

COP28: Principais Conclusões

FILIPPE DUARTE SANTOS

fdsantos@fc.ul.pt

**CE3C - CHANGE – Instituto para as Alterações Globais e
Sustentabilidade**

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

<https://ce3c.ciencias.ulisboa.pt/>

**Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento
Sustentável**

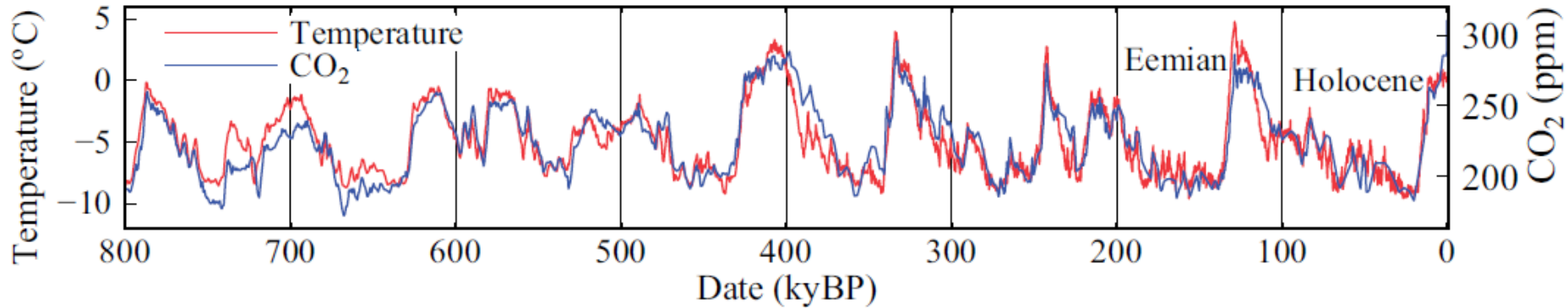
**Alterações Climáticas. Como nos Adaptarmos a Esta Nova
Realidade**

**Centro Nacional de Competências para as Alterações Climáticas do
Setor Agroflorestal (CNCACSA)**

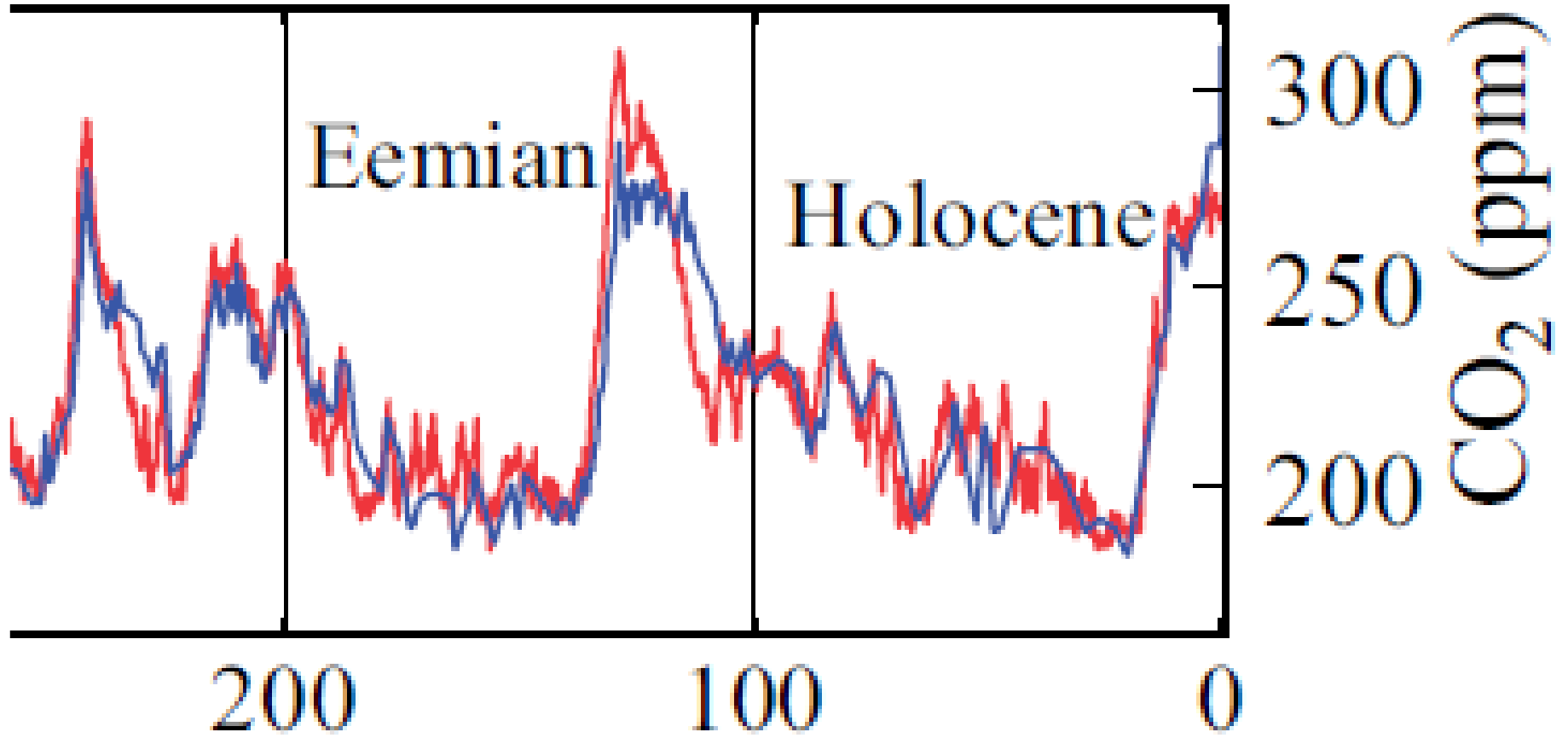
Sociedade de Geografia de Lisboa

Lisboa , 13 de dezembro de 2023

Correlação entre a concentração atmosférica de CO₂ e a temperatura média da atmosfera à superfície nos últimos 800 000 anos

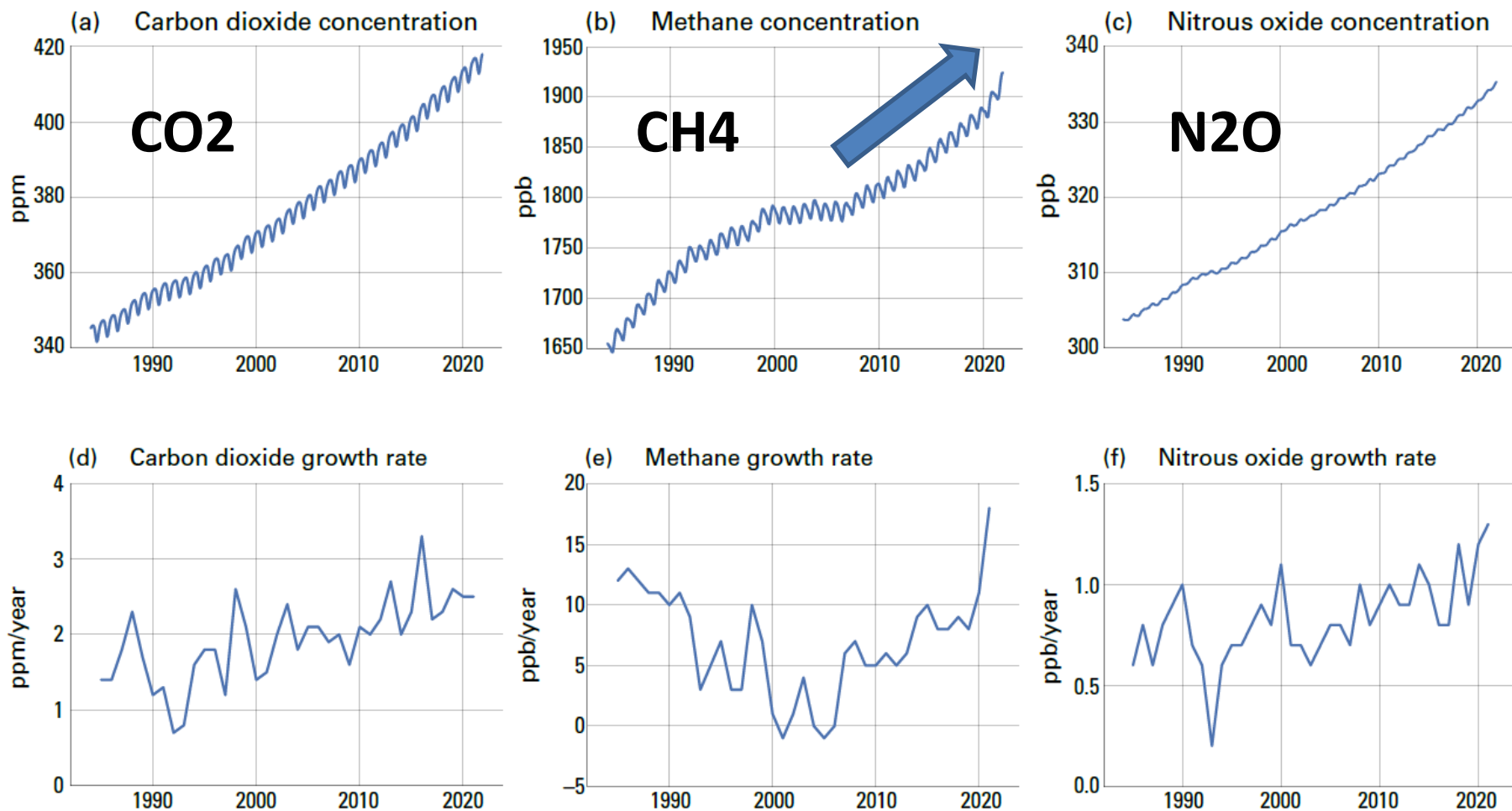


Anomalia da temperatura média global da atmosfera à superfície estimada a partir da carote de gelo do Domo C no Antártico para os últimos 800 000 anos (Jouzel et al., 2007) relativamente à temperatura média global dos últimos 10.000 anos e **estimativa da concentração do CO₂ atmosférico** obtida a partir de uma carote de gelo do mesmo Domo C (Luthiet et al., 2008) (kyBP é kiloyears antes do presente). Fonte Hansen et al., 2023

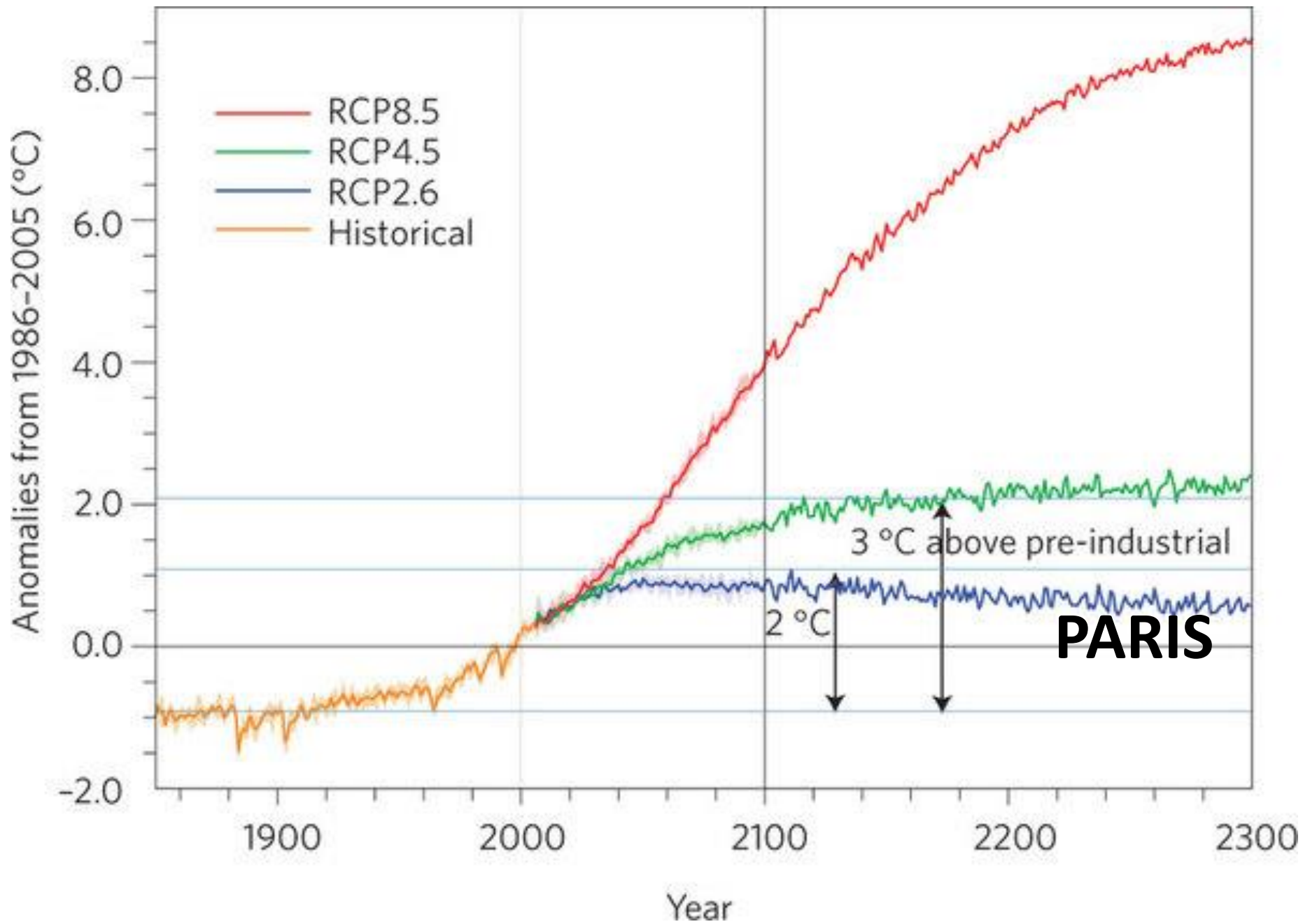


Vermelho: Temperatura média global

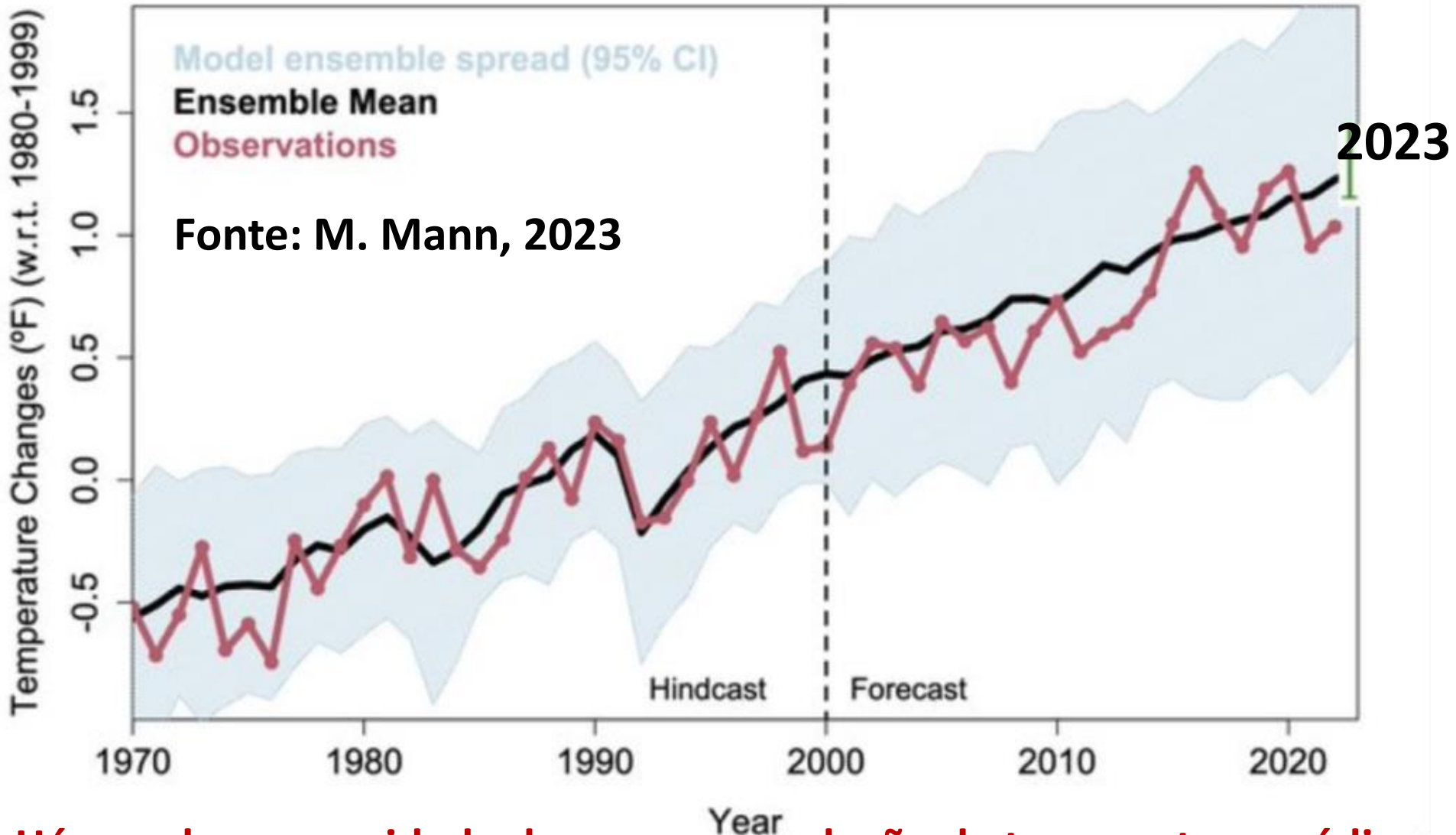
Azul: Concentração atmosférica de CO₂



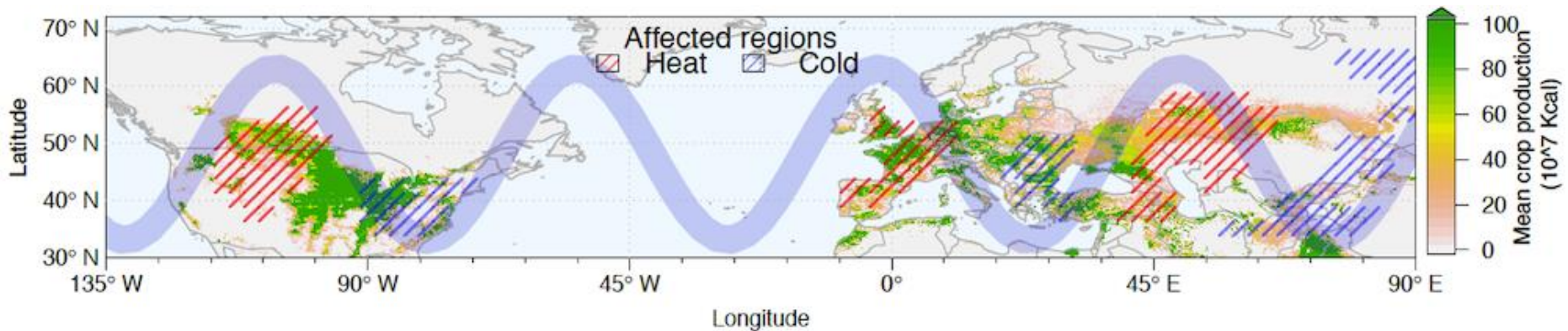
Top row: Monthly globally averaged mole fraction (measure of atmospheric concentration), from 1984 to 2021, of (a) CO₂ in parts per million, (b) CH₄ in parts per billion and (c) N₂O in parts per billion. Bottom row: the growth rates representing increases in successive annual means of mole fractions for (d) CO₂ in parts per million per year, (e) CH₄ in parts per billion per year and (f) N₂O in parts per billion per year.



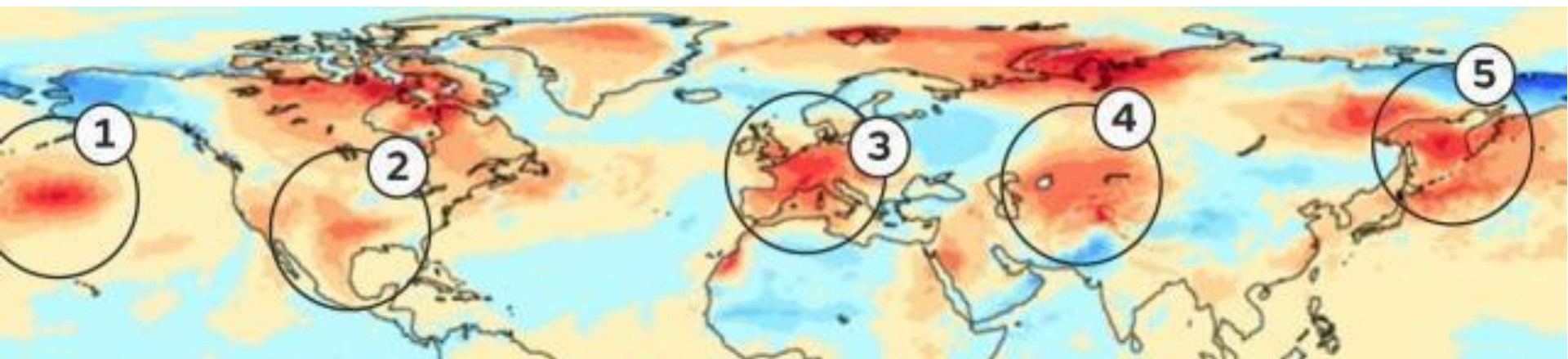
Forecast evaluation for models run in 2004



Há uma boa capacidade de prever a evolução da temperatura média global da atmosfera à superfície mas uma muito menor capacidade de prever os eventos extremos

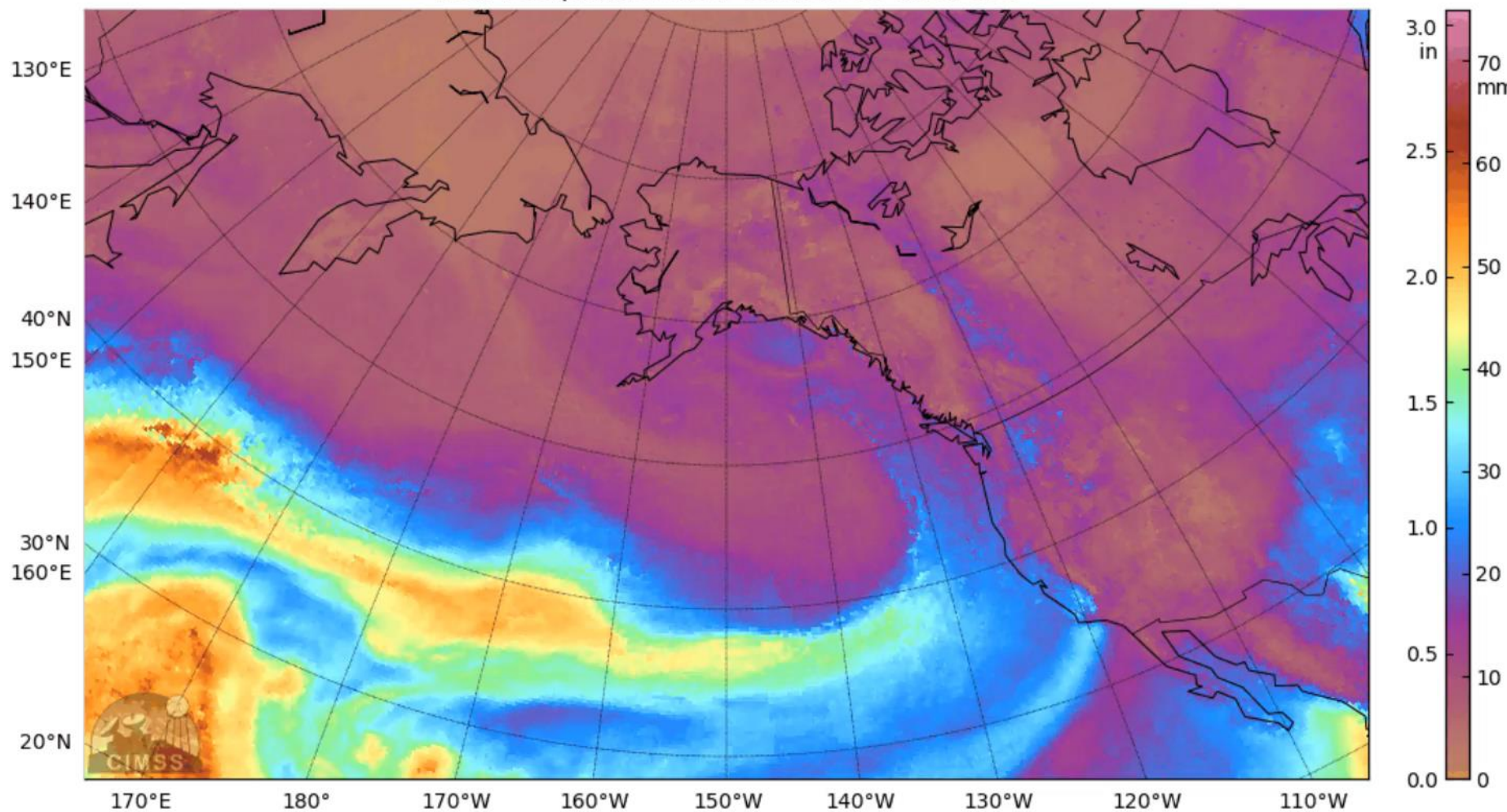


Major crop-producing regions, known as “breadbaskets”, in the midlatitudes (green shading) and an illustration of the jet stream in one of its preferred positions (purple lines). Hatched regions are areas affected by warm (red) and cold (blue) anomalies. Credit: Kai Kornhuber



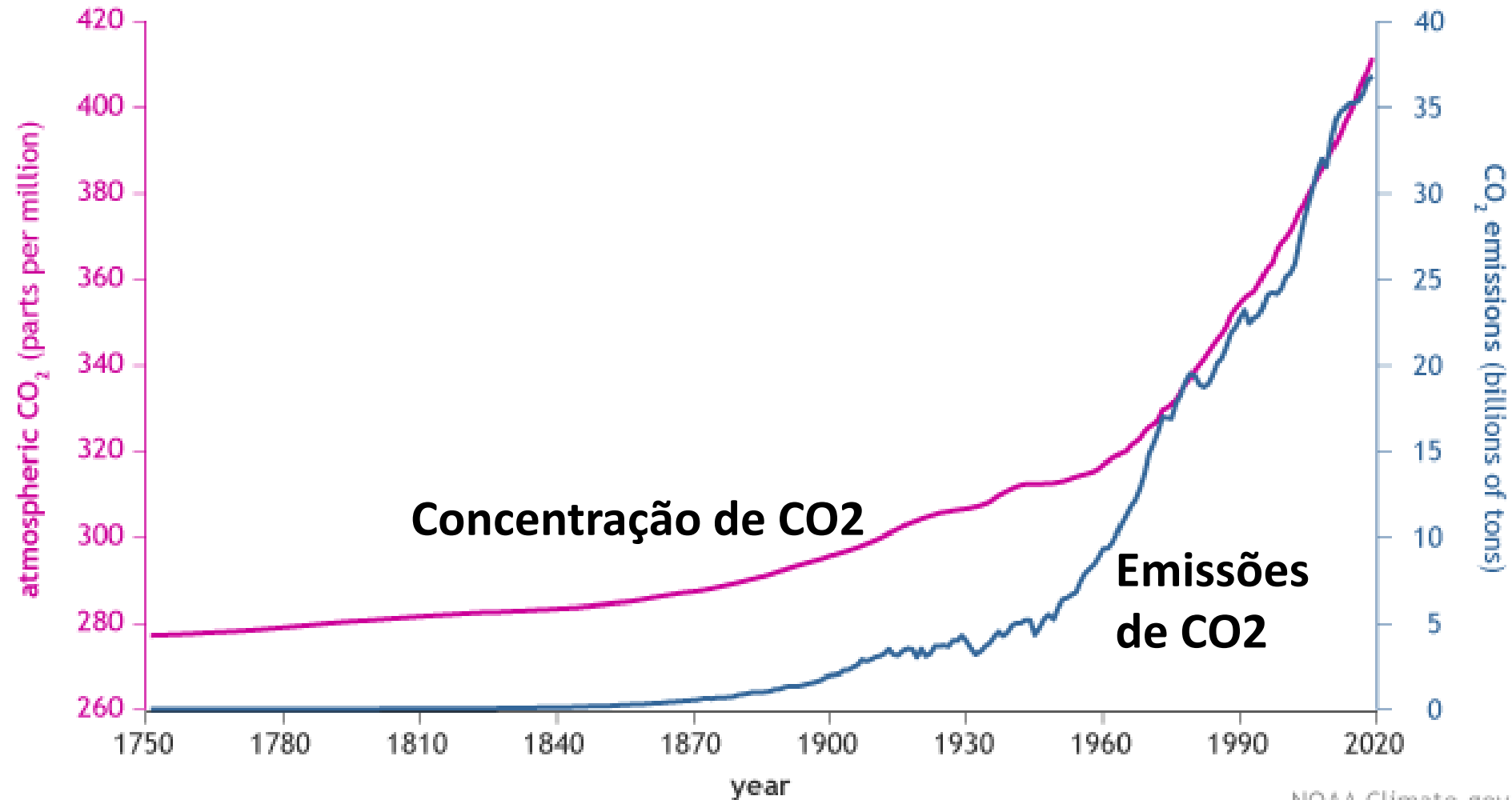
Surface temperature anomalies for the week commencing 18 July 2022, with red indicating higher temperatures. The five circled regions are places experiencing higher than normal temperatures concurrently, due to meanders in the jet stream. Credit: UK Met Office (2022)

Total Precipitable Water 2021-10-23 0000 UTC



Rios atmosféricos extremos que trazem grande quantidade de precipitação

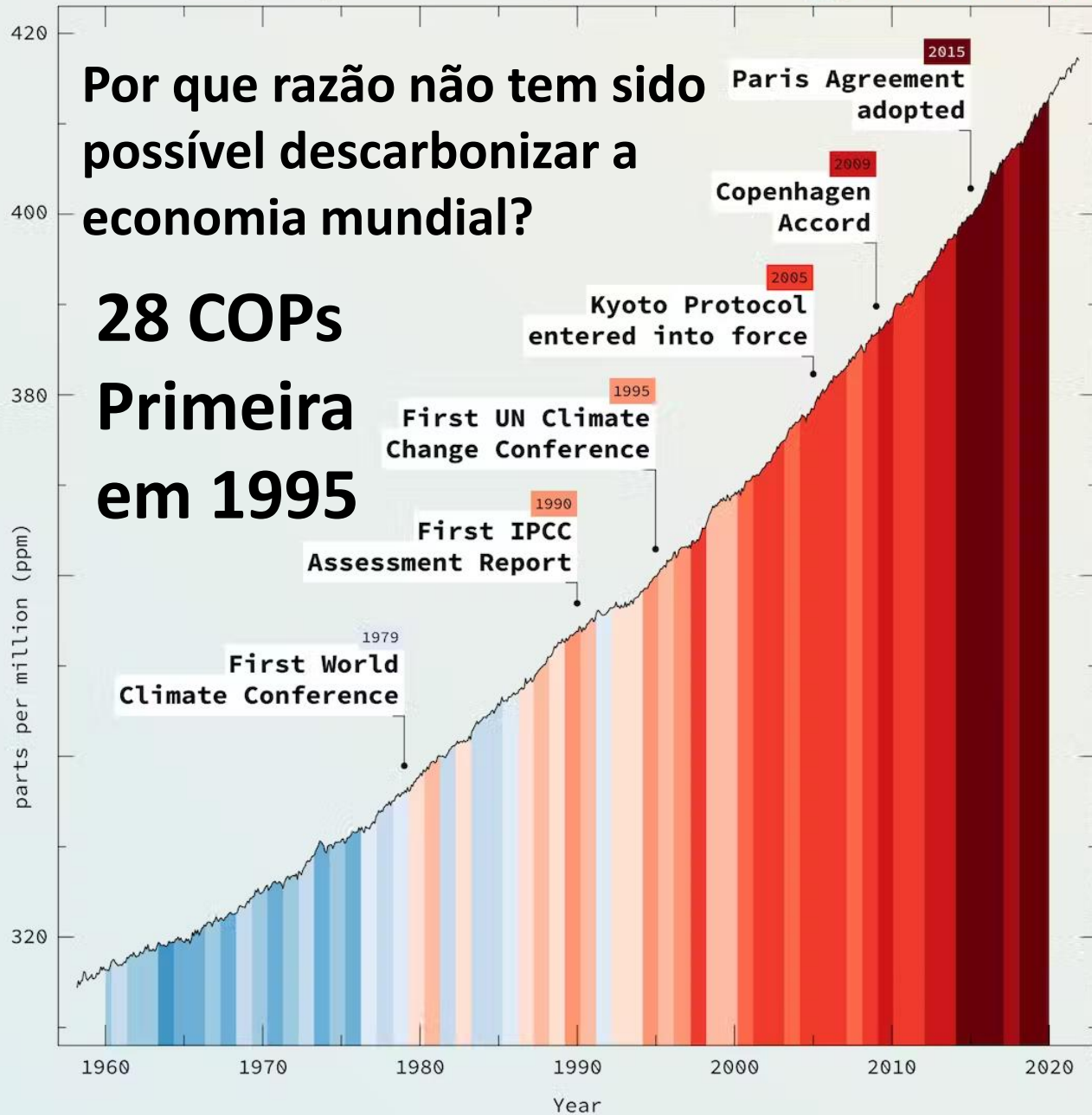
CO₂ in the atmosphere and annual emissions (1750-2019)



NOAA Climate.gov
Data: NOAA, ETHZ, Our World in Data

Quais as respostas?

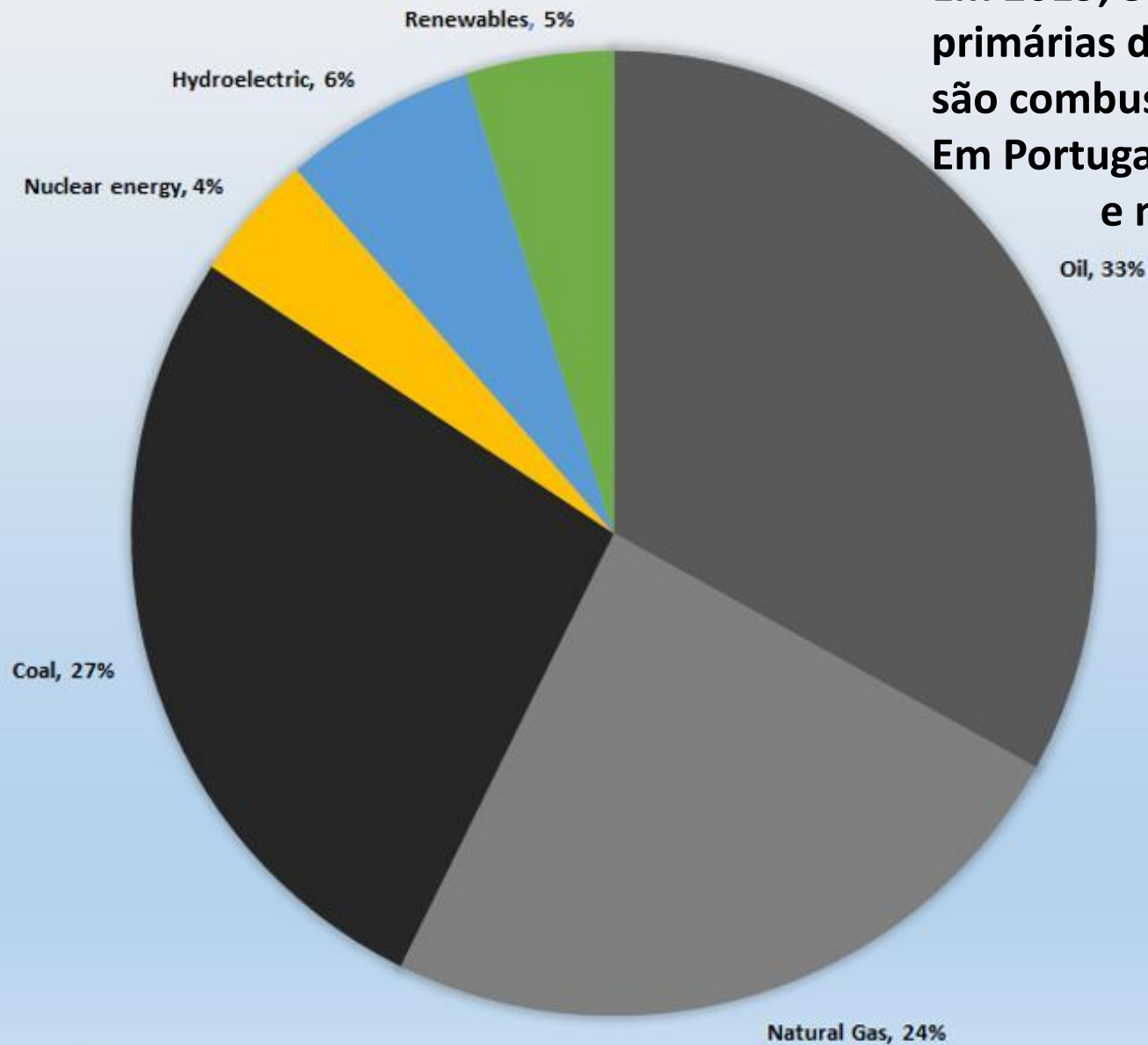
Mitigação, Adaptação e Geoengenharia(?)



Por que razão não tem sido possível descarbonizar a economia mundial?

28 COPs
Primeira em 1995

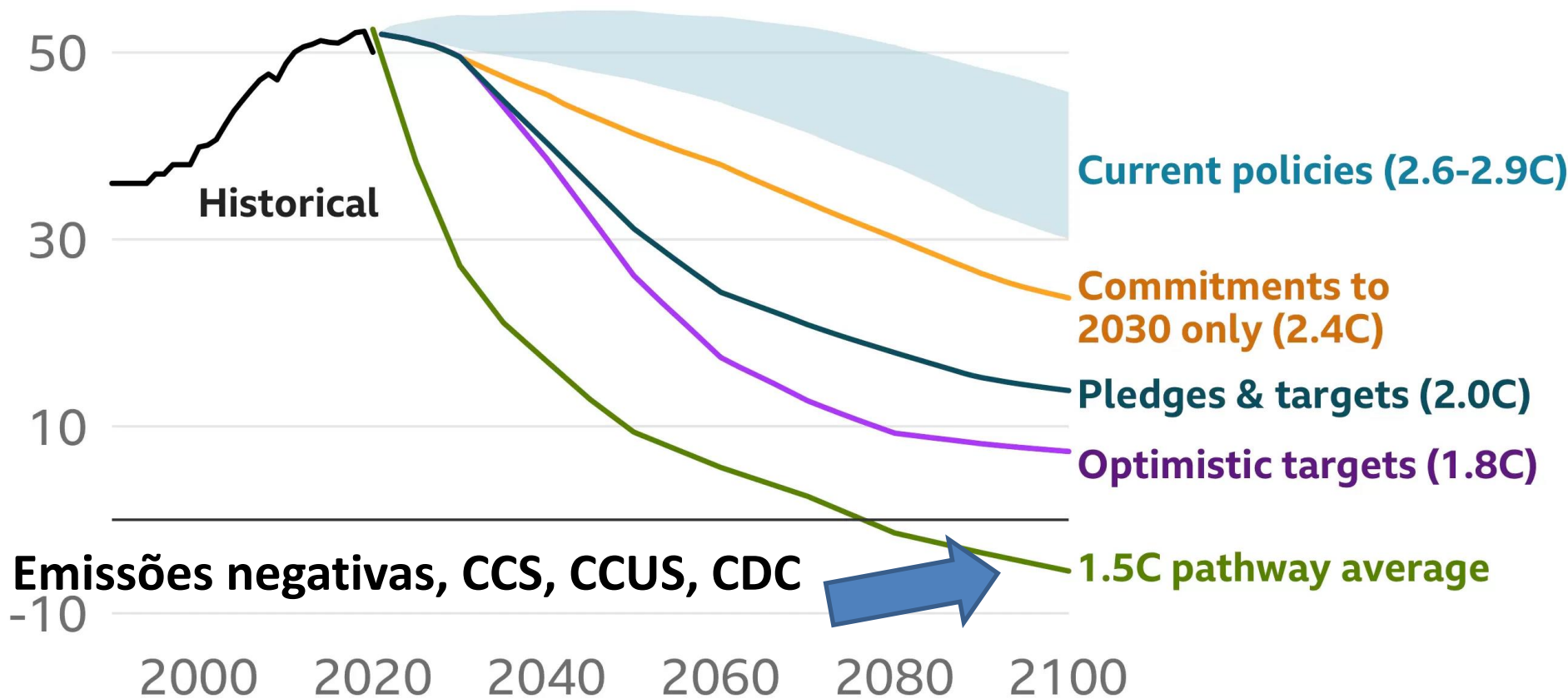
PRIMARY GLOBAL ENERGY CONSUMPTION 2019



Em 2019, 84% das fontes primárias de Energia globais são combustíveis fósseis. Em Portugal em 2021, 66% e na UE 69%

Projected trends in emissions and warming

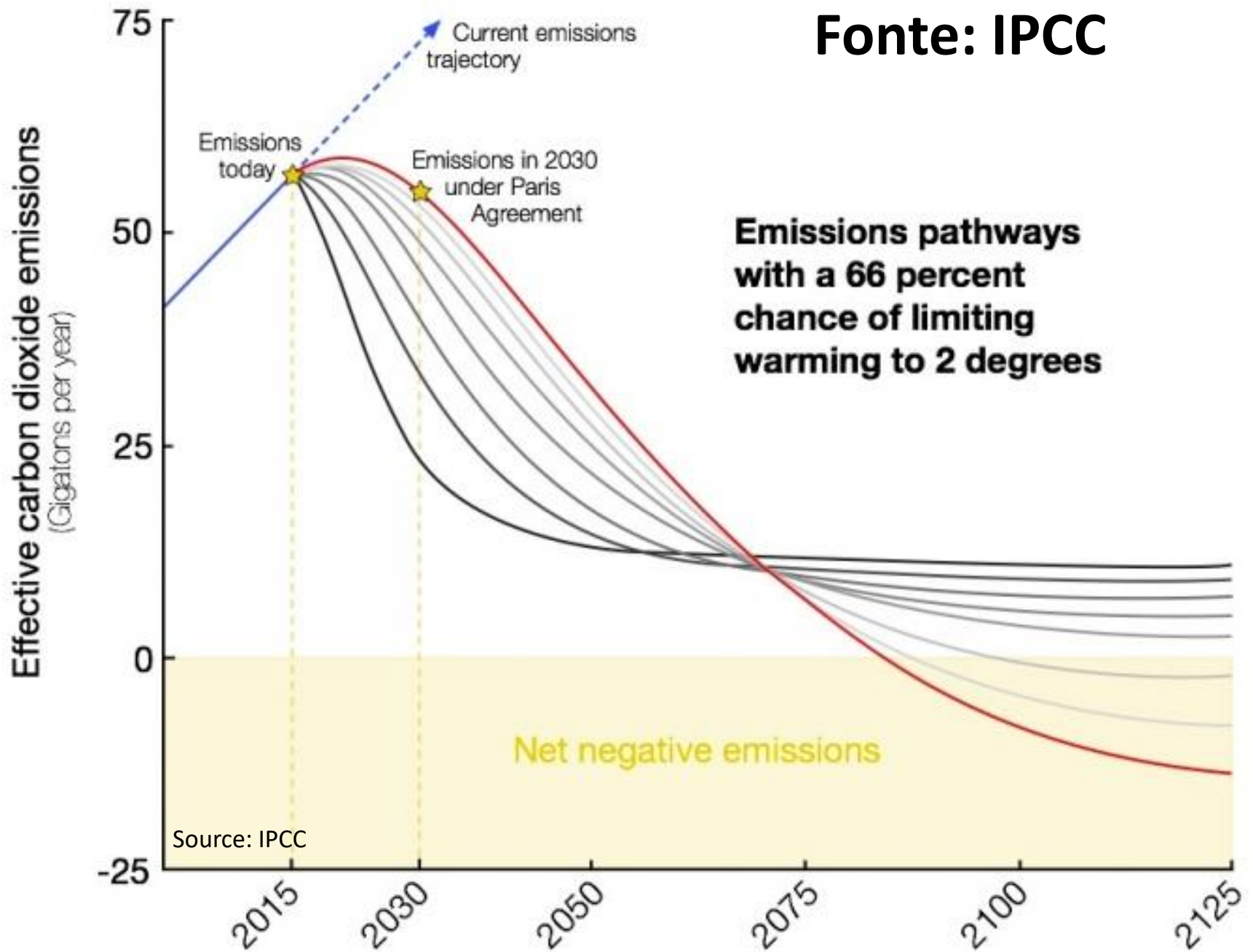
Global greenhouse gas emissions in gigatonnes of carbon dioxide equivalent



Source: Climate Action Tracker, November 2022

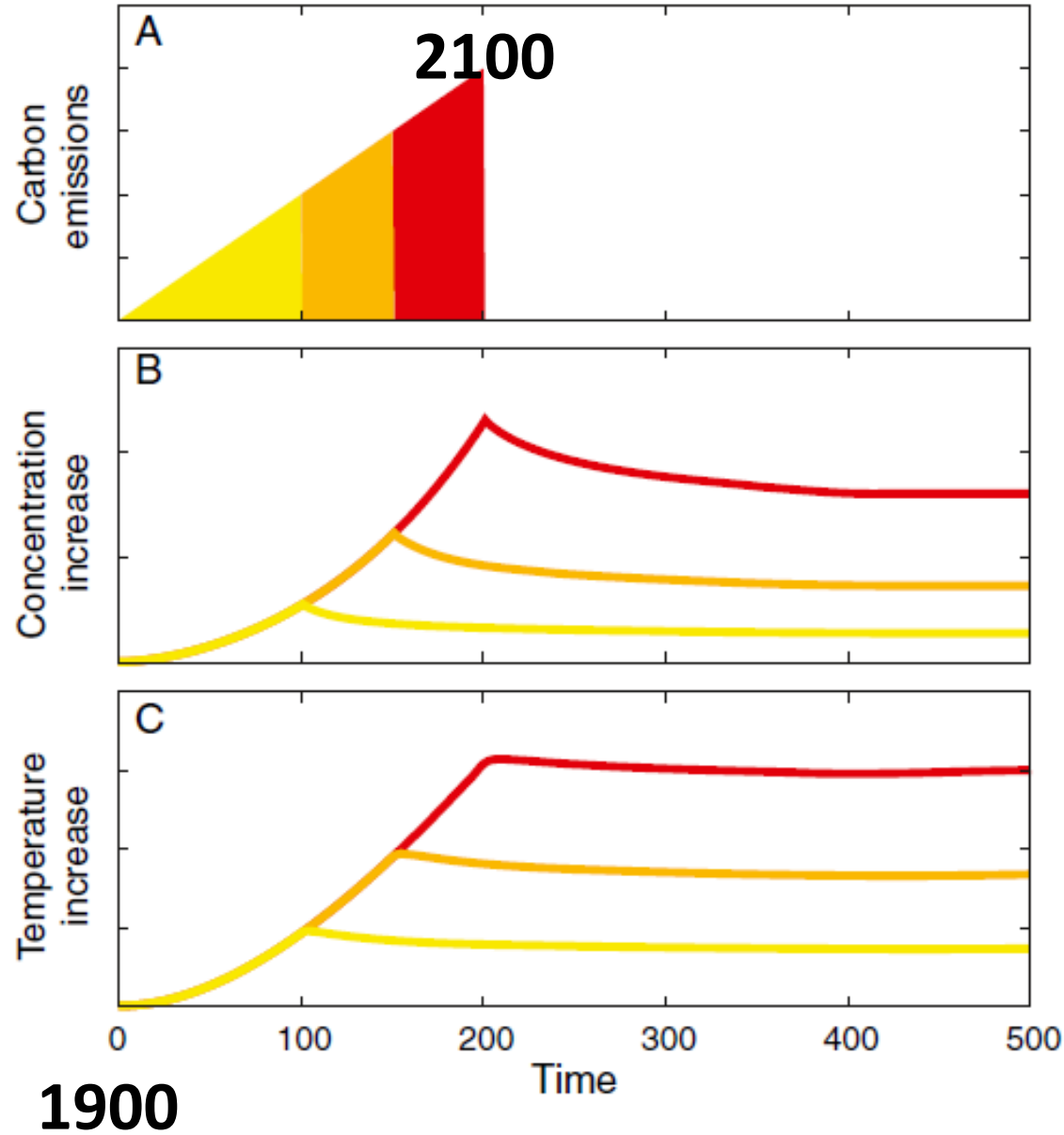


Fonte: IPCC



Emissions pathways with a 66 percent chance of limiting warming to 2 degrees

Source: IPCC



O CO2 emitido para a atmosfera leva dezenas de milhares de anos a ser completamente sequestrado

Fig. 1 (a) Anthropogenic CO₂ emissions, (b) atmospheric CO₂ concentration and (c) global mean surface temperature for zero emissions experiments. Scenarios are idealized and no units are given, but the results are based on carbon cycle climate model MAGICC that resolves the relevant timescales and feedbacks (Meinshausen et al. 2011a, 2011b)

Methane Emissions (Source: WMO)

Methane (CH₄)

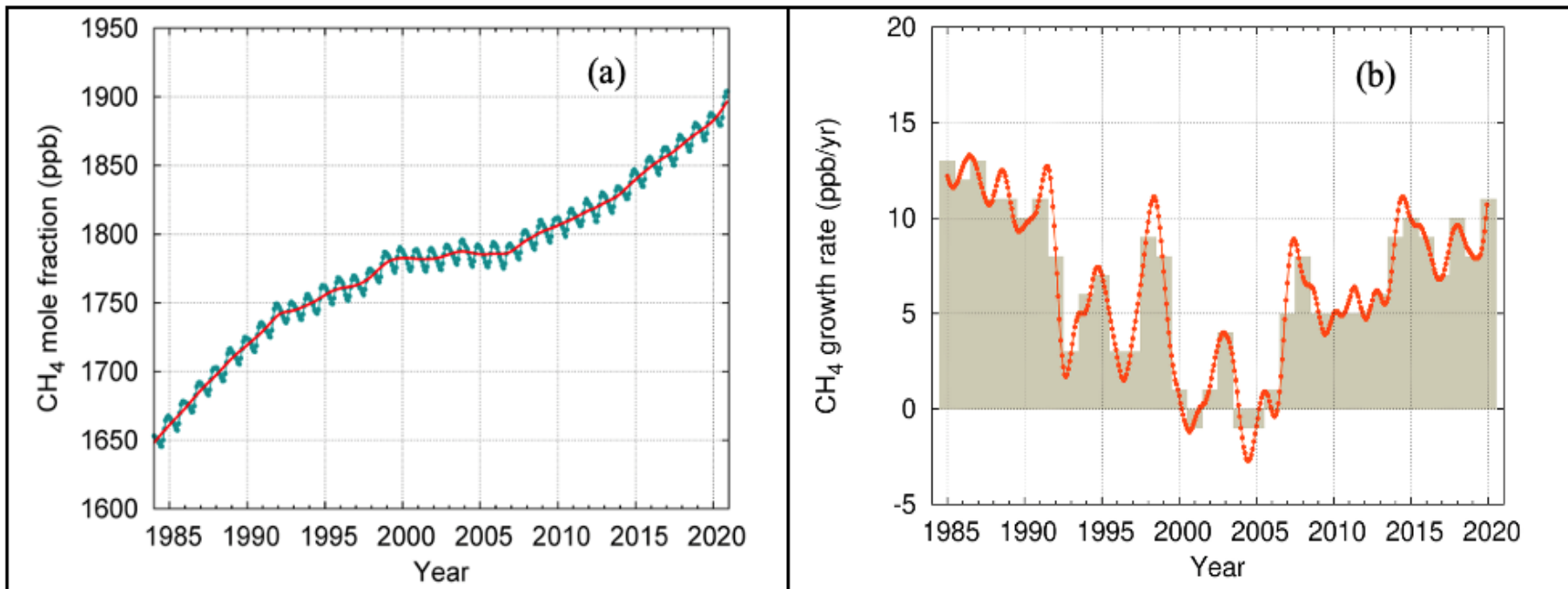
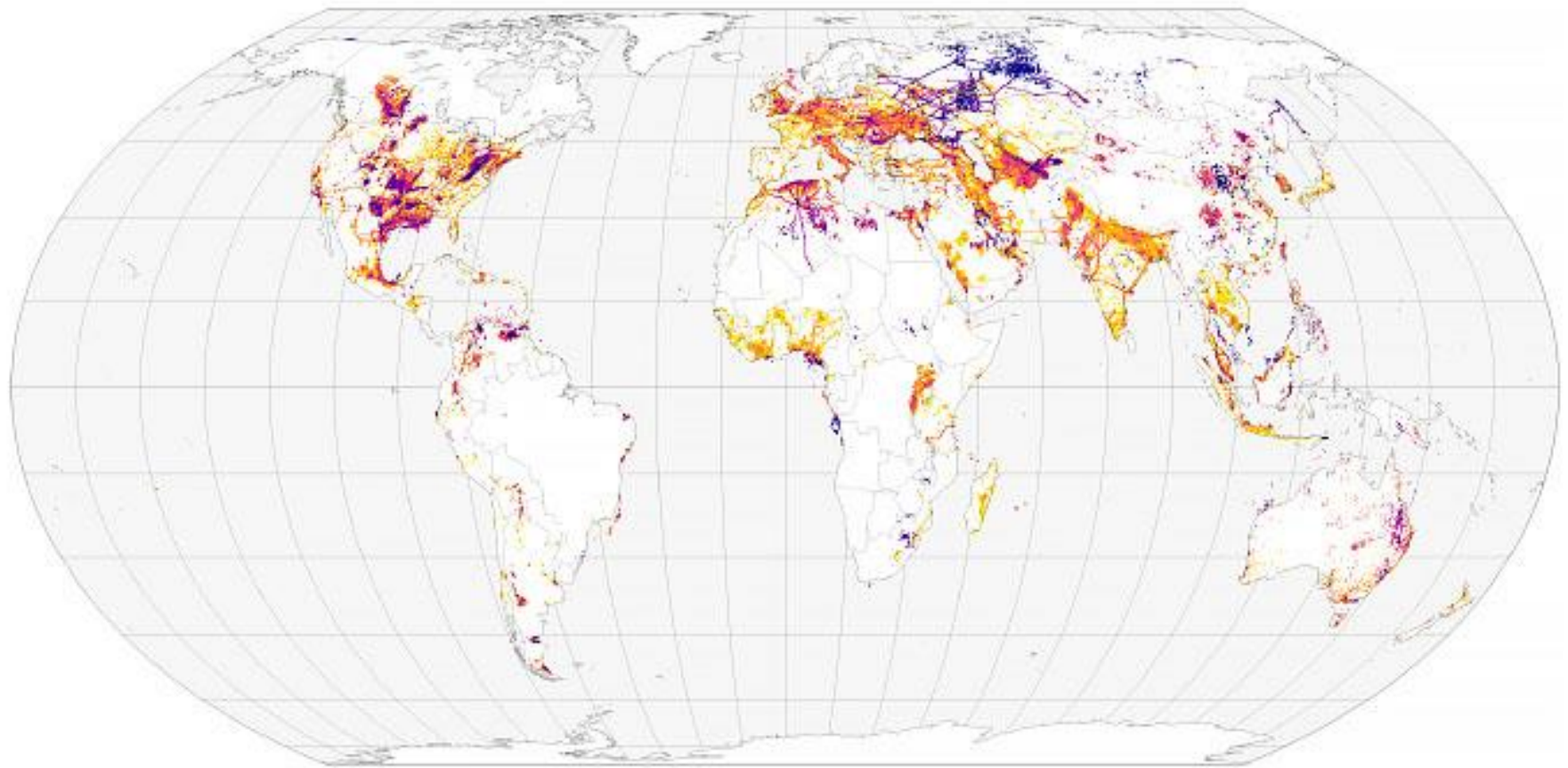


Figure 5. Globally averaged CH₄ mole fraction (a) and its growth rate (b) from 1984 to 2020. Increases in successive annual means are shown as the shaded columns in (b). The red line in (a) is the monthly mean with the seasonal variation removed; the blue dots and blue line in (a) depict the monthly averages. Observations from 138 stations were used for this analysis.

Estima-se que a exploração de petróleo, gás natural e carvão produza por ano 97 milhões de toneladas de emissões de metano Fonte: Sistema de Monitorização do Carbono da NASA (CMS). **O aumento desde 2007 é provavelmente causado por uma retroação positiva nas zonas húmidas das regiões equatoriais (Lan et al., 2021; Peng et al., 2022)**

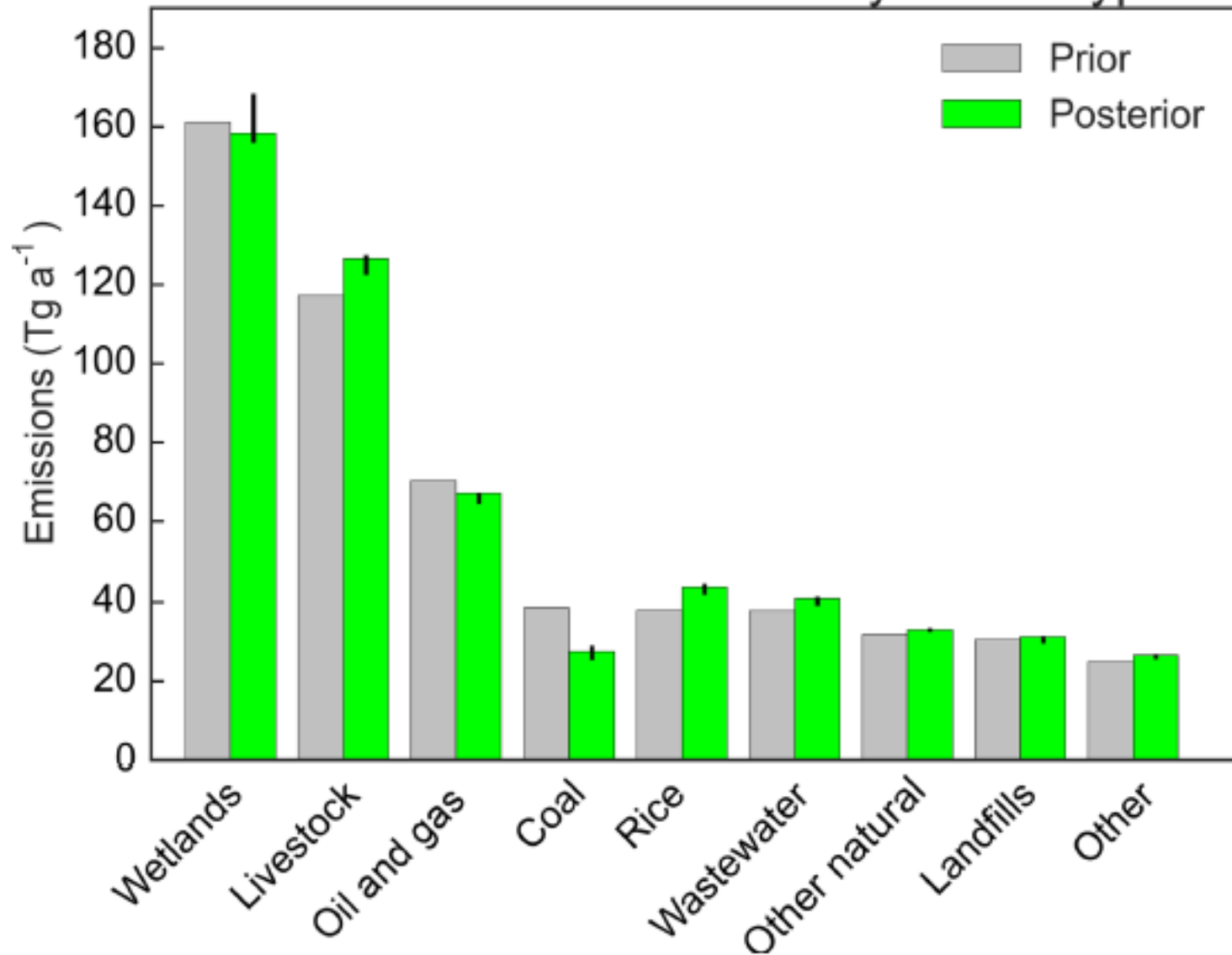


Methane Emissions from Oil, Gas, and Coal Exploitation (Mg/year/km²)

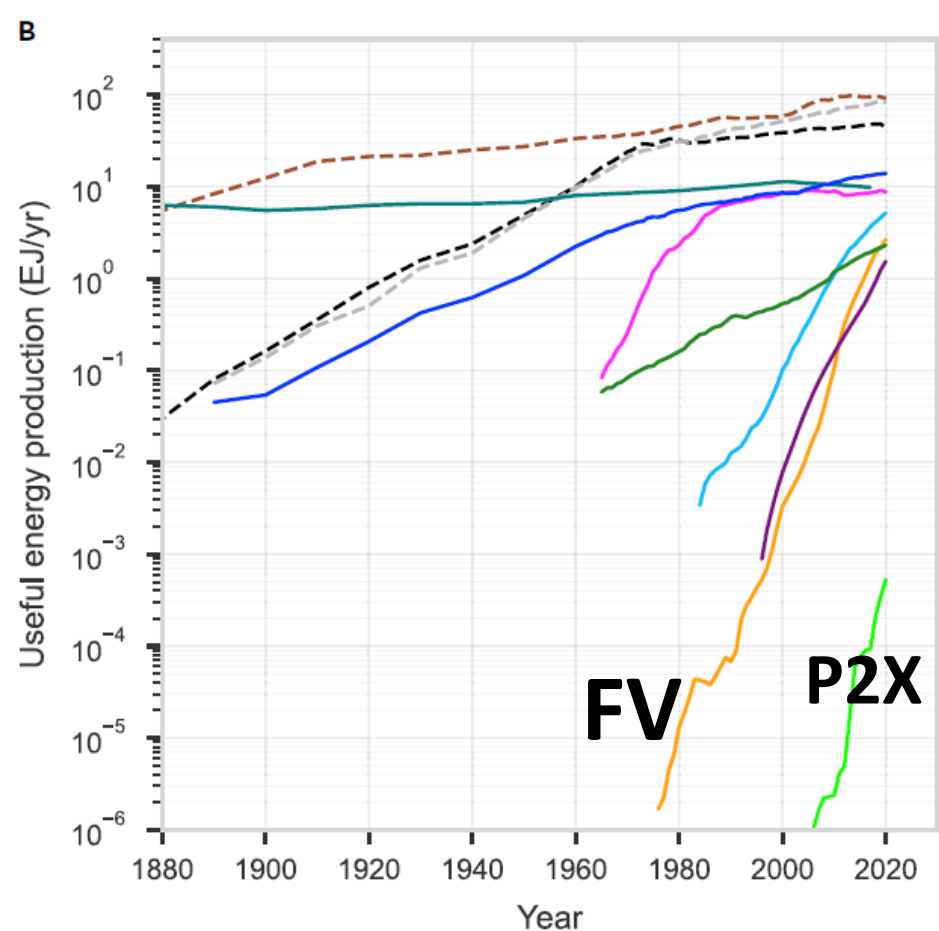
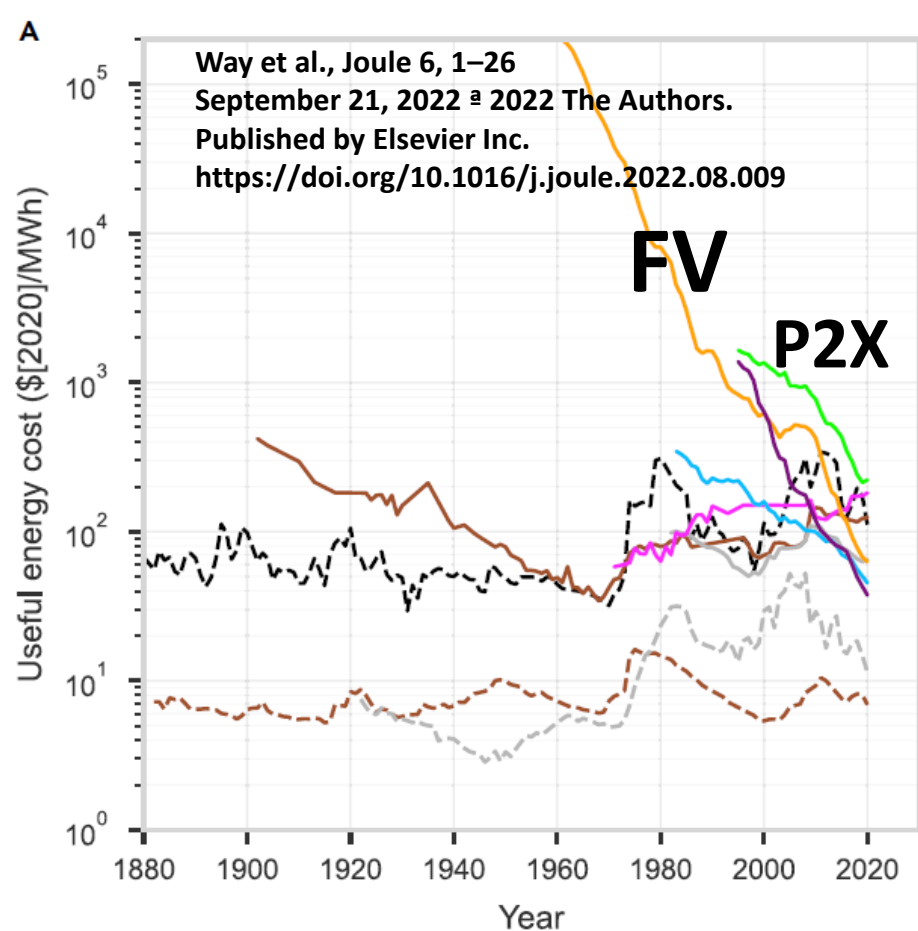


The global inventory of methane emissions from fuel exploitation (GFEI) was created for the NASA Carbon Monitoring System (CMS). The map shows methane emissions from oil, coal, and gas exploitation, with a scale from yellow to dark purple. The maps were recently published at NASA's Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC). Image by Joshua Stevens, NASA Earth Observatory.

Global methane emissions by source type



Emissões globais de metano calculadas a partir dos dados do satélite GOSAT para o período 2010-2015, Maasakkers et al., 2019



- | | | | |
|--------------------|-----------------------|--------------------|---|
| --- Oil (primary) | — Gas electricity | — Hydropower | — Solar PV electricity |
| --- Coal (primary) | — Traditional biomass | — Biopower | — Batteries (lifetime-adjusted) |
| --- Gas (primary) | — Nuclear electricity | — Wind electricity | — P2X fuel from solar and wind (modelled) |
| — Coal electricity | | | |
- Technologies that turn electricity into carbon-neutral synthetic fuels**

**A descarbonização global é possível
 mas está atrasada**



Solar panels blanket hills in China in 2019. (Sam McNeil / Associated Press)

Principais conclusões da COP28

Phase out fóssil fuels or phase out **unabated** fóssil fuels

Compromisso de triplicar a utilização de energias renováveis até ao final da década.

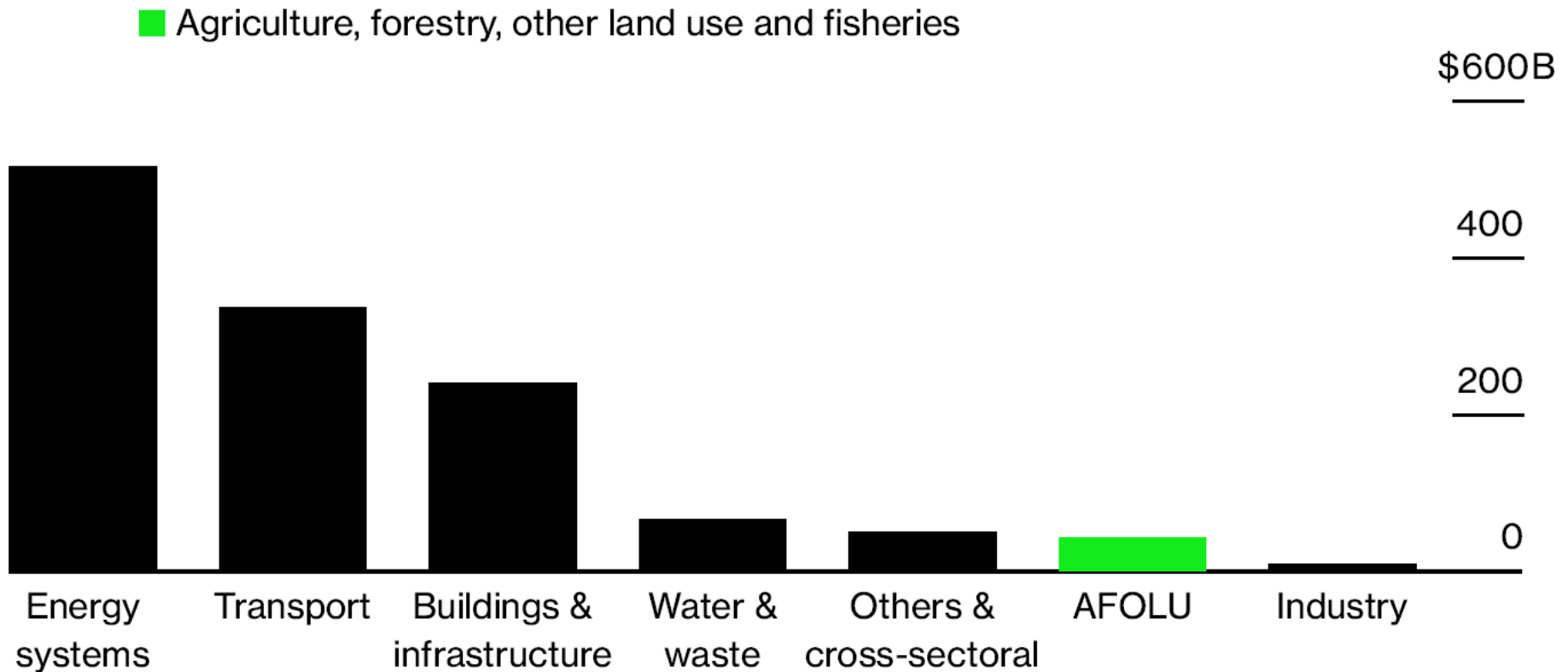
Pela primeira vez a cimeira do clima colocou a alimentação e a segurança alimentar no topo da agenda, tanto no que respeita a medidas de adaptação como de mitigação. É muito provável que os sistemas alimentares passem a estar no centro das atenções nas futuras COP

Desenvolver cultivares que resistam melhor à seca e ao calor.

Incentivar o desenvolvimento de tecnologias para reduzir a metanogénese entérica nos ruminantes.

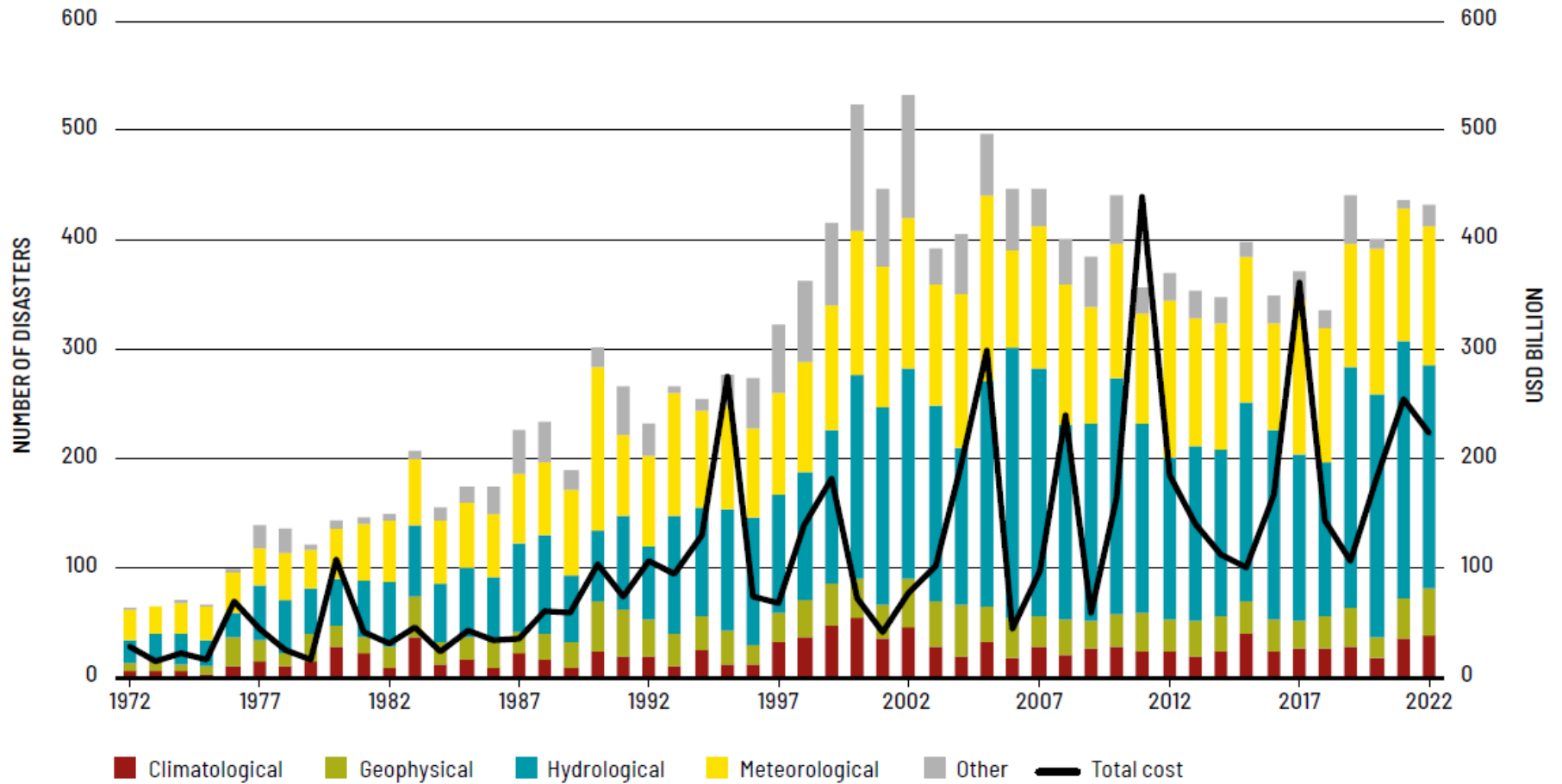
Agriculture Has Attracted Very Little Climate Finance

Global climate finance flows, average for 2021-2022



Source: Climate Policy Initiative

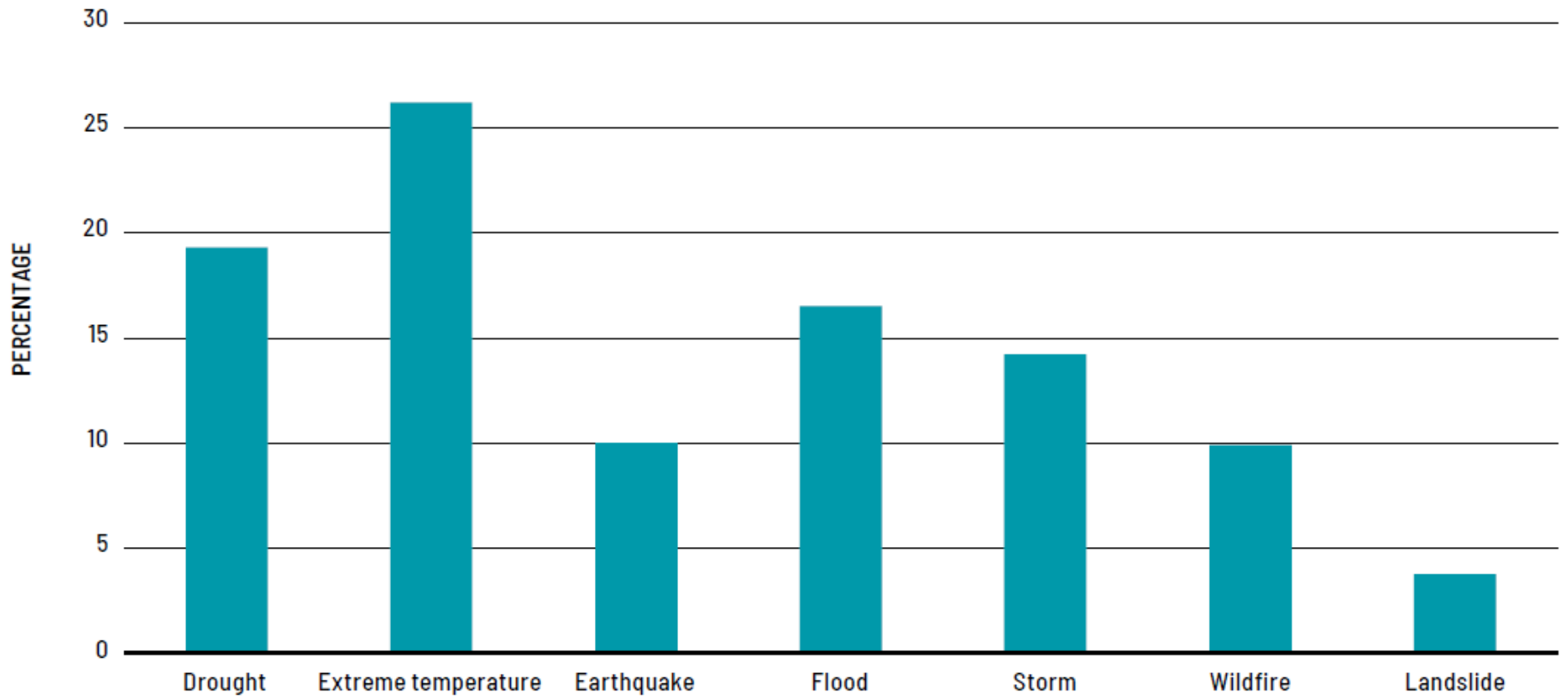
NUMBER OF DISASTERS BY EM-DAT HAZARD GROUPING AND TOTAL ECONOMIC LOSSES (1972-2022)



Source: EM-DAT, 2023, EM-DAT Public, In: *EM-DAT*, Brussels, [Cited January 2023], <https://public.emdat.be/>

FIGURE 17

**PRODUCTION LOSS PER EVENT BY HAZARD TYPE
IN CROPS AND LIVESTOCK (1991-2021)**



Source: Authors' own elaboration based on FAO data.

A FAO (The Impact of Disasters on Agriculture and Food Security, 2023) estima que nas últimas três décadas, as perdas na produção agrícola e na pecuária à escala global foram de 3,8 biliões (milhões de milhões) de dólares. Para além destas perdas há um lento e progressivo agravamento das condições de produção agrícola e pecuária para milhões de agricultores em todo o mundo.

Especialistas em alimentação e agricultura elogiaram a COP28 por ter dado mais atenção a este tema. Cerca de 140 nações assinaram uma declaração durante a cimeira, comprometendo-se a incluir a alimentação e a agricultura nos seus planos climáticos. Mais de 200 empresas e organizações apelaram à definição de objetivos globais calendarizados até à COP29.

**A FAO publicou em 10/11/23 o seu primeiro roteiro no setor agropecuário para o objetivo de 1,5 C
(<https://www.fao.org/interactive/sdg2-roadmap/en/#>)**

Em 1 de dezembro, 134 líderes mundiais assinaram a Declaração da COP28 dos EAU sobre Agricultura Sustentável, Sistemas Alimentares Resilientes e Ação Climática - a primeira deste tipo numa COP.

A Declaração de Ação Filantrópica sobre Sistemas Alimentares e Clima, assinada no Dia da Alimentação na COP28 (10/12/2023) promove o aumento do financiamento filantrópico para os sistemas alimentares e o clima. Os novos compromissos financeiros assumidos por 18 parceiros totalizam 302 milhões de dólares vão apoiar os agricultores e outros atores chave no setor da alimentação e agricultura.

Iniciativa SAFE de 10 mil milhões de dólares para África e Médio Oriente

O Sustainable Markets Initiative's Agribusiness Task Force foi lançado em 2020 com o objetivo de acelerar a adoção de práticas de agricultura regenerativa no sector, assegurando simultaneamente parcerias positivas com os agricultores de todo o mundo. Grupo de trabalho lançou um financiamento tornar a agricultura regenerativa financeiramente viável para os agricultores. Vão ser desenvolvidos projetos na Índia, nos EUA e no Reino Unido para provar o conceito.

Precipitación media para la Península Ibérica e Islas Baleares (1971-2000) /
Média da precipitação total na Península Ibérica e Ilhas Baleares (1971-2000) /
Average total precipitation in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands (1971-2000)

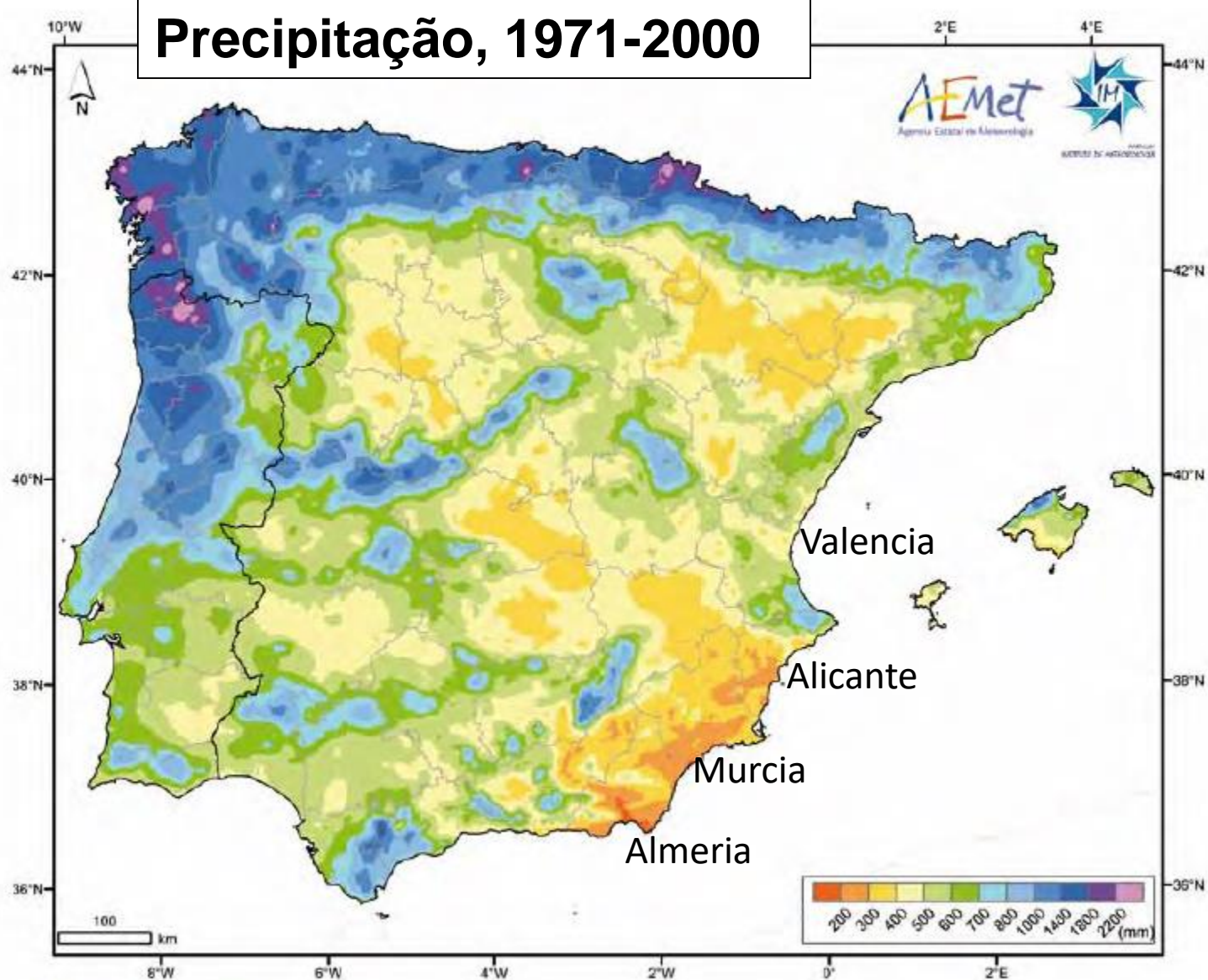
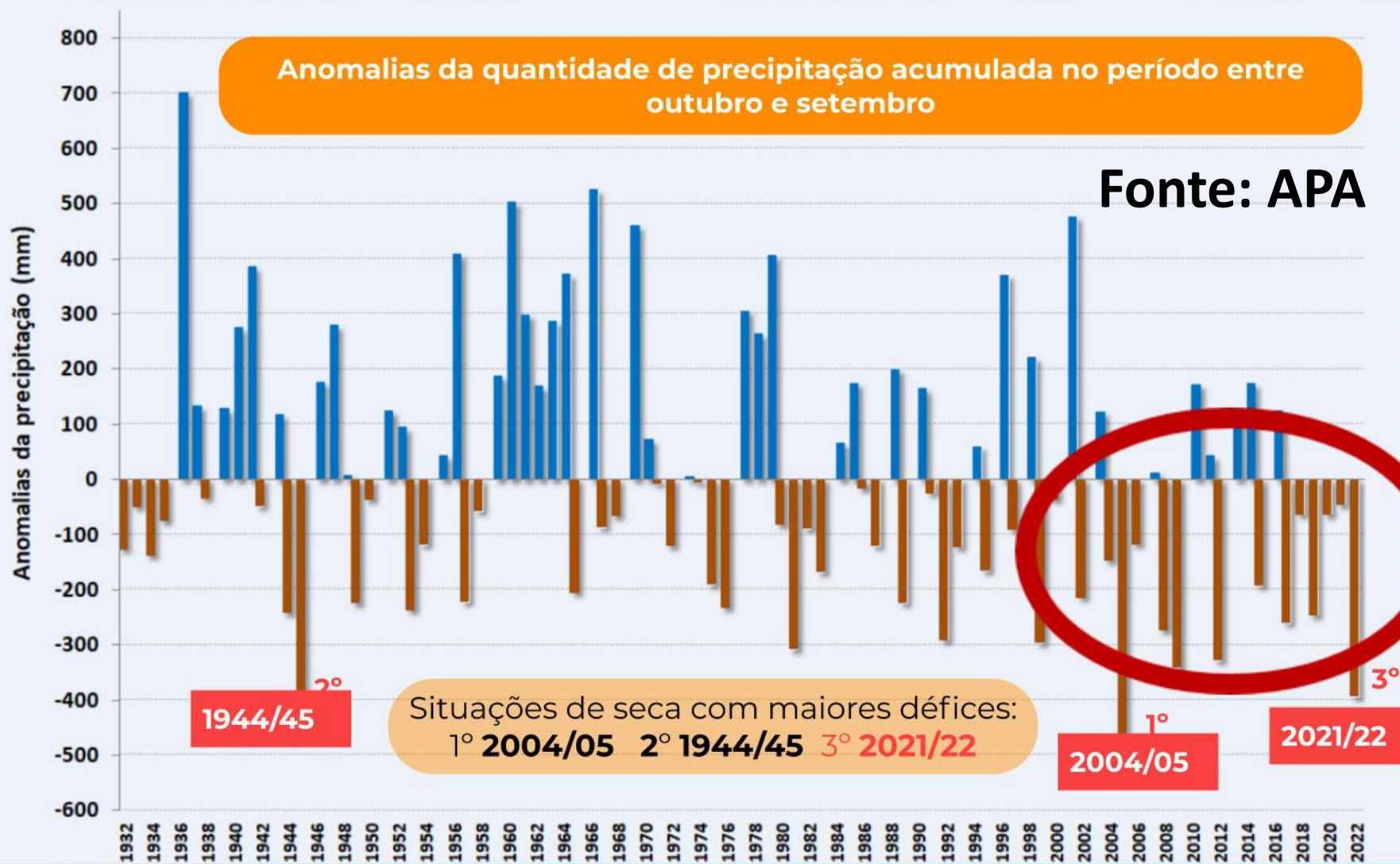


Fig. 69. Precipitación media anual.
Média da precipitação total anual.
Average total annual precipitation.

Últimos 5 anos hidrológicos com precipitação próxima ou inferior à normal



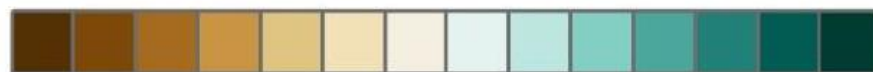
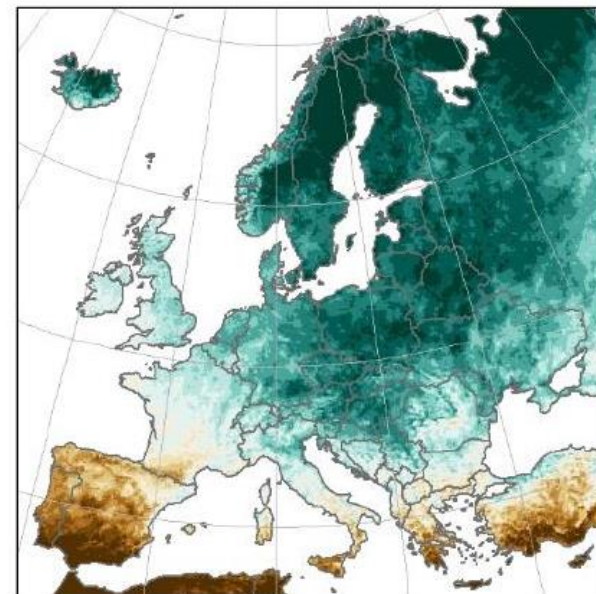
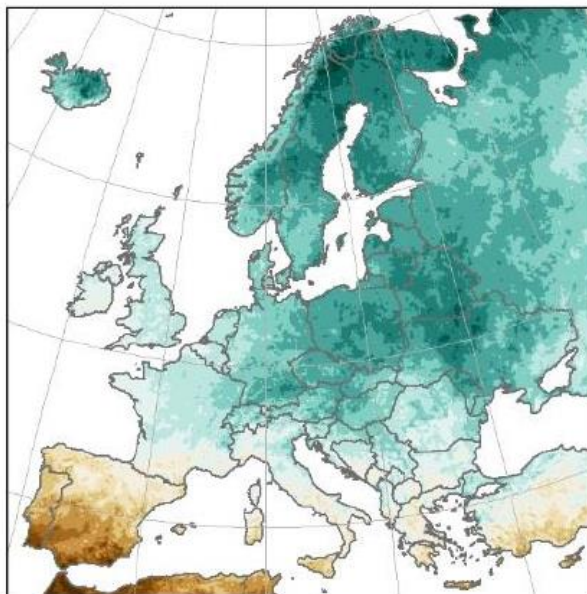
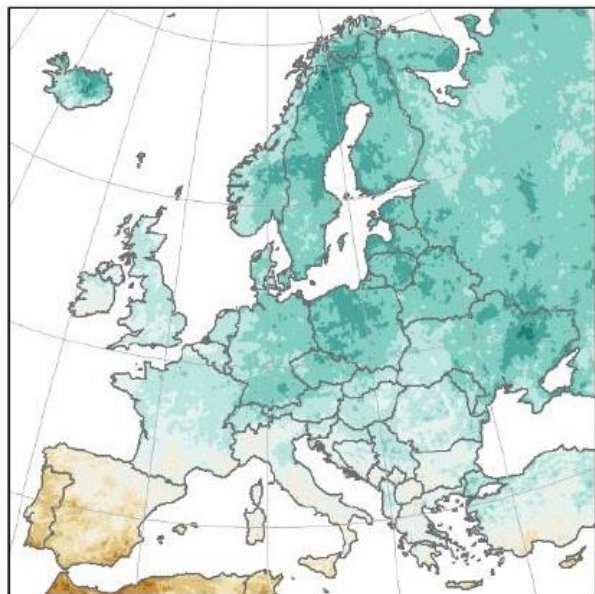
Variação da precipitação media annual na Europa para aumentos da temperature media global de 1,5°, 2° e 3°

PARIS

1.5 °C

2 °C

3 °C



-15

-10

-5

0

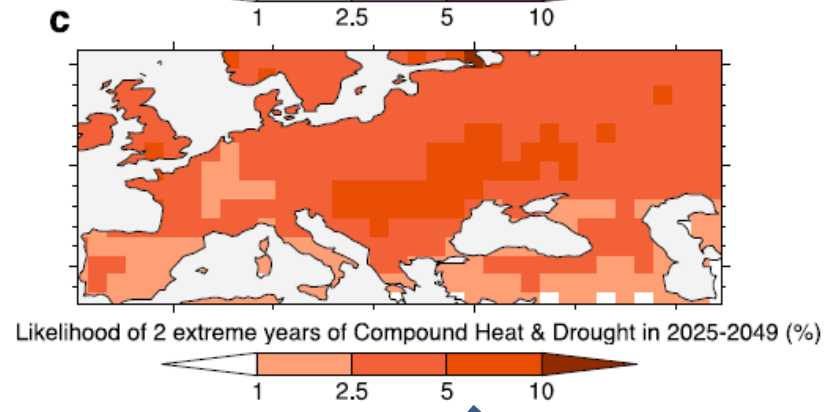
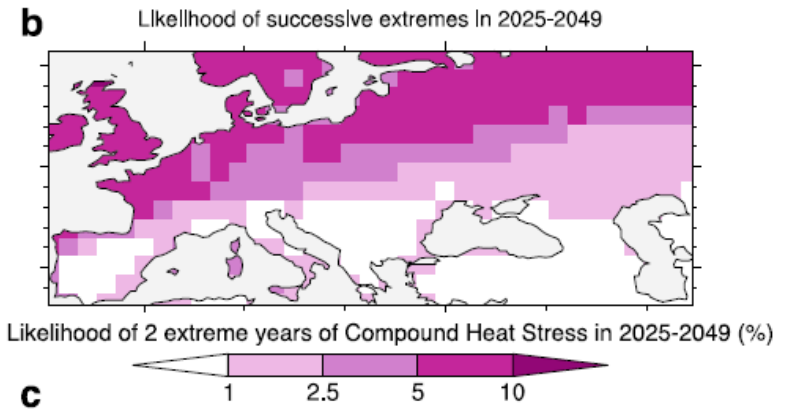
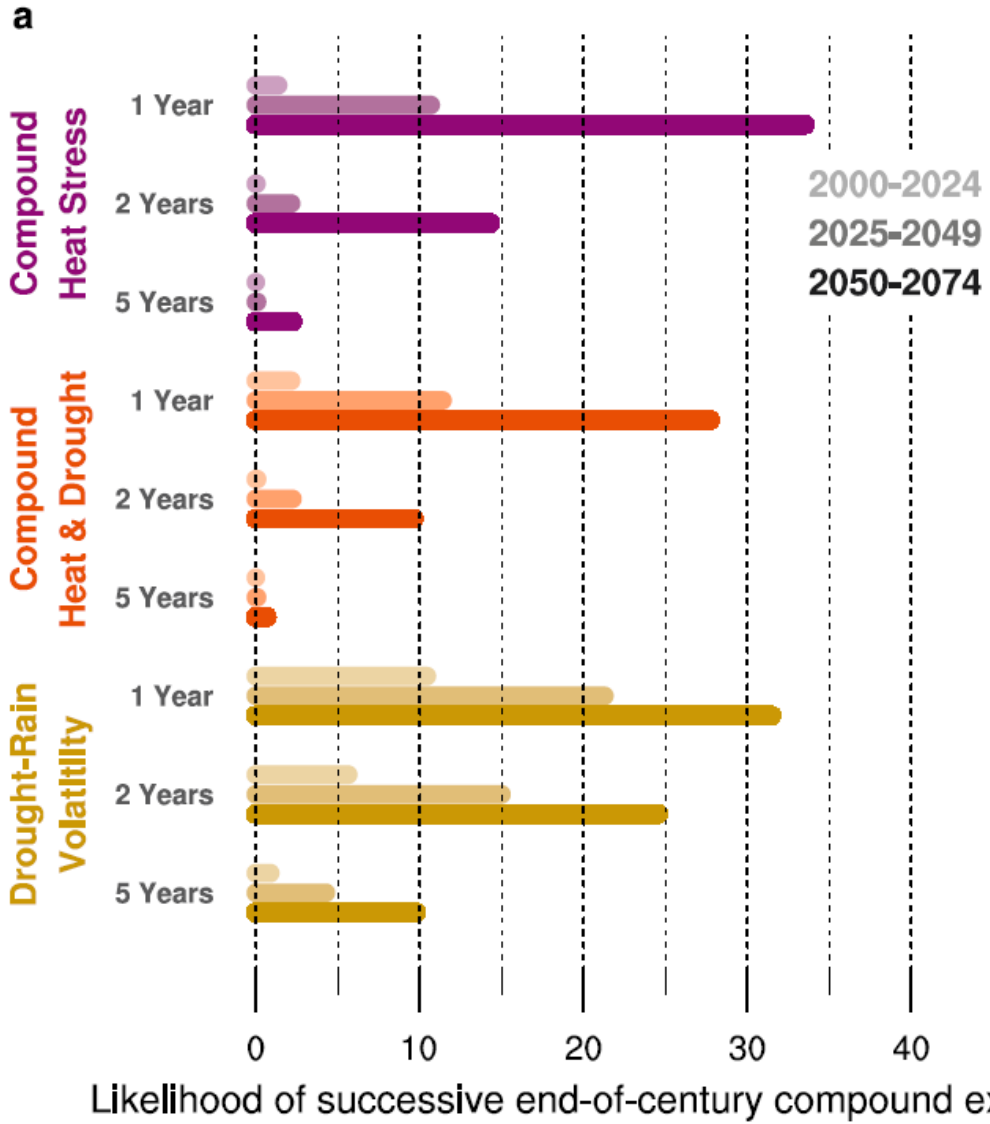
5

10

15

change in
annual average
precipitation (in %)

Figure 2. Changes from reference (1981-2010) in annual average temperature (top panels) and precipitation (bottom) for the three global warming scenarios used in PESETA IV (1.5°C, 2°C and 3°C warmer than pre-industrial times).

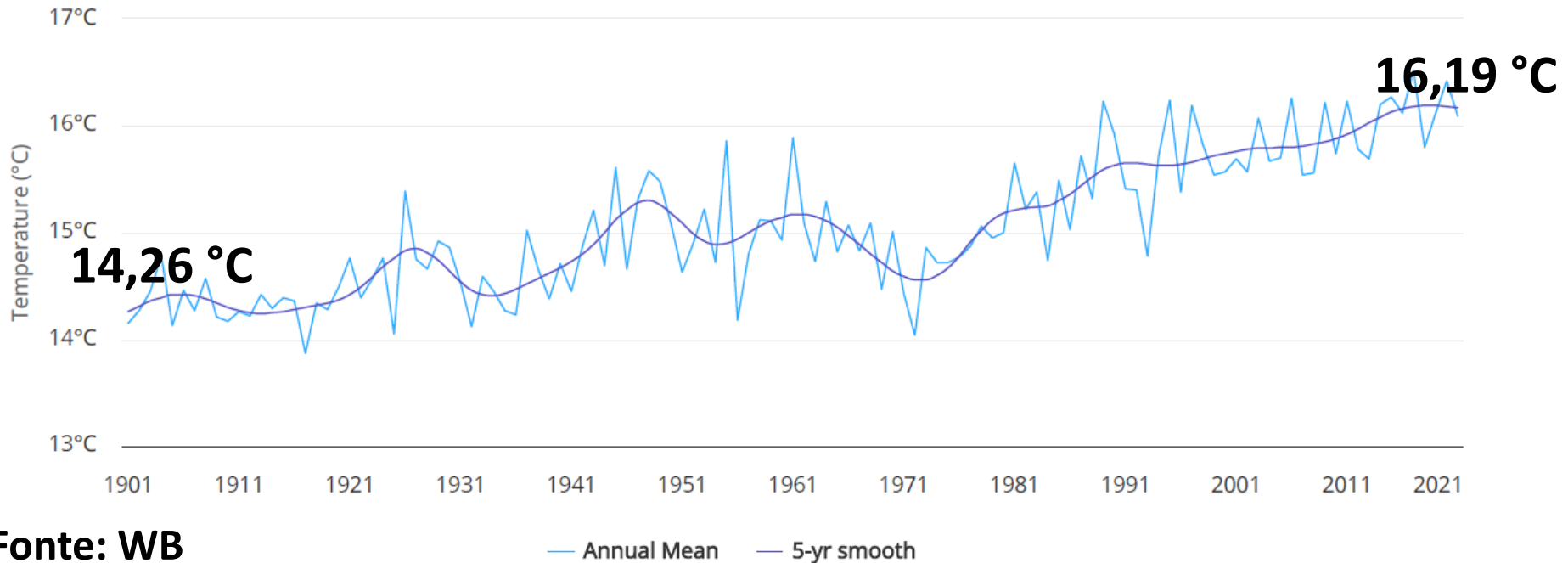


Fonte: Suarez-Gutierrez et al., 2023

Combinação de calor excessivo e seca no período de 2025-2049 na Europa

Evolução da temperatura média anual em Portugal Continental no intervalo de 1901 a 2021

Observed Average Annual Mean-Temperature of Portugal for 1901-2021



Fonte: WB

Temperatura média anual no primeiro e ultimo período de 5 anos no intervalo de 1901 a 2021. Diferença 1,93 °C

Aumento do Índice de Aridez devido à diminuição da precipitação média anual do Sul da Europa, Península Ibérica e Portugal



$$AI = \frac{P}{PET}$$

Dados do ICNF
 André Vizinho,
 2023



Aridity Index 1980-2010

Aridity Index 1980 - 2010

c)



Aridity Index 2000-2010

Aridity Index 2000 - 2010

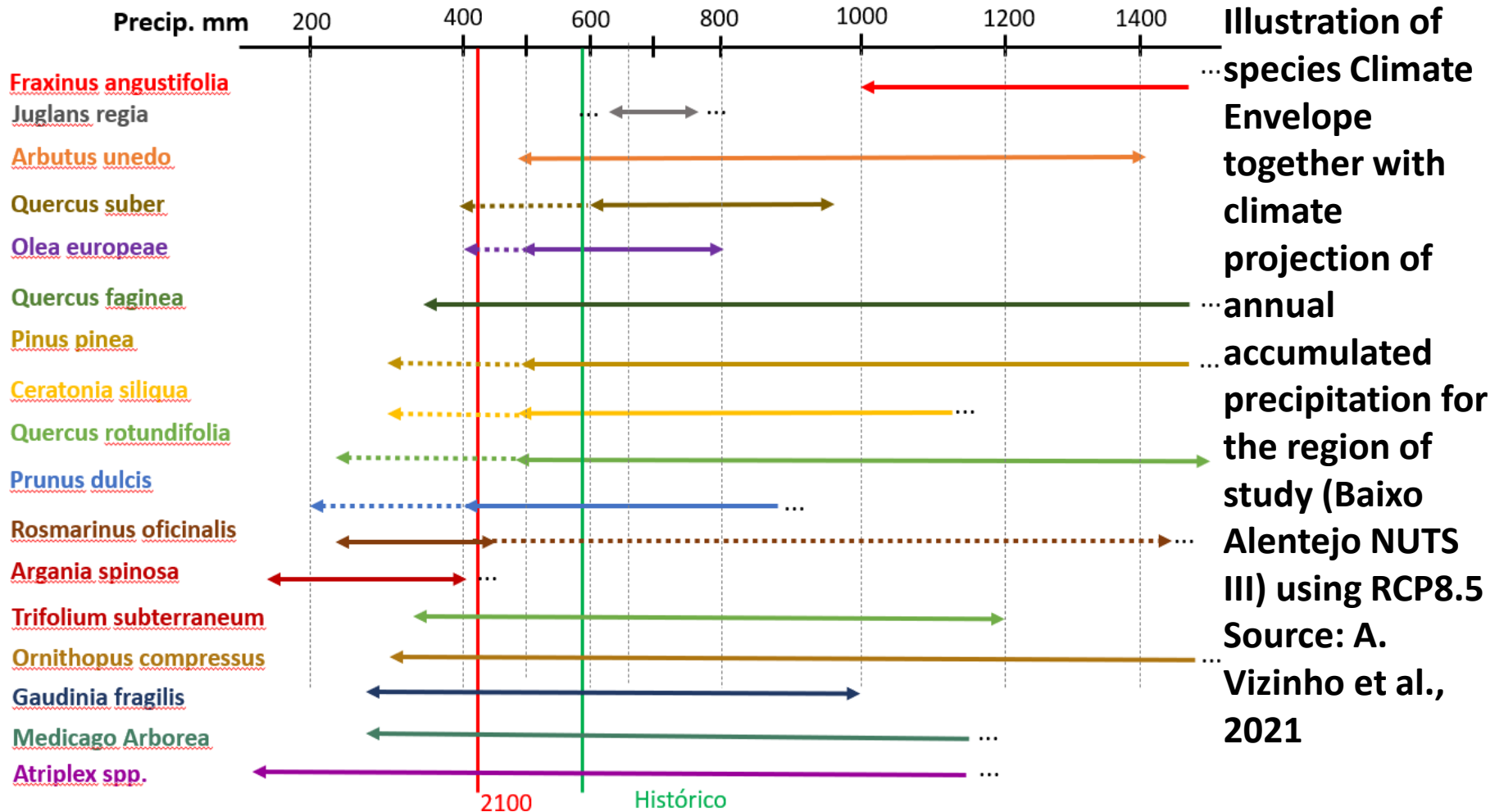
d)



Dados do ICNF
André Vizinho, Tese
de Doutoramento,
PDACPDS, 2023

Envelope climático de várias espécies

Climate envelope of species + Climate Scenario RCP 8.5 for Baixo Alentejo annual accumulated PRECIPITATION



Vizinho, A., Avelar, D., Branquinho, C., Capela Lourenço, T., Carvalho, S., Nunes, A., Sucena-Paiva, L., Oliveira, H., Fonseca, A.L., Duarte Santos, F., et al., 2021, Land, 10, 161. <https://doi.org/10.3390/land10020161>

Adaptação às alterações climáticas em Portugal

Do ponto de vista político a adaptação é tão difícil ou ainda mais difícil do que a mitigação porque interfere profundamente com os interesses setoriais estabelecidos **e exige reformas**

A adaptação planeada **exige a multidisciplinaridade, ou seja conhecimentos multidisciplinares.**

No caso da adaptação do setor agrícola, agroflorestal e pecuária às ACs é necessário que os atores principais tenham conhecimentos integrados sobre:

Setor da Agricultura, Agroflorestal e Pecuária

Recursos hídricos

Solos e biodiversidade

Economia de mercado

É necessário o diálogo e cooperação entre profissionais destes setores. **Sem essa cooperação e conhecimento integrado é muito pouco provável que a capacidade de adaptação e a resiliência do setor aumentem.**

Quais os novos desafios climáticos?

Aumento da temperatura média global para mais de 1,5 C até 2050 ou antes, com o conseqüente aumento da frequência e intensidade das ondas de calor

Diminuição progressiva da média da precipitação anual em Portugal Continental que poderá atingir 40% no período de 2000 a 2100. A diminuição na Península Ibérica foi cerca de 15% no período de 2001 a 2019 analisado no estudo APA/Nemus/Bluefocus/Hidromod (2021)

Aumento da variabilidade do regime hidrológico com secas mais frequentes e prolongadas e eventos de precipitação intensa em intervalos de tempo curtos mais frequentes. **Conjugação de temperaturas altas extremas e secas mais frequentes**

A forte **assimetria da precipitação de Norte para Sul de Portugal** provavelmente não está a aumentar em termos absolutos mas os valores registados a Sul do Tejo (e também em regiões interiores do Centro e Norte) estão a **aumentar fortemente a assimetria da escassez de água, especialmente de Norte para Sul**

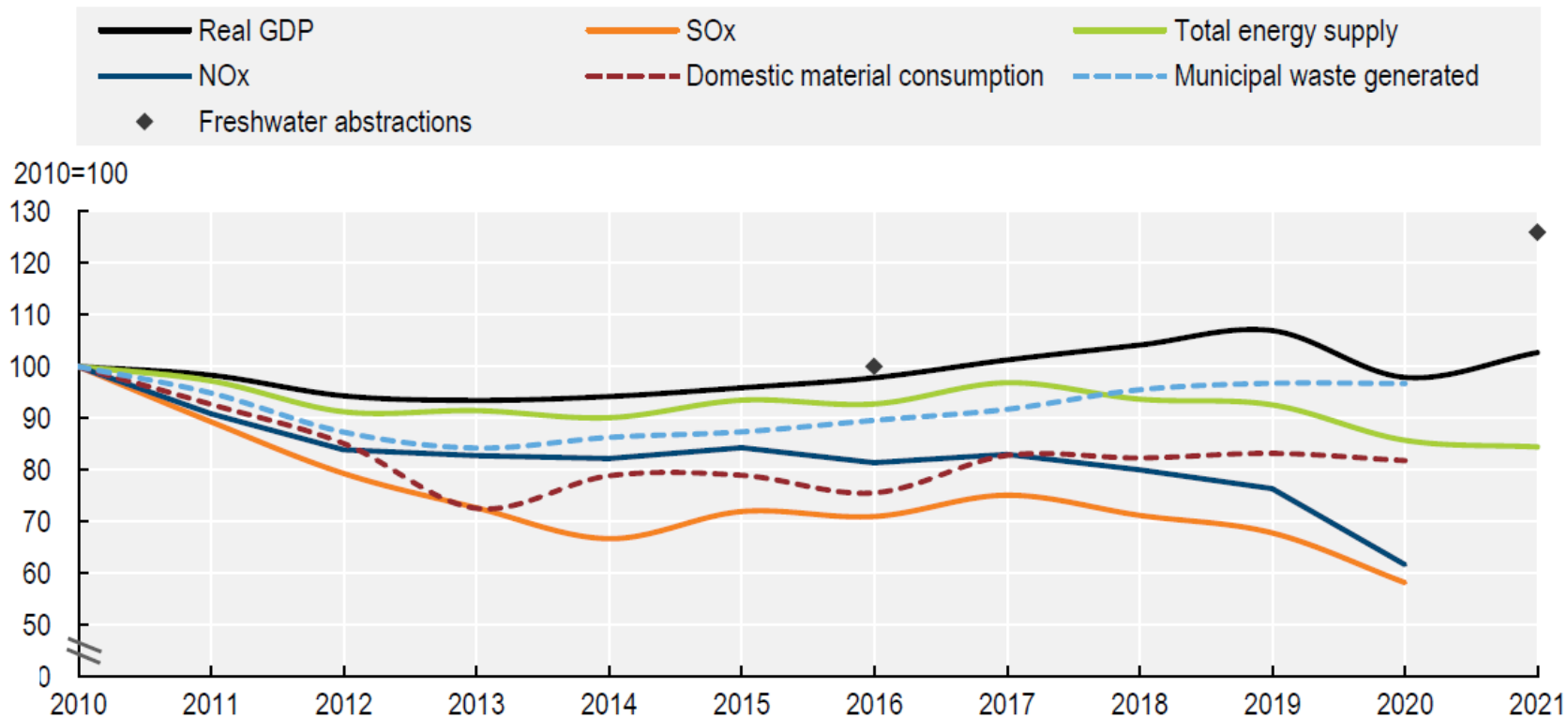
As políticas públicas da água em Portugal tiveram grande sucesso no passado mas recentemente têm evoluído de forma inadequada face à grandeza do desafio que o país enfrenta. **Tem-se evitado fazer reformas e há uma tendência para protestar contra o setor agrícola, agroflorestal e pecuária (SAAP) por consumirem muita água (embora seja necessária maior eficiência no uso da água, o que requer investimento). O regadio é fundamental para a sustentabilidade da agricultura. O SAAP é cada vez mais importante para o país na atual conjuntura climática e geopolítica mundial.**

A escassez de água que se manifesta em Portugal (Exemplo: situação atual no Algarve) pode ser resolvida por meio de:

Melhoria das políticas de gestão da água nos setores urbano, agrícola e industrial complementadas por investimentos adequados para enfrentar os novos desafios climáticos.

Há essencialmente três tipos de origens: as águas de precipitação atmosférica (incluindo as águas superficiais a que dão origem), as águas subterrâneas e as águas com origens artificiais, APR e dessalinização

Decoupling trends, 2010-21



Note: Freshwater abstractions: 2016=100, excluding abstractions for electricity cooling; 2021: estimate based on the 2022-27 management plans of the 8 continental river basins.

Source: APA (2022), provisional version of the third RBMPs 2022-27; IEA (2022), IEA World Energy Statistics and Balances (database); OECD (2022), OECD Economic Outlook (database); OECD (2022), Environment Statistics (database).

- O Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA), criado em 2005 pela RCM n.º 113/2005, de 30 de junho, estipula que os setores urbano, agrícola e industrial devem reduzir as perdas no uso da água para 20%, 35% e 15% até 2020. Avaliou-se se estes objetivos foram cumpridos?

O investimento na maior eficiência do uso da água é suficiente?

- Haverá aquíferos que não estão a ser usados de forma sustentável ou que estão contaminados? Há informação disponível sobre os casos problemáticos?

-Será necessário aumentar a capacidade de retenção da água na região centro, aproveitando a maior pluviosidade, para suprir algumas deficiências a Sul e Oeste (Projeto Tejo).

- Melhorar o acesso à informação e à partilha de dados

- Maior uso das APR

- Aumentar a capacidade de dessalinização em regiões onde tal se justifique.

Em suma é necessário diminuir o défice de decisão e ação!

Obrigado pela vossa atenção