas regiões e grupos socioeconómicos necessitam de energia e recursos adicionais. A última linha mostra como as opções de atenuação do lado da procura noutros setores podem influenciar a procura global de eletricidade. A barra cinzenta escura mostra o aumento previsto da procura de eletricidade acima da base de referência 2050, devido ao aumento da eletrificação nos outros setores. Com base numa avaliação da base para o topo, este aumento projetado da procura de eletricidade pode ser evitado através de opções de atenuação do lado da procura nos domínios da utilização das infraestruturas e de fatores socioculturais que influenciam a utilização de eletricidade na indústria, nos transportes terrestres e nos edifícios (seta verde). {Figura 4.4}

## [FIM FIGURA SPM.7 AQUI]

### Opções de mitigação e adaptação em todos os sistemas

**C.3 Transições rápidas e de grande alcance em todos os setores e sistemas são necessárias para alcançar reduções profundas eacentuadas das emissões e garantir um futuro viável e sustentável para todos. Estas transições de sistemas implicam um aumento significativo de uma vasta carteira de opções de atenuação e adaptação. Já estão disponíveis opções viáveis, eficazes e de baixo custo para mitigação e adaptação, com diferenças entre sistemas e regiões. (alta confiança) {4.1, 4.5, 4.6} (Figura SPM.7)**

**C.3.1** A mudança sistémica necessária para alcançar reduções rápidas e profundas das emissões e a adaptação transformadora às alterações climáticas é sem precedentes em termos de escala, mas não necessariamente em termos de velocidade (*confiança média*). As transições de sistemas incluem: implantação de tecnologias com emissões baixas ou nulas; reduzir e alterar a procura através da conceção e do acesso das infraestruturas, de alterações socioculturais e comportamentais, bem como de uma maior eficiência tecnológica e adoção; proteção social, serviços climáticos ou outros serviços; e proteger e restaurar os ecossistemas (*elevada confiança*). Já estão disponíveis opções viáveis, eficazes e de baixo custo para mitigação e adaptação (*elevada confiança*). A disponibilidade, a viabilidade e o

potencial das opções de atenuação e adaptação a curto prazo diferem entre sistemas e regiões (*confiança muito elevada*). {4.1, 4.5.1-4.5.6} (Figura SPM.7)

### **Sistemas de energia**

**C.3.2** Sistemas líquidos de energia zero CO<sub>2</sub> implicam: uma redução substancial da utilização global de combustíveis fósseis, a utilização mínima de combustíveis fósseis não<sup>51</sup>atenuados e a utilização da captura e armazenamento de carbono nos restantes sistemas de combustíveis fósseis; sistemas de eletricidade que não emitem CO<sub>2</sub> líquido; eletrificação generalizada; vetores de energia alternativa em aplicações menos suscetíveis de eletrificação; conservação e eficiência energética; e uma maior integração em todo o sistema energético (*alta confiança*). As grandes contribuições para a redução das emissões com custos inferiores a 20 USD tCO<sub>2</sub>—eq-1 provêm da energia solar e eólica, da melhoria da eficiência energética e da redução das emissões de metano (mineração de carvão, petróleo e gás, resíduos) (*confiança média*). Existem opções de adaptação viáveis que apoiam a resiliência das infraestruturas, sistemas de energia fiáveis e uma utilização eficiente da água para os sistemas de produção de energia existentes e novos (*confiança muito elevada*). A diversificação da produção de energia (por exemplo, através da energia eólica, solar, hidroelétrica em pequena escala) e a gestão do lado da procura (por exemplo, armazenamento e melhoria da eficiência energética) podem aumentar a fiabilidade energética e reduzir as vulnerabilidades às alterações climáticas (*elevada confiança*). Mercados da energia com capacidade de resposta às alterações climáticas, normas atualizadas de conceção dos ativos energéticos de acordo com as alterações climáticas atuais e projetadas, tecnologias de redes inteligentes, sistemas de transporte robustos e melhor capacidade de resposta aos défices de abastecimento têm uma elevada viabilidade a médio e longo prazo, com cobenefícios de atenuação (*confiança muito elevada*). {4.5.1} (Figura SPM.7)

### **Indústria e Transportes**

**C.3.3** A redução das emissões de GEE da indústria implica uma ação coordenada ao longo das cadeias de valor para promover todas as opções de atenuação, incluindo a gestão da procura, a eficiência energética e dos materiais, os fluxos circulares de materiais, bem como as tecnologias de redução e as alterações transformadoras nos processos de produção (*elevada confiança*). Nos transportes, os biocombustíveis sustentáveis, o hidrogénio com baixas emissões e os derivados (incluindo o amoníaco e os combustíveis sintéticos) podem apoiar a atenuação das emissões<sub>de</sub> CO<sub>2</sub> provenientes do transporte marítimo, da aviação e do transporte terrestre pesado, mas exigem melhorias nos processos de produção e reduções de custos (*confiança média*). Os biocombustíveis sustentáveis podem oferecer benefícios adicionais de atenuação nos transportes terrestres a curto e médio prazo (*confiança média*). Os veículos elétricos movidos a eletricidade com baixas emissões de GEE têm um grande potencial para reduzir as emissões terrestres de gases com efeito de estufa provenientes dos transportes, numa base de ciclo de vida (*alta confiança*). Os avanços nas tecnologias das baterias poderiam facilitar a eletrificação dos camiões pesados e complementar os sistemas ferroviários elétricos convencionais (*confiança média*). A pegada ambiental da produção de baterias e as crescentes preocupações com os minerais críticos podem ser abordadas através de estratégias de diversificação dos materiais e da oferta, de melhorias da eficiência energética e dos materiais e dos fluxos circulares de materiais (*confiança média*). 4.5.2, 4.5.3} (Figura SPM.7)

### **Cidades, assentamentos e infraestrutura**

**C.3.4** Os sistemas urbanos são fundamentais para alcançar reduções profundas das emissões e promover o desenvolvimento resiliente às alterações climáticas (*elevada confiança*). Os principais elementos de adaptação e atenuação nas cidades incluem a consideração dos impactos e riscos das alterações climáticas (por exemplo, através de serviços climáticos) na conceção e planeamento de assentamentos e infraestruturas; ordenamento do território para alcançar uma forma urbana compacta, recolocação de postos de trabalho e habitação; apoio aos transportes públicos e à mobilidade ativa (por exemplo, a pé e de bicicleta); conceção eficiente, construção, retromontagem e utilização de edifícios; reduzir e alterar o consumo de energia e de materiais; suficiência<sup>52</sup>; substituição de materiais; e eletrificação

51 Neste contexto, entende-se por «combustíveis fósseis não amortizados» os combustíveis fósseis produzidos e utilizados sem intervenções que reduzam substancialmente a quantidade de gases com efeito de estufa emitidos ao longo do ciclo de vida; por exemplo, capturando 90 % ou mais de CO<sub>2</sub> das centrais elétricas, ou 50-80 % das emissões de metano fugitivas provenientes do fornecimento de energia.

52 Um conjunto de medidas e práticas diárias que evitam a necessidade por energia, materiais, terra e água, proporcionando o bem-

em combinação com fontes de baixas emissões (*alta confiança*). As transições urbanas que oferecem benefícios para a atenuação, a adaptação, a saúde humana e o bem-estar, os serviços ecossistémicos e a redução da vulnerabilidade para as comunidades de baixos rendimentos são fomentadas por um planeamento inclusivo a longo prazo que adota uma abordagem integrada das infraestruturas físicas, naturais e sociais (*alta confiança*). As infraestruturas verdes/naturais e azuis apoiam a absorção e o armazenamento de carbono e, individualmente ou quando combinadas com infraestruturas cinzentas, podem reduzir o consumo de energia e os riscos decorrentes de fenómenos extremos, como vagas de calor, inundações, precipitações pesadas e secas, gerando simultaneamente benefícios para a saúde, o bem-estar e os meios de subsistência (*confiança média*). {4.5.3}

### ***Terra, oceano, comida e água***

**C.3.5** Muitas opções de agricultura, silvicultura e outras opções de uso do solo (AFOLU) proporcionam benefícios de adaptação e mitigação que podem ser ampliados a curto prazo na maioria das regiões. A conservação, a melhoria da gestão e a restauração das florestas e de outros ecossistemas oferecem a maior parte do potencial de mitigação económica, com a redução do desmatamento nas regiões tropicais com o maior potencial total de atenuação. A restauração de ecossistemas, a reflorestação e a florestação podem levar a trade-offs devido a necessidades concorrentes em terra. Minimizar os compromissos exige abordagens integradas para cumprir múltiplos objetivos, incluindo a segurança alimentar. As medidas do lado da procura (transferência para regimes alimentares saudáveis<sup>53</sup> e sustentáveis e redução das perdas/resíduos alimentares) e a intensificação agrícola sustentável podem reduzir a conversão dos ecossistemas e as emissões de metano e óxido nitroso e libertar terras para reflorestação e restauração dos ecossistemas. Os produtos agrícolas e florestais de origem sustentável, incluindo produtos de madeira de vida longa, podem ser utilizados em vez de produtos com maior intensidade de GEE noutros setores. Opções de adaptação eficazes incluem melhorias cultivares, agrossilvicultura, adaptação baseada na comunidade, diversificação agrícola e paisagística e agricultura urbana. Estas opções de resposta AFOLU exigem a integração de fatores biofísicos, socioeconómicos e outros fatores facilitadores. Algumas opções, como a conservação de ecossistemas com elevado teor de carbono (por exemplo, turfeiras, zonas húmidas, áreas de distribuição, manguezais e florestas), proporcionam benefícios imediatos, enquanto outras, como a restauração de ecossistemas com elevado teor de carbono, levam décadas para obter resultados mensuráveis. {4.5.4} (Figura SPM.7)

**C.3.6** A manutenção da resiliência da biodiversidade e dos serviços ecossistémicos à escala mundial depende de uma conservação eficaz e equitativa de cerca de 30 % a 50 % das zonas terrestres, de água doce e oceânicas da Terra, incluindo os ecossistemas atualmente quase naturais (*alta confiança*). A conservação, a proteção e a recuperação dos ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e oceânicos, juntamente com uma gestão orientada para a adaptação aos impactos inevitáveis das alterações climáticas, reduzem a vulnerabilidade da biodiversidade e dos serviços ecossistémicos às alterações climáticas (*elevada confiança*), reduzem a erosão costeira e as inundações (*elevada confiança*) e podem aumentar a absorção e o armazenamento de carbono se o aquecimento global for limitado (*confiança média*). A reconstituição das pescarias sobre-exploradas ou depauperadas reduz os impactos negativos das alterações climáticas nas pescas (*medium trust*) e apoia a segurança alimentar, a biodiversidade, a saúde humana e o bem-estar (*elevada confiança*). A restauração dos solos contribui para a atenuação das alterações climáticas e para a adaptação às mesmas, com sinergias através de serviços ecossistémicos reforçados e com retornos e benefícios económicos positivos para a redução da pobreza e a melhoria dos meios de subsistência (*elevada confiança*). A cooperação e a tomada de decisões inclusivas com os povos indígenas e as comunidades locais, bem como o reconhecimento dos direitos inerentes aos povos indígenas, são parte integrante do êxito da adaptação e atenuação das florestas e de outros ecossistemas (*elevada confiança*). {4.5.4, 4.6} (Figura SPM.7)

### ***Saúde e Nutrição***

**C.3.7** A saúde humana beneficiará de opções integradas de atenuação e adaptação que integrem a saúde nas políticas alimentares, infraestruturas, proteção social e água (*confiança muito elevada*). Existem opções de adaptação eficazes

---

estar humano para todos dentro dos limites planetários {4.5.3}

53 «Alimentações saudáveis sustentáveis» promovem todas as dimensões da saúde e do bem-estar dos indivíduos; ter baixa pressão ambiental e impacto; sejam acessíveis, a preços comportáveis, seguros e equitativos; e são culturalmente aceitáveis, como descrito na FAO e OMS. O conceito conexo de «dietas equilibradas» refere-se a dietas que apresentam alimentos à base de plantas, tais como as baseadas em grãos grossos, leguminosas, frutas e legumes, frutos de casca rijas e sementes e alimentos de origem animal produzidos em sistemas resilientes, sustentáveis e com baixas emissões de GHG, conforme descrito no SRCCL.

para ajudar a proteger a saúde e o bem-estar humanos, incluindo: reforço dos programas de saúde pública relacionados com doenças sensíveis ao clima, aumento da resiliência dos sistemas de saúde, melhoria da saúde dos ecossistemas, melhoria do acesso à água potável, redução da exposição da água e dos sistemas de saneamento às inundações, melhoria dos sistemas de vigilância e alerta precoce, desenvolvimento de vacinas (*muito elevada confiança*), melhoria do acesso aos cuidados de saúde mental e planos de ação para a saúde do calor que incluem sistemas de alerta precoce e de resposta (*alta confiança*). As estratégias de adaptação que reduzem a perda e o desperdício de alimentos ou apoiam regimes alimentares saudáveis e equilibrados contribuem para a nutrição, a saúde, a biodiversidade e outros benefícios ambientais (*elevada confiança*). {4.5.5} (Figura SPM.7)

### ***Sociedade, Vidas e Economias***

**C.3.8** Misturas de políticas que incluem seguros meteorológicos e de saúde, proteção social e redes de segurança social adaptáveis, financiamento contingente e fundos de reserva, bem como o acesso universal a sistemas de alerta precoce, combinados com planos de contingência eficazes, podem reduzir a vulnerabilidade e a exposição dos sistemas humanos. A gestão dos riscos de catástrofes, os sistemas de alerta precoce, os serviços climáticos e as abordagens de difusão e partilha de riscos têm uma ampla aplicabilidade em todos os setores. O aumento da educação, incluindo o reforço das capacidades, a literacia climática e a informação fornecida através de serviços climáticos e abordagens comunitárias, pode facilitar uma maior perceção dos riscos e acelerar as alterações comportamentais e o planeamento. (*alta confiança*) {4.5.6}

### **Sinergias e trocas comerciais com o desenvolvimento sustentável**

**C.4 Uma ação acelerada e equitativa na atenuação e adaptação aos impactos das alterações climáticas é fundamental para o desenvolvimento sustentável. As ações de atenuação e adaptação têm mais sinergias do que compromissos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. As sinergias e os compromissos dependem do contexto e da escala da execução. (*elevada confiança*) {3.4, 4.2, 4.4, 4.5, 4.6, 4.9, Figura 4.5}**

**C.4.1** Os esforços de atenuação integrados no contexto de desenvolvimento mais vasto podem aumentar o ritmo, a profundidade e a amplitude das reduções de emissões (*confiança média*). Os países em todas as fases do desenvolvimento económico procuram melhorar o bem-estar das pessoas e as suas prioridades de desenvolvimento refletem diferentes pontos de partida e contextos. Diferentes contextos incluem, mas não se limitam a circunstâncias sociais, económicas, ambientais, culturais, políticas, doações de recursos, capacidades, ambiente internacional e desenvolvimento prévio (*alta confiança*). Nas regiões com elevada dependência dos combustíveis fósseis para, entre outras coisas, gerar receitas e emprego, a atenuação dos riscos para o desenvolvimento sustentável exige políticas que promovam a diversificação económica e energética e considerações de princípios, processos e práticas de transições justas (*alta confiança*). A erradicação da pobreza extrema, da pobreza energética e da criação de padrões de vida dignos nos países/regiões com baixo nível de emissões no contexto da consecução dos objetivos de desenvolvimento sustentável, a curto prazo, pode ser alcançada sem um crescimento significativo das emissões a nível mundial (*elevado grau de confiança*). {4.4, 4.6, Anexo I: Glossário}

**C.4.2** Muitas ações de mitigação e adaptação têm múltiplas sinergias com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o desenvolvimento sustentável em geral, mas algumas ações também podem ter compromissos. As potenciais sinergias com os ODS excedem os potenciais compromissos; as sinergias e os compromissos dependem do ritmo e da magnitude da mudança e do contexto de desenvolvimento, incluindo as desigualdades, tendo em conta a justiça climática. Os compromissos podem ser avaliados e minimizados dando ênfase ao reforço de capacidades, finanças, governação, transferência de tecnologia, investimentos, desenvolvimento, contexto específico de género e outras considerações de equidade social, com uma participação significativa dos povos indígenas, das comunidades locais e das populações vulneráveis. (*elevada confiança*) {3.4.1, 4.6, Figura 4.5, 4.9}

**C.4.3** A aplicação conjunta de medidas de mitigação e adaptação e a tomada em consideração das soluções de compromisso favorecem os cobenefícios e as sinergias para a saúde humana e o bem-estar. Por exemplo, a melhoria do acesso a fontes e tecnologias de energia limpas gera benefícios para a saúde, especialmente para as mulheres e as crianças; eletrificação combinada com energia de baixa GHG, e mudanças para mobilidade ativa e transportes públicos podem melhorar a qualidade do ar, saúde, emprego, e podem gerar segurança energética e proporcionar equidade. (*elevada confiança*) {4.2, 4.5.3, 4.5.5, 4.6, 4.9}

## Equidade e Inclusão

**C.5** A definição de prioridades para a equidade, a justiça climática, a justiça social, a inclusão e os processos de transição justa pode permitir a adaptação e medidas de atenuação ambiciosas e um desenvolvimento resiliente às alterações climáticas. A adaptação das dotações é reforçada pelo aumento do apoio às regiões e às pessoas com maior vulnerabilidade aos riscos climáticos. A integração da adaptação às alterações climáticas nos programas de proteção social melhora a resiliência. Estão disponíveis muitas opções para reduzir o consumo com utilização intensiva de emissões, nomeadamente através de alterações comportamentais e do estilo de vida, com benefícios conexos para o bem-estar social. (*alta confiança*) {4.4, 4.5}

**C.5.1** O capital próprio continua a ser um elemento central do regime climático das Nações Unidas, não obstante as mudanças na diferenciação entre os Estados ao longo do tempo e os desafios na avaliação de quotas equitativas. As vias de atenuação ambiciosas implicam grandes mudanças, por vezes perturbadoras, na estrutura económica, com consequências distributivas significativas, dentro e entre países. As consequências distributivas dentro e entre países incluem a transferência do rendimento e do emprego durante a transição de atividades com elevado nível de emissões para atividades com baixas emissões. (*alta confiança*) {4.4}

**C.5.2** As ações de adaptação e mitigação, que dão prioridade à equidade, à justiça social, à justiça climática, às abordagens baseadas nos direitos e à inclusão, conduzem a resultados mais sustentáveis, reduzem os compromissos, apoiam a mudança transformadora e promovem o desenvolvimento resiliente às alterações climáticas. As políticas redistributivas entre setores e regiões que protegem os pobres e vulneráveis, as redes de segurança social, a equidade, a inclusão e as transições justas, a todas as escalas, podem permitir ambições sociais mais profundas e resolver compromissos com objetivos de desenvolvimento sustentável. A atenção à equidade e à participação ampla e significativa de todos os intervenientes relevantes na tomada de decisões a todas as escalas pode reforçar a confiança social, que assenta na partilha equitativa dos benefícios e dos encargos de atenuação que aprofundam e alargam o apoio às mudanças transformadoras. (*alta confiança*) {4.4}

**C.5.3** As regiões e as pessoas (3,3 a 3,6 mil milhões em número) com consideráveis condicionalismos de desenvolvimento apresentam uma elevada vulnerabilidade aos riscos climáticos (ver A.2.2). Os resultados da adaptação para os mais vulneráveis dentro e entre países e regiões são reforçados através de abordagens centradas na equidade, na inclusão e em abordagens baseadas nos direitos. A vulnerabilidade é exacerbada pela desigualdade e marginalização ligadas, por exemplo, ao sexo, etnia, baixos rendimentos, assentamentos informais, deficiência, idade e padrões históricos e contínuos de iniquidade, como o colonialismo, especialmente para muitos povos indígenas e comunidades locais. A integração da adaptação climática nos programas de proteção social, incluindo transferências de dinheiro e programas de obras públicas, é altamente viável e aumenta a resiliência às alterações climáticas, especialmente quando apoiada por serviços básicos e infraestruturas. Os maiores ganhos de bem-estar nas zonas urbanas podem ser alcançados dando prioridade ao acesso ao financiamento para reduzir o risco climático para as comunidades de baixos rendimentos e marginalizadas, incluindo as pessoas que vivem em assentamentos informais. (*alta confiança*). {4.4, 4.5.3, 4.5.5, 4.5.6}

**C.5.4** A conceção de instrumentos regulamentares e de instrumentos económicos e abordagens baseadas no consumo pode promover o capital próprio. As pessoas com um estatuto socioeconómico elevado contribuem de forma desproporcionada para as emissões e têm o maior potencial de redução das emissões. Estão disponíveis muitas opções para reduzir o consumo com utilização intensiva de emissões e, ao mesmo tempo, melhorar o bem-estar social. As opções socioculturais, o comportamento e as mudanças de estilo de vida apoiadas por políticas, infraestruturas e tecnologias podem ajudar os utilizadores finais a mudar para um consumo intensivo com baixas emissões, com múltiplos cobenefícios. Uma parte substancial da população dos países com baixo nível de emissões não tem acesso a serviços energéticos modernos. O desenvolvimento, a transferência, o reforço das capacidades e o financiamento de tecnologias podem ajudar os países/regiões em desenvolvimento a saltar ou a transição para sistemas de transporte com baixas emissões, proporcionando assim múltiplos benefícios conexos. O desenvolvimento resiliente às alterações climáticas é avançado quando os intervenientes trabalham de formas equitativas, justas e inclusivas para conciliar interesses, valores e visões de mundo divergentes, rumo a resultados equitativos e justos. (*alta confiança*) {2.1, 4.4}

## Governança e Políticas

**C.6** A ação climática eficaz é possibilitada pelo compromisso político, por uma governação a vários níveis bem alinhada,

**por quadros institucionais, leis, políticas e estratégias e por um melhor acesso ao financiamento e à tecnologia. Objetivos claros, coordenação em vários domínios políticos e processos de governação inclusivos facilitam uma ação climática eficaz. Os instrumentos regulamentares e económicos podem apoiar reduções profundas das emissões e resiliência às alterações climáticas se forem alargados e aplicados amplamente. O desenvolvimento da resiliência climática beneficia do recurso a conhecimentos diversificados. (elevada confiança) {2.2, 4.4, 4.5, 4.7}**

**C.6.1** Uma governação climática eficaz permite a atenuação e a adaptação. Uma governação eficaz fornece orientações gerais para a definição de metas e prioridades e para a integração da ação climática em todos os domínios e níveis políticos, com base nas circunstâncias nacionais e no contexto da cooperação internacional. Reforça o acompanhamento e a avaliação e a segurança regulamentar, dando prioridade à tomada de decisões inclusivas, transparentes e equitativas e melhora o acesso ao financiamento e à tecnologia (ver C.7). (elevada confiança) {2.2, 4.7}

**C.6.2** Instituições locais, municipais, nacionais e subnacionais eficazes constroem consensos para a ação climática entre diversos interesses, possibilitam a coordenação e informam a definição de estratégias, mas exigem capacidade institucional adequada. O apoio político é influenciado pelos intervenientes da sociedade civil, incluindo as empresas, os jovens, as mulheres, o trabalho, os meios de comunicação social, os povos indígenas e as comunidades locais. A eficácia é reforçada pelo empenho político e pelas parcerias entre diferentes grupos da sociedade. (elevada confiança) {2.2; 4.7}

**C.6.3** Uma governação eficaz a vários níveis para mitigação, adaptação, gestão de riscos e desenvolvimento resiliente às alterações climáticas é possibilitada por processos de decisão inclusivos que priorizem a equidade e a justiça no planeamento e implementação, alocação de recursos adequados, revisão institucional e monitoramento e avaliação. As vulnerabilidades e os riscos climáticos são muitas vezes reduzidos através de leis, políticas, processos participativos e intervenções cuidadosamente concebidas e implementadas que abordem iniquidades específicas de contexto, como as baseadas em género, etnia, deficiência, idade, localização e renda. (alta confiança) {4.4, 4.7}

**C.6.4** Os instrumentos regulamentares e económicos poderão apoiar reduções profundas das emissões se forem intensificados e aplicados de forma mais ampla (elevada confiança). A intensificação e o reforço da utilização de instrumentos regulamentares podem melhorar os resultados da atenuação nas aplicações setoriais, em consonância com as circunstâncias nacionais (elevado grau de confiança). Quando aplicados, os instrumentos de fixação de preços do carbono incentivaram medidas de redução das emissões de baixo custo, mas foram menos eficazes, por si só e a preços prevaletentes durante o período de avaliação, para promover medidas de custos mais elevadas necessárias para novas reduções (confiança média). A equidade e os impactos distributivos desses instrumentos de fixação de preços do carbono, por exemplo, os impostos sobre o carbono e o comércio de emissões, podem ser abordados através da utilização de receitas para apoiar os agregados familiares de baixos rendimentos, entre outras abordagens. A supressão dos subsídios aos combustíveis fósseis reduziria as emissões<sup>54</sup> e produziria benefícios, como a melhoria das receitas públicas, o desempenho macroeconómico e a sustentabilidade; a eliminação de subvenções pode ter impactos distributivos negativos, especialmente nos grupos economicamente mais vulneráveis que, em alguns casos, podem ser atenuados por medidas como a redistribuição das receitas poupadas, todas elas dependentes das circunstâncias nacionais (elevada confiança). Os pacotes de políticas a nível da economia, como os compromissos em matéria de despesas públicas, as reformas dos preços, podem cumprir os objetivos económicos a curto prazo, reduzindo simultaneamente as emissões e alterando as vias de desenvolvimento no sentido da sustentabilidade (confiança média). Pacotes políticos eficazes seriam abrangentes, coerentes, equilibrados entre objetivos e adaptados às circunstâncias nacionais (elevado grau de confiança). {2.2.2, 4.7}

**C.6.5** Desenho de diversos conhecimentos e valores culturais, participação significativa e processos de engajamento inclusivos — incluindo conhecimento indígena, conhecimento local e conhecimento científico — facilita o desenvolvimento resiliente às alterações climáticas, cria capacidades e permite soluções adequadas e socialmente aceitáveis localmente. (elevada confiança) {4.4, 4.5.6, 4.7}

## Finanças, Tecnologia e Cooperação Internacional

---

54 A remoção de subsídios aos combustíveis fósseis é projetada por vários estudos para reduzir as emissões globais de CO<sub>2</sub> em 1-4 % e as emissões de gases com efeito de estufa em até 10 % até 2030, variando entre regiões (confiança média).

**C.7 Ofinanciamento, a tecnologia e a cooperação internacional são fatores determinantes para uma ação climática acelerada. Os objetivos climáticos devem ser alcançados, tanto a adaptação como o financiamento da mitigação terão de aumentar muitas vezes. Há capital global suficiente para colmatar as lacunas globais, mas existem obstáculos à reorientação do capital para a ação climática. Os sistemas de inovação tecnológica da ENH são fundamentais para acelerar a adoção generalizada de tecnologias e práticas. É possível reforçar a cooperação internacional através de múltiplos canais. (alta confiança) {2.3, 4.8}**

**C.7.1** A melhoria da disponibilidade e do acesso ao financiamento<sup>55</sup> permitiria uma ação climática acelerada (*confiança muito elevada*). A resposta às necessidades e lacunas e o alargamento do acesso equitativo ao financiamento nacional e internacional, quando combinados com outras ações de apoio, podem funcionar como catalisadores para acelerar a adaptação e a atenuação e permitir um desenvolvimento resiliente às alterações climáticas (*elevada confiança*). Para que os objetivos climáticos sejam alcançados, e para fazer face aos riscos crescentes e acelerar os investimentos na redução das emissões, tanto o financiamento da adaptação como da atenuação terão de aumentar muitas vezes (*elevada confiança*). {4.8.1}

**C.7.2** O aumento do acesso ao financiamento pode reforçar as capacidades e reduzir os limites não vinculativos à adaptação e evitar riscos crescentes, especialmente para os países em desenvolvimento, os grupos vulneráveis, as regiões e os setores (*elevado grau de confiança*). As finanças públicas são um importante fator de adaptação e atenuação, podendo também alavancar o financiamento privado (*elevado grau de confiança*). Os requisitos médios anuais de investimento em atenuação modelados para 2020 a 2030 em cenários que limitem o aquecimento a 2 °C ou 1,5 °C são um fator de três a seis níveis superiores aos níveis atuais<sup>56</sup>, e os investimentos totais em atenuação (públicos, privados, nacionais e internacionais) teriam de aumentar em todos os setores e regiões (*confiança média*). Mesmo que sejam implementados esforços globais de mitigação abrangentes, haverá necessidade de recursos financeiros, técnicos e humanos para a adaptação (*alta confiança*). {4.3, 4.8.1}

**C.7.3** Há capital e liquidez globais suficientes para colmatar as lacunas do investimento mundial, dada a dimensão do sistema financeiro mundial, mas existem obstáculos à reorientação do capital para a ação climática, tanto dentro como fora do setor financeiro mundial e no contexto das vulnerabilidades económicas e do endividamento que os países em desenvolvimento enfrentam. A redução dos obstáculos financeiros à expansão dos fluxos financeiros exigiria uma sinalização e apoio claros por parte dos governos, incluindo um maior alinhamento das finanças públicas, a fim de reduzir os obstáculos e riscos regulamentares, de custos e de mercado reais e percebíveis e melhorar o perfil de risco-retorno dos investimentos. Ao mesmo tempo, dependendo dos contextos nacionais, os intervenientes financeiros, incluindo investidores, intermediários financeiros, bancos centrais e reguladores financeiros, podem alterar a subavaliação sistémica dos riscos relacionados com o clima e reduzir o desfasamento setorial e regional entre as necessidades de capital e de investimento disponíveis. (*alta confiança*) {4.8.1}

**C.7.4** Os fluxos financeiros acompanhados ficam aquém dos níveis necessários para a adaptação e para alcançar os objetivos de atenuação em todos os setores e regiões. Estas lacunas criam muitas oportunidades e o desafio de colmatar lacunas é maior nos países em desenvolvimento. O apoio financeiro acelerado aos países em desenvolvimento provenientes de países desenvolvidos e de outras fontes é um fator essencial para reforçar as ações de adaptação e atenuação e combater as desigualdades no acesso ao financiamento, incluindo os seus custos, termos e condições, bem como a vulnerabilidade económica às alterações climáticas para os países em desenvolvimento. As subvenções públicas alargadas para o financiamento da atenuação e adaptação às regiões vulneráveis, especialmente na África Subsariana, seriam rentáveis e teriam elevados retornos sociais em termos de acesso à energia de base. As opções para aumentar a atenuação nos países em desenvolvimento incluem: aumento dos níveis de financiamento público e mobilização pública dos fluxos de financiamento privado dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento, no contexto do objetivo de 100 mil milhões de dólares por ano; maior utilização de garantias públicas para reduzir os riscos e alavancar os fluxos privados a custos mais baixos; desenvolvimento dos mercados de capitais locais; e reforçar a confiança nos processos de cooperação internacional. Um esforço coordenado para tornar a recuperação pós-pandemia sustentável a mais longo prazo pode acelerar a ação climática, nomeadamente nas regiões em desenvolvimento e nos países que enfrentam elevados custos da dívida, dificuldades da dívida e incerteza

---

55 O financiamento provém de diversas fontes: fontes públicas ou privadas, locais, nacionais ou internacionais, bilaterais ou multilaterais e alternativas. Pode assumir a forma de subvenções, assistência técnica, empréstimos (concessionais ou não), obrigações, ações, seguros de risco e garantias financeiras (de diferentes tipos).

56 Estas estimativas baseiam-se em pressupostos de cenários.

macroeconómica. (*alta confiança*) {4.8.1}

**C.7.5** O reforço dos sistemas de inovação tecnológica pode proporcionar oportunidades para reduzir o crescimento das emissões, criar benefícios sociais e ambientais e alcançar outros ODS. Os pacotes de políticas adaptados aos contextos nacionais e às características tecnológicas têm sido eficazes no apoio à inovação com baixas emissões e à difusão de tecnologias. As políticas públicas podem apoiar a formação e a I&D, complementadas por instrumentos regulamentares e baseados no mercado que criam incentivos e oportunidades de mercado. A inovação tecnológica pode ter compromissos, tais como novos e maiores impactos ambientais, desigualdades sociais, sobredependência em relação ao conhecimento e aos fornecedores estrangeiros, impactos distributivos e efeitos de<sup>57</sup>recuperação, exigindo uma governação e políticas adequadas para reforçar o potencial e reduzir os compromissos. A inovação e a adoção de tecnologias hipocarbónicas registam desfasamentos na maioria dos países em desenvolvimento, em especial os menos desenvolvidos, devido, em parte, a condições favoráveis mais fracas, incluindo financiamento limitado, desenvolvimento e transferência de tecnologias e reforço das capacidades. (*alta confiança*) {4.8.3}

**C.7.6** A cooperação internacional é um fator essencial para alcançar uma atenuação ambiciosa das alterações climáticas, a adaptação às mesmas e um desenvolvimento resiliente às alterações climáticas (*elevada confiança*). O desenvolvimento resiliente às alterações climáticas é possibilitado pelo reforço da cooperação internacional, incluindo a mobilização e o reforço do acesso ao financiamento, em especial para os países em desenvolvimento, as regiões, os setores e os grupos vulneráveis, e o alinhamento dos fluxos financeiros para a ação climática, a fim de ser coerente com os níveis de ambição e as necessidades de financiamento (*elevada confiança*). O reforço da cooperação internacional no domínio do financiamento, da tecnologia e do reforço das capacidades pode permitir uma maior ambição e funcionar como catalisador para acelerar a atenuação e a adaptação, bem como para a transição das vias de desenvolvimento para a sustentabilidade (*elevada confiança*). Tal inclui o apoio aos CDN e a aceleração do desenvolvimento e da implantação da tecnologia (*elevado grau de confiança*). As parcerias transnacionais podem estimular o desenvolvimento de políticas, a difusão tecnológica, a adaptação e a atenuação, embora subsistam incertezas quanto aos seus custos, viabilidade e eficácia (*confiança média*). Os acordos, instituições e iniciativas internacionais em matéria ambiental e setorial estão a ajudar e, em alguns casos, a estimular investimentos com baixas emissões de gases com efeito de estufa e a reduzir as emissões (*medium trust*). {2.2.2, 4.8.2}

---

57 Conduzindo a reduções líquidas de emissões mais baixas ou mesmo a aumentos das emissões.