



# AGRUPAMENTO DE ESCOLAS MARCELINO MESQUITA

**Escola Secundária do Cartaxo**

Ano Letivo 2023/2024

A nossa participação no concurso **Climate Detectives** envolveu duas disciplinas:

**Biologia e Geologia**

**Física e Química**

Este trabalho final divide-se em duas partes, que correspondem ao trabalho que foi realizado em cada disciplina.

Ao longo do trabalho foram surgindo ideias e já temos planos para o próximo ano...

*Ribatectives*

Parte I  
Biologia e Geologia

# ETAPAS DO TRABALHO

1. *Brainstorming* sobre o que quereríamos estudar.
2. Escolhemos o Rio Tejo.
3. Foi preciso saber um pouco mais sobre o rio...
4. Discutimos de que dados iríamos precisar para responder à nossa questão.
5. Decidimos formar equipas para trabalhar os dados e tratar do resultado do trabalho.
6. Foi preciso analisar dados para perceber que intervalo de tempo iríamos trabalhar.
7. Durante a nossa pesquisa sobre o rio Tejo percebemos que 2022 tinha sido um ano seco, por isso decidimos analisar dados do ano anterior e do ano posterior – o nosso intervalo de tempo seria 2021 – 2023.

8. As diferentes equipas foram desenvolvendo o seu trabalho...
9. Analisámos dados, trabalhamos com diferentes ferramentas, convidámos uma engenheira que trabalha junto de agricultores...
10. No final, reunimos os dados de todos numa apresentação, para comunicarmos à comunidade o nosso trabalho.
11. No dia 19 de março, convidámos o Diretor do Agrupamento, a comunicação social (Jornal de Cá), o Presidente da Câmara e os vereadores da Educação e Ambiente e demos a conhecer o resultado do nosso trabalho.

The background of the slide is a photograph of the River Tejo. In the foreground, there is lush green grass and some bare tree branches. The river flows towards a bridge with several concrete pillars. The sky is blue with scattered white clouds. A dark red semi-transparent rectangle is overlaid on the left side of the image, containing the title and author information.

# RIO TEJO EM RISCO SIM OU NÃO? —

Ribatectives

Pedro Antunes

# O início...



Detetives do clima 2023/2024

**Temperatura**

**Caudais**

**Cartaxo**

**Precipitação**

**RIO TIBIO**

**Ambiente**

**Atmosfera**

**Meteorologia**

**Equipa Excel**

**Equipa Apresentação**

**Equipa EOBrowser**

**Equipa Agricultores**



# Nós somos... os Ribatectives



Catarina Pinheiro



## O que é o Rio Tejo?

O Tejo é um dos rios mais extensos da Península Ibérica e o maior em território português, com um curso total de cerca de 1100 km, caracterizado por um caudal veloz, por vezes violento, e famoso pelo seu estuário, sendo um ponto turístico atrativo.



# — Nascente e foz

Valada – Comunidade Gde do Tejo - Alma de Aventureiros

---

## Nascente e foz

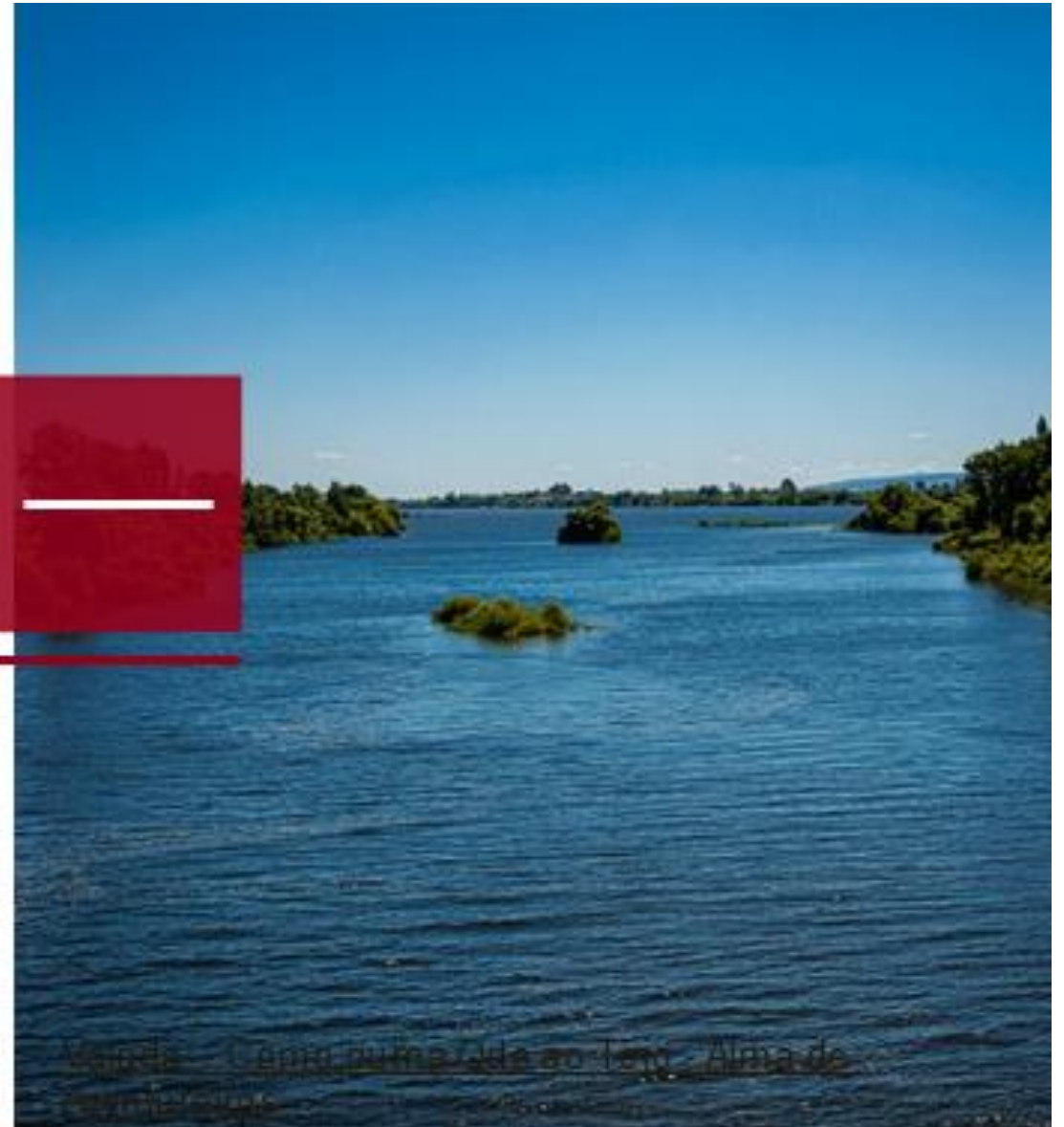
---

A sua nascente situa-se a 1593 metros de altitude, na serra de Albarracín em Espanha. Após passar por regiões portuguesas como Santarém, Vila Franca de Xira e Póvoa de Santa Iria, acaba por chegar à sua foz, localizada no Mar da Palha.





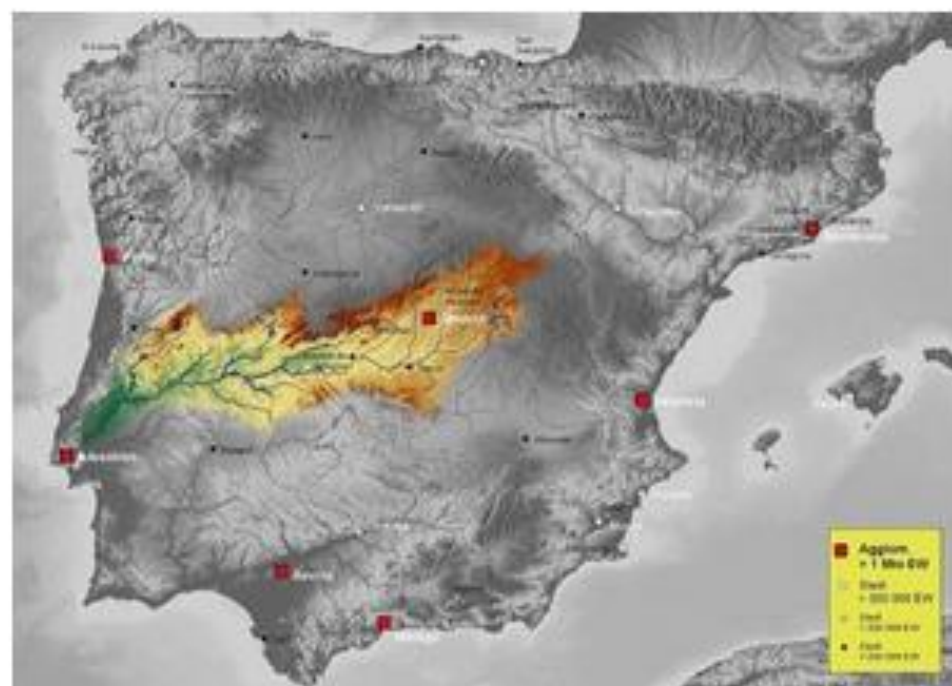
# Bacia Hidrográfica



Mapa - Centro para o Rio Alva de  
Carriçal

# Bacia Hidrográfica

Cobrindo uma superfície de cerca de 80 629 km<sup>2</sup>, no seu total, dos quais 24 800 km<sup>2</sup> em território português, a bacia do Tejo constitui a zona central do país.





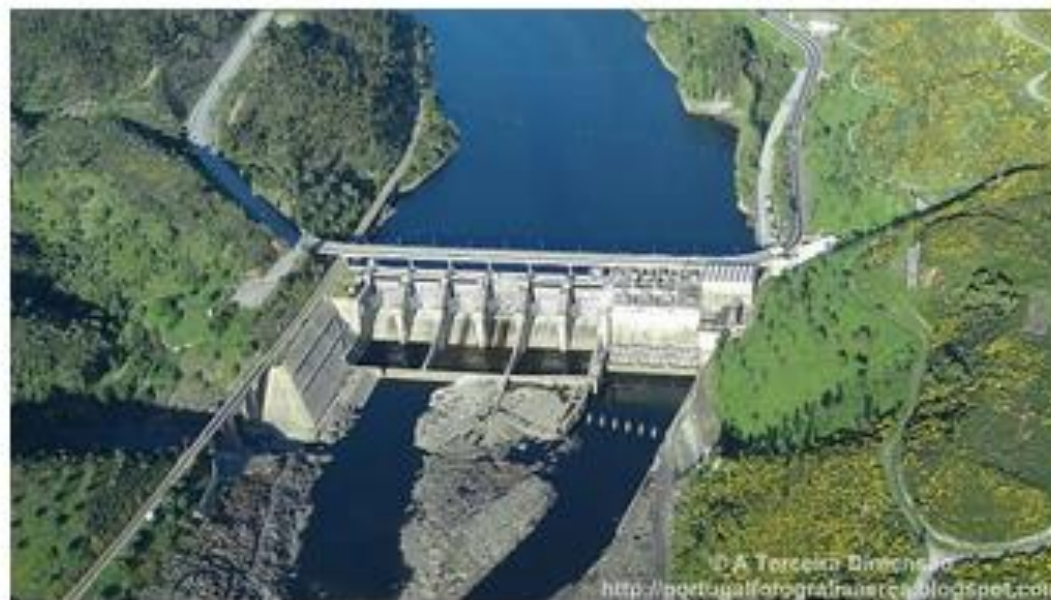
# — Barragens —



# Barragens

## Barragem de Fratel:

- A Barragem de Fratel, finalizada em 1973, está localizada no limite do distrito de Portalegre com o distrito de Castelo Branco, na bacia hidrográfica do Tejo. Possui uma altura de 43 m e capacidade instalada de produção de energia elétrica de 130 MW.



# Barragens

## Barragem de Belver:

- A Barragem de Belver, finalizada em 1952, está localizada no distrito de Portalegre, na bacia hidrográfica do Tejo. Possui uma altura de 30 m e capacidade instalada de produção de energia elétrica de 80,7 MW.



# Convenção de Albufeira

A Convenção de Albufeira, é um acordo entre Portugal e Espanha, assinado em 1998, que trata da cooperação e coordenação para a proteção da água, mais concretamente nos rios que fazem fronteira, como o Rio Tejo.

Esta convenção assegura que Espanha permita a passagem de um caudal mínimo para Portugal.



PR  VAPE


Dados de agricultura



apa

agência portuguesa  
do ambiente

Dados dos caudais

 EO Browser

Imagens de satélite



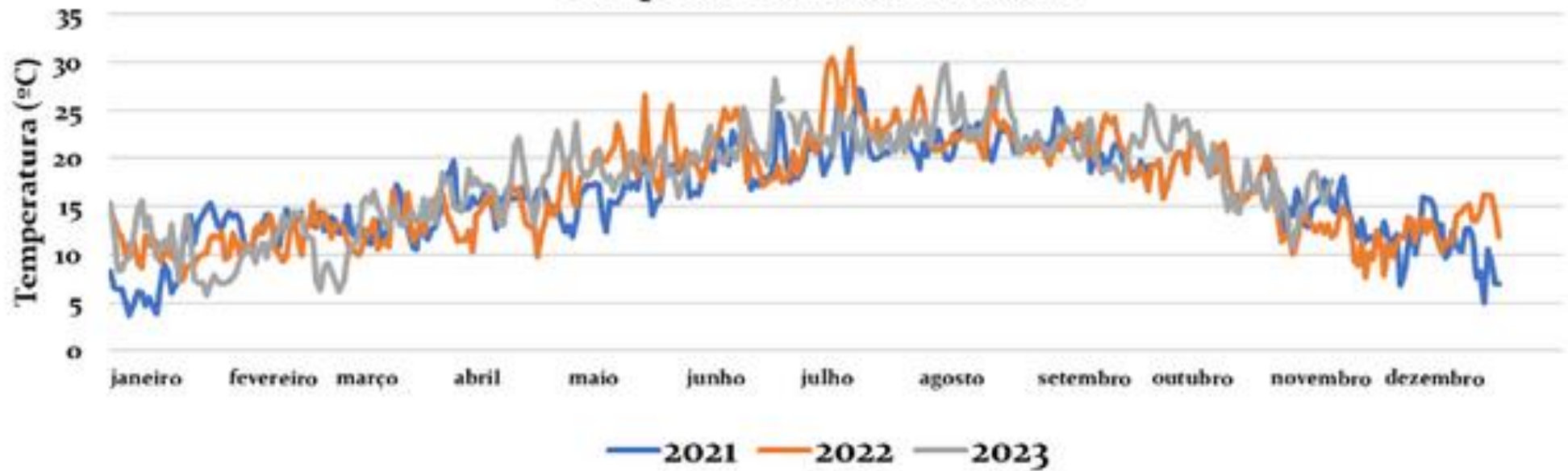
Dados da precipitação e da temperatura

# — Gráficos —

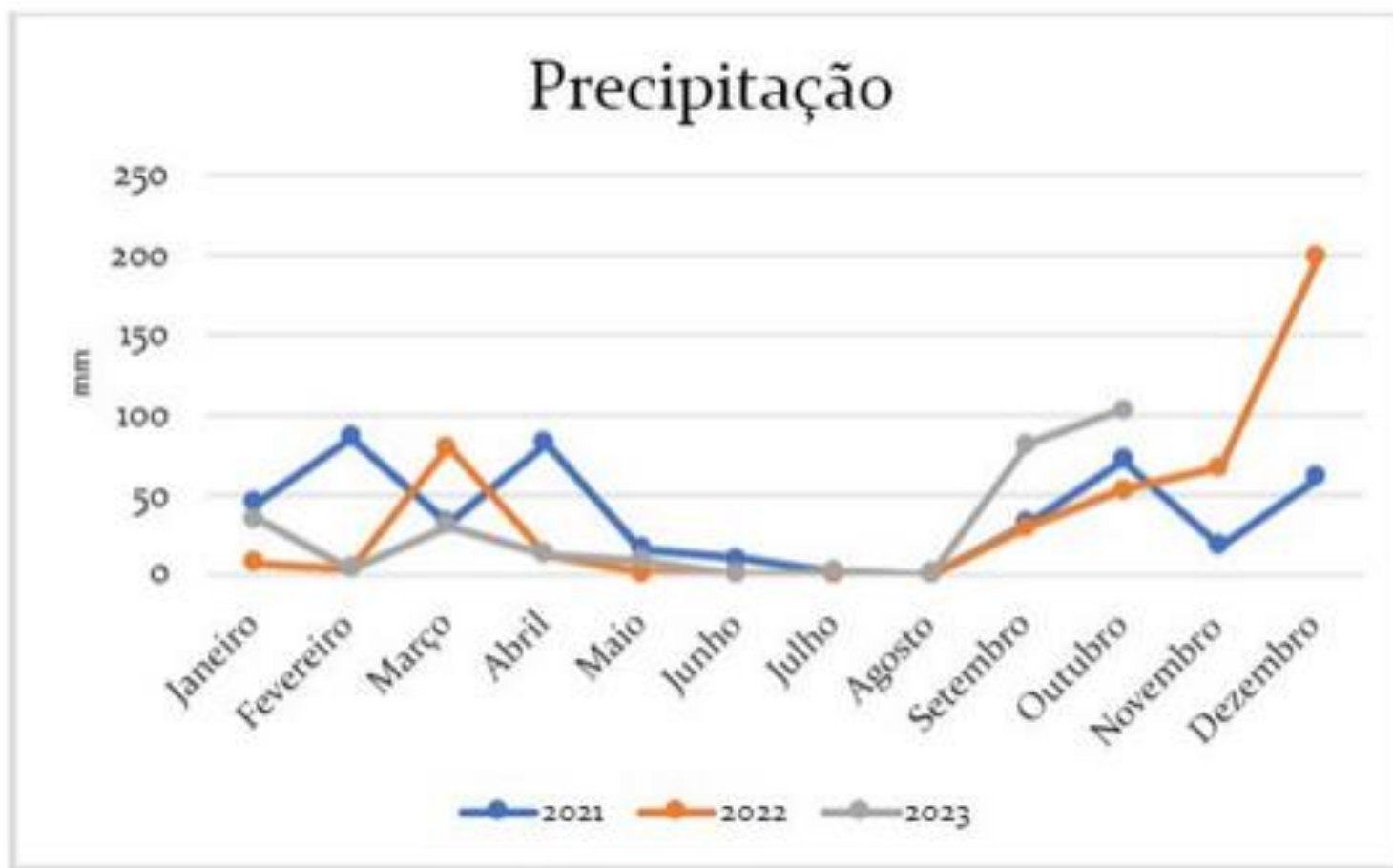


# Gráficos

## Temperaturas Médias Diárias

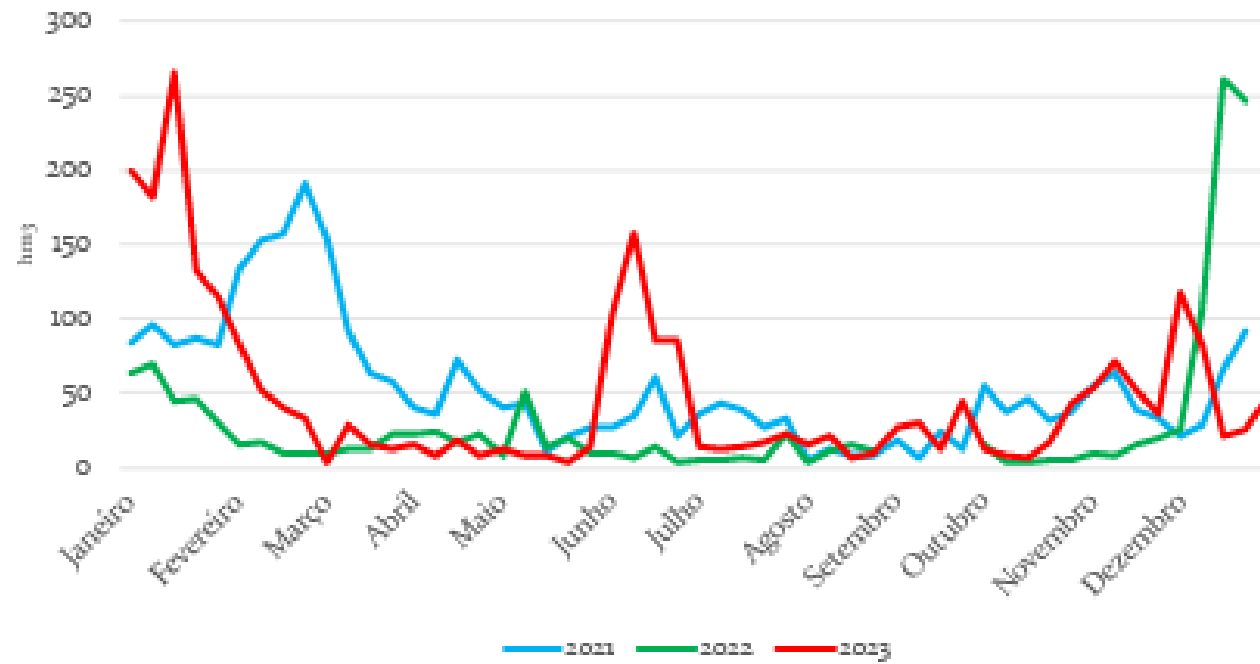


# Gráficos



# Gráficos

## Caudais







EOBrowser

# EOBrowser

2024-01-24 00:00 - 2024-01-24 23:59, Sentinel-2 L2A, True Color



# ***Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)***

- Este índice também serve para ver o estado de saúde da vegetação, isto é, se estiver a verde escuro é sinal que estão saudáveis, ou seja, têm água suficiente.

Verde escuro (Florestas)

Verde Claro (Arbustos e prados)

Beje (Zona áridas de areia e rocha)



2021-01-14 06:00 - 2021-01-14 23:00, Sentinel-2 L1C, NEMA

# JANEIRO

## 2021



2021-01-20 06:00 - 2021-01-20 23:00, Sentinel-2 L1C, NEMA

## 2022



2022-01-20 06:00 - 2022-01-20 23:00, Sentinel-2 L1C, NEMA

## 2023



2023-01-20 06:00 - 2023-01-20 23:00, Sentinel-2 L1C, NEMA



2021-12-15 00:00 - 2021-12-15 23:59, Sentinel-2 L1, 40% NIV

2021

DEZEMBRO



2022

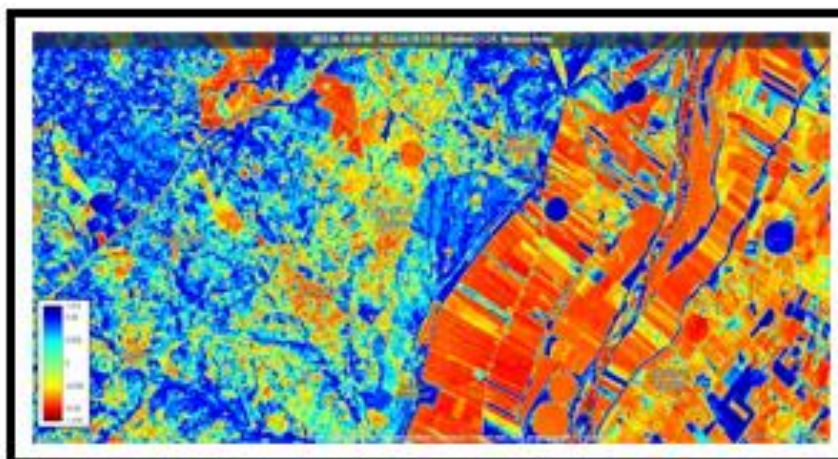
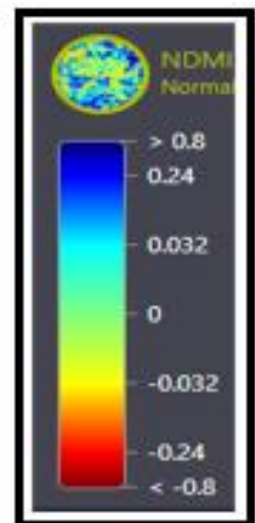


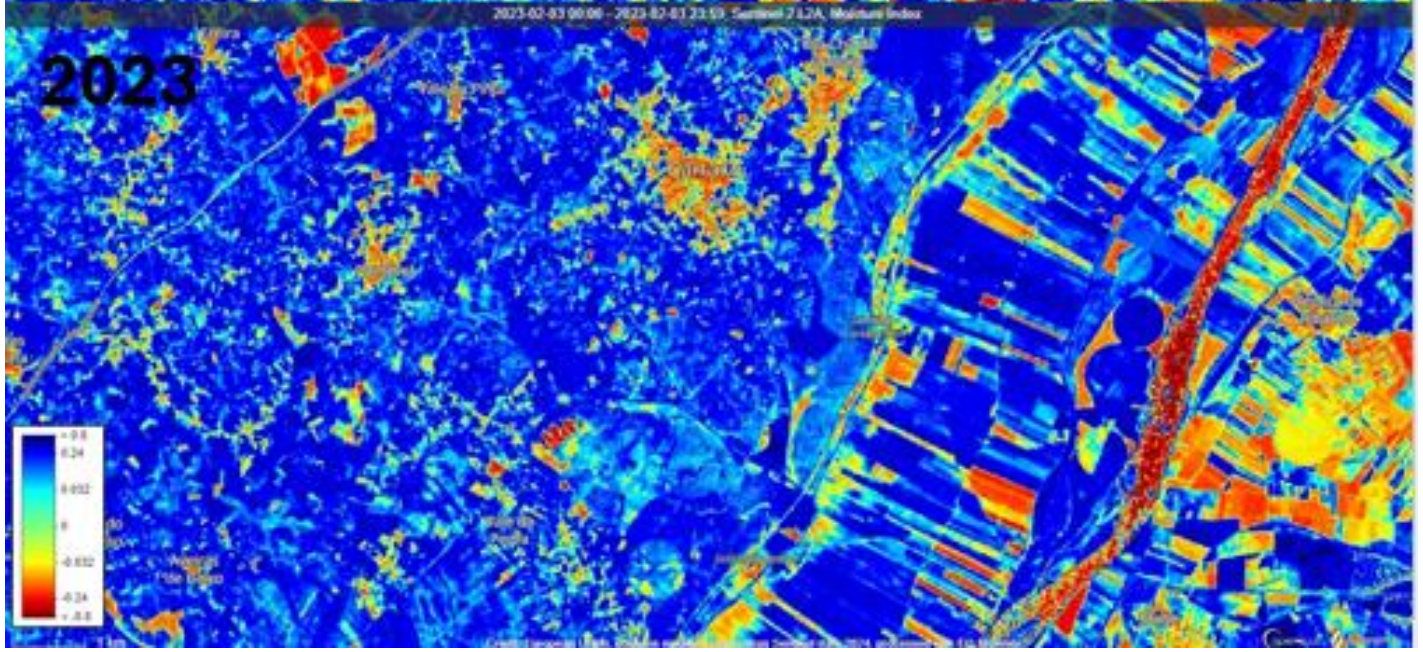
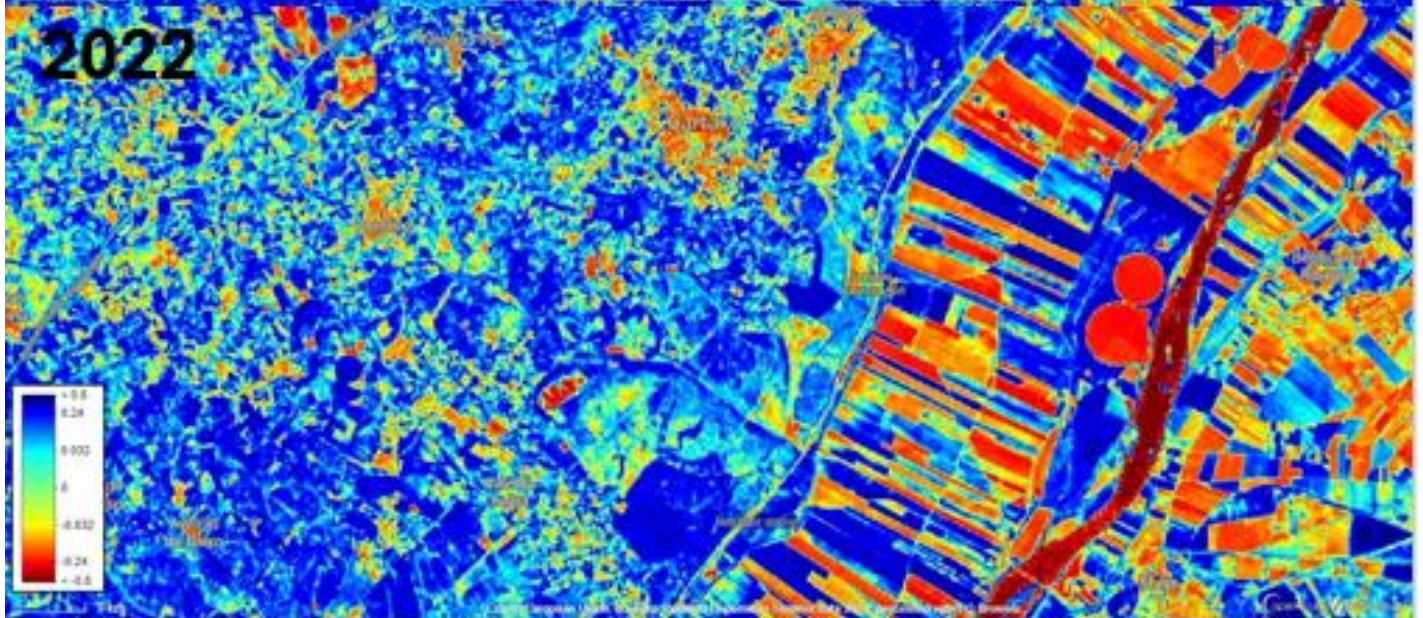
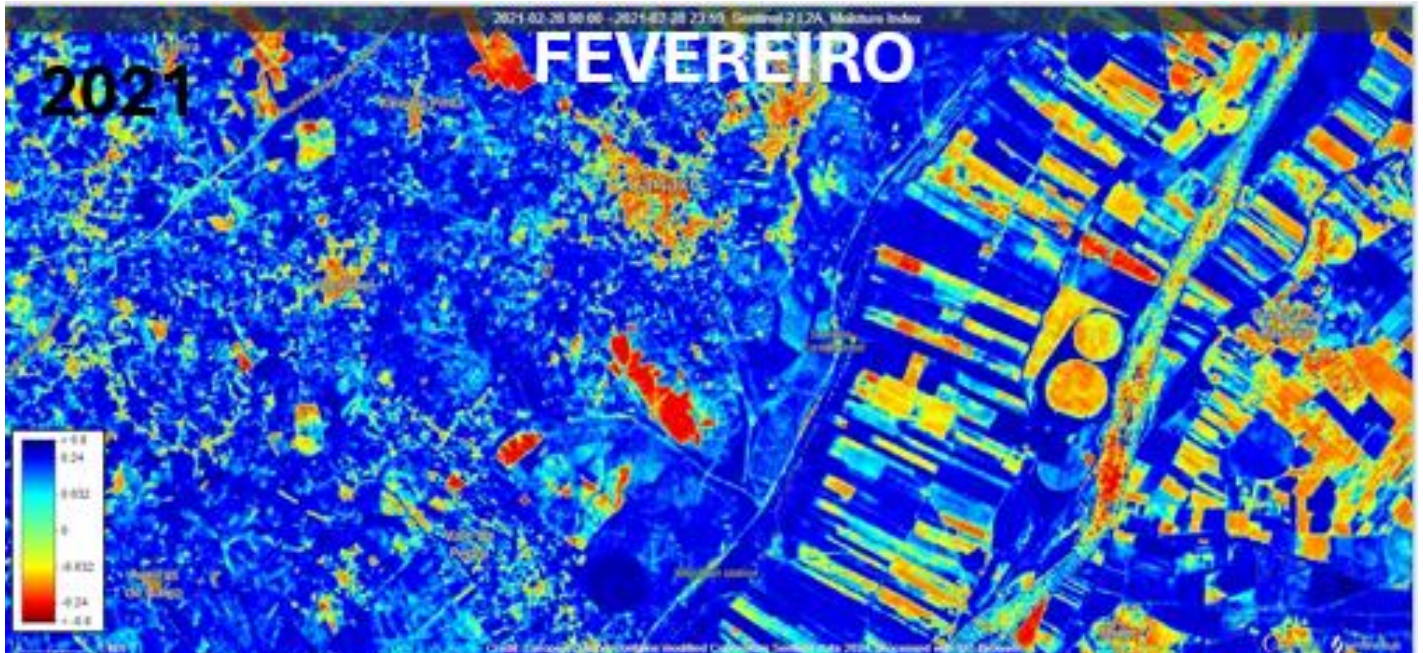
2023



# NDMI

- Normalized Difference Moisture Index
- Este índice é usado para determinar a quantidade de humidade e água na vegetação e é usado para monitorizar secas.
- Vermelho: local desértico
- Amarelo: local com stress hídrico
- Azul claro/Escuro: local com sem stress hídrico



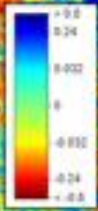




2021-08-01 00:00 - 2021-08-07 23:59 Sentinel-2 L2A, Moisture Index

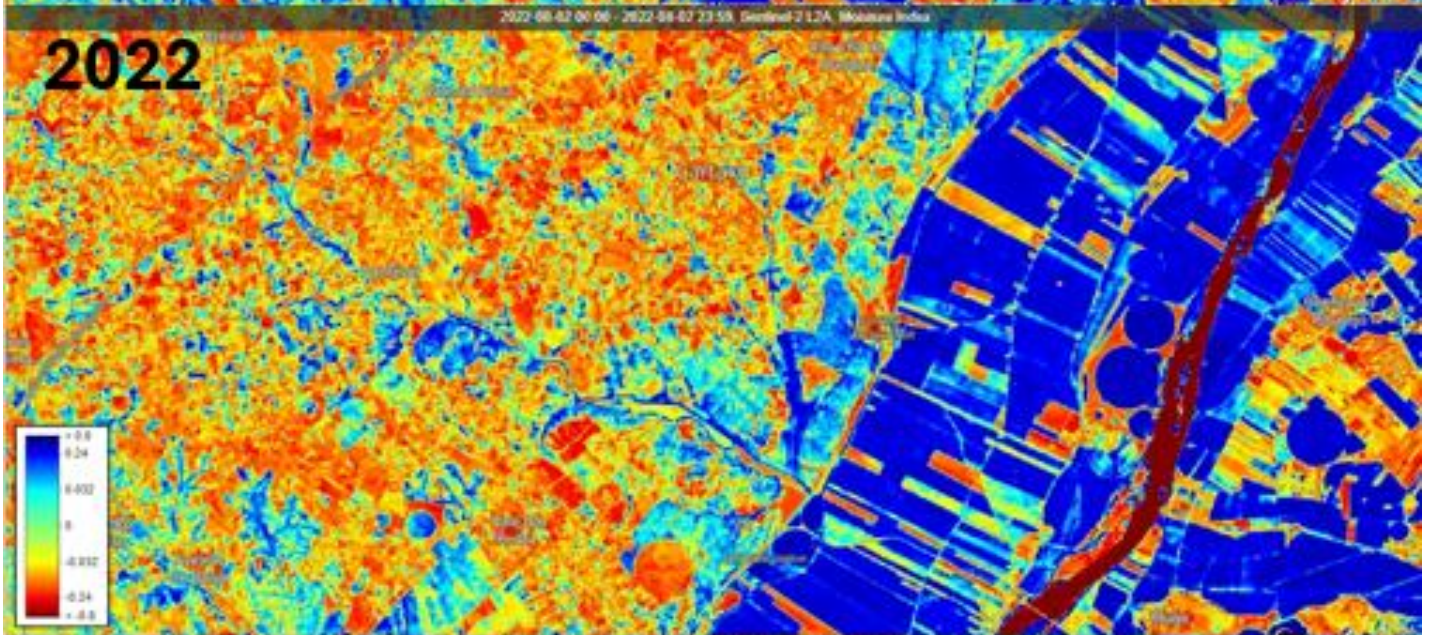
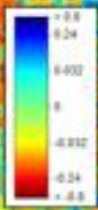
2021

AGOSTO



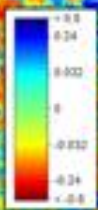
2022-08-01 00:00 - 2022-08-07 23:59 Sentinel-2 L2A, Moisture Index

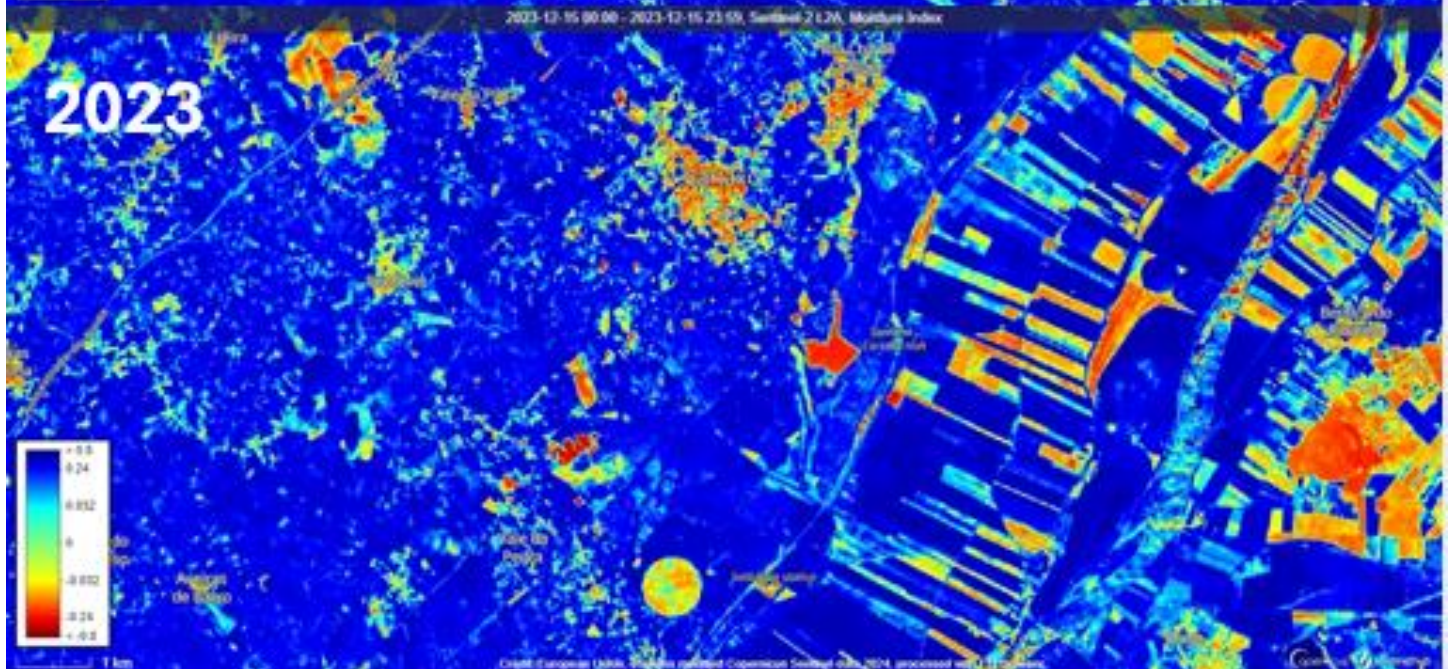
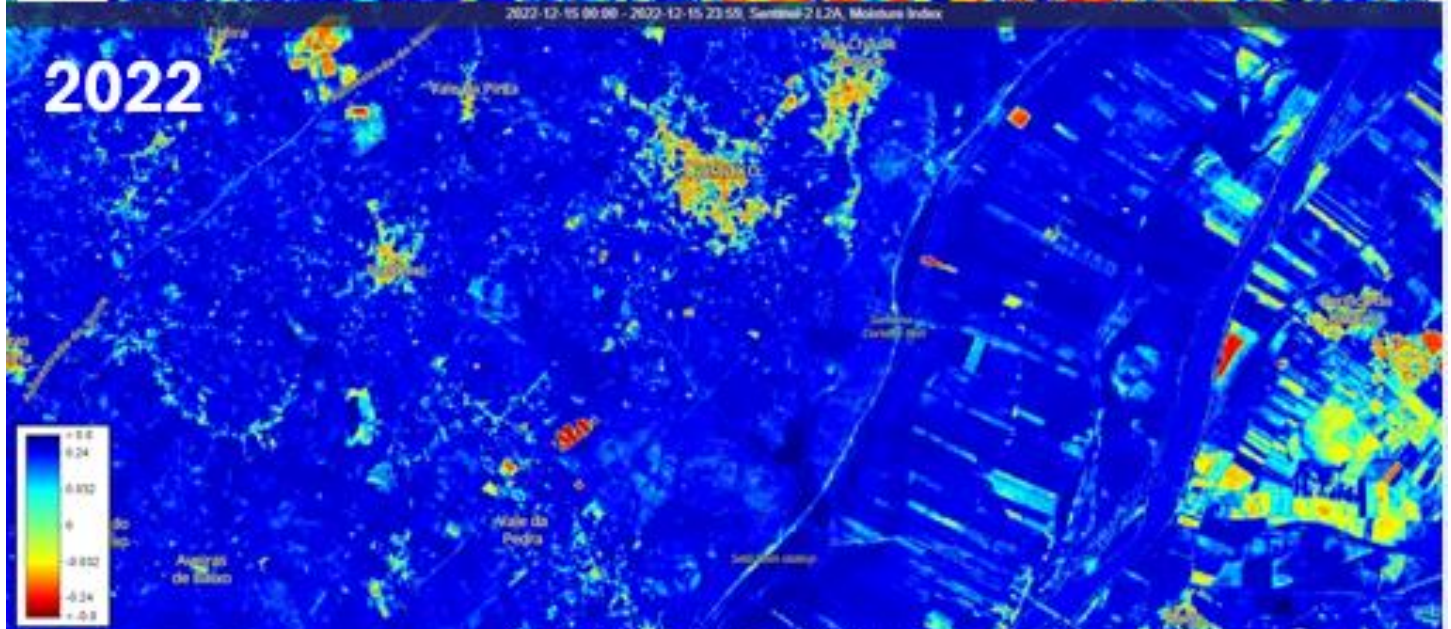
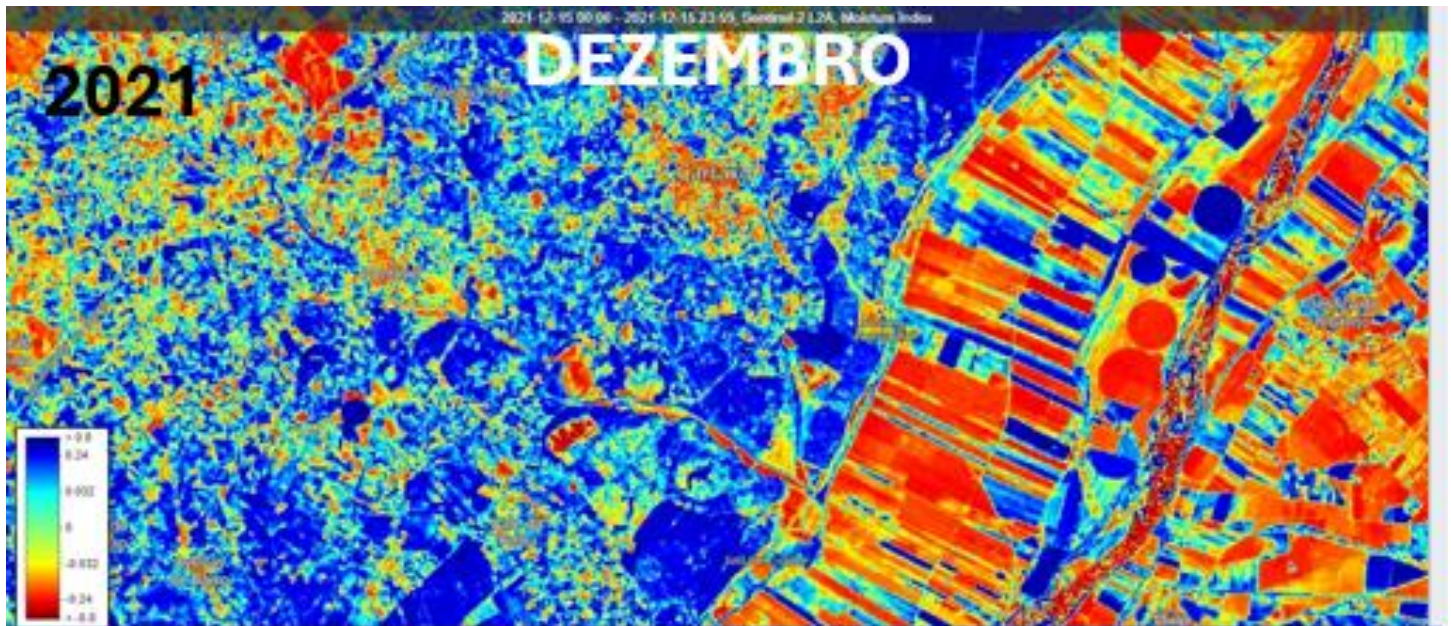
2022



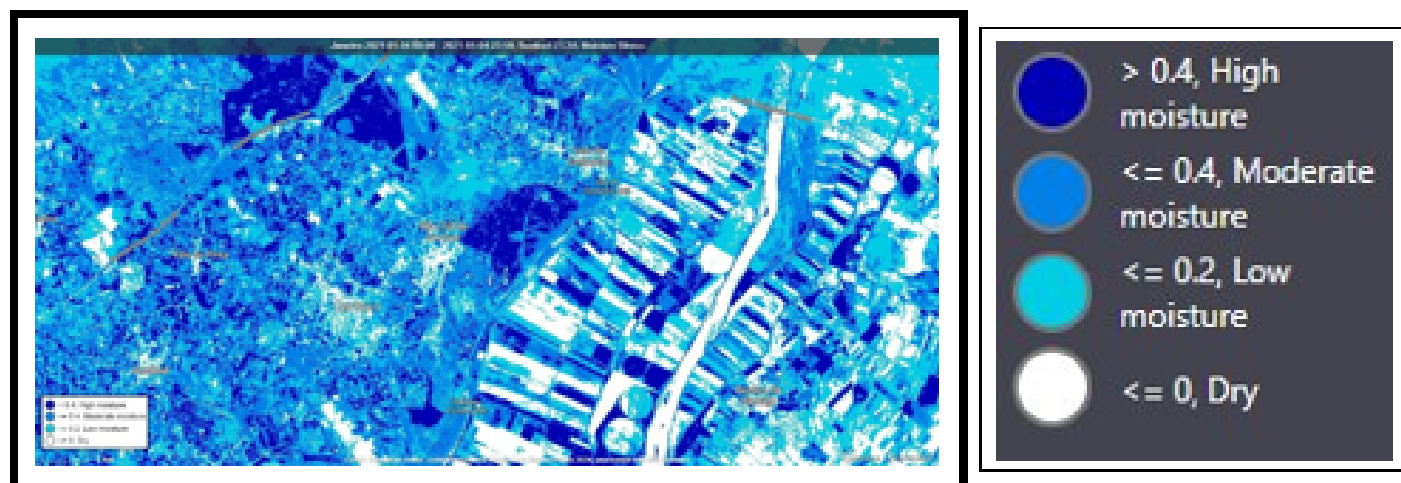
2023-08-01 00:00 - 2023-08-07 23:59 Sentinel-2 L2A, Moisture Index

2023





# Moisture Stress

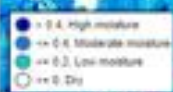


O **Índice de Humidade com Diferença Normalizada** Pode ser usado para detetar irrigação. Para todos os valores do índice acima de 0, conhecendo-se a utilização e a cobertura do solo, é possível identificar se a irrigação teve lugar. Conhecendo-se o tipo de cultura cultivada, é possível identificar se a irrigação foi ou não eficiente durante a época de crescimento crucial do Verão, bem como saber se algumas zonas da quinta estão a ser sub ou sobre irrigadas.

- Azul escuro (alta humidade)
- Azul (humidade moderada)
- Azul claro (baixa humidade)
- Branco (Seco)

2021

FEVEREIRO



2021-02-06 00:00 - 2021-02-09 23:59 Sentinel-2 L2A, Moisture Stress

2022



2022-02-03 00:00 - 2022-02-03 23:59 Sentinel-2 L2A, Moisture Stress

2023



2021-07-06 00:00 - 2021-07-08 21:00, Sentinel 2 L2A, Moisture Stress

# 2021

# JULHO



2022-07-06 00:00 - 2022-07-08 21:00, Sentinel 2 L2A, Moisture Stress

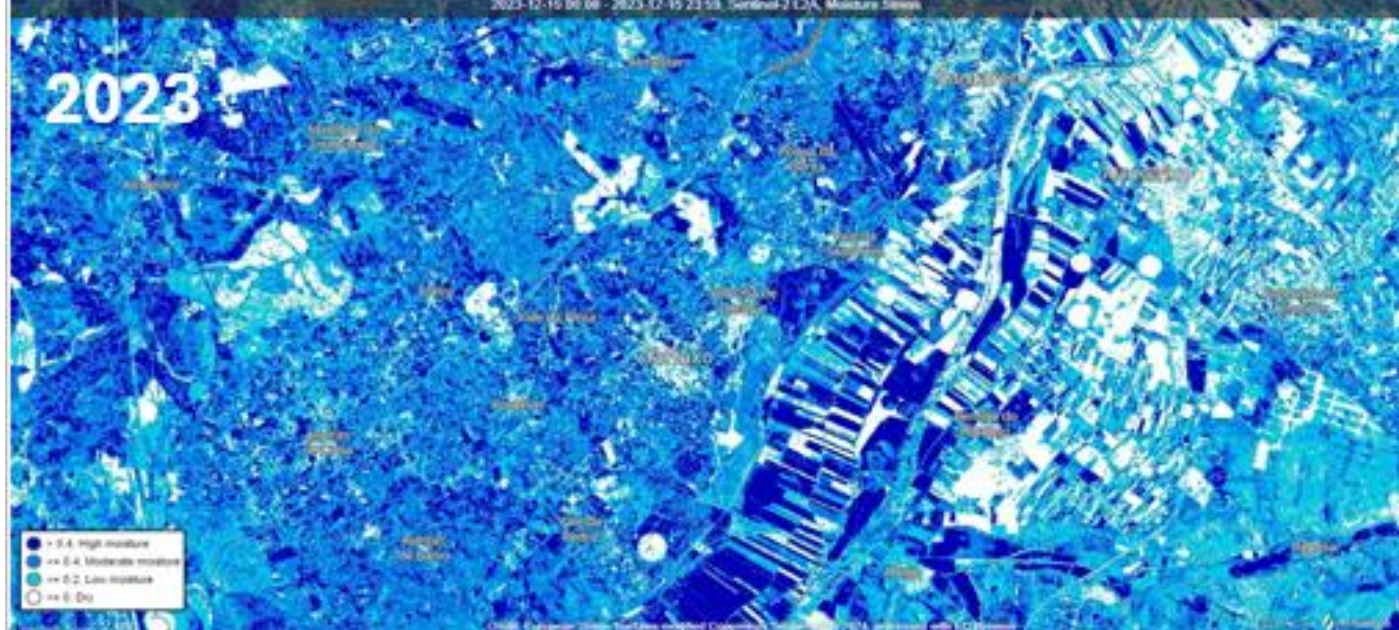
# 2022



2023-07-03 00:00 - 2023-07-03 21:00, Sentinel 2 L2A, Moisture Stress

# 2023





Agricultores



Valada - Comuna Miraflores de la Unión - Sierra de Aconcagua

# Visita da Engenheira Dulce



PROVAPE

Catarina Pinheiro



# Agricultores

- A água do Rio Tejo é necessária para a agricultura?

**Sim**, a água do Tejo é bastante importante para a agricultura.

50% da água utilizada é do Rio Tejo, os outros 50% sendo captada através de furos.



---

# Agricultores

---

- **Qual o impacte da seca na agricultura no ano de 2022?**

Com a seca do ano de 2022, foi necessário fazer furos mais profundos para captar a água.

---


# Agricultores

---

- **O tipo de plantação (produto plantado) é um fator para a definição do limite da quantidade de água?**

**Sim.** Exemplificando, as plantações de tomate necessitam de ser regadas ao longo de todo o ano.

**Curiosidade:** Devido ao aumento da salinidade da água nesta região, a produção de melão parou.



Está o Rio Tejo em risco? Sim ou não?

## Conclusão

O que é o Rio?

- Será só um curso de água?

## Conclusão

O rio pode não secar, mas o rio não é só um curso de água.  
É um ecossistema!

## Conclusão

Apesar do Rio Tejo não estar em risco de secar, está a mudar...

No próximo ano, os Ribatectives irão tentar descobrir como...

O dia 19 de  
março...







**Os nossos convidados**



**Colegas de outras turmas também assistiram.**





Vídeos publicados:

[https://www.instagram.com/ccvne\\_tejo\\_e\\_vida/](https://www.instagram.com/ccvne_tejo_e_vida/)



a nossa  
professora

Presidente  
da Câmara  
Municipal

Diretor

Vereador do  
Ambiente

Engenheira  
Dulce

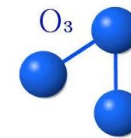
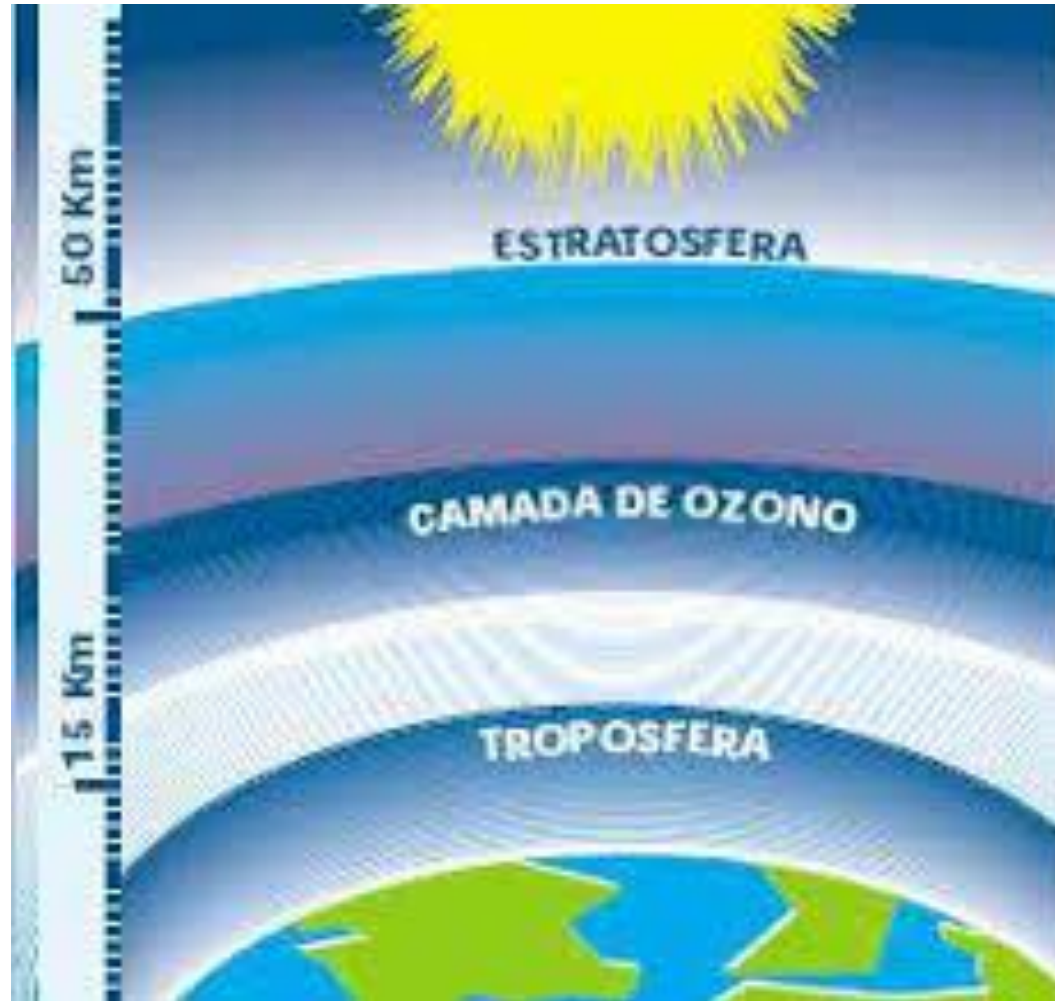


# Parte II

## Física e Química

# “Tejo em risco - sim ou não?”

O ozono na troposfera



## O que é o ozono?

O ozono ( $O_3$ ) é um gás fortemente oxidante, composto que precisa de elétrons para atingir o seu estado mais estável, e muito reativo que desempenha um papel vital ao filtrar a radiação solar ultravioleta, protegendo a vida sobre a Terra.

O ozono forma-se nas camadas baixas da atmosfera por descargas elétricas num meio contendo oxigénio e principalmente na parte inferior da estratosfera.

## Causas e consequências da presença de ozono na troposfera

Na troposfera o ozono é um poluente secundário resultante de reações fotoquímicas quando existem poluentes primários precursores como os óxidos de azoto e os compostos orgânicos voláteis oriundos de processos industriais ou dos transportes, e radiação solar.

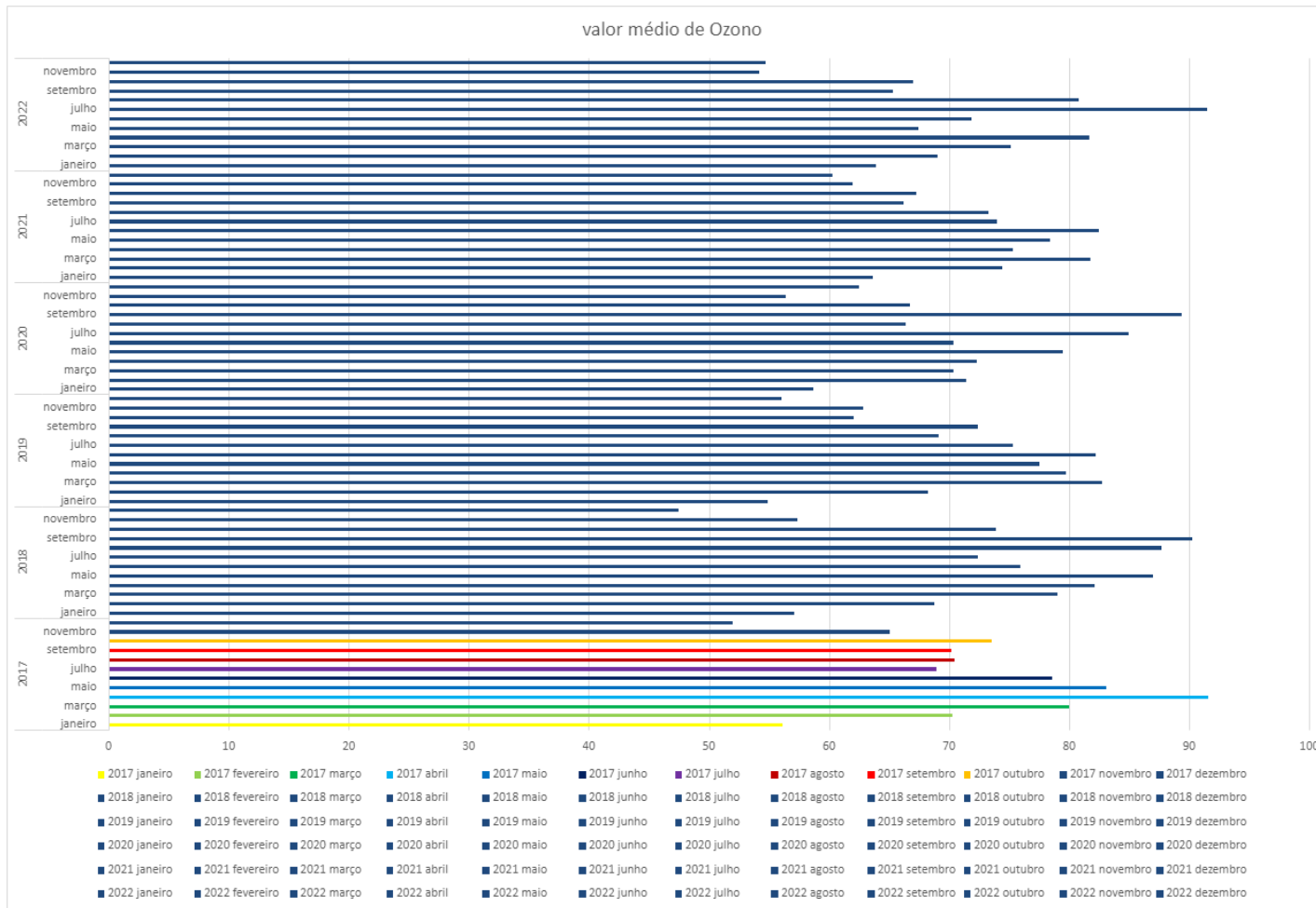
O ozono tem vários efeitos negativos na saúde humana, na vegetação e em materiais.

A exposição ao poluente ozono pode causar irritação nos olhos, nariz e garganta, dores de cabeça, dores no peito e dificuldades respiratórias.

O ozono troposférico tem igualmente efeito nocivo sobre a vegetação reduzindo as taxas de crescimento e danificando culturas bem como a biodiversidade. Tem também efeitos negativos sobre certos materiais como a borracha e os têxteis.

# Análise do Gráfico do Valor médio de Ozono

## 2017 a 2022





## Conclusão:

Em todos os anos observados (2017-2022) verifica-se que na estação do inverno (meses de novembro a abril) a quantidade média de ozono é menor e que na estação do verão (meses de maio a setembro) a quantidade média de ozono é maior, sendo setembro o mês que em todos os anos se verifica um grande teor de ozono.

Uma explicação para este acontecimento é que durante o inverno, os dias são mais curtos e a incidência de luz solar é menor, o que pode diminuir a formação de ozono nesse processo além disso as temperaturas baixas promovem a destruição do ozono. De salientar, também, que no ano de 2017, no mês de abril, no ano de 2018, meses de agosto e setembro e no ano de 2019, mês de março, o teor de ozono foi mais elevado do que o esperado. Esta situação poderá ter sido devida à elevada incidência de incêndios florestais que foram verificados nestas datas, de acordo com dados do Instituto Português do Mar e da Atmosfera.

A informação foi recolhida de:

<https://apambiente.pt/>

<https://www.ipma.pt/pt/index.html>