

Desafios das Alterações Climáticas

FILIPE DUARTE SANTOS

fdsantos@fc.ul.pt

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

**Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento
Sustentável**

**Workshop Setorial do Roteiro Nacional de Adaptação 2100 (RNA
2100)**

Ministério do Ambiente e da Ação Climática

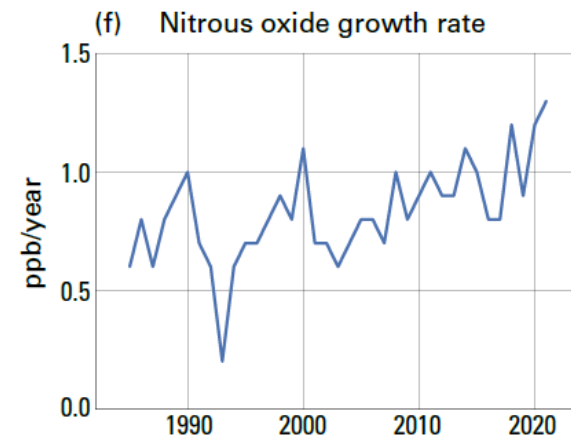
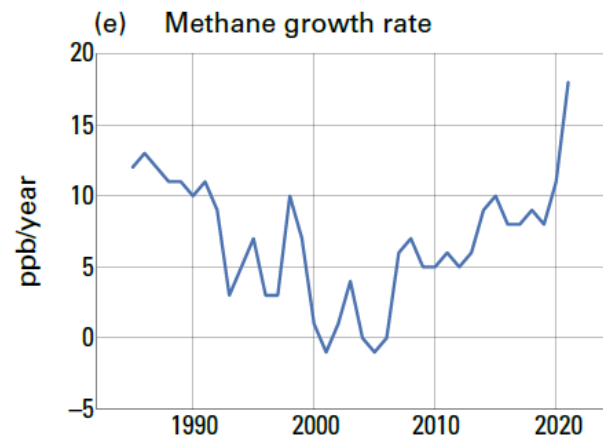
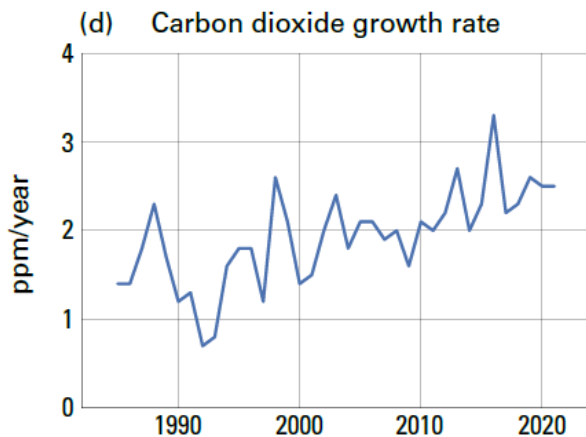
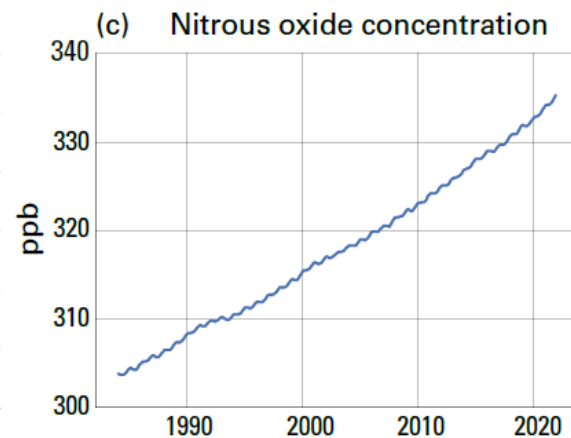
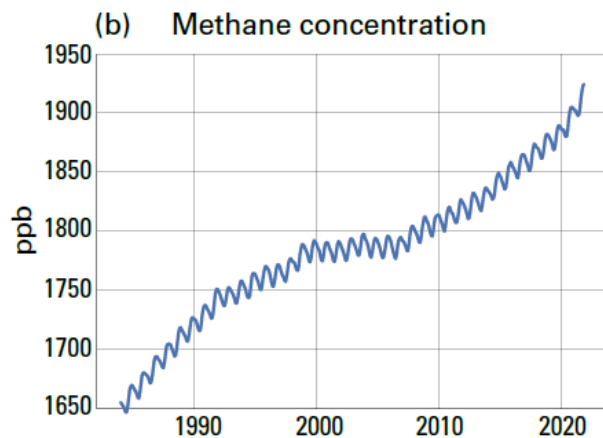
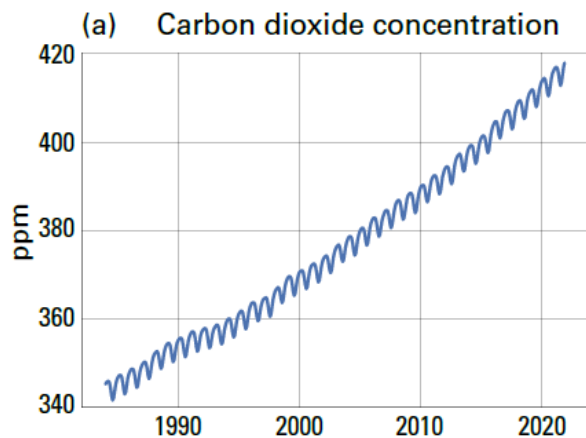
Lisboa, 4 de maio de 2023

As concentrações dos três principais gases com efeito de estufa - dióxido de carbono, metano e óxido nitroso - atingiram máximos históricos em 2021, o último ano para o qual estão disponíveis valores globais consolidados (1984-2021). O aumento anual da concentração de metano de 2020 para 2021 foi o mais elevado de que há registo. Os dados em tempo real de locais específicos mostram que os níveis dos três gases com efeito de estufa continuaram a aumentar em 2022.

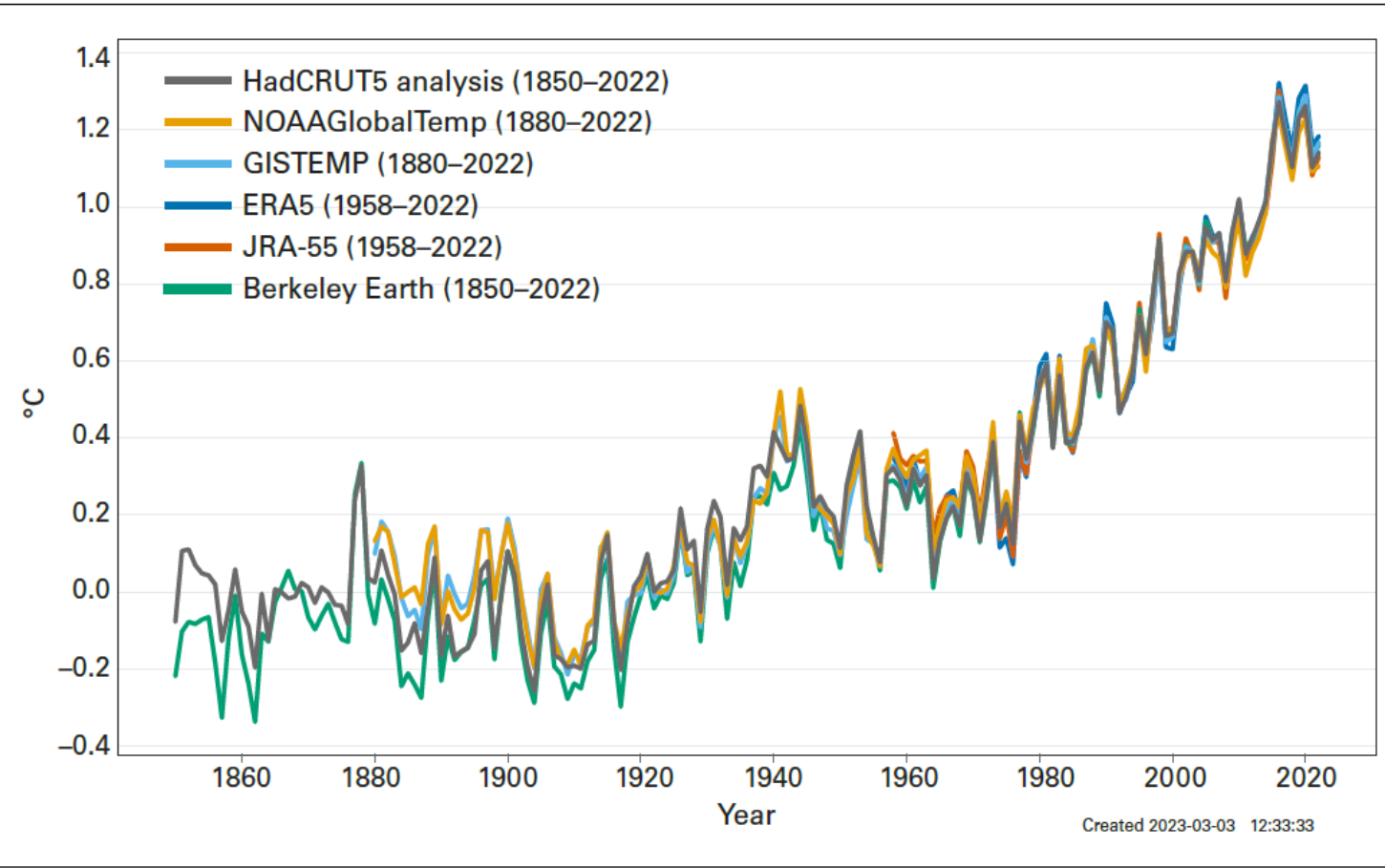
Ondas de calor que bateram recordes afetaram a China e a Europa durante o Verão de 2022. Em algumas zonas, o calor extremo foi associado a condições de seca excecionais. O excesso de mortes associadas ao calor na Europa ultrapassou os 15 000 no total em Espanha, na Alemanha, no Reino Unido, em França e em Portugal.

O nível médio global do mar continuou a subir em 2022, atingindo um novo máximo histórico para o registo do altímetro de satélite (1993-2022). A taxa de subida média global do nível do mar duplicou entre a primeira década do registo de satélite (1993-2002, 2,27 mm por ano) e a última (2013-2022, 4,62 mm por ano).

Fonte: WMO, 2023

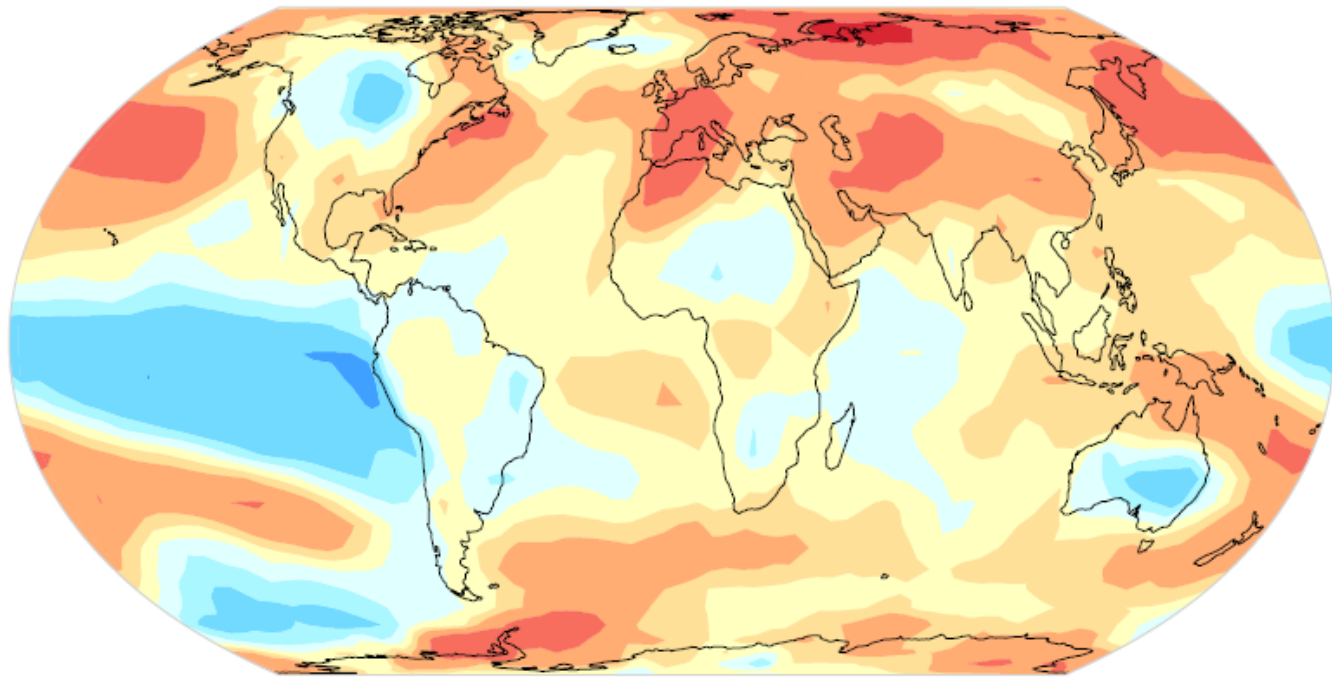


Top row: Monthly globally averaged mole fraction (measure of atmospheric concentration), from 1984 to 2021, of (a) CO₂ in parts per million, (b) CH₄ in parts per billion and (c) N₂O in parts per billion. Bottom row: the growth rates representing increases in successive annual means of mole fractions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



Global annual mean temperature anomalies with respect to pre-industrial conditions (1850–1900) for six global temperature data sets (1850–2022). For details of the data sets and processing see Data sets and methods. Source WMO, 2023

Em terra, foram registadas temperaturas anuais recorde na Europa Ocidental (onde vários países tiveram o ano mais quente de que há registo, incluindo o Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, França, Irlanda, Portugal, Espanha, Bélgica, Luxemburgo, Itália, Alemanha e Suíça), no Mediterrâneo ocidental, em partes da Ásia Central e Oriental e na Nova Zelândia. No oceano, o calor recorde estendeu-se a vastas áreas do Pacífico Norte e Sul, bem como em zonas do Oceano Austral.

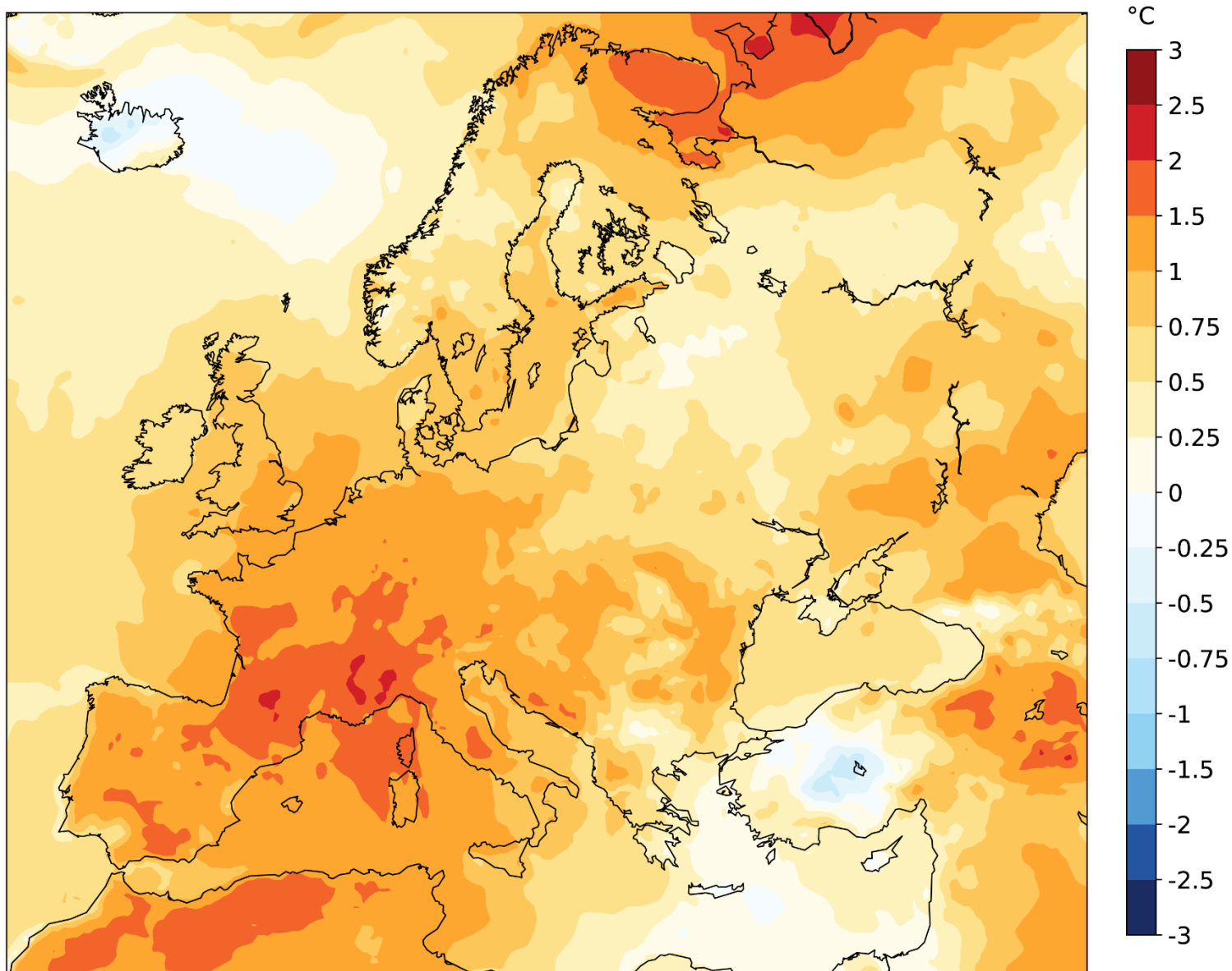


-5.0 -3.0 -2.0 -1.0 -0.5 -0.25 0 0.25 0.5 1.0 2.0 3.0 5.0 °C

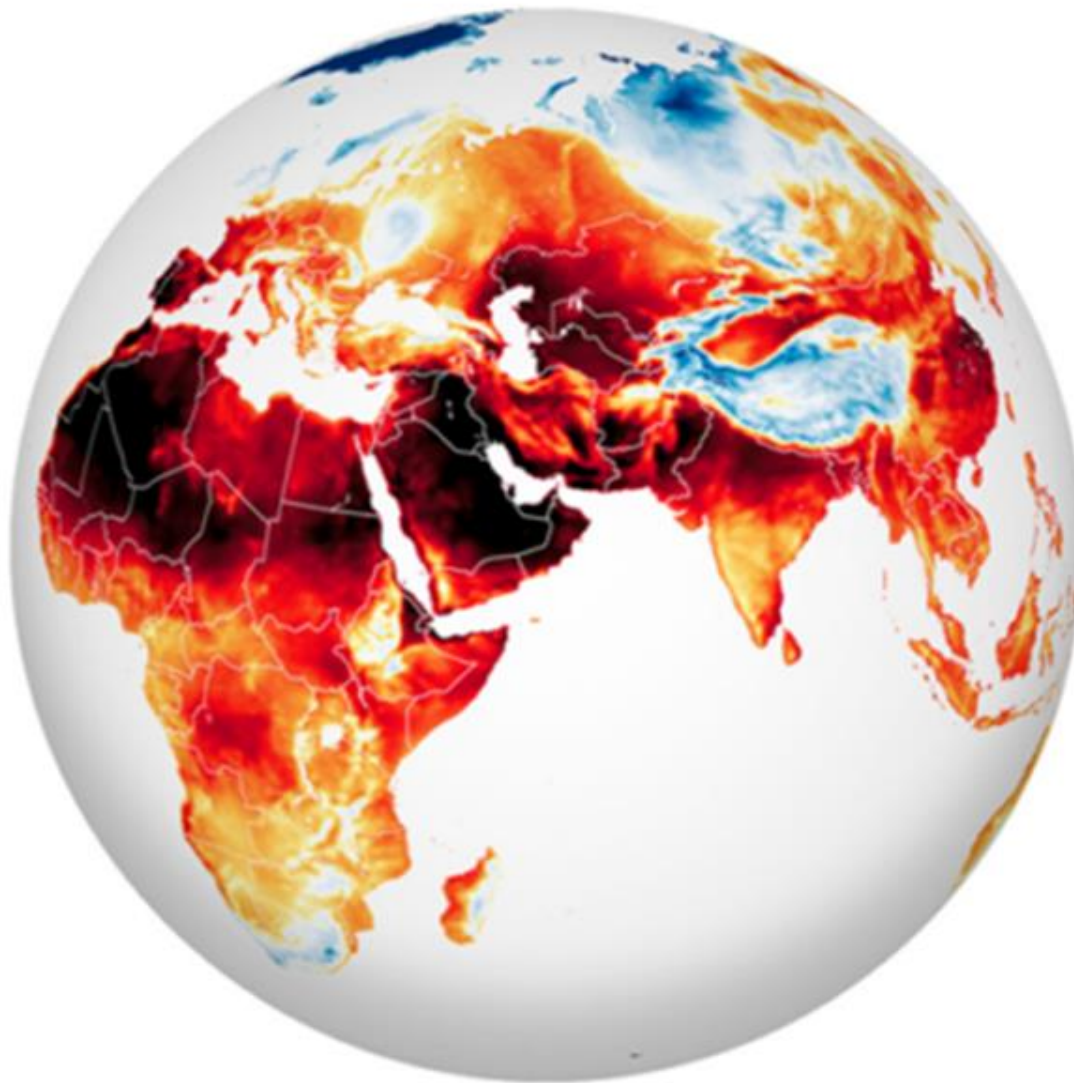
Created: 2023-03-03 12:33:37

Near-surface temperature differences between 2022 and the 1991–2020 average. The map shows the median anomaly calculated from six data sets. For details on the data sets and processing, see Data sets and methods. Source WMO- 2023

2022 mean temperature anomaly



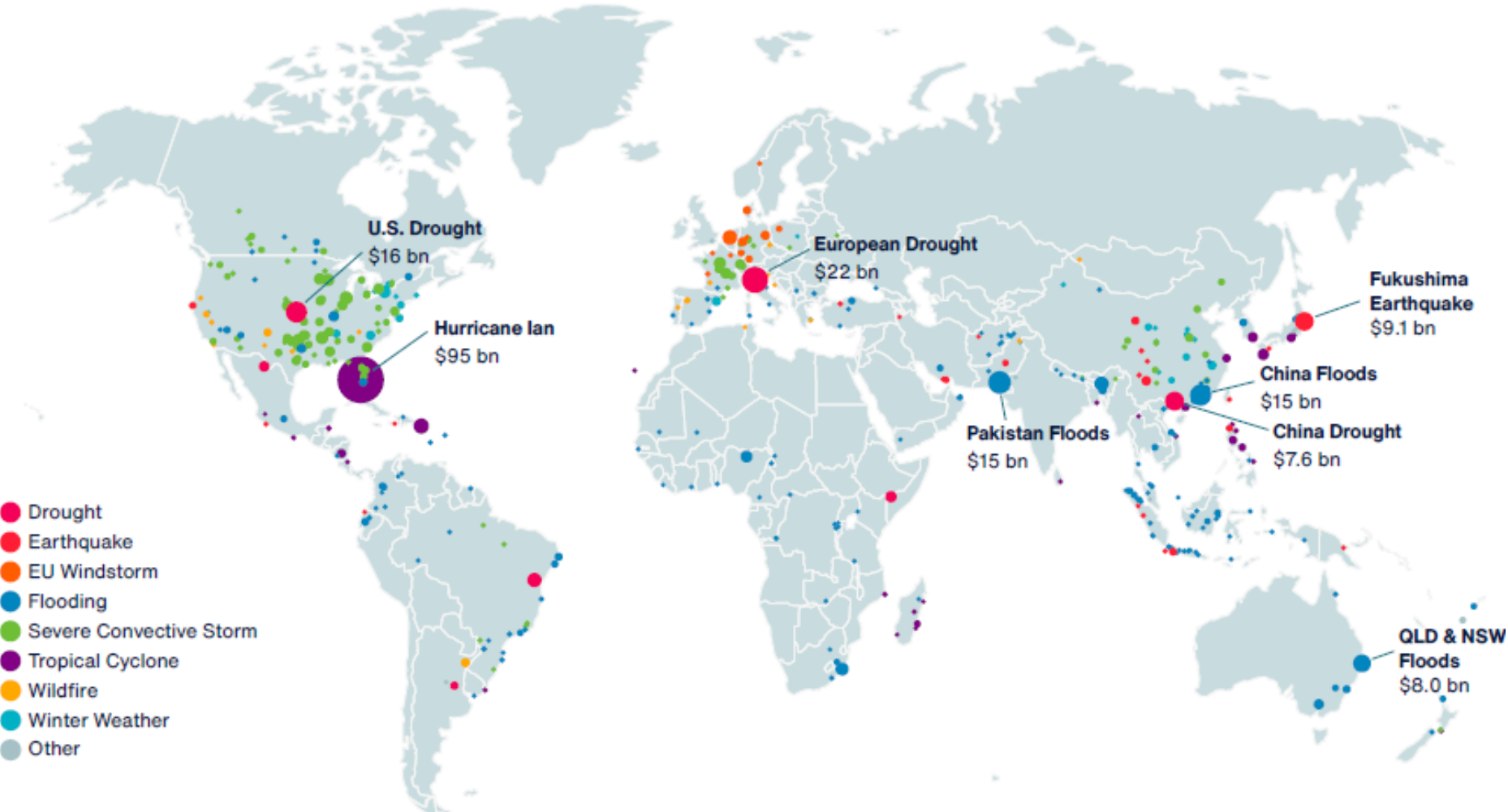
Reference period: 1991-2020, Data source: ERA5, Credit: C3S/ECMWF



**No verão de 2022, várias ondas de calor em todo o mundo bateram recordes de temperatura e alimentaram incêndios florestais.
Image of the Day for July 15, 2022**

**JOSHUA STEVENS/NASA EARTH OBSERVATORY
SOURCE: GEOS-5 DATA FROM THE GLOBAL MODELING AND ASSIMILATION OFFICE/NASA GSFC, VIIRS DAY-NIGHT BAND DATA FROM THE SUOMI NATIONAL POLAR-ORBITING PARTNERSHIP.**

Exhibit 1: Significant 2022 Economic Loss Events

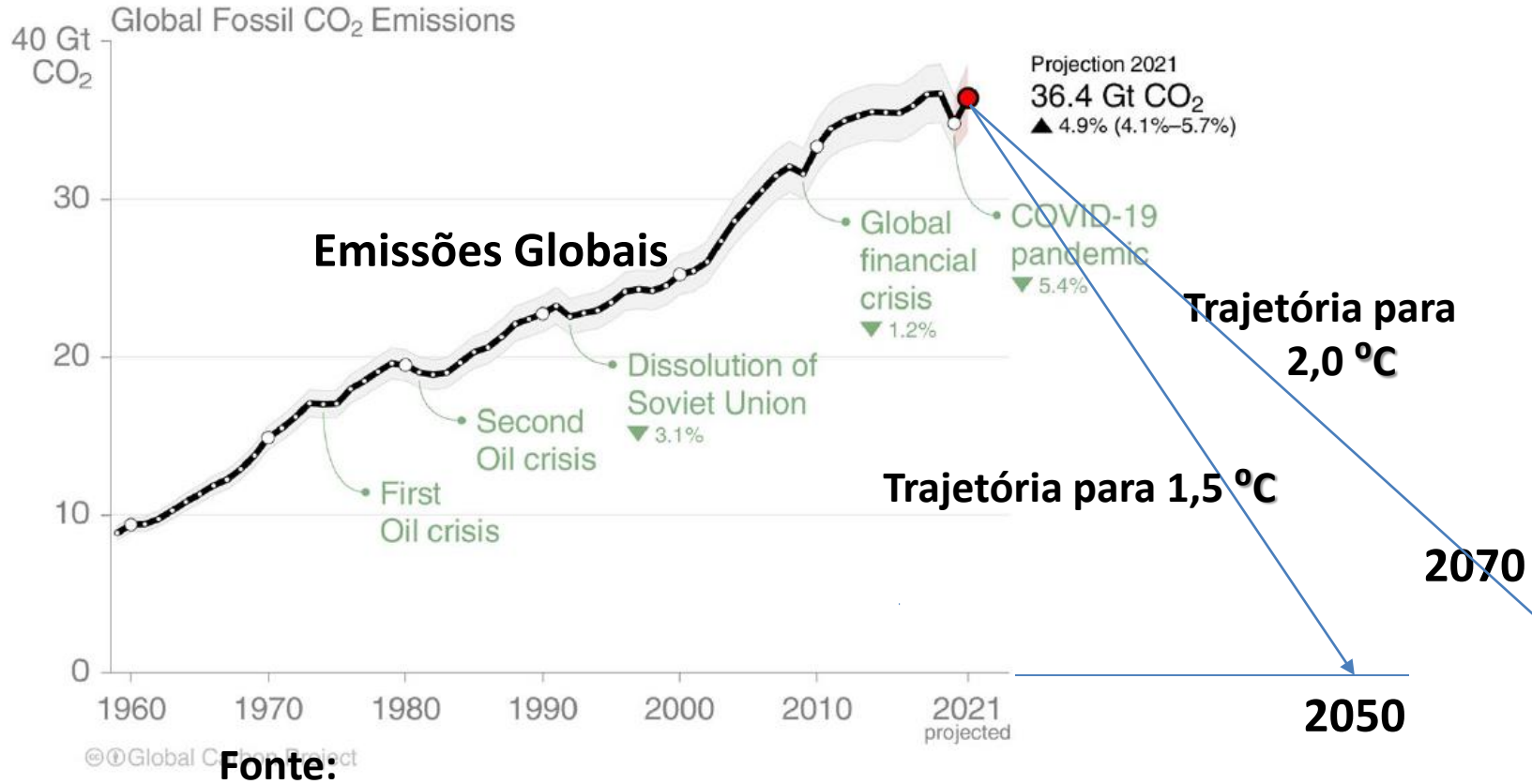


Data: Catastrophe Insight, Aon

Source: AON

Global fossil CO₂ emissions have risen steadily over the last decades.

Emissions in 2021 are set to rebound towards their pre-COVID-19 levels after an unprecedented drop in 2020.



The 2021 projection is based on preliminary data and modelling.

Source: [Friedlingstein et al 2021](#); [Global Carbon Project 2021](#)

Trajетórias para cumprir o Acordo de Paris

Comparison of scenarios assessed in the Intergovernmental Panel on Climate Change Sixth Assessment Report with projected total and per capita global emissions according to nationally determined contributions

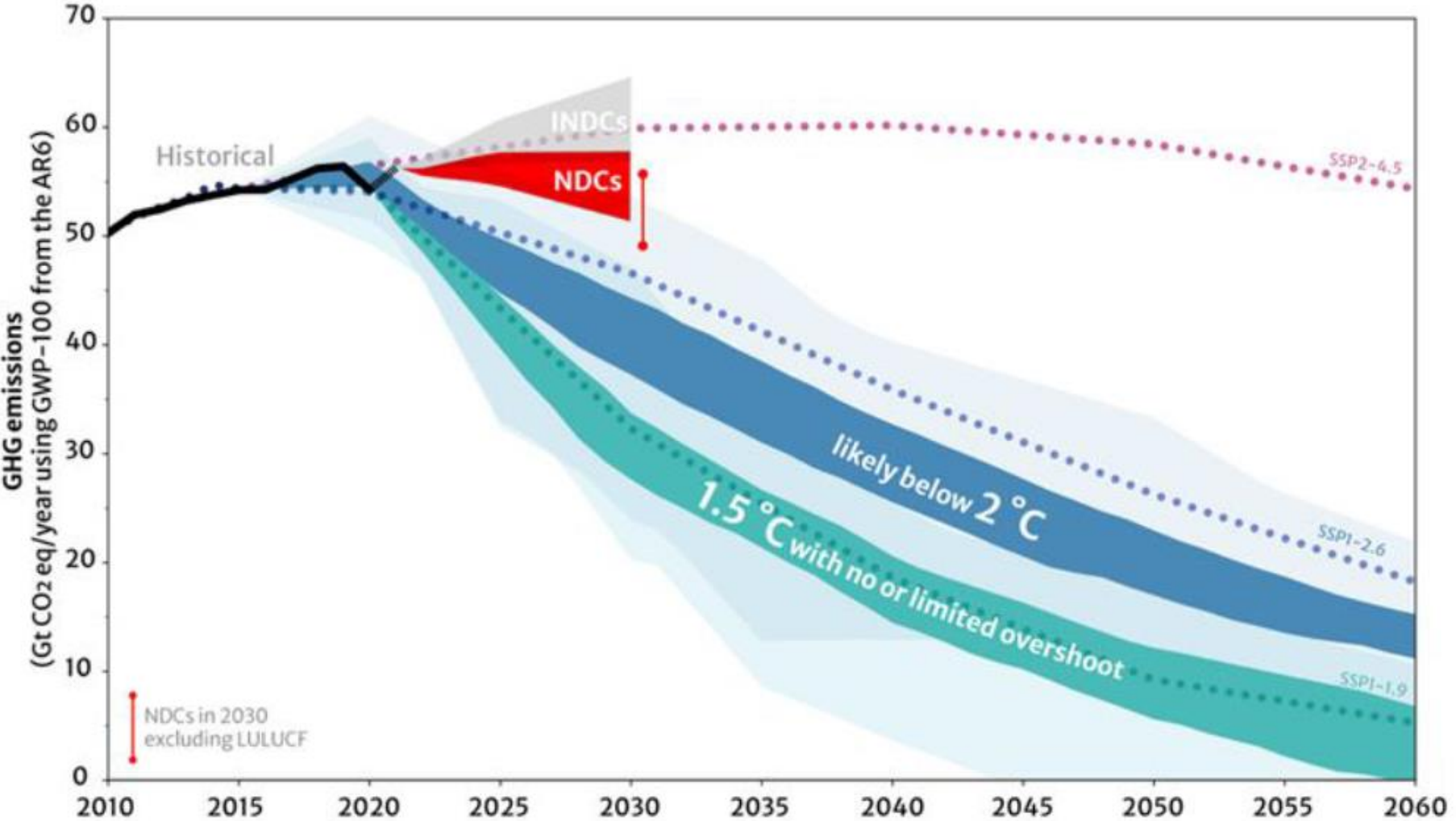
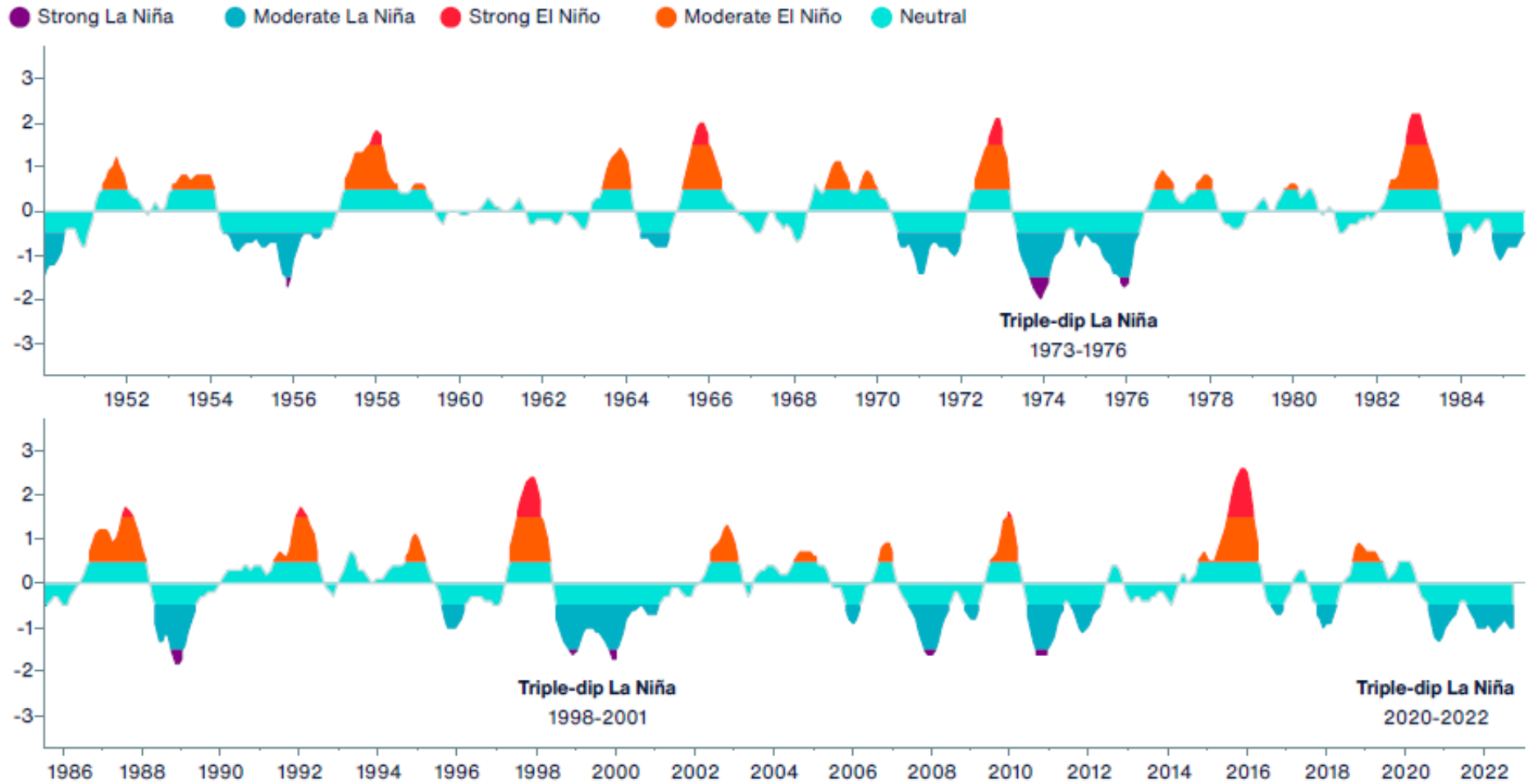
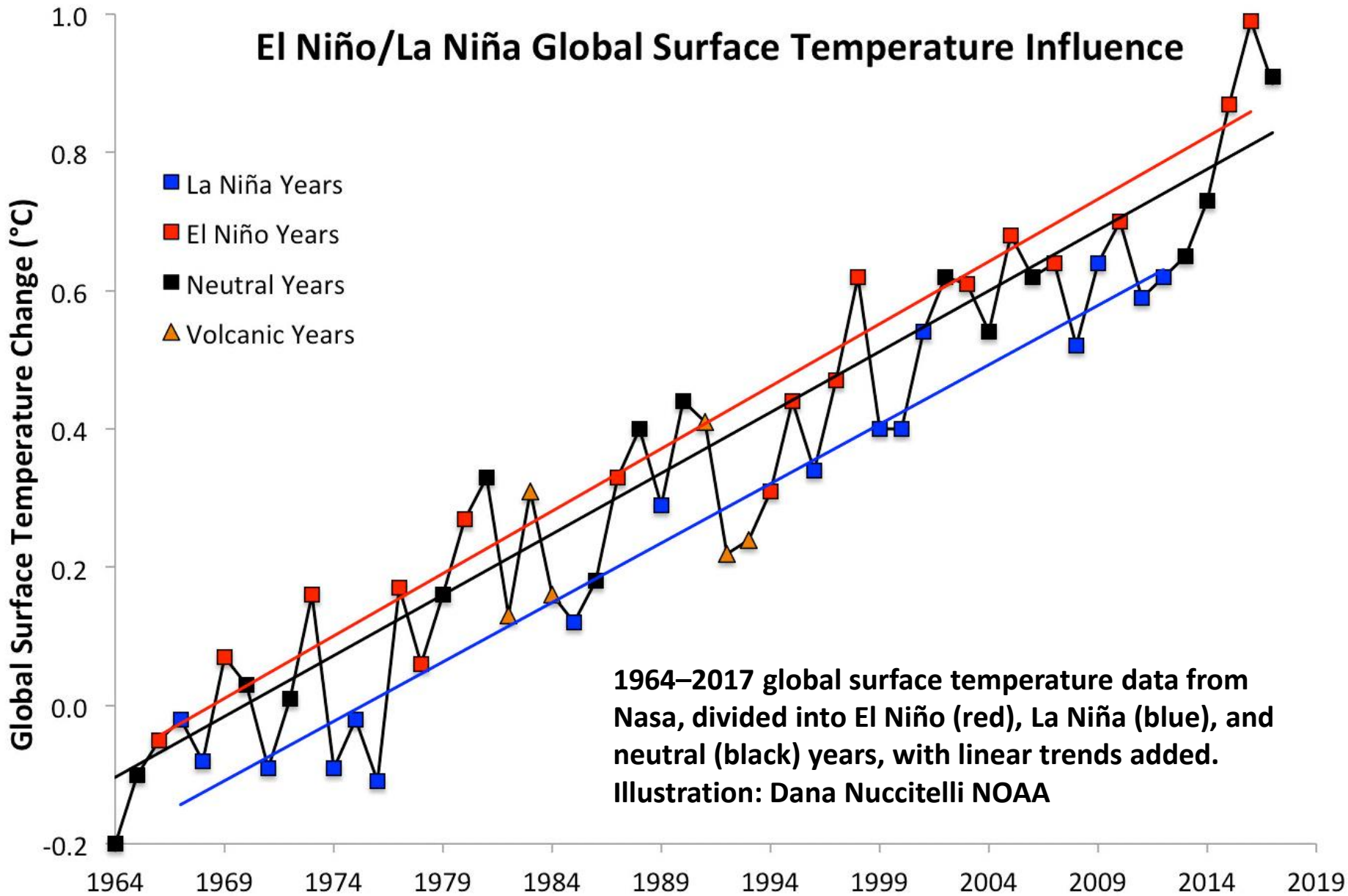


Exhibit 43: Oceanic Niño Index and ENSO Phase Conditions by Month



Data: Climate Prediction Center / NOAA

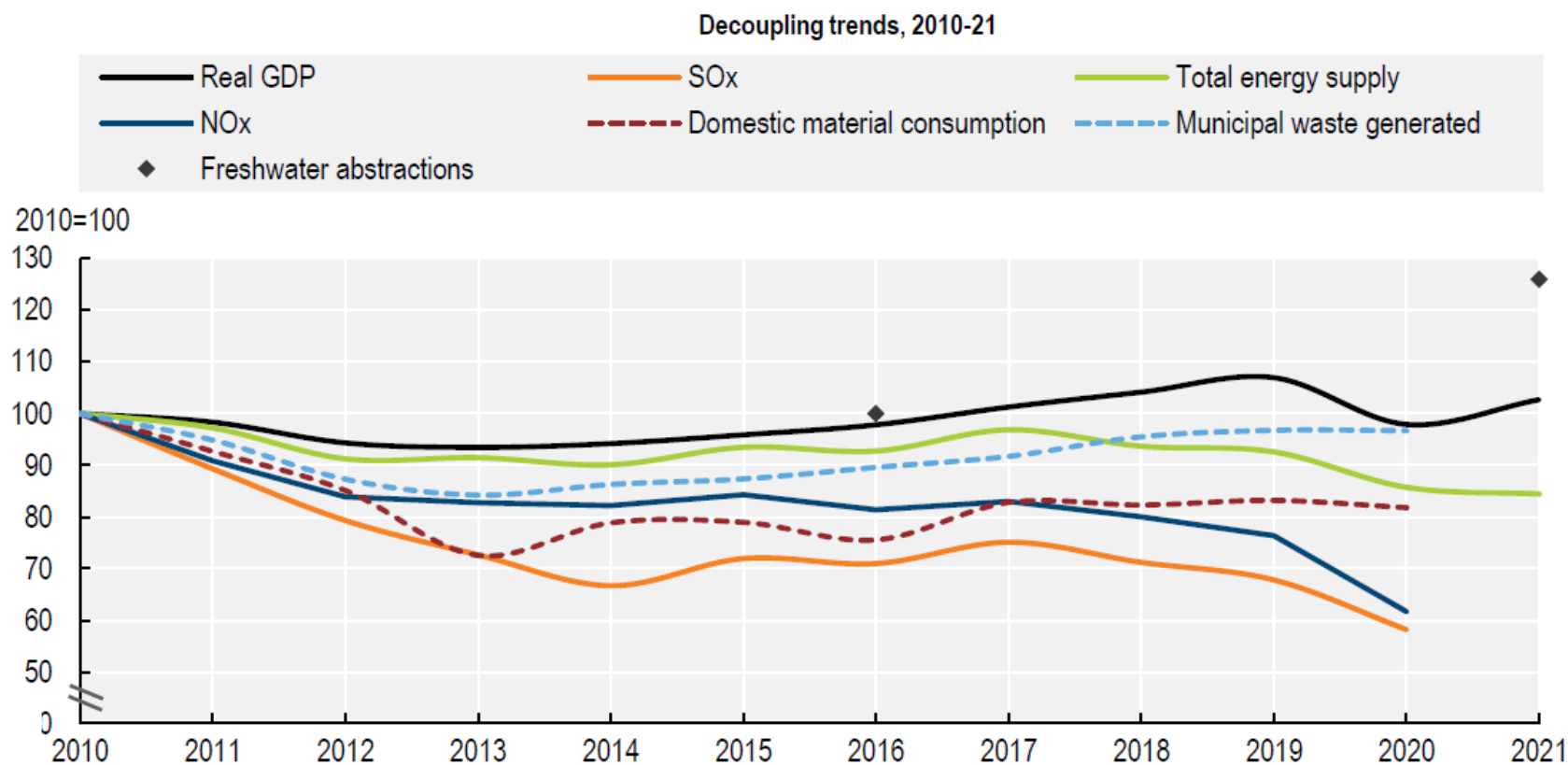
El Niño/La Niña Global Surface Temperature Influence



1964–2017 global surface temperature data from Nasa, divided into El Niño (red), La Niña (blue), and neutral (black) years, with linear trends added.
Illustration: Dana Nuccitelli NOAA

Indicadores de desacoplamento das pressões ambientais sobre o crescimento económico em Portugal, Fonte OCDE, 2023

Figure 1. Portugal managed to decouple some environmental pressures from economic growth



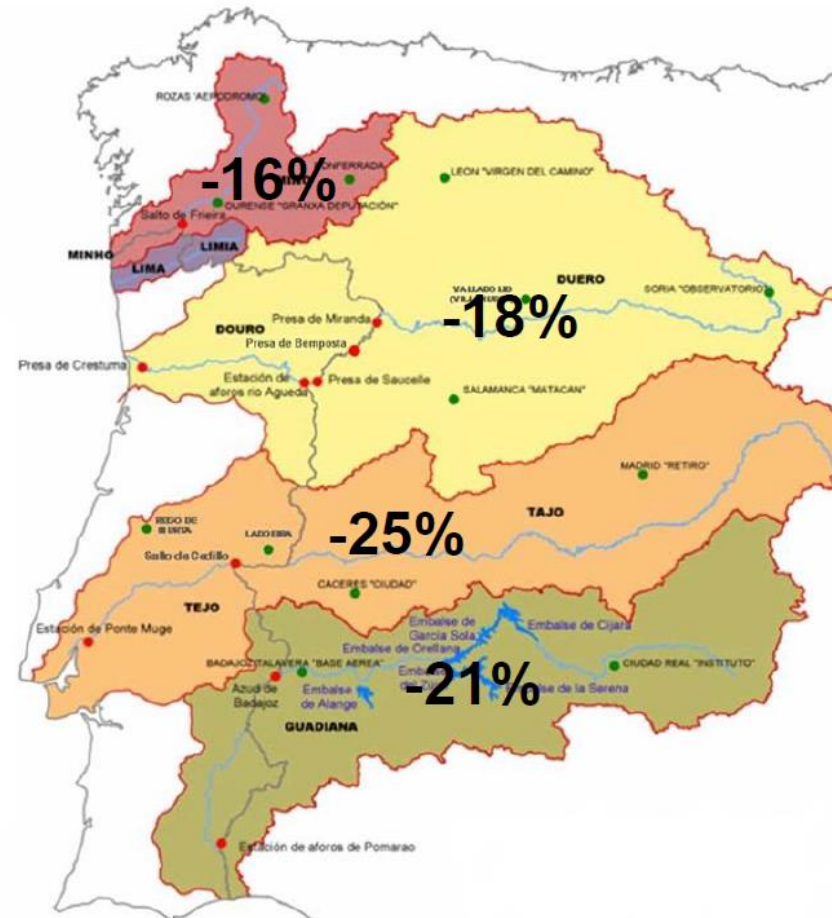
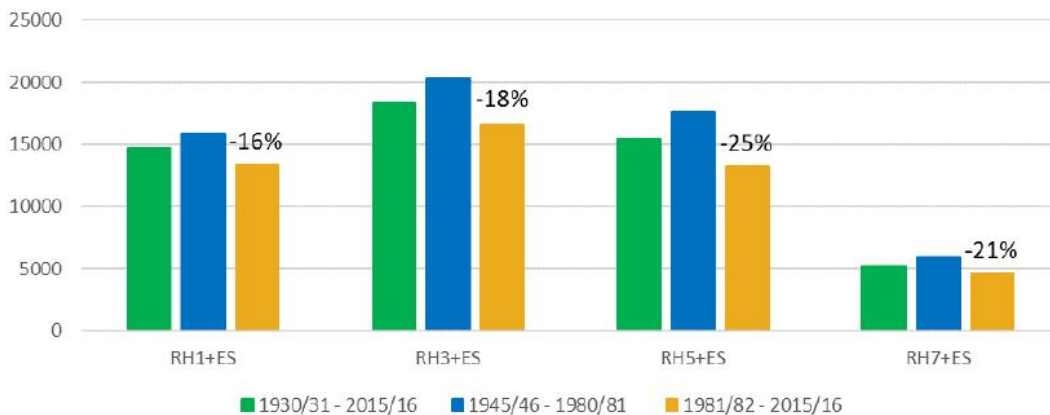
Note: Freshwater abstractions: 2016=100, excluding abstractions for electricity cooling; 2021: estimate based on the 2022-27 management plans of the 8 continental river basins.

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).

Disponibilidades de água: Escoamento anual

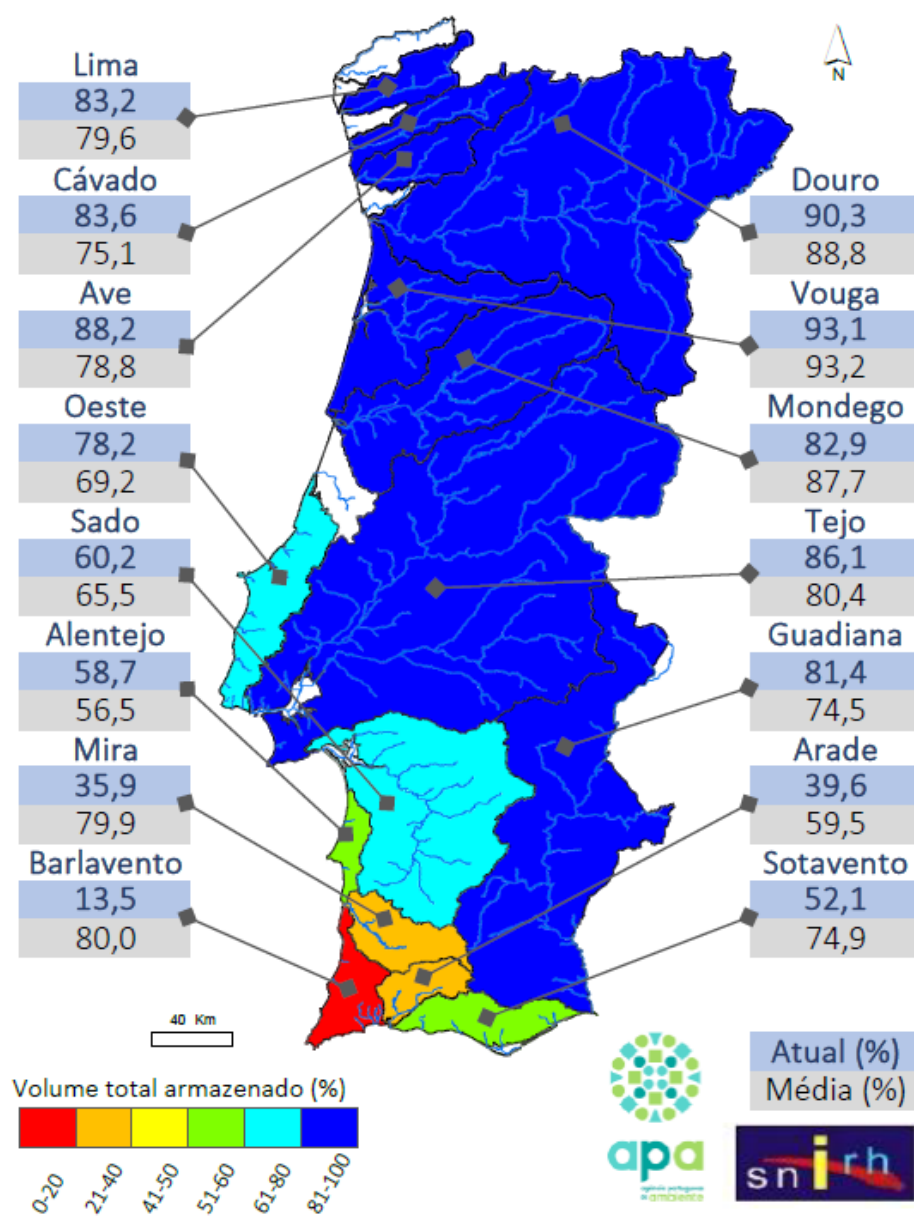
Percentagens de diminuição ao nível de cada uma das bacias internacionais considerando a parte espanhola e a parte portuguesa

Escoamento anual (hm³)



**Comparação entre 1945/46-1980/81 e 1981/82-2015/16,
Dois períodos consecutivos de 35 anos**

Fonte: Avaliação das disponibilidades hídricas atuais e futuras e aplicação do índice de escassez WEI+, APA, Período de consulta pública de 2021-12-11 a 2022-06-30



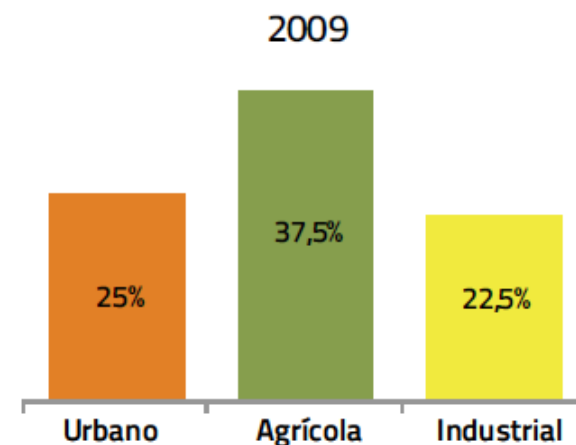
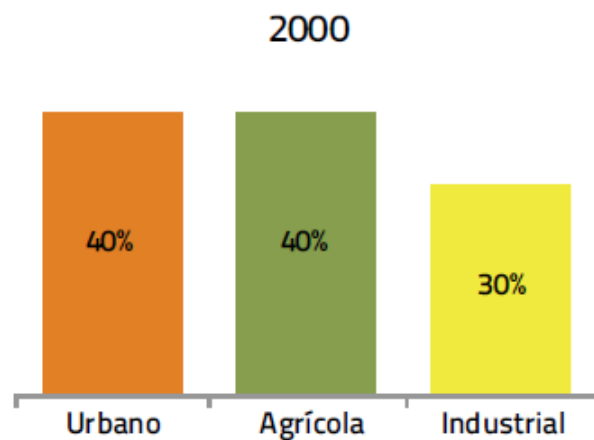
A 24 de abril de 2023 e comparativamente ao boletim anterior (de 17 de abril de 2023) verificou-se o aumento do volume armazenado em 3 bacias hidrográficas e a diminuição em 12.



An aerial view of Sau reservoir in Catalonia, Spain, where drought conditions have caused water reserves to reach critical levels. Photograph: Anadolu Agency/Getty Images, Azure prior, Guardian, 21 April 2023. Barragem na Catalunha construída em 1962 para providenciar água para Barcelona tem 8% de enchimento

PNUA - Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água, 2012

INEFICIÊNCIA (DESPERDÍCIO) nacional no uso da água por setor

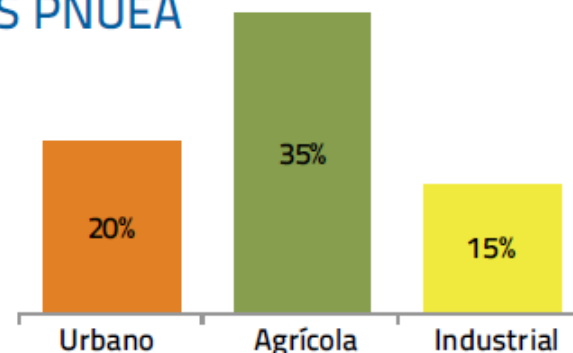


Fonte: PNA 2002

Fonte: PNA 2010 (versão preliminar)



METAS PNUEA



2020

Figura 8 - Metas do PNUEA para 2020

1 – Maior eficiência nos vários usos da água. 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

2 – APR - Águas para Reutilização

DL n.º 119/2019, de 21/08

Estabelece o regime jurídico de produção de água para reutilização, obtida a partir do tratamento de águas residuais, bem como da sua utilização.

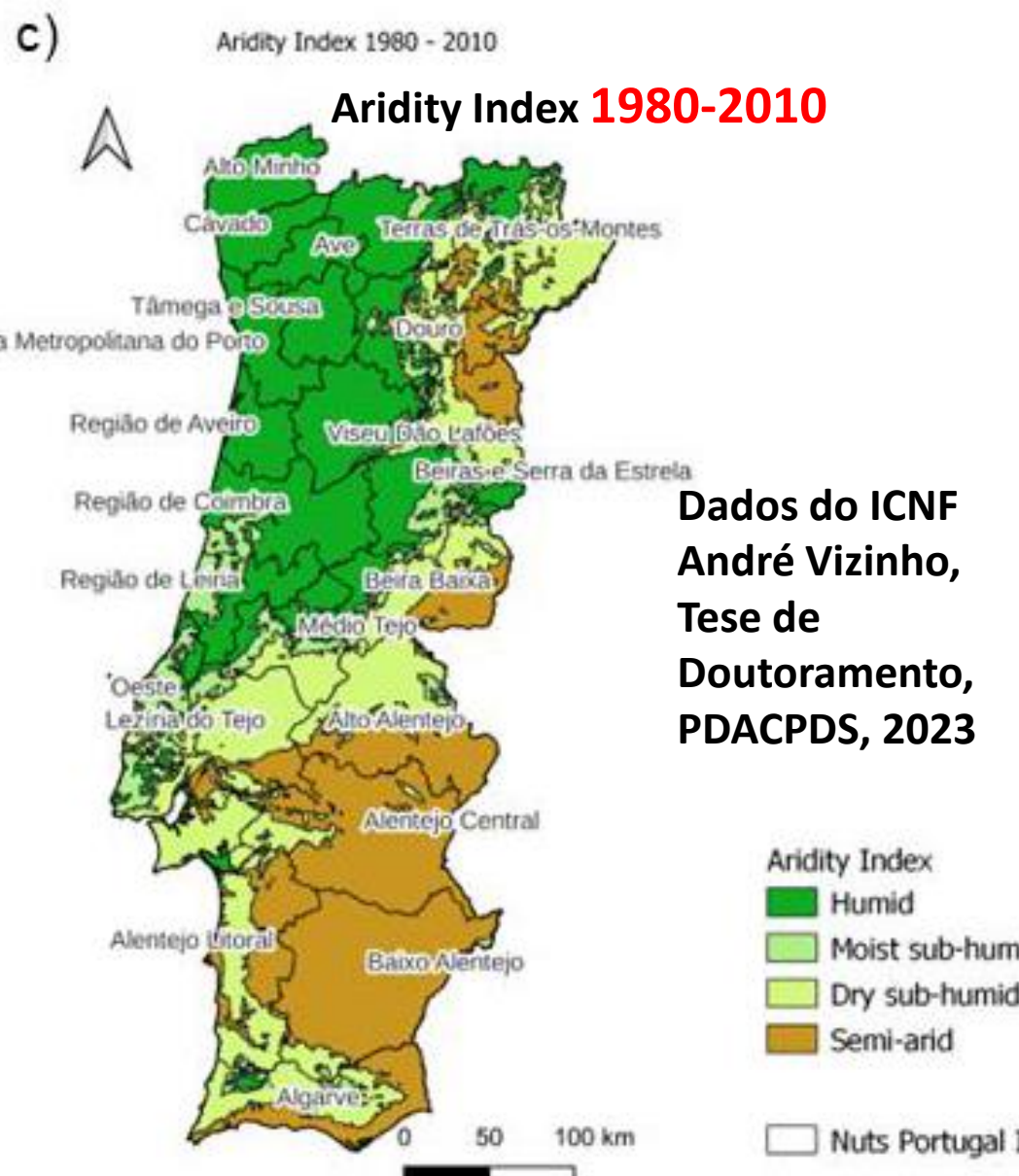
DL n.º 11/2023 de 10/02 - Procede à reforma e simplificação dos licenciamentos ambientais.

Grande preocupação com a perceção pública de como os projetos de APR se relacionam com a saúde pública e com a segurança. Provavelmente esta preocupação irá conduzir a atividades de divulgação das APR no país demonstrando que as tecnologias utilizadas são maduras e fiáveis. Para determinados níveis de tratamento das águas residuais permitem a sua utilização para consumo doméstico conforme acontece em vários países.

3 – Dessalinização

Projeto piloto a nível Europeu desenvolvido na Ilha de Porto Santo na Região Autónoma da Madeira em 1980. Em 2019 produzia 6500 m³ de água por dia. Está prevista a construção de uma central de dessalinização no Algarve com verbas do PRR com um custo estimado de 50 milhões de euros

Diminuição da precipitação média anual e aumento da temperatura do Sul da Europa, Península Ibérica e Portugal



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

Aridity Index

Humid

Moist sub-h

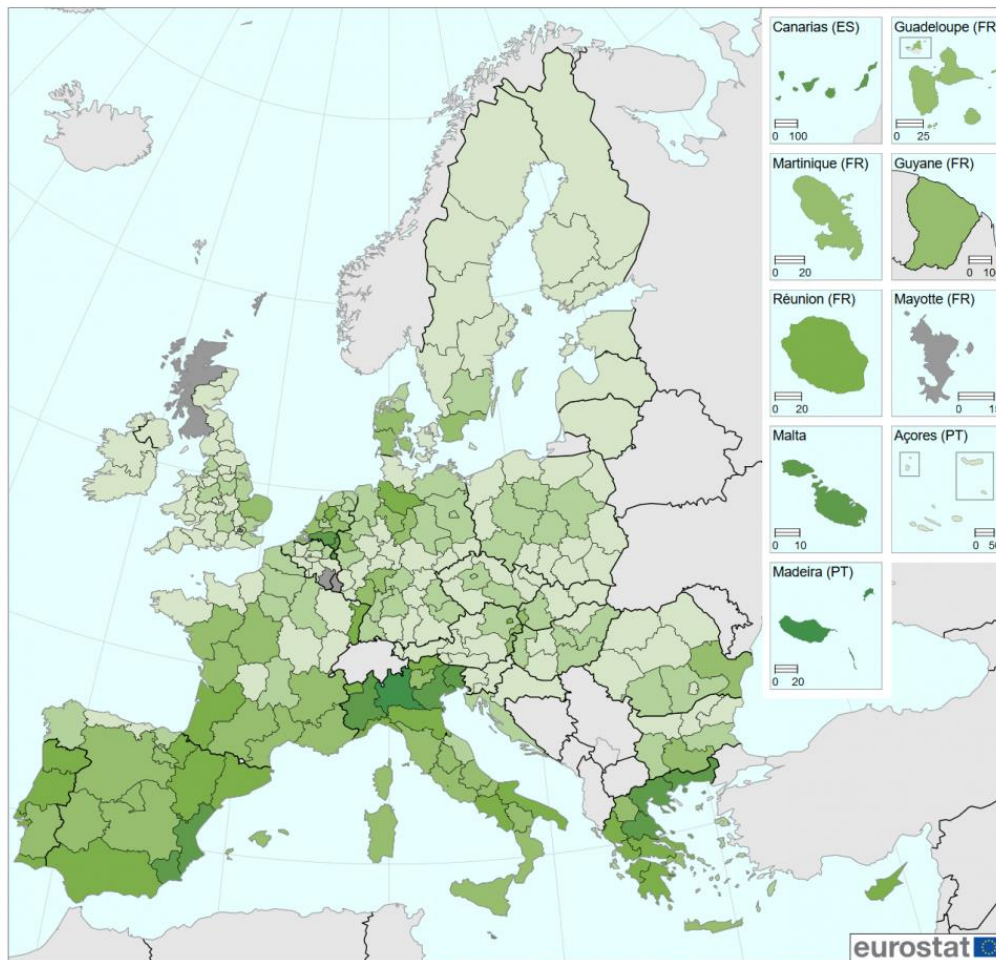
Dry sub-hu

Semi-arid

Nuts Portug

Share of irrigated areas in UAA by NUTS 2 regions, EU-28, 2016
 (% of total UAA)

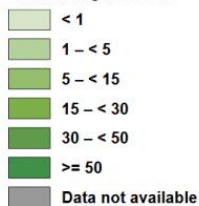
Fonte:
 Agri-environmental
 indicator – irrigation



(% of total UAA)

Administrative boundaries: © EuroGeographics © UN-FAO © Turkstat
 Cartography: Eurostat – IMAGE, 03/2019

Share of irrigated areas



Grécia	23,6%
Itália	20,2%
Espanha	13,2%
Portugal	13%

Os fisiologistas, ecologistas e os gestores florestais em ambientes áridos, em especial na região do Mediterrâneo, numa corrida para o desconhecido com as alterações climáticas. Para garantir a sustentabilidade das florestas para as gerações futuras, é necessário ter florestas mais resilientes a um clima progressivamente mais quente e seco, compatíveis com a projetada diminuição da precipitação anual e aumento do risco de seca.

Erosão da zona costeira de Portugal Continental provocada principalmente pelo défice de transporte sedimentar dos rios, particularmente o Douro.

A magnitude do processo erosivo assumiu maior expressão nas células costeiras dos troços Espinho – Torreira, praia da Barra – Mira, Figueira da Foz – Leirosa e Costa da Caparica

Estima-se uma perda de território costeiro de Portugal Continental nos últimos 63 anos (1958-2021) de 13.3 km² (1330 ha)

Não existe uma linha de financiamento no Orçamento de Estado com valor adequado à grandeza do desafio e o financiamento provém principalmente da EU mas está condicionado. O custo de uma draga para repor a areia na costa custa atualmente cerca de 80 milhões de euros



Fonte: Agencia Portuguesa do Ambiente

Cenários de subida do nível médio global do mar até 2100

Acordo de Paris

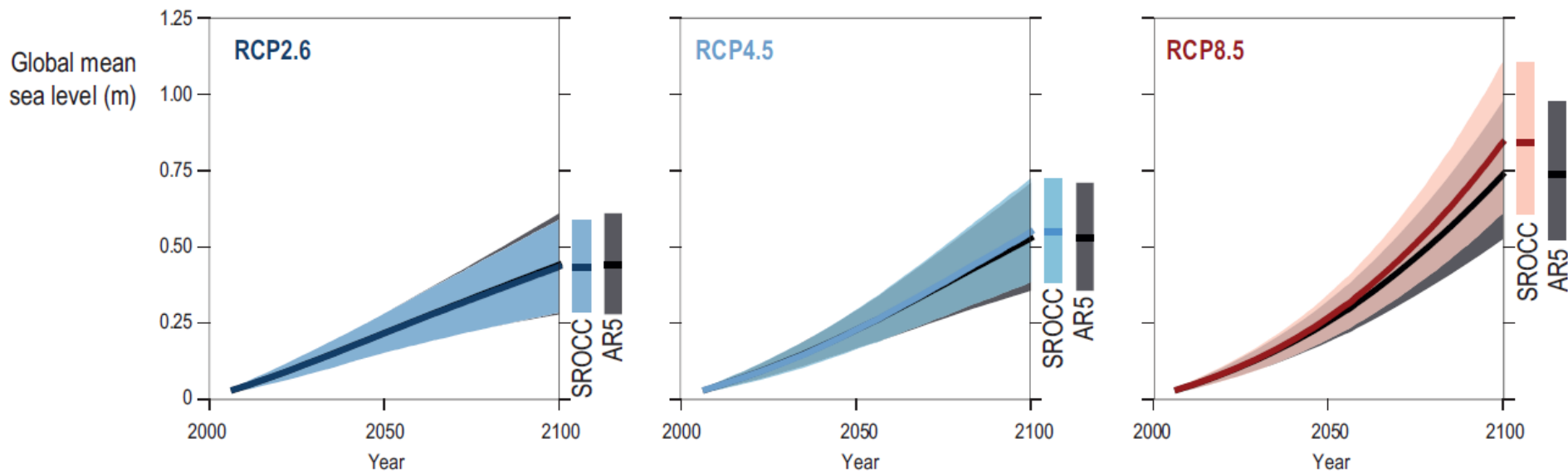
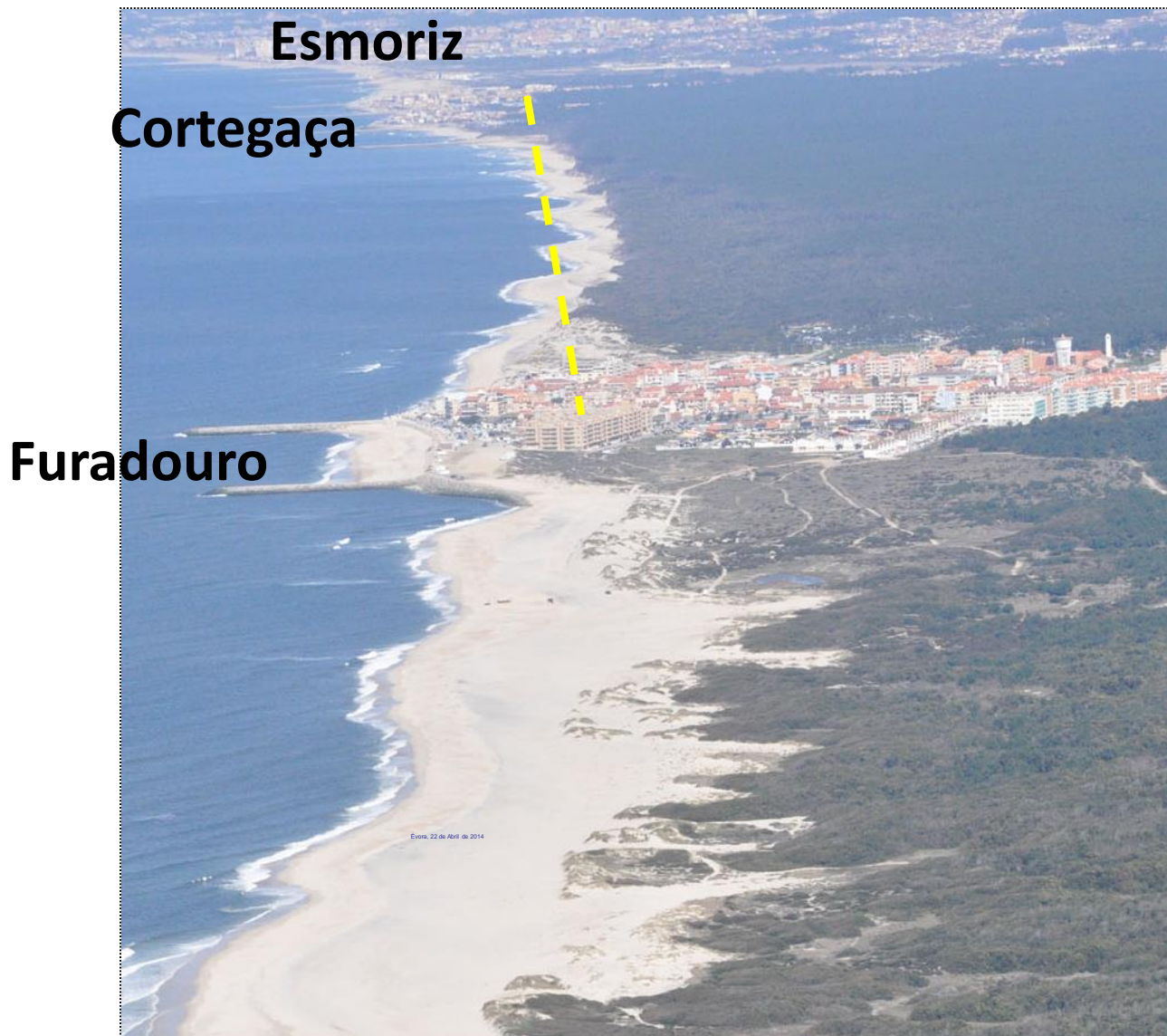


Figure 4.9 | Time series of Global Mean Sea Level (GMSL) for Representative Concentration Pathway (RCP)2.6, RCP4.5 and RCP8.5 as used in this report and, for reference the IPCC 5th Assessment Report (AR5) results (Church et al., 2013). Results are based on AR5 results for all components except the Antarctic contribution. Results for the Antarctic contribution in 2081–2100 are provided in Table 4.4. The shaded region is considered to be the *likely range*.















Quais os fundos que vão suportar a proteção das povoações costeiras em Portugal construídas em costas arenosas baixas contra a erosão e a subida do nível médio global do mar durante décadas?










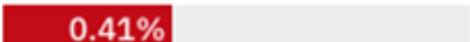

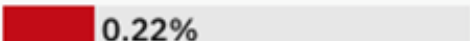

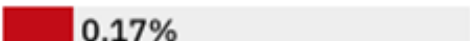

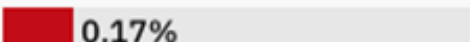

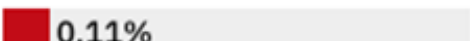

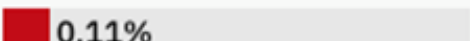

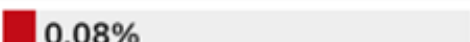

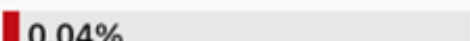


Praia de Cortegaça Norte, 10 de março de 2023 Foto de F.D.Santos















Wildfires in the EU in the summer of 2022

Country	Hectares burned, 2022	CO2 Emitted as a result (tonnes)	Financial Cost ▼
 Spain	293k	2m	€3bn
 Romania	149k	896k	€2bn
 Portugal	103k	620k	€1bn
 France	62k	371k	€639m
 Italy	51k	304k	€523m
 Croatia	33k	197k	€340m
 Greece	22k	133k	€229m
 Bulgaria	13k	76k	€131m
 Hungary	7k	44k	€75m
 Slovenia	4k	26k	€45m
 Germany	4k	26k	€44m
 Ireland	3k	17k	€29m

Source: Effis, European Forest Fire Information Service, September 6, 2022

Country	Number of fires, 2022	Hectares burned, 2022	Percentage of country burned ▼
 Portugal	249	103,382	 1.13%
 Romania	716	149,278	 0.63%
 Spain	411	293,155	 0.58%
 Croatia	150	32,882	 0.58%
 Cyprus	9	2,344	 0.41%
 Slovenia	4	4,388	 0.22%
 Italy	409	50,585	 0.17%
 Greece	47	22,167	 0.17%
 France	276	61,802	 0.11%
 Bulgaria	72	12,702	 0.11%
 Hungary	44	7,287	 0.08%
 Ireland	20	2,814	 0.04%

Source: Effis, September 6, 2022

Country	Hectares burned, 2022 ▼	Percentage of country area burned	2022 compared to 2006-2021 average
 Spain	293,155	0.6%	4.4 x
 Romania	149,278	0.6%	10.4 x
 Portugal	103,382	1.1%	1.1 x
 France	61,802	0.1%	6.3 x
 Italy	50,585	0.2%	0.9 x
 Croatia	32,882	0.6%	2.5 x
 Greece	22,167	0.2%	0.5 x
 Bulgaria	12,702	0.1%	1.3 x
 Hungary	7,287	0.1%	21.5 x
 Slovenia	4,388	0.2%	42.5 x
 Germany	4,293	0.0%	10.3 x
 Ireland	2,814	0.0%	0.9 x
 Cyprus	2,344	0.4%	1.4 x
 Czech republic	1,436	0.0%	158.5 x

Source: Effis, September 6, 2022

“Agora o fogo está entre a relação com as comunidades e a vegetação e é um instrumento de dois eixos complementares: um que minimiza as perdas humanas e materiais (Proteção Contra os Incêndios Rurais - PCIR**) e outro dedicado a reduzir a severidade dos danos dos incêndios na floresta (**Gestão do Fogo Rural - GFR**). Em ambos e dada complexidade dos desafios, são necessários profissionais qualificados, especializados nas duas dimensões e com organizações focadas e verticalizadas.”**

“Entre 2018 e 2022, o número de pessoas falecidas ou feridas diminuiu drasticamente, o número de incêndios reduziu-se para metade e a área acumulada ardida nos últimos 5 anos foi de 1/3 da média histórica.”

Tiago Oliveira, Presidente do Conselho Diretivo da AGIF (Agência para a Gestão Integrada do Fogo Rural), “O Fogo é a síntese do contexto”, 5 de março de 2023

Obrigado pela vossa atenção