

# Seca Meteorológica

Ano hidrológico  
2021/2022

---

**15 DE DEZEMBRO**

---

Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.  
Divisão Clima e Alterações Climáticas



# Resumo

Ano hidrológico 2021/22 em Portugal continental classificou-se como **muito quente e extremamente seco** (Fig. 1).

Foi o **4º ano hidrológico mais quente desde 1931** (Tabela 1). O valor médio da temperatura média do ar, 16.29 °C, foi superior ao valor normal 1971-2000 com um desvio de +1.12 °C.

O valor **médio da temperatura máxima do ar, 22.20 °C, foi o 2º mais alto desde 1931** (Tabela 2), com uma anomalia de +1.81°C. O valor médio da temperatura mínima do ar, 10.34 °C, foi 0.40 °C superior ao valor normal. Valores de temperatura mínima do ar superiores ocorreram em 25 % dos anos, desde 1931.

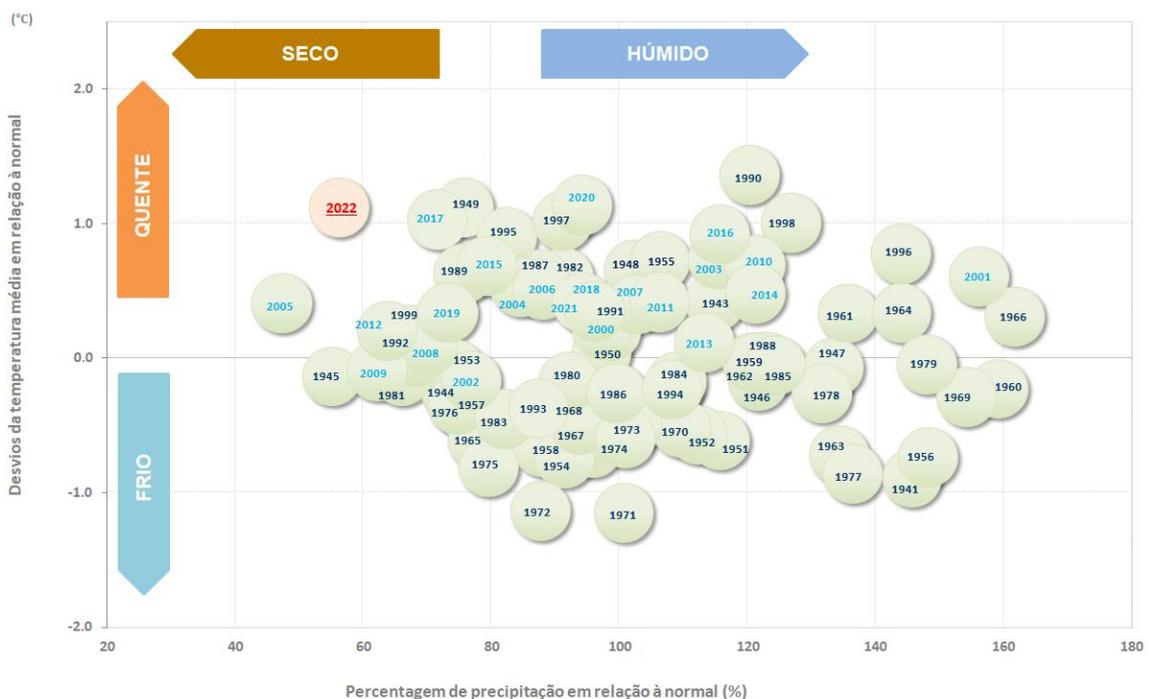


Figura 1. Temperatura e precipitação no ano hidrológico 2021/22

Foi o **3º ano hidrológico mais seco desde 1931** (Tabela 3). O total da quantidade de precipitação 488.3 mm, corresponde apenas a 33 % do valor médio.

| Tabela 1    |              |
|-------------|--------------|
| Ano         | Tmed (°C)    |
| 1990        | 16.53        |
| 2020        | 16.31        |
| 1949        | 16.29        |
| <b>2022</b> | <b>16.29</b> |
| 2017        | 16.20        |

| Tabela 2    |              |
|-------------|--------------|
| Ano         | Tmax (°C)    |
| 2017        | 22.43        |
| <b>2022</b> | <b>22.20</b> |
| 2020        | 22.03        |
| 1949        | 21.81        |
| 2015        | 21.72        |

| Tabela 3    |              |
|-------------|--------------|
| Ano         | Prec (mm)    |
| 2005        | 410.8        |
| 1945        | 478.9        |
| <b>2022</b> | <b>488.3</b> |
| 2009        | 540.4        |
| 2012        | 554.1        |

Este ano hidrológico ficou marcado pela situação de seca meteorológica que na região Sul se iniciou ainda no ano hidrológico de 2020/21 e nas restantes regiões iniciou-se entre novembro 2021 e janeiro 2022. Todo o território foi afetado por esta situação, no entanto as regiões mais afetadas por e com maior severidade da seca foram o interior Norte, o Baixo Alentejo e o Algarve.

## Ano hidrológico

### Temperatura do ar

O ano hidrológico 2021/22 classificou-se como muito quente em relação ao valor médio 1971-2000. De realçar que nos últimos 30 anos a temperatura média do ar tem sido superior ao valor normal (Fig. 2), com exceção de 4 anos (1993, 1994, 2002 e 2009).

Os valores médios da temperatura do ar foram:

- Temperatura média: 16.29 °C, anomalia +1.12 °C, 4º mais alto desde 1931;
- Temperatura máxima: 22.20 °C, anomalia +1.81 °C; 2º mais alto desde 1931 (Fig. 3);
- Temperatura mínima: 10.34 °C, anomalia +0.40 °C.

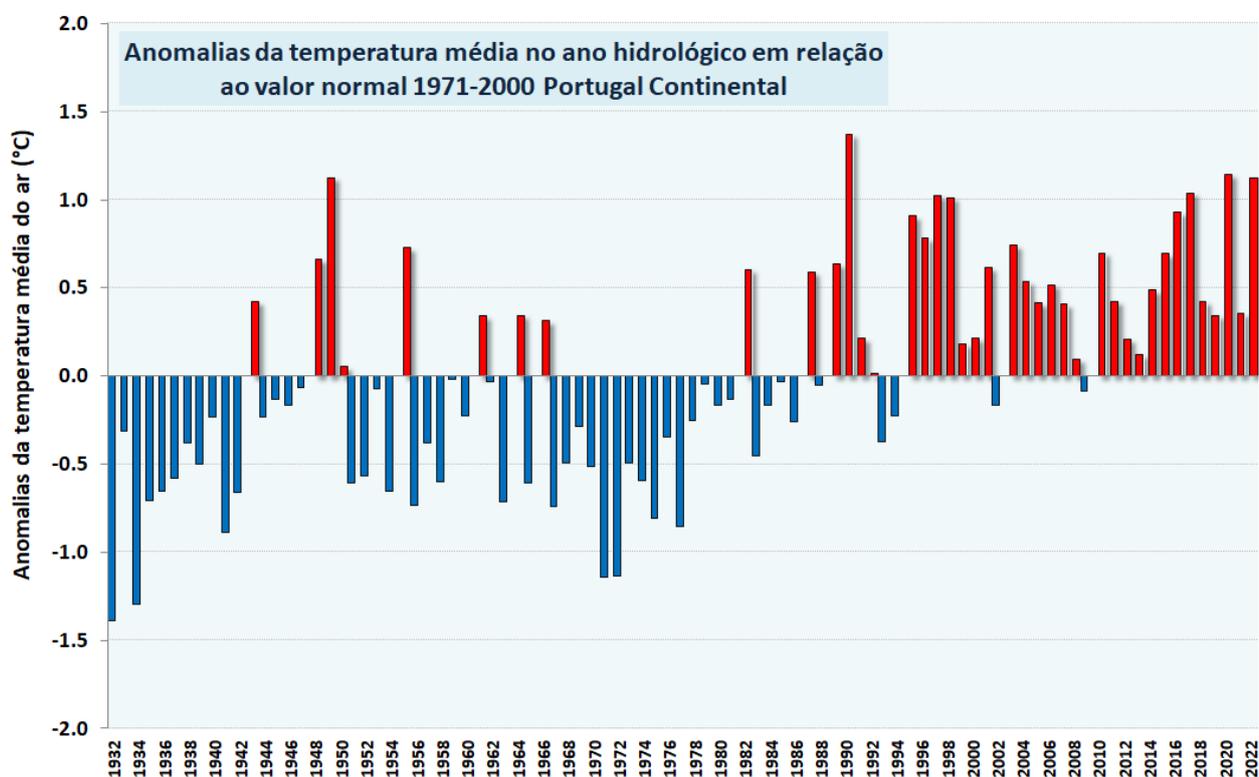


Figura 2 Anomalias da temperatura média do ar nos anos hidrológicos 1931/32 a 2021/22, em Portugal continental, em relação aos valores médios no período 1971-2000

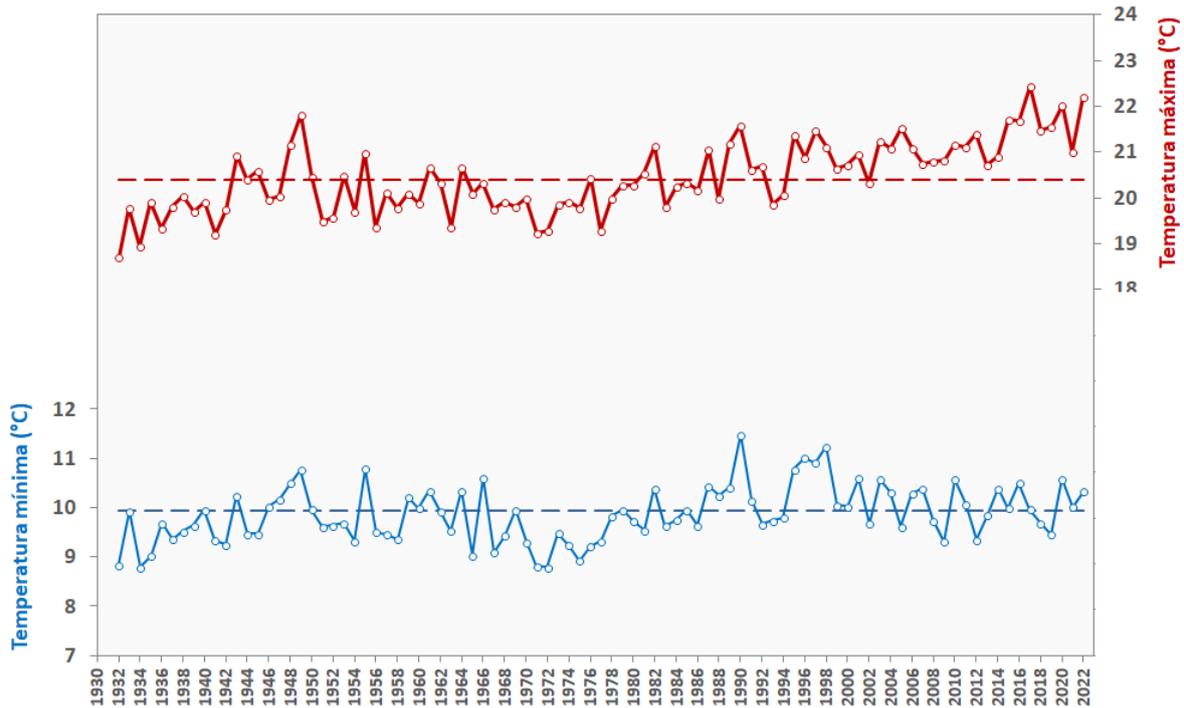


Figura 3. Variabilidade da temperatura máxima e mínima do ar no ano hidrológico em Portugal continental

Durante o ano hidrológico (Fig. 4) os valores de temperatura máxima do ar foram quase sempre superiores ao valor normal, exceto nos meses de novembro e março onde foram inferiores e setembro que foi igual. De destacar os meses de fevereiro, maio e julho com desvios muito acima do valor médio (superiores 3.0 °C). Também os valores de temperatura mínima estiveram, em geral, acima do valor normal, em especial nos meses do semestre seco (abril a setembro).

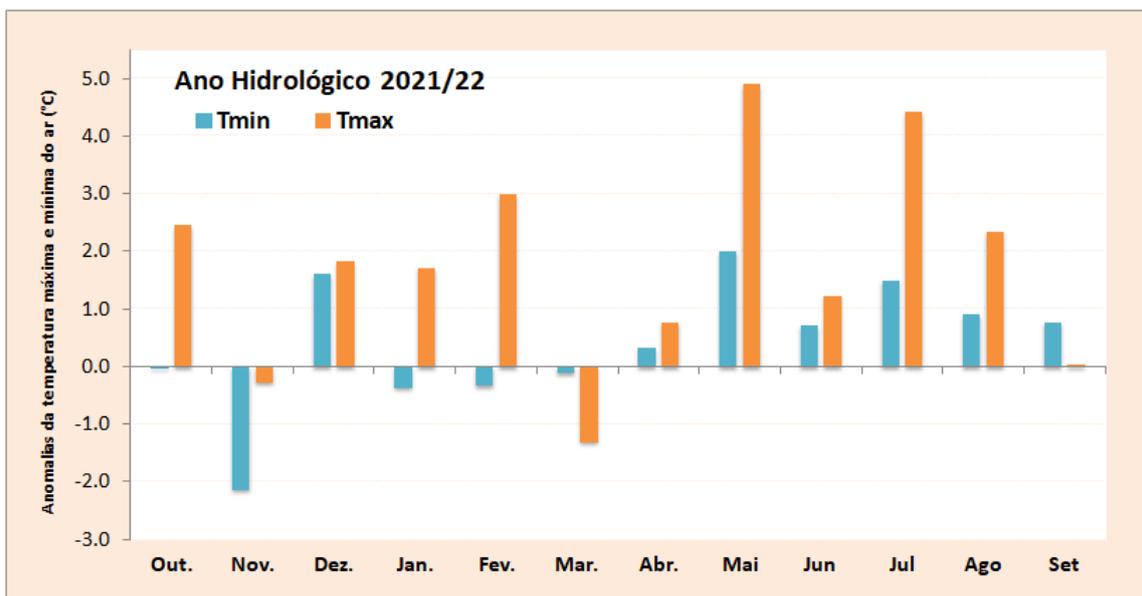
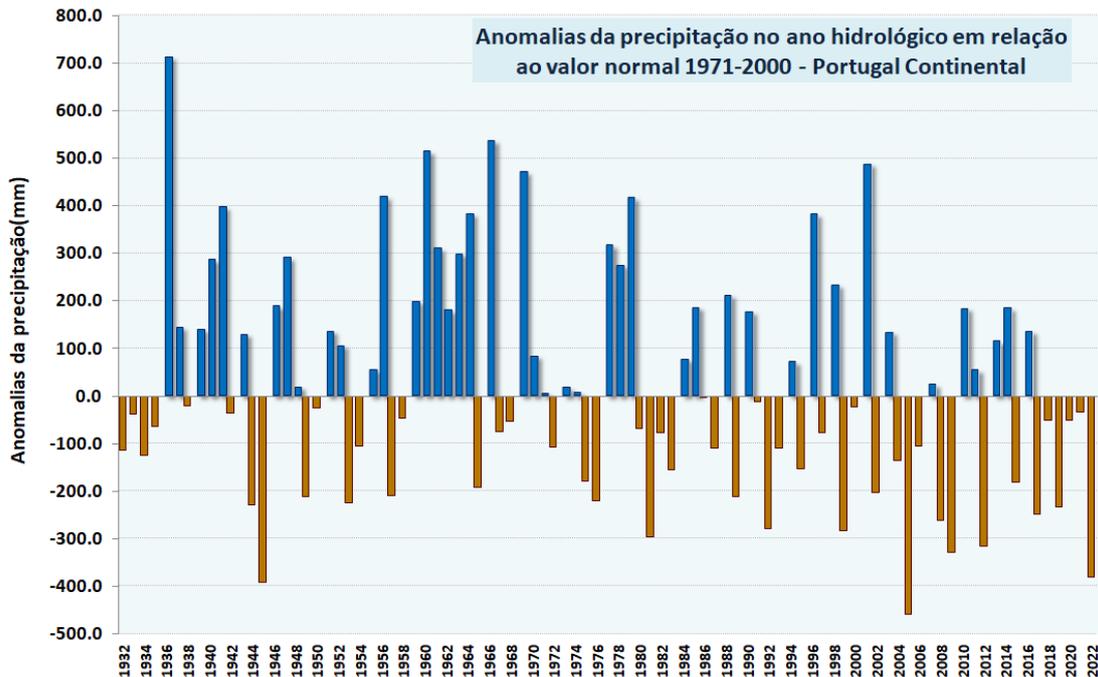


Figura 4. Anomalias da temperatura do ar (média, mínima e máxima) no ano hidrológico 2021/22 em Portugal continental. Desvios em relação à média 1971-2000

## Precipitação acumulada

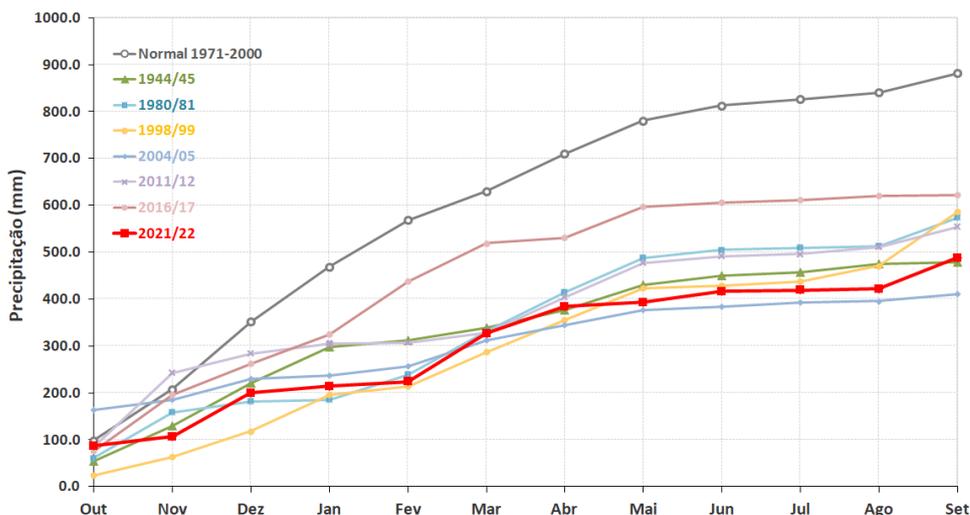
O ano hidrológico 2021/2022 (1 de outubro 2021 a 30 de setembro de 2022) teve um total de precipitação acumulado de 488.3 mm, terminando assim com um défice de precipitação de -393.8 mm.

Foi o 3º ano hidrológico mais seco desde 1931, depois de 2004/05 e 1944/45 (Fig. 5).



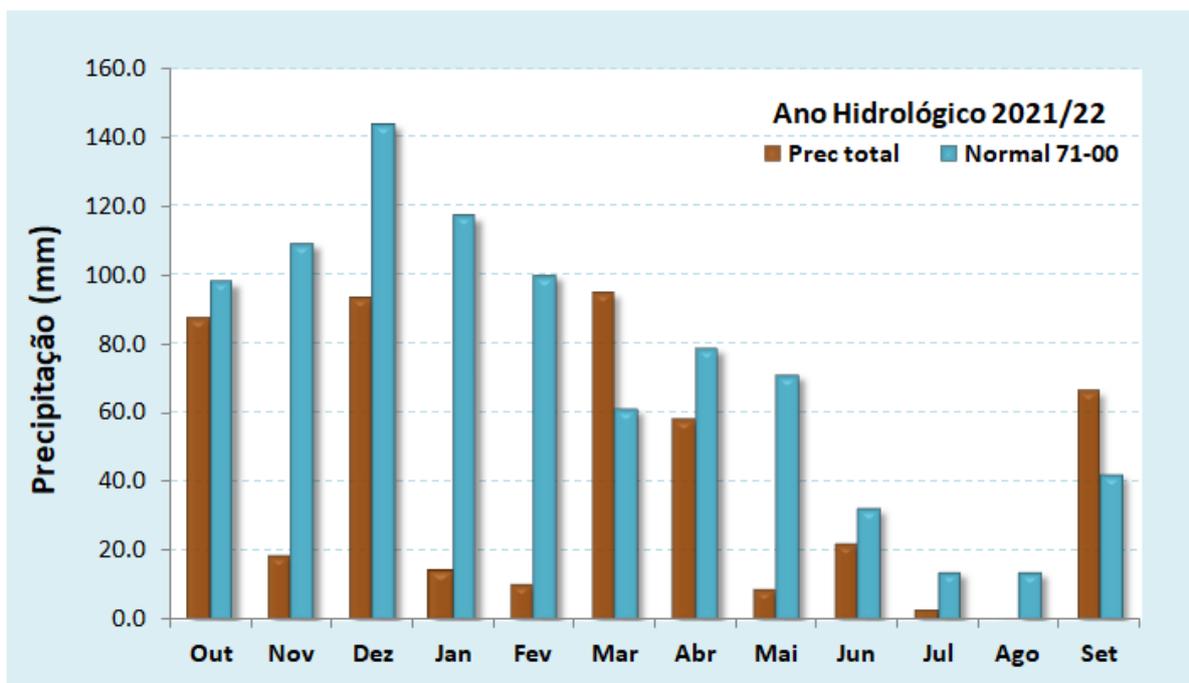
**Figura 5.** Precipitação total nos anos hidrológicos entre 1931/32 e 2021/22 em Portugal continental  
Desvios em relação à média 1971-2000

Na Figura 6, apresenta-se a evolução dos valores de precipitação mensal no presente ano hidrológico (2021/22), em anos de seca anteriores e a precipitação normal acumulada 1971-2000. Onde se observa o défice acentuado em relação ao valor médio durante todo o ano.



**Figura 6.** Precipitação mensal acumulada no ano hidrológico 2021/22, em anos de seca anteriores e precipitação normal acumulada 1971-2000

Durante este ano hidrológico, quase todos os meses apresentaram valores médios mensais inferiores ao valor normal 1971-2000, apenas março e setembro registaram valores superiores. De destacar os meses de inverno, em particular janeiro e fevereiro, com valores de precipitação mensal muito inferiores à média (Fig. 7).



**Figura 7.** Precipitação mensal em Portugal continental no ano hidrológico 2021/22  
Comparação com os valores médios 1971-2000

Em termos espaciais, os valores da quantidade de precipitação acumulada no ano hidrológico 2021/22 foram inferiores ao normal em todo o território. Verificam-se valores inferiores a 75 % em relação ao valor médio, sendo mesmo inferiores a 50% em alguns locais da região do Nordeste Transmontano e do litoral Sul (Fig. 8).

Os valores da quantidade de precipitação acumulada no ano hidrológico, à data, variam entre 231 mm na Zambujeira e 1202 mm em Lamas de Mouro e os valores da percentagem de precipitação entre 39 % na Zambujeira e 77 % no Fundão.

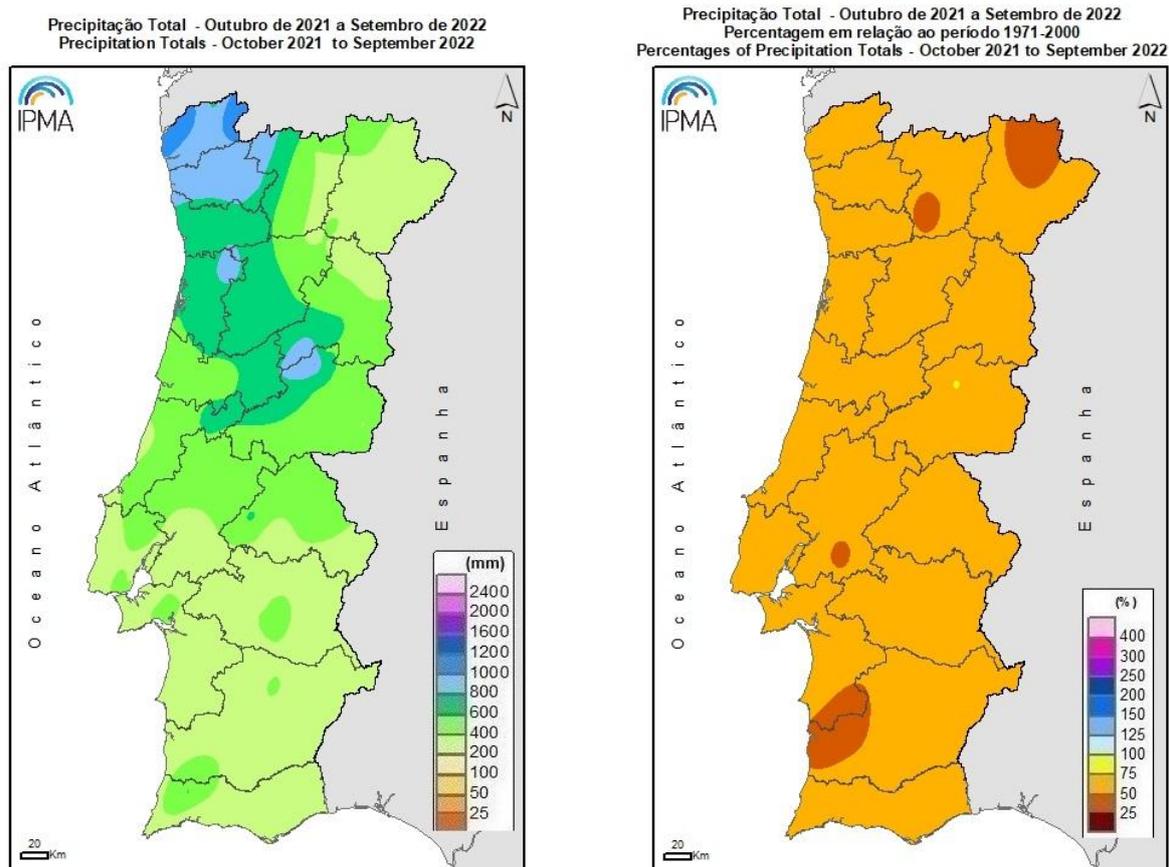


Figura 8. Precipitação acumulada desde 1 de outubro 2021 (esq.) e percentagem em relação à média (dir.)

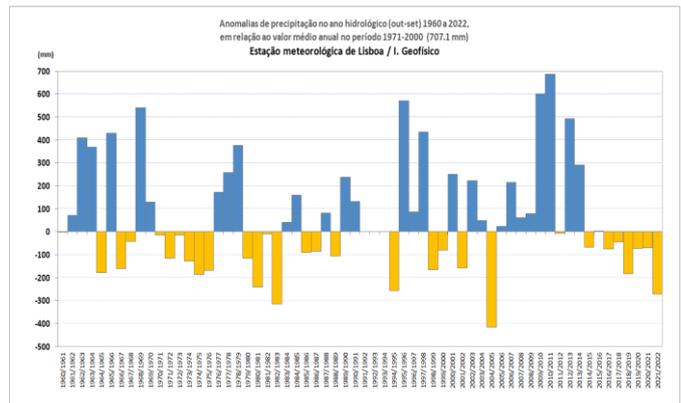
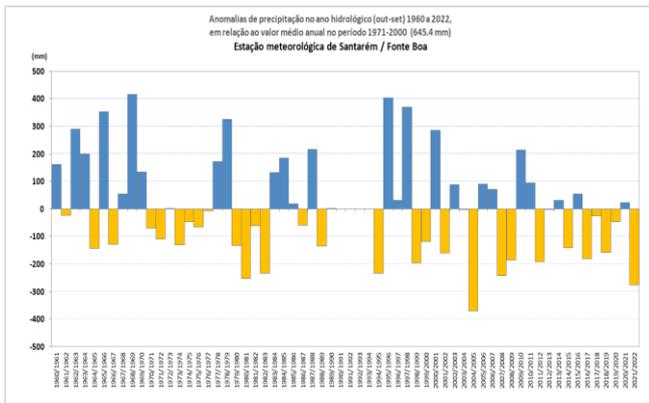
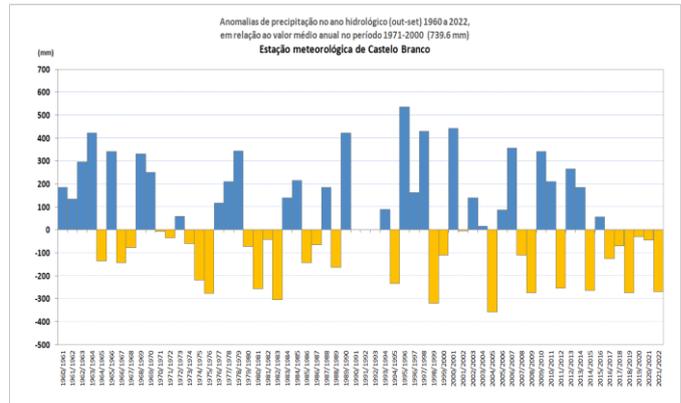
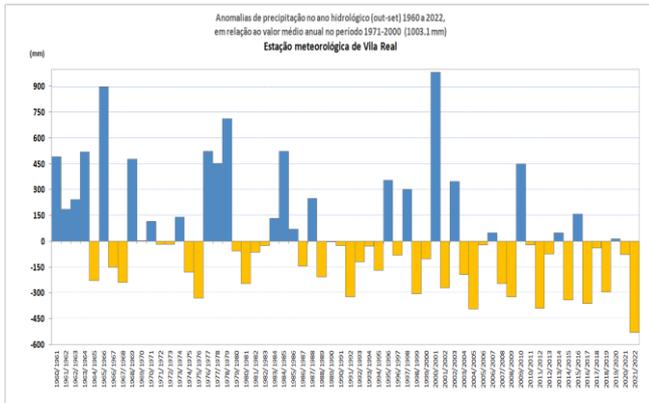
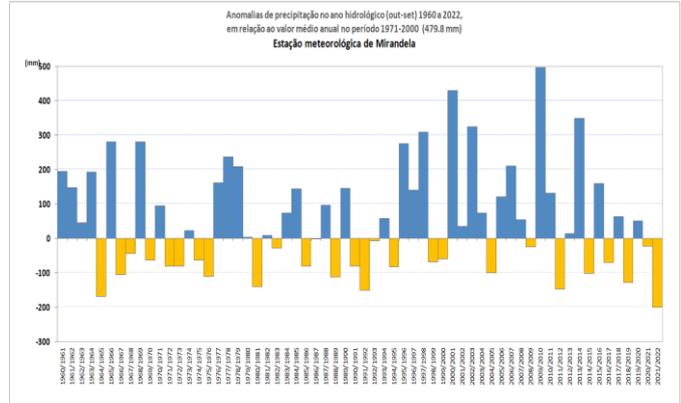
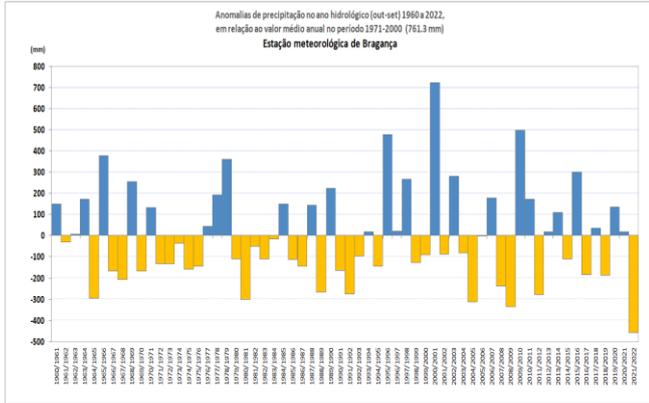
## Análise da precipitação por regiões

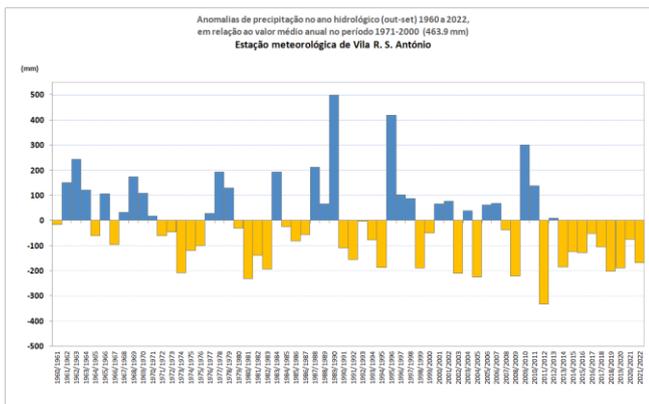
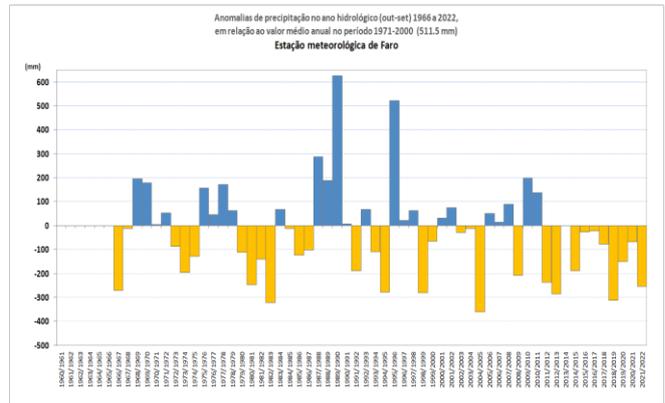
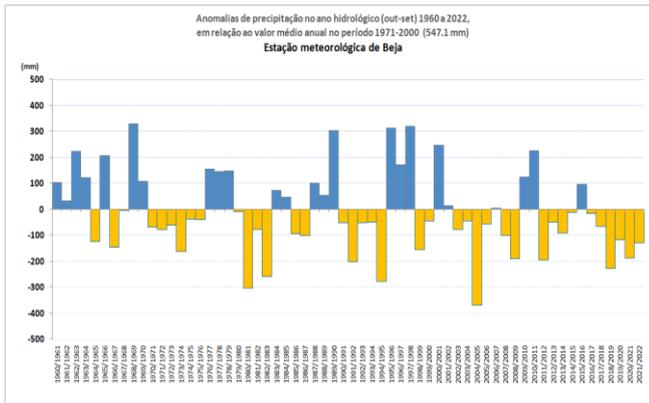
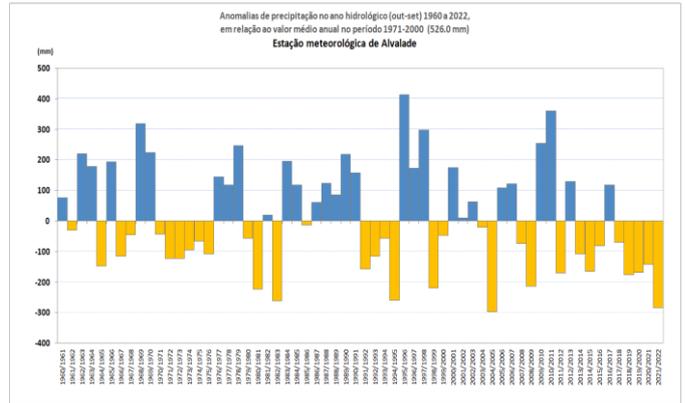
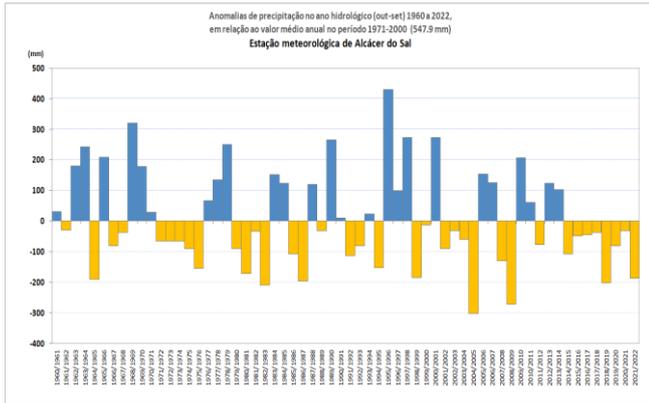
Na Figura 9 apresentam-se as anomalias de precipitação nos anos hidrológicos desde 1960 para algumas estações meteorológicas do interior Norte, do Centro, do Alentejo e do Algarve, regiões que nestes últimos anos hidrológicos têm sido mais afetadas por períodos secos.

Verifica-se que nos últimos anos hidrológicos os valores acumulados de precipitação têm sido persistentemente inferiores ao valor normal em grande parte das estações meteorológicas do Alentejo e Algarve. No interior Norte e no Centro alguns locais registam o ano hidrológico mais seco dos últimos 60 anos:

- Região Interior Norte:
  - Bragança, Vila Real e Mirandela: ano hidrológico mais seco dos últimos 60 anos;
  - Bragança e Vila Real: défice acentuado de precipitação: cerca de - 450 mm.
- Região Centro:
  - Castelo Branco e Lisboa: últimos 6 anos com défice de precipitação;
  - Santarém: 2º ano hidrológico mais seco desde 1960.
- Alentejo:
  - Alcácer do Sal: últimos 8 anos com valores inferiores ao normal;
  - Alvalade: últimos 5 anos com valores inferiores ao normal;
  - Beja: últimos 6 anos com valores inferiores ao normal.

- Algarve:
  - Défice muito longo de precipitação;
  - Faro: últimos 8 anos com valores inferiores ao normal;
  - Vila R. S. António: últimos 9 anos com valores inferiores ao normal.





**Figura 9** - Anomalias de precipitação no ano hidrológico entre 1960/61 a 2021/22, em relação ao valor normal 1971-2000, nas estações meteorológicas de Bragança, Mirandela, Vila Real, Castelo Branco, Santarém, Lisboa, Alcácer do Sal, Alvalade, Beja, Faro e V. R. Sto António.

# Monitorização da Seca Meteorológica

## Índice de Água no Solo (SMI)<sup>1</sup>

O ano hidrológico 2021/22 iniciou-se com valores de percentagem de água no solo inferiores ao normal no interior Norte, no Alentejo e no Algarve que apresentavam valores inferiores a 20 % (Fig. 10).

Apesar de alguma recuperação em dezembro, voltou a ocorrer uma diminuição acentuada nos meses de janeiro e fevereiro, com valores de percentagem de água no solo muito inferiores ao normal em todo território, destacando-se os distritos de Bragança, Guarda, Setúbal, Beja e Faro com valores inferiores a 10 %, sendo que em muito locais já se tinha atingido o ponto de emurchecimento permanente.

No final do período húmido (31 de março) verificou-se uma boa recuperação dos valores de água no solo em todo o território e em especial na região Sul. No entanto, no Nordeste Transmontano e Beira Alta a recuperação não foi significativa, mantendo-se os valores muito abaixo do que era esperado para essa altura do ano.

Durante o período seco (abril a setembro) e em particular a partir de maio verificou-se novamente uma diminuição acentuada dos valores humidade do solo. Neste período a conjugação da persistência de valores de precipitação muito inferiores ao normal e de valores de temperatura muito acima do normal, em particular da temperatura máxima, teve como consequência a ocorrência de valores altos de evapotranspiração e valores significativos de défice de humidade do solo.

No final do ano hidrológico, a 30 de setembro, como consequência dos valores de precipitação ocorridos nesse mês, verificou-se um aumento dos valores de percentagem de água no solo mais significativos no litoral Norte e em muitas zonas da região Centro. No entanto, muitos locais da região Nordeste do território, vale do Tejo, Baixo Alentejo e Algarve, continuavam com valores inferiores a 20 % e nalgumas zonas iguais ao ponto de emurchecimento permanente.

---

<sup>1</sup>Produto *soil moisture index (SMI)* do Centro Europeu de Previsão do Tempo a Médio Prazo (ECMWF), considera a variação dos valores de percentagem de água no solo, entre o ponto de emurchecimento permanente (PEP) e a capacidade de campo (CC) e a eficiência de evaporação a aumentar linearmente entre 0% e 100%. A cor laranja escuro quando  $AS \leq PEP$ ; entre o laranja e o azul considera  $PEP < AS < CC$ , variando entre 1 % e 99 %; e azul escuro quando  $AS > CC$ .

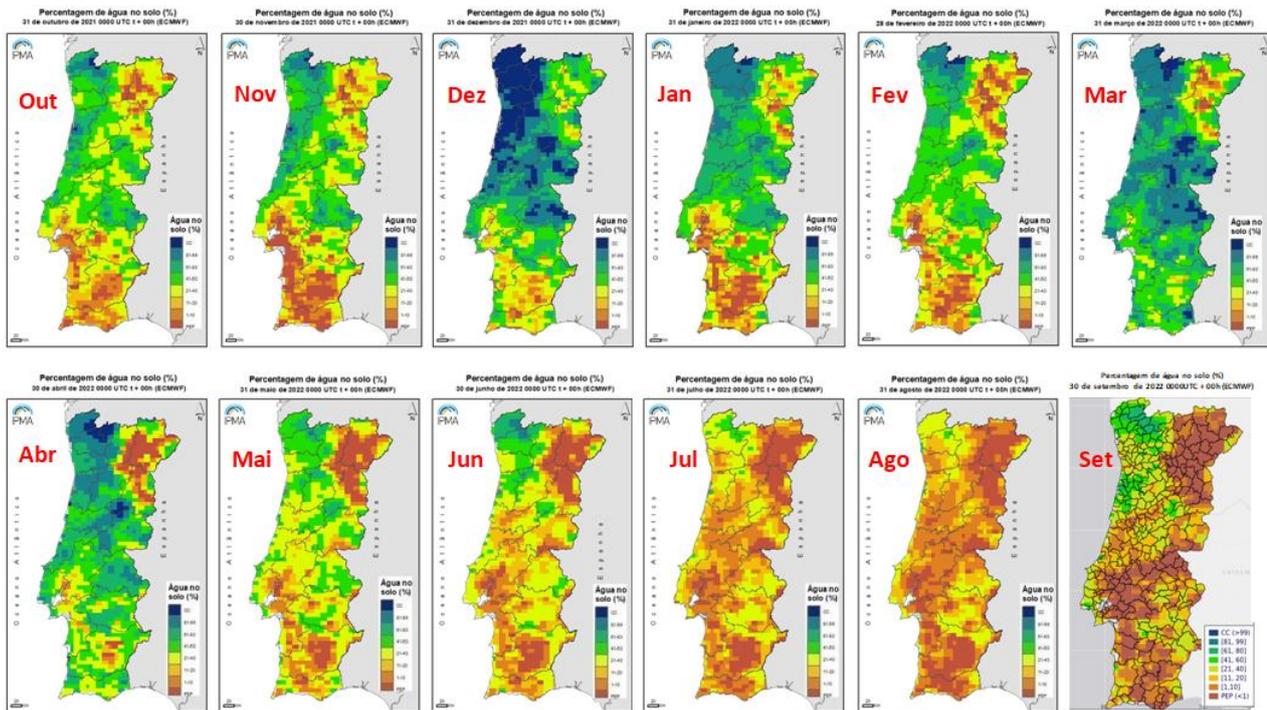


Figura 10. Percentagem de água no solo (média 0-100 cm profundidade), em relação à capacidade de água utilizável pelas plantas entre 31 outubro de 2021 e 30 setembro 2022

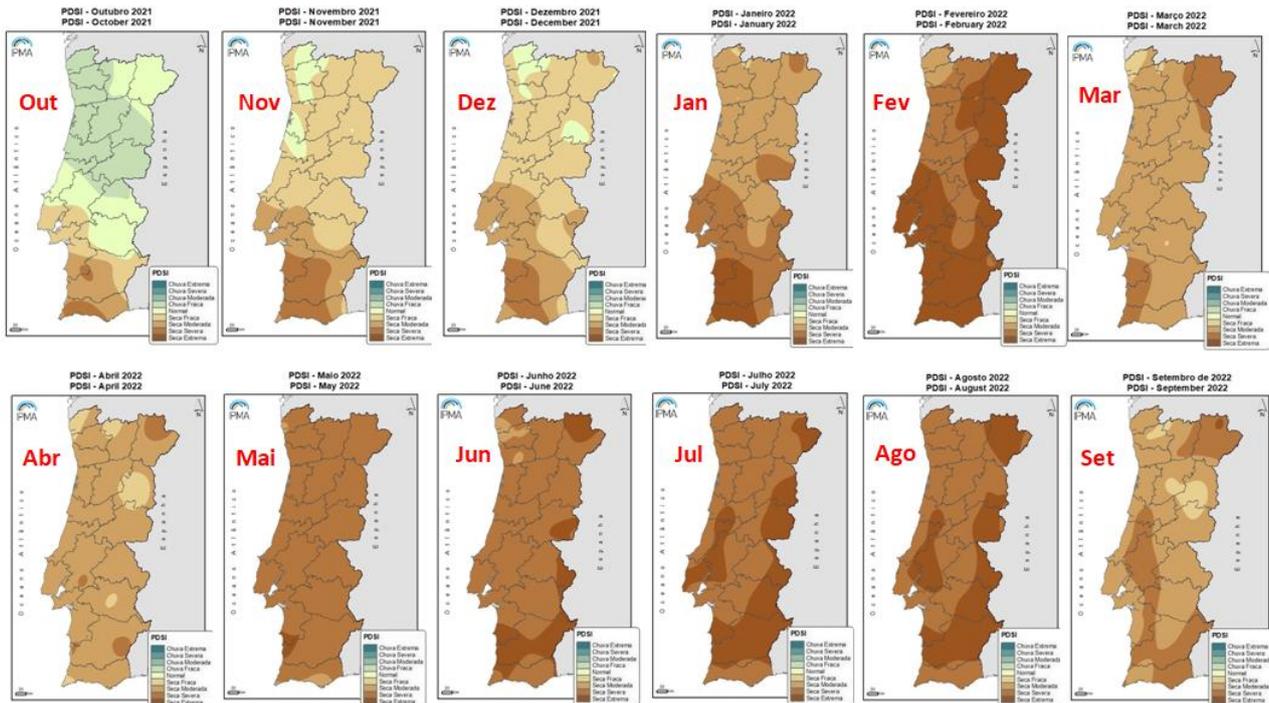
## Índice de seca PDSI

O ano hidrológico 2021/22, de acordo com o índice PDSI<sup>2</sup>, caracterizou-se por uma situação de seca meteorológica em todo o território (Fig. 11).

No semestre húmido (outubro-março) verificou-se um aumento gradual área e da intensidade da situação de seca meteorológica. Devido ao défice de precipitação que se verificou nos meses de janeiro e fevereiro, houve um agravamento muito significativo da situação de seca meteorológica em todo o território com um aumento da área nas classes de seca mais graves, severa e extrema. No entanto, após um mês de março chuvoso, registou-se um desagravamento significativo da intensidade da seca meteorológica em todo o território, terminando a classe de seca extrema.

Nos primeiros 5 meses do semestre seco (abril-agosto) voltou a verificar-se um aumento gradual da intensidade da situação de seca. No final de agosto as classes de seca severa e extrema predominavam em todo território (60 % em seca severa e 40 % em seca extrema), com a classe de seca extrema na região Nordeste, nalguns locais do vale do Tejo, interior Centro e grande parte do Alentejo.

<sup>2</sup> PDSI - Palmer Drought Severity Index - Índice que se baseia no conceito do balanço da água tendo em conta dados da quantidade de precipitação, temperatura do ar e capacidade de água disponível no solo; permite detetar a ocorrência de períodos de seca e classifica-os em termos de intensidade (fraca, moderada, severa e extrema).



**Figura 11.** Distribuição espacial do índice meteorológico de seca PDSI no ano hidrológico 2021/22

No final do ano hidrológico, em setembro, verificou-se uma diminuição da intensidade da seca meteorológica em Portugal Continental em todo o território, com as classes de seca moderada e severa a predominarem em todo território. Alguns locais dos distritos da Guarda, Viseu e Castelo Branco passaram da classe de seca severa (a 31 de agosto) para a classe de seca fraca, como consequência dos valores de precipitação ocorridos, os quais foram muito superiores aos valores médios para o mês e mesmo superiores aos correspondentes valores do decil 8.

A 30 de setembro a distribuição percentual por classes do índice PDSI no território era a seguinte: 5.9 % em seca fraca, 61.7 % em seca moderada, 32.0 % em seca severa e 0.3 % em seca extrema.

## Índice de seca SPI

O índice SPI (Standardized Precipitation Index- Índice padronizado de precipitação) quantifica o défice ou o excesso de precipitação em diferentes escalas temporais, que refletem o impacto da seca nas diferentes disponibilidades de água.

Na Figura 12 representa-se o SPI no final de março e de setembro de 2022, nas escalas de 6 e 12 meses, que refletem as anomalias de precipitação em escalas temporais mais longas.

Também neste índice é possível observar que, em ambas as escalas, no final do semestre húmido (março), já todas as bacias se encontravam em situação de seca, como consequência de um outono seco e um inverno muito seco. Destacam-se as bacias do Sado, Mira e Ribeiras do Algarve em seca severa (SPI 12m).

No final do semestre seco (setembro) mantinham-se todas as bacias em seca, mas com um agravamento na escala do SPI 12m, como resultado de um ano hidrológico extremamente seco, com défices de precipitação muito significativos. Destacam-se as bacias do Douro, Tejo, Ribeiças do Oeste, Sado e Guadiana em seca severa e Mira em seca extrema.

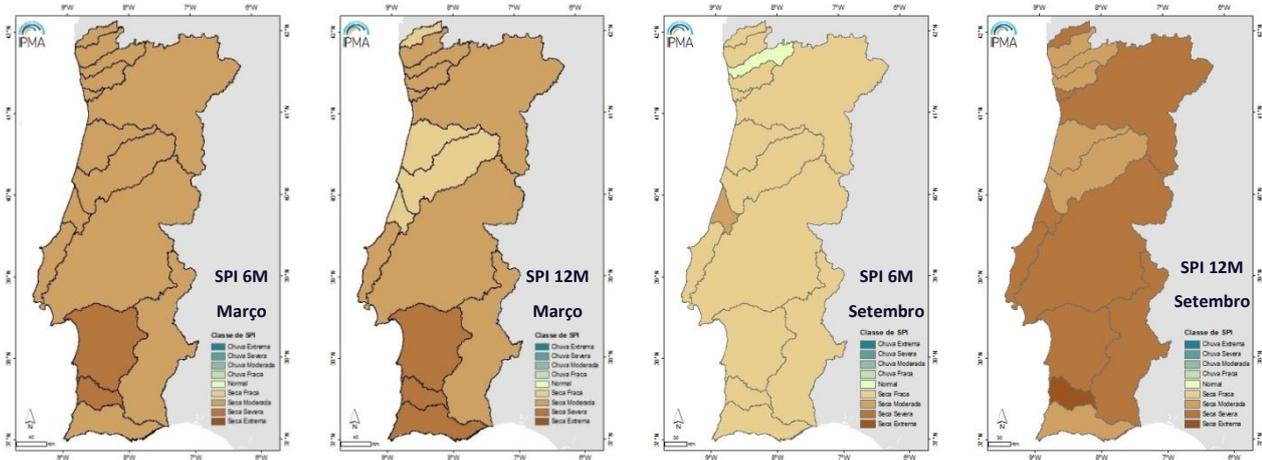


Figura 12. Distribuição espacial do índice de seca SPI nas escalas de 6 e 12 meses no final de março e setembro de 2022

## Análise comparativa das situações de seca

Na Figura 13 apresenta-se a distribuição espacial do índice PDSI no final dos anos hidrológicos (30 de setembro), da atual situação de seca e das secas mais significativas dos últimos 20 anos: 2004/05, 2011/12, 2016/17, 2018/19.

Das 5 situações de seca, a que apresentava maior extensão espacial e intensidade era a de 2005 com mais de metade do território em seca extrema (60 %). De realçar também a seca de 2017 com quase todo o território em seca severa (80 %). A seca de 2019 e a atual seca apresentam uma percentagem na classe de seca severa muito semelhante (33 % e 32 % respetivamente) mas com uma distribuição espacial muito diferente.

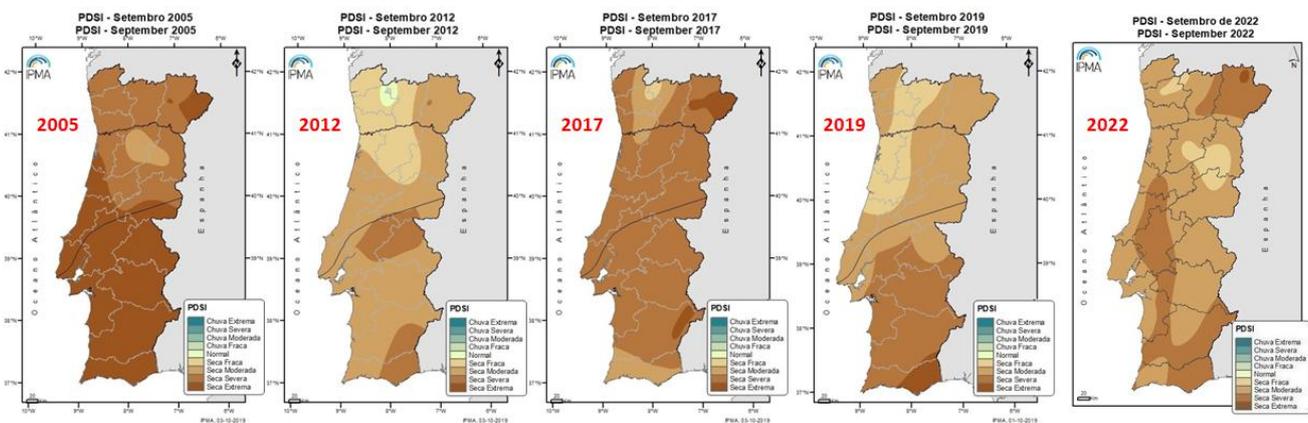


Figura 13. Distribuição espacial do índice de seca meteorológica no final de setembro de 2005, 2012, 2017, 2019 e 2022

## Duração e intensidade

Foi efetuada uma comparação entre a atual situação de seca meteorológica e a seca mais grave, 2004/05. Na Tabela 4 apresenta-se o número de meses em seca severa e extrema (total e consecutivo) em ambas as situações de seca.

Na seca de 2004/05, verificou-se, em grande parte estações meteorológicas do território, que o número total de meses e o número de meses consecutivos em seca severa e extrema era igual, com o período mais crítico a ocorrer entre dezembro de 2004 e setembro de 2005.

Por outro lado na seca de 2021/22 verificou-se que nas estações do Nordeste Transmontano e Beira Alta, assim como numa faixa da região Sul (Sines/Alvalade/Zambujeira) o número de meses em seca severa e extrema foi superior ao da seca de 2004/05, o que indica uma maior intensidade da situação de seca meteorológica nestas regiões.

Nas restantes regiões do território, a situação de seca de 2021/22 apresentou uma variabilidade diferente na sua intensidade, quando comparado com 2004/05, alternando entre meses com seca fraca a moderada e meses com seca severa a extrema.

Em termos médios, 2004/05 apresenta um maior número de meses em seca severa e extrema de 10 meses enquanto 2021/22 é de 8 meses. Considerando o número médio de meses consecutivos em seca severa e extrema, 2004/05 tem 7 meses e 2021/22 tem 5 meses.

Em termos de percentagem do território afectado nas classes mais graves nas duas situações de seca também se verificam diferenças significativas, com a seca de 2004/05 a registar uma maior percentagem em relação à seca de 2021/22:

- a) 10 ou mais meses em seca severa e extrema (total):
  - 2004/05 – 46 %
  - 2021/22 – 16 %
- b) 9 ou mais meses consecutivos em seca severa e extrema:
  - 2004/05 – 34 %
  - 2021/22 – 11 %

Deste modo pode continuar-se a afirmar que a seca 2004/05 continua a ser até à data, a situação de seca mais intensa em termos de extensão territorial dos últimos 80 anos.

Tabela 4. Número de meses em seca severa e extrema (total e consecutivo) nas secas de 2004/05 e 2021/ 22

| Estação          | Seca 2021/2022 |                               |                                      | Seca 2004/2005                |                                      |
|------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
|                  | Data início    | Nº meses total severa/extrema | Nº meses consecutivos severa/extrema | Nº meses total severa/extrema | Nº meses consecutivos severa/extrema |
| ALVALADE         | Mar/21         | 14                            | 12                                   | 9                             | 9                                    |
| FARO             | Mar/21         | 12                            | 5                                    | 9                             | 9                                    |
| PORTIMAO         | Mar/21         | 12                            | 3                                    | 9                             | 9                                    |
| ZAMBUJEIRA       | Mar/21         | 11                            | 11                                   | 9                             | 9                                    |
| SINES            | Abr/21         | 10                            | 10                                   | 10                            | 10                                   |
| V. R. S. ANTONIO | Jan/21         | 10                            | 5                                    | 9                             | 9                                    |
| BRAGANCA         | Mai/21         | 9                             | 9                                    | 7                             | 4                                    |
| CORUCHE          | Mai/21         | 8                             | 6                                    | 9                             | 9                                    |
| MERTOLA          | Abr/21         | 8                             | 6                                    | 10                            | 10                                   |
| SAGRES           | Mar/21         | 8                             | 4                                    | 13                            | 9                                    |
| ALCACER DO SAL   | Mai/21         | 7                             | 5                                    | 10                            | 10                                   |
| BEJA             | Mar/21         | 7                             | 4                                    | 13                            | 10                                   |
| FONTEBOA         | Nov/21         | 7                             | 5                                    | 15                            | 10                                   |
| MIRANDA DOURO    | Nov/21         | 7                             | 5                                    | 7                             | 5                                    |
| MIRANDELA        | Nov/21         | 7                             | 5                                    | 6                             | 4                                    |
| ALVEGA           | Nov/21         | 6                             | 5                                    | 10                            | 6                                    |
| AMARELEJA        | Mai/21         | 6                             | 5                                    | 14                            | 11                                   |
| CASTELO BRANCO   | Nov/21         | 6                             | 4                                    | 11                            | 9                                    |
| COIMBRA          | Jan/22         | 6                             | 5                                    | 12                            | 5                                    |
| ELVAS            | Nov/21         | 6                             | 4                                    | 9                             | 9                                    |
| LISBOA           | Mar/21         | 6                             | 4                                    | 11                            | 9                                    |
| VILA REAL        | Nov/21         | 6                             | 5                                    | 6                             | 3                                    |
| EVORA            | Nov/21         | 5                             | 4                                    | 9                             | 9                                    |
| GUARDA           | Jan/22         | 5                             | 4                                    | 4                             | 3                                    |
| MONCAO           | Jan/22         | 5                             | 4                                    | 6                             | 3                                    |
| MONTALEGRE       | Jan/22         | 5                             | 4                                    | 9                             | 9                                    |
| PENHAS DOURADAS  | Nov/21         | 5                             | 4                                    | 10                            | 10                                   |
| PINHAO           | Nov/21         | 5                             | 4                                    | 12                            | 5                                    |
| PORTALEGRE       | Nov/21         | 5                             | 4                                    | 8                             | 8                                    |
| PORTO            | Nov/21         | 5                             | 4                                    | 10                            | 10                                   |
| SETUBAL          | Mar/21         | 5                             | 3                                    | 16                            | 9                                    |
| VISEU            | Nov/21         | 5                             | 4                                    | 4                             | 3                                    |
| AVEIRO           | Dez/21         | 4                             | 3                                    | 9                             | 9                                    |
| BRAGA            | Jan/22         | 3                             | 2                                    | 11                            | 4                                    |
| LUZIM            | Jan/22         | 3                             | 0                                    | 7                             | 4                                    |
| VIANA DO CASTELO | Nov/21         | 1                             | 0                                    | 13                            | 10                                   |

## Notas

*Valores diários das 00 às 24 UTC*

*- Os valores normais utilizados referem-se ao período 1971-2000*

*- Horas UTC – Inverno: hora UTC = igual à hora legal*

*Verão: hora UTC = -1h em relação à hora legal*

*- Unidades:*

*Vento: 1 Km/h = 0.28m/s*

*Precipitação: 1mm = 1 kg/m<sup>2</sup>*

*Classificação da temperatura média mensal de acordo com:*

*EQ -> Extremamente quente: o valor de temperatura média ultrapassa o valor máximo registado no período de referência 1971-2000.*

*MQ -> Muito quente:  $T \geq$  percentil 80 - o valor de temperatura média registado encontra-se no intervalo correspondente a 20% dos anos mais quentes.*

*Q -> Quente: percentil  $60 \leq T <$  percentil 80.*

*N -> Normal: percentil  $40 < T <$  percentil 60 - o valor de temperatura média registado situa-se próximo da mediana.*

*F -> Frio: percentil  $20 < T \leq$  percentil 40.*

*MF -> Muito Frio:  $T \leq$  percentil 20 - o valor de temperatura média registado encontra-se no intervalo correspondente a 20% dos anos mais frios.*

*EF -> Extremadamente frio: o valor de temperatura média é inferior ao valor mínimo registado no período de referência 1971-2000.*

*Classificação da precipitação mensal de acordo com:*

*EC-> Extremamente chuvoso: valor de precipitação ultrapassa o valor máximo registado no período de referência 1971-2000.*

*MC -> Muito chuvoso:  $P \geq$  percentil 80 – o valor de precipitação registado encontra-se no intervalo correspondente a 20% dos anos mais chuvosos.*

*C -> Chuvoso: percentil  $60 \leq P <$  percentil 80.*

*N -> Normal: percentil  $40 < P <$  percentil 60 - o valor de precipitação registado situa-se próximo da mediana.*

*S -> Seco: percentil  $20 < P \leq$  percentil 40.*

*MS -> Muito seco:  $P \leq$  percentil 20 - o valor de precipitação registado encontra-se no intervalo correspondente a 20% dos anos mais secos.*

*ES -> Extremadamente seco: o valor de precipitação é inferior ao valor mínimo registado no período de referência 1971-2000.*

*O material, contido neste Boletim é constituído por informações climatológicas, preparado com os dados disponíveis à data da publicação e não é posteriormente atualizado. O IPMA procura, contudo, que os conteúdos apresentados detenham elevados níveis de fiabilidade e rigor, não podendo descartar de todo eventuais erros que se possam verificar.*

*Os conteúdos deste boletim são da responsabilidade do IPMA, podendo o Utilizador copiá-los ou utilizá-los gratuitamente, devendo sempre referir a fonte de informação e desde que dessa utilização não decorram finalidades lucrativas ou ofensivas.*

## Contactos

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Divisão de Clima e Alterações Climática

Endereço de email: [clima@ipma.pt](mailto:clima@ipma.pt)

Morada: Rua C do Aeroporto, 1749-077 Lisboa, Portugal