

# APOIO METEOROLÓGICO NA PREVENÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS



## Conteúdos

- Caracterização meteorológica e climatológica do mês de outubro.
- Índices meteorológicos de perigo de incêndio florestal, FWI.
- Índices de risco de incêndio, RCM, ICRIF: Análise de resultados.
- Quantidade de carbono e de CO<sub>2</sub> equivalente libertado pelos Incêndios florestais em outubro.
- Excepcionalidade das condições meteorológicas e de risco de incêndio no dia 15 de outubro de 2017
- Anexo I, listagem e mapas das estações meteorológicas do índice FWI de 2017.
- Anexo II, mapas diários das classes de risco, RCM de outubro.
- Anexo III, mapas diários do risco IOT25 de outubro.

## **Índice**

<b>RESUMO .....</b>	<b>6</b>
<b>1. CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA E CLIMATOLÓGICA .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Caracterização Meteorológica do mês de outubro .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Caracterização Climatológica .....</b>	<b>9</b>
<b>2. VALORES OBSERVADOS DO RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL: ANÁLISE DE RESULTADOS</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Índice Meteorológico de Perigo de Incêndio Florestal, FWI .....</b>	<b>11</b>
2.1.1 Índice FWI e Sub-Índices do FWI: Índice de Seca e a Taxa Diária de Severidade .....	11
2.1.2 Sub - Índices do FWI: Índice de Combustíveis, Índice de Propagação Inicial e Combustível Disponível.....	13
2.1.3 Evolução da média diária do FWI.....	15
<b>2.2 Índice de Risco Conjuntural Meteorológico, RCM: Mapas das classes de risco de incêndio observadas ao nível do concelho.....</b>	<b>16</b>
2.2.1 Evolução da média do risco de incêndio desde 2006 .....	16
2.2.2 Evolução diária do risco de incêndio, RCM.....	17
<b>2.3 O Índice de Risco ICRIF .....</b>	<b>18</b>
<b>3. AVALIAÇÃO DAS PREVISÕES DO ÍNDICE METEOROLÓGICO DE RISCO INCÊNDIO FLORESTAL, FWI.....</b>	<b>23</b>
<b>4. QUANTIDADE DE CARBONO LIBERTADO NA ATMOSFERA POR INCÊNDIOS FLORESTAIS</b>	<b>25</b>
<b>5. A EXCECIONALIDADE DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS DO DIA 15 DE OUTUBRO DE 2017 .....</b>	<b>27</b>
<b>5.1 Característica da situação meteorológica de escala sinótica .....</b>	<b>27</b>
5.1.1 Comportamento dos Parâmetros meteorológicos nos dias 15 e 16 .....	30
<b>5.2 Os índices de Risco de Incêndio .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO I – Rede e mapa das estações meteorológicas utilizadas no cálculo do FWI em 2017. ....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO II - Mapas diários das classes de Risco de Incêndio, RCM, observado ao nível do concelho, em outubro de 2017.....</b>	<b>40</b>

**ANEXO III - Mapas diários do IOT25 (ICRIF *Over Threshold*) ao nível de concelhos de Portugal continental, em outubro de 2017 ..... 43**

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> – Evolução diária de (a) temperatura ao ar, (b) humidade relativa do ar, (c) velocidade do vento.....	8
<b>Figura 2</b> - Distribuição espacial em setembro, (a) da precipitação total, (b) do índice de seca. [1, IPMA, Boletim Climatológico de outubro]. .....	9
<b>Figura 3</b> – Valor médio do índice de seca. ....	11
<b>Figura 4</b> – Evolução da taxa diária de severidade em Portugal continental. ....	12
<b>Figura 5</b> – Evolução diária do índice de combustíveis finos e do índice de propagação. ....	13
<b>Figura 6</b> - Valor médio do índice de combustível disponível .....	14
<b>Figura 7</b> – Evolução média diária do índice de perigo de incêndio.....	15
<b>Figura 8</b> – Média do Risco de Incêndio, RCM.....	16
<b>Figura 9</b> – Evolução diária da média do Risco de Incêndio, RCM.....	17
<b>Figura 10</b> - Mapas diários, por concelho, de classes de percentil do IOT25 em outubro.....	19
<b>Figura 11</b> - Evolução diária no mês de outubro da percentagem de área de risco com valor de ICRIF superior a 25 (IOT25).....	20
<b>Figura 12</b> – Percentagem de área de risco com valores de ICRIF superior a 25 (IOT25). ....	21
<b>Figura 13</b> – Evolução diária da área de risco elevado e ocorrências (IOT25).....	22
<b>Figura 14</b> – Evolução diária da área de risco elevado e área ardida (IOT25).....	22
<b>Figura 15</b> - O índice FWI observado e previsto. ....	23
<b>Figura 16</b> – Evolução diária da quantidade de CO2 equivalente e mapeamento das ocorrências.....	25
<b>Figura 17</b> – Análises do modelo do ECMWF do geopotencial, temperatura e vento aos 500 hPa e da pseudo-temperatura potencial do termómetro molhado aos 850 hPa e da pressão ao nível médio do mar. ....	28
<b>Figura 18</b> – Descargas elétricas atmosféricas e precipitação acumulada em 24 hora no dia 16 de outubro de 2017.....	29
<b>Figura 19</b> – (a) Distribuição espacial dos valores de temperatura máxima do ar no dia 15 de outubro de 2017 e observação de 15 de outubro de 2017 às 15 UTC nas estações meteorológicas da rede do IPMA.....	31
<b>Figura 20</b> - Distribuição espacial em 15 de outubro de 2017 às 12 UTC, em Portugal continental (a) do FWI, (b) percentil de FWI.....	33
<b>Figura 21</b> – Número de concelhos (%) nas classes de risco Elevado, Muito Elevado e Máximo do índice RCM, no período de 1 de junho a 22 de outubro de 2017. ....	34

## Lista de acrónimos

**BUI** – Índice do combustível disponível  
**CONT**- Portugal continental  
**DC** - Índice de Seca  
**DMC** - Índice de Húmus  
**DSR** – Taxa diária de severidade  
**FFMC** – Índice dos combustíveis finos  
**FRP** – Potência radiativa do fogo (*Fire Radiative Power*)  
**FWI** – Índice meteorológico de perigo de incêndio florestal  
**ICNF** - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas  
**IPMA** - Instituto Português do Mar e Atmosfera  
**ICRIF** - O índice meteorológico combinado de risco de incêndio florestal  
**ISI** – Índice de propagação inicial do fogo  
**IOT25** – ICRIF com limiar > 25 (*ICRIF over threshold* ≥ 25)  
**IOT35** – ICRIF com limiar > 35 (*ICRIF over threshold* ≥ 35)  
**LSA SAF** -*Land Surface Analysis Satellite Application Facility*  
**P** – Percentil  
**PDSI** – Índice de seca meteorológica de Palmer (*Palmer Drought Severity Index*)  
**RCM** – Índice de risco meteorológico e conjuntural de incêndio florestal  
**RMSE** – Erro médio quadrático (*Root mean square error*)  
**RN** - Região Norte  
**RC** - Região Centro  
**RS** - Região Sul

## Unidades

**Temperatura do ar:** T, em °C  
**Humidade Relativa do ar:** HR, em %  
**Precipitação:** RR, em mm (1 mm = 1 l/m<sup>2</sup>)  
**Intensidade do vento:** ff, em km/h  
**Tempo, horas UTC:** Inverno = igual à hora legal, Verão = -1h em relação à hora legal

## Resumo

### ▪ Análise Meteorológica e Climatológica

O mês de outubro foi extremamente seco e excepcionalmente quente, o mais quente dos últimos 87 anos e o mais seco dos últimos 20 anos, com 30% do valor normal da precipitação do período 1971-2000. Na primeira quinzena verificaram-se valores mínimos da humidade relativa entre 20 e 30%, vento predominante de leste e valor médio de intensidade do vento médio abaixo de 10km/h.

### ▪ Índice de seca, DC, e a taxa diária de severidade, DSR.

Em outubro de 2017, o valor médio do DC, em outubro no foi o mais elevado da série de anos 1999 – 2014.

O valor acumulado do DSR de 1 de janeiro a 31 de outubro de 2017 foi superior à média do período 1999-2014, tendo sido 2º mais elevado. O DSR acumulado no mês de outubro de 2017 apresentou o valor mais elevado desde 1999.

### ▪ Índice meteorológico de perigo de incêndio florestal, FWI.

O valor médio do FWI no Continente, na primeira metade de outubro, esteve entre a mediana e o percentil 90. Na segunda parte do mês, o percentil desceu, em geral, para valores entre o percentil 10 e a mediana. **No dia 15 o valor do FWI foi de 59.2 o mais alto da época, aproximando-se do percentil 99.**

### ▪ Risco de incêndio florestal, RCM

O valor médio do RCM em outubro de 2017 foi o mais elevado desde 2006.

As classes de risco predominantes no interior Centro, no nordeste transmontano, no Baixo Alentejo e Algarve foram de Muito Elevado ou Elevado. No período de 17 a 22 predominaram as classes de risco Reduzido ou Moderado em todo o território.

**No dia 15 de outubro, as classes de risco variaram de Elevado a Máximo em todo o território, atingindo-se o máximo de classe de risco RCM em todos os concelhos do Continente. O valor do RCM foi o mais alto do mês em todas as regiões.**

### ▪ Risco de incêndio florestal, ICRIF

O valor médio da percentagem de área dos concelhos com risco elevado do índice ICRIF (ICRIF > 25) foi superior ao valor médio do período de referência. Em vários dias da 1ª metade do mês e em muitos concelhos, a classe de risco do percentil do IOT25 foi a classe 6, a mais elevada.

### ▪ CO<sub>2</sub> equivalente libertado pelos incêndios florestais

Em outubro a quantidade de CO<sub>2</sub> equivalente libertado foi de 1479417 toneladas, tendo os distritos de Braga, Aveiro, Guarda, Coimbra e Leiria contribuído com 78 % do total de CO<sub>2</sub> libertado pelos incêndios em outubro.

## 1. Caracterização Meteorológica e Climatológica

### 1.1 Caracterização Meteorológica do mês de outubro

No mês de outubro de 2017, em Portugal continental, a situação meteorológica predominante foi de anticiclone, por vezes com passagem de superfícies frontais que não originaram precipitação. A persistência desta situação anticiclónica originou tempo seco, com valores baixos da humidade relativa do ar, e temperaturas elevadas.

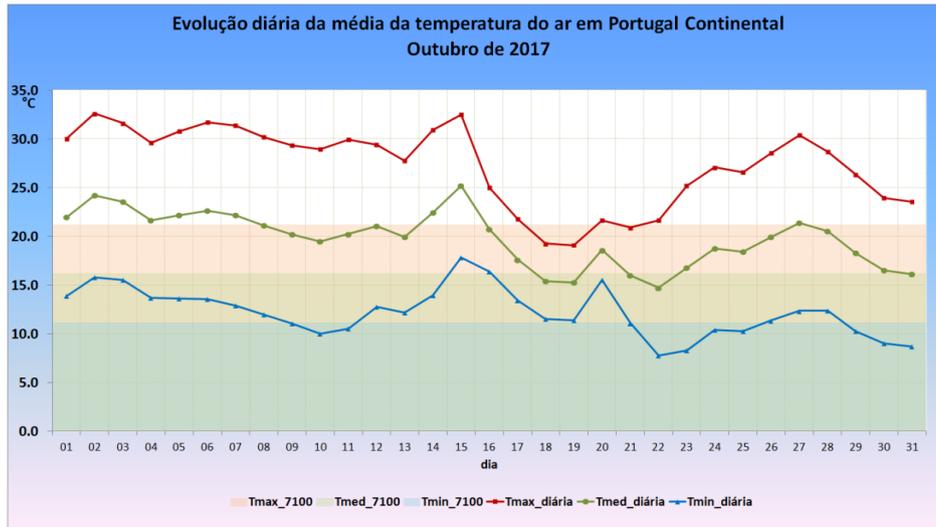
Apenas no período de 16 a 21, devido a uma depressão que sofreu um processo de *cut-off*, com linhas de instabilidade associadas, seguido de um período curto de ondulações frontais, se registou precipitação no território.

No dia 15, devido à proximidade da passagem do furacão Ofélia à Península Ibérica, centrado aproximadamente a 485 km de Viana do Castelo nesse dia, introduziu uma perturbação no fluxo de sul já estabelecido no território continental, aumentando a intensidade do vento em especial no litoral oeste e terras altas.

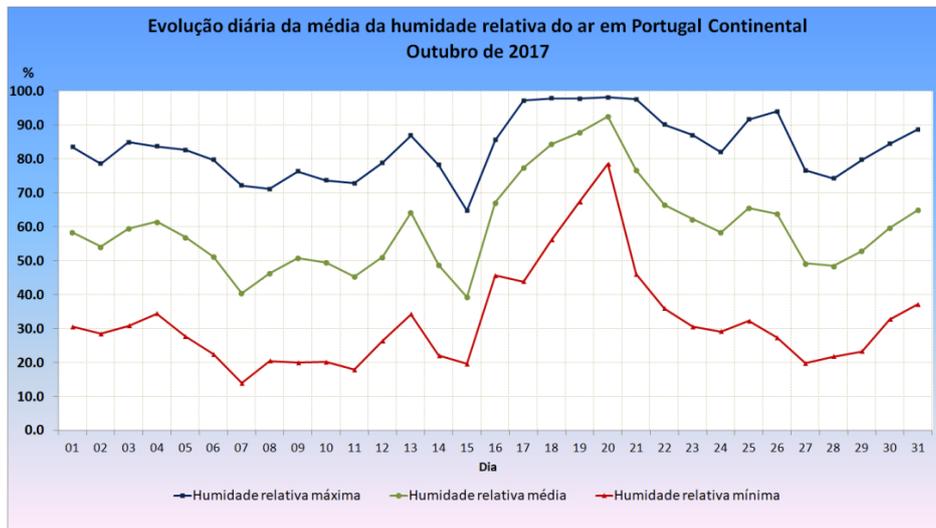
A Figura 1a mostra a evolução diária dos valores médios da temperatura média, mínima e máxima no mês de outubro, em Portugal continental, e a comparação com o valor médio no período de 1971-2000. Verifica-se que o período de 1 a 15 foi o mais quente, com um máximo no dia 15, apresentando valores da temperatura máxima e mínima, em geral, muito acima dos valores normais. A partir do dia 15 verifica-se descida da temperatura, em especial entre os dias 17 e 22, subindo novamente, mas para valores inferiores aos da primeira parte do mês.

A Figura 1b mostra a evolução do valor médio no Continente da humidade relativa máxima, média e mínima. Verifica-se que a humidade relativa média no Continente teve valores entre 40% e 60 % na primeira parte do mês e a partir do dia 23, apresentando valores entre 70 a 90% entre os dias 17 e 22. Os valores da humidade relativa mínima até ao dia 15 e a partir do dia 23 estiveram, em geral, entre 20 e 30%.

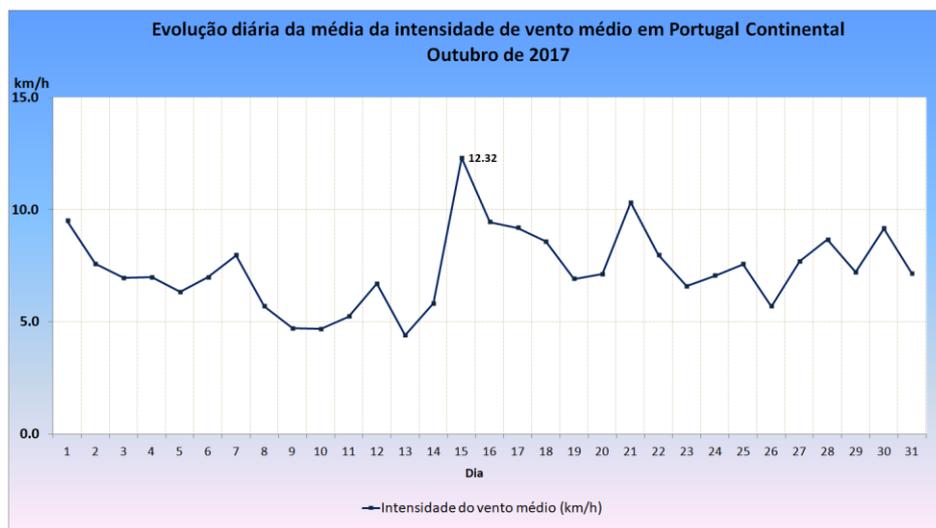
A Figura 1c mostra a evolução do valor médio no Continente da velocidade média do vento, verificando-se que em geral a intensidade média diária do vento foi inferior a 10 km/h, apresentando um valor superior, de 12.3 km/h, no dia 15.



(a)



(b)



(c)

**Figura 1** – Evolução diária de (a) temperatura ao ar, (b) humidade relativa do ar, (c) velocidade do vento.

## 1.2 Caracterização Climatológica

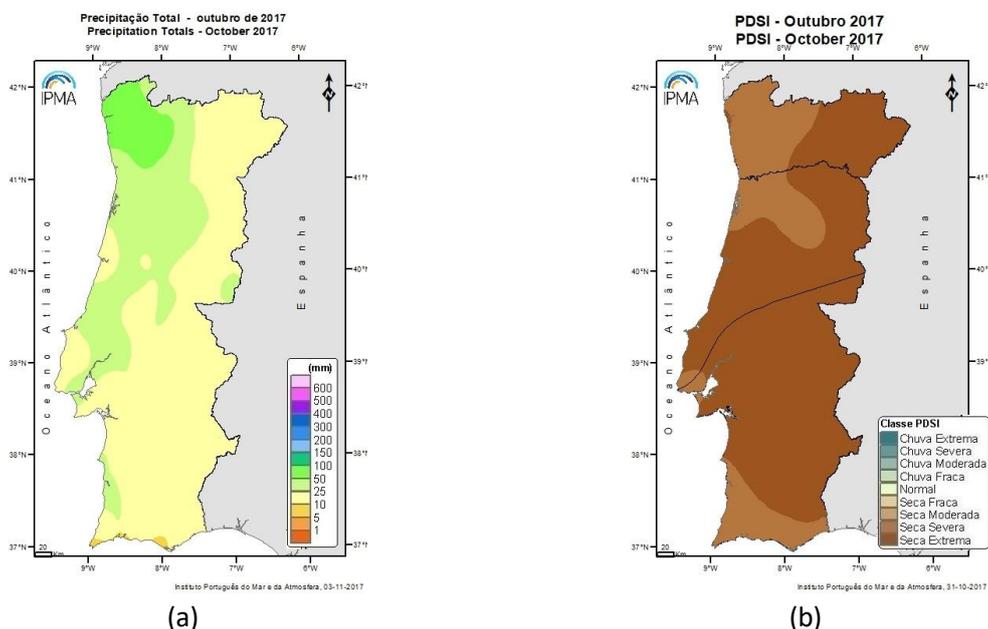
O mês de outubro de 2017 em Portugal Continental foi **extremamente seco e excepcionalmente quente**, tendo sido o mais quente nos últimos 87 anos (desde 1931) e o mais seco dos últimos 20 anos.

Ocorreram duas ondas de calor, de 1 a 16 e de 23 a 30 de outubro, abrangendo grande parte do território, com exceção das regiões do litoral.

A precipitação média no Continente em outubro de 2017 foi 30 % do valor normal relativamente ao período de 1971-2000.

Durante o mês de outubro quase não ocorreu precipitação registando-se, apenas, precipitação com algum significado no Minho, onde se registou um máximo de 95.7mm em Ponte de Lima (Figura 2a).

De acordo com o índice meteorológico de seca PDSI<sup>1</sup>, no final de outubro houve um agravamento da situação de seca no Continente, verificando-se que cerca de 25% do território estava em seca meteorológica severa e 75% em situação de seca extrema (Figura 2b). Esta situação de agravamento da seca no mês de outubro é uma situação excepcional, pois neste mês em Portugal continental o normal é verificar-se o desagravamento de situação de seca.



**Figura 2-** Distribuição espacial em setembro, (a) da precipitação total, (b) do índice de seca. [1, IPMA, Boletim Climatológico de outubro].

<sup>1</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).

## 2. Valores Observados do Risco de Incêndio Florestal: Análise de Resultados

A análise dos resultados dos índices de risco constituintes do sistema canadiano de perigo de incêndio florestal, **Fire Weather Index, FWI**, far-se-á recorrendo à comparação com os valores históricos do FWI.

Desde 2015 que têm sido utilizados valores históricos (de referência) do FWI e dos sub-índices, assim como os percentis obtidos a partir do reprocessamento do índice FWI, no período de 1999 a 2014. A comparação entre os valores médios do FWI e dos sub-índices em Portugal continental e nas regiões, calculados operacionalmente, e os valores históricos (1999-2014) desses índices é feita utilizando 68 estações meteorológicas, que correspondem àquelas que se mantiveram em funcionamento naquele período.

O resultado dos índices de risco constituintes do sistema canadiano de perigo de incêndio florestal, **FWI**, do índice de **Risco Conjuntural e Meteorológico, RCM**, e do **Índice Meteorológico Combinado de Risco de Incêndio Florestal, ICRIF**, far-se-á ao nível do território de Portugal continental e das regiões **Norte, Centro e Sul**.

Na **região Norte**, incluíram-se os distritos de Viana do Castelo, Braga, Bragança, Vila Real e Porto;

Na **região Centro**, incluíram-se os distritos de Viseu, Guarda, Aveiro, Coimbra, Castelo Branco, Leiria, Santarém e Lisboa;

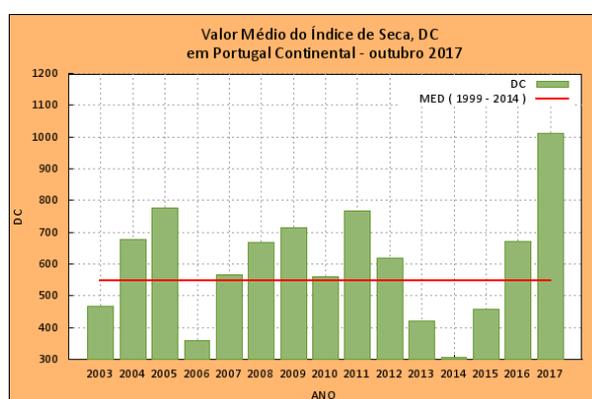
Na **região Sul**, incluíram-se os distritos de Setúbal, Portalegre, Évora, Beja e Faro.

## 2.1 Índice Meteorológico de Perigo de Incêndio Florestal, FWI

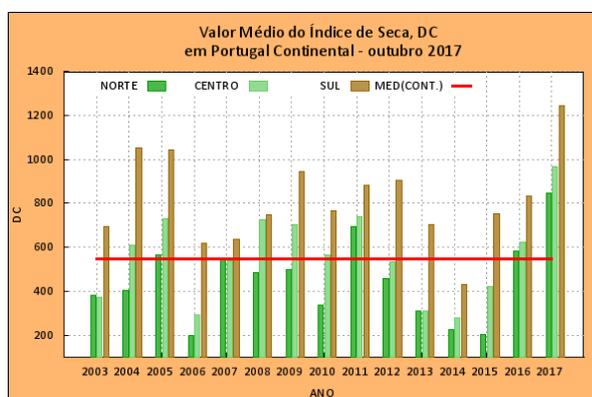
### 2.1.1 Índice FWI<sup>2</sup> e Sub-Índices do FWI: Índice de Seca<sup>3</sup> e a Taxa Diária de Severidade<sup>4</sup>

A Figura 3a mostra que em outubro de 2017 o valor médio do DC no Continente, com 1012, era muito superior ao valor médio (549) da série de anos 1999-2014, sendo o mais elevado desde 1999.

A Figura 3b mostra os valores médios de DC nas regiões, evidenciando valores de DC superiores à média no Continente em todas as regiões, com valores médios de DC de 846 na região Norte, de 968 na região Centro e de 1242 na região Sul. Estes valores do DC foram os mais elevados em todas as regiões desde 2003 e aumentaram relativamente a agosto e a setembro<sup>5</sup>.



(a)



(b)

**Figura 3** – Valor médio do índice de seca.

(a) Portugal continental (CONT), (b) Regiões Norte (RN), Centro (RC) e Sul (RS).

<sup>2</sup> **FWI = Fire Weather Index** – índice meteorológico de perigo de incêndio florestal, desenvolvido pelo Serviço Meteorológico Canadiano. Para mais informações consultar [www.ipma.pt](http://www.ipma.pt)

<sup>3</sup> **DC = Drought Code** - Índice de seca, componente do índice meteorológico de risco de incêndio, FWI

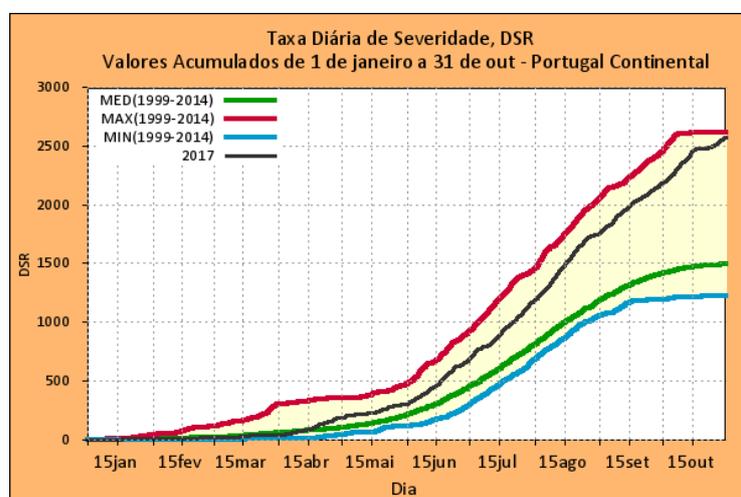
<sup>4</sup> **DSR = Daily Severity Rating** - Taxa Diária de Severidade, função do FWI, avalia a severidade da época de incêndio

<sup>5</sup> Relatórios dos Incêndios Florestais

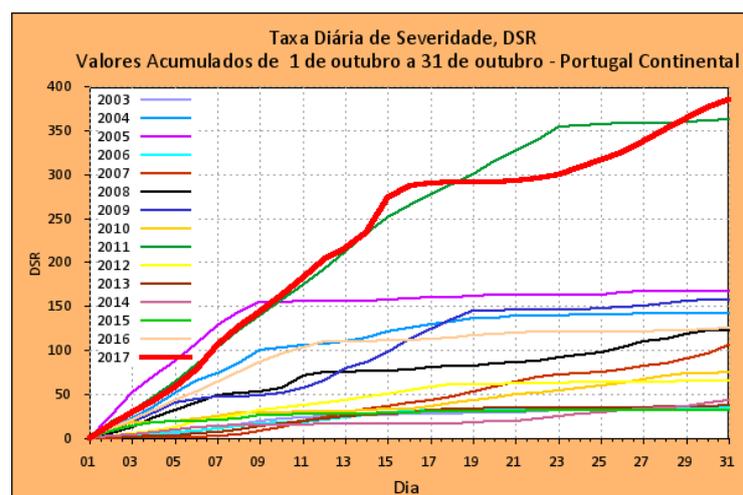
<http://www.ipma.pt/pt/publicacoes/boletins.jsp?cmbDep=met&cmbTema=fog&idDep=met&idTema=fog&curAno=-1>

A Figura 4a mostra os valores diários acumulados desde janeiro da taxa diária de severidade em Portugal continental dos anos 1999 a 2014 e do ano de 2017. A linha a vermelho representa o valor máximo diário do DSR da série, a linha azul o valor mínimo diário do DSR, a linha a verde o valor médio diário da série e a linha a preto o valor médio diário do DSR em 2017. Na Figura 4b, mostra-se o valor do DSR acumulado no mês de outubro desde 2003. Da análise da Figura 4, verifica-se:

- Em 31 de outubro de 2017 o valor acumulado de DSR desde 1 de janeiro, com 2569, era muito superior ao correspondente valor médio da série de anos de 1999 - 2014 do DSR no Continente, com 1493, correspondendo ao 2º valor mais alto da série, abaixo do ano de 2005, com 2618 (não mostrado);
- O valor acumulado de 1 a 31 de outubro foi o mais elevado dos últimos 15 anos, seguido pelos anos de 2011 e 2005.



(a)



(b)

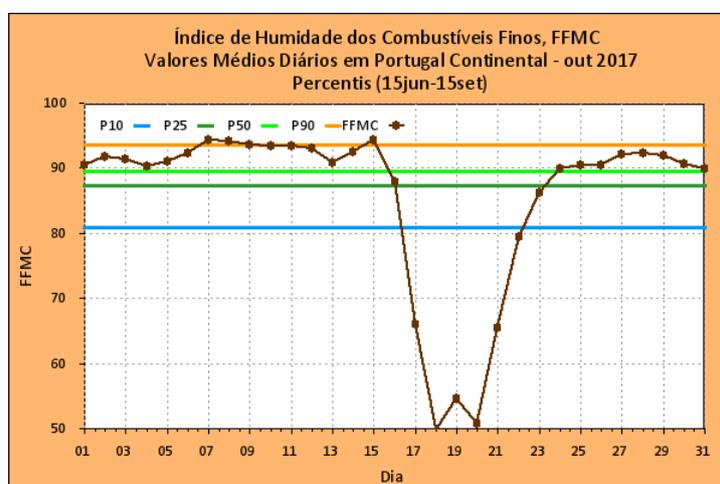
**Figura 4** – Evolução da taxa diária de severidade em Portugal continental.

- (a) Comparação do DSR de 2017 com os valores máximos, médios e mínimos diários de DSR de 1 de janeiro a 31 de outubro.
- (b) Evolução diária do DSR médio de 1 a 31 de outubro nos anos de 2003 a 2017.

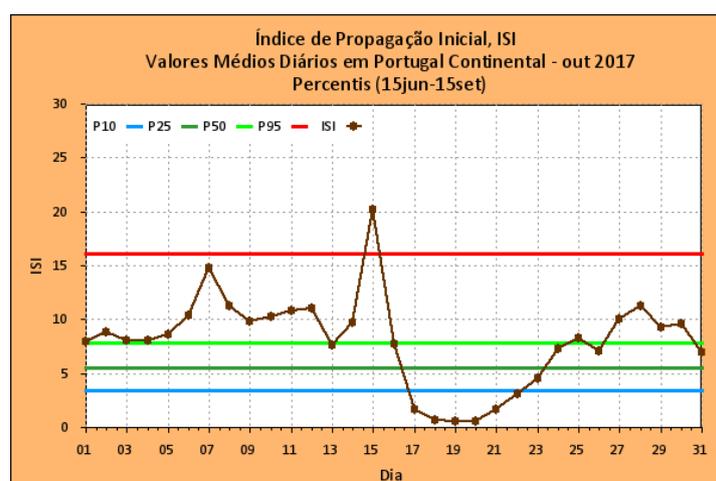
### 2.1.2 Sub - Índices do FWI: Índice de Combustíveis, Índice de Propagação Inicial e Combustível Disponível

O índice do teor de humidade dos combustíveis finos, FFMC, indicador da adversidade diária das condições meteorológicas, apresentou valores entre o percentil 50 e o percentil 90, ultrapassando o percentil 90 nos dias 7, 8 e 15, descendo para percentis inferiores a 10 no período de 17 a 22, devido à ocorrência generalizada de precipitação (Figura 5a).

Na (Figura 5b), apresentam-se os valores médios diários, em Portugal continental do índice de propagação inicial, ISI, verificando-se, em geral, valores superiores ao percentil 50 no período de 1 a 15 e de 27 a 30. No dia 15, atingiu-se o valor máximo da média diária (20.2) correspondente a um percentil superior ao 95. Nos outros dias do mês, os valores do ISI estiveram, em geral, inferiores ao percentil 50, tendo atingindo o mínimo, inferior ao percentil 10, no período de 17 a 21.



(a)



(b)

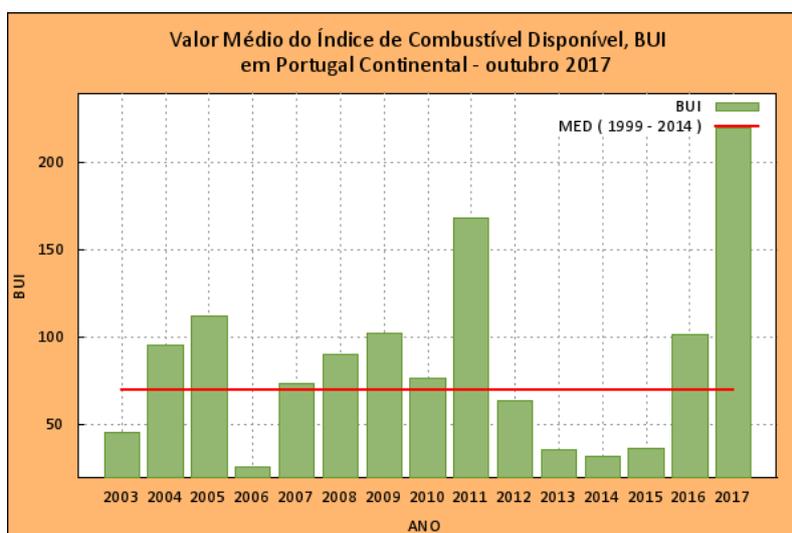
**Figura 5** – Evolução diária do índice de combustíveis finos e do índice de propagação.

(a) Evolução diária do índice FFMC médio outubro de 2017 e comparação com os percentis.

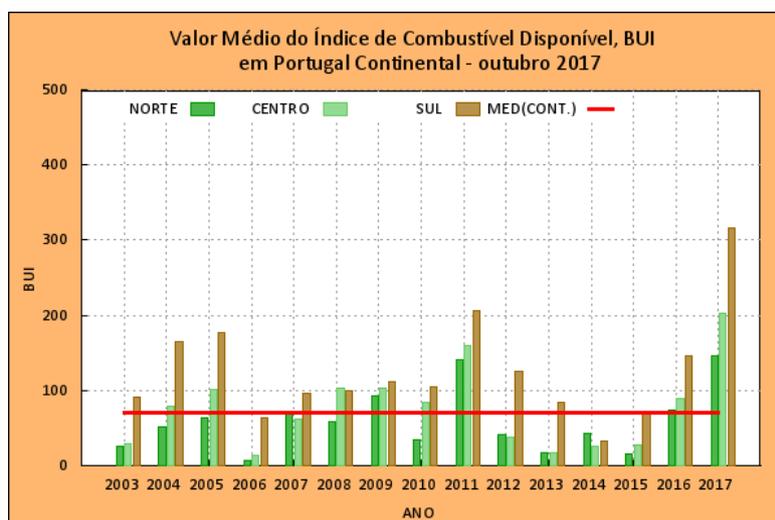
(b) Evolução diária do índice ISI médio em outubro de 2017 e comparação com os percentis.

O índice combustível Disponível (BUI) que quantifica a quantidade de matéria orgânica apta para arder e que depende das condições meteorológicas ao longo da época, em especial do número de dias sem precipitação, apresentava no final de outubro de 2017, um valor de 220, muito superior à média (70) da série de anos 1999-2014, sendo o maior valor do período 1999 a 2017 (Figura 6a).

O valor médio do BUI nas regiões apresentou um valor muito superior ao da média no Continente, sendo o valor mais alto desde 2003.



(a)



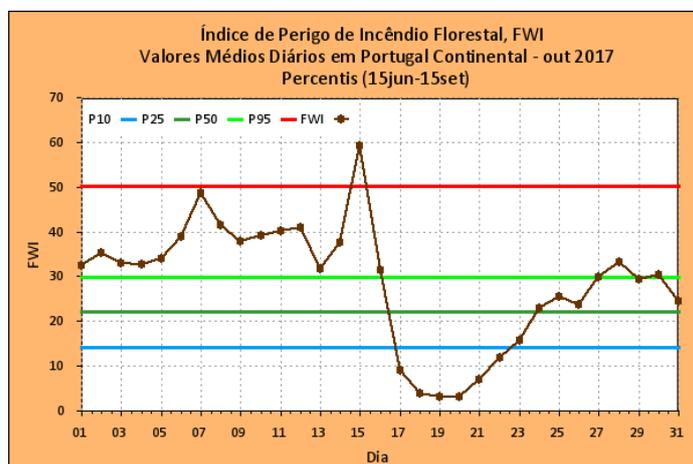
(b)

**Figura 6-** Valor médio do índice de combustível disponível  
(a) Portugal continental (CONT), (b) Regiões Norte (RN), Centro (RC) e Sul (RS).

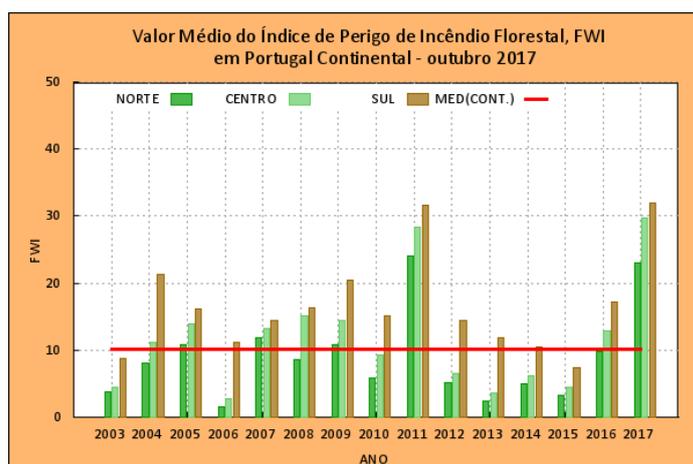
### 2.1.3 Evolução da média diária do FWI

A Figura 7a apresenta a evolução do valor médio diário do FWI em Portugal continental no mês de outubro, e os percentis, P50 e P75 do FWI. Verifica-se que até ao dia 16 de outubro, o valor médio do FWI no Continente esteve acima da mediana, aproximando-se do percentil 95 no período entre 6 e 12, e ultrapassado significativamente este percentil no dia 15. A partir do dia 17, os valores do FWI desceram significativamente apresentando valores abaixo do percentil 10, de 17 a 22, e valores compreendidos entre o percentil 10 e a mediana, até ao final do mês.

A Figura 7b mostra o valor médio do FWI nas regiões Norte, Centro e Sul em outubro para os anos de 2003 a 2017 e o valor médio em Portugal continental no período de referência (linha a vermelho). Verifica-se que o FWI médio em outubro, nas regiões Norte, Centro e Sul, foi superior à média do Continente, tendo sido o valor médio de FWI mais alto desde 1999 nas regiões Centro e Sul e abaixo do ano de 2011 na região Norte.



(a)



(b)

**Figura 7** – Evolução média diária do índice de perigo de incêndio

(a) Evolução diária do FWI médio em setembro de 2017 em Portugal continental e comparação com os percentis.

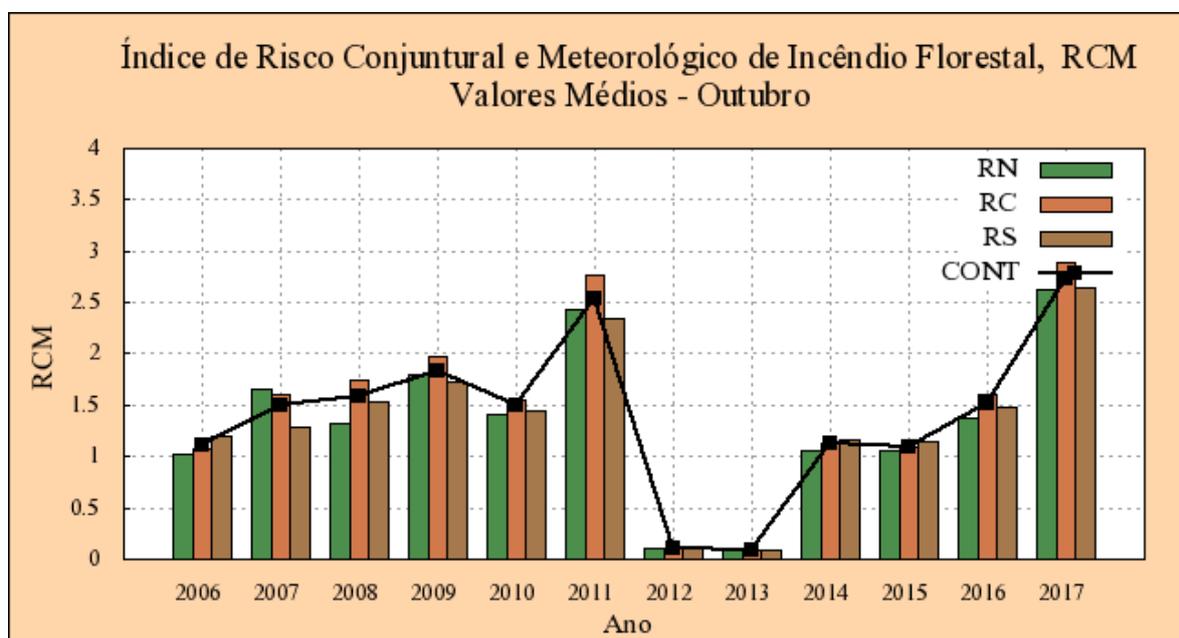
(b) FWI médio nas regiões: Norte (RN), Centro (RC) e Sul (RS).

## 2.2 Índice de Risco Conjuntural Meteorológico, RCM: Mapas das classes de risco de incêndio observadas ao nível do concelho

Os mapas com as classes de risco de incêndio, RCM<sup>6</sup> (Anexo II) mostram que no mês de outubro, as classes de risco predominantes foram: i) no dia 15, **Muito Elevado a Máximo** no interior Norte e Centro e Algarve e **Elevado** no litoral e Alentejo, atingindo-se o máximo de classe de risco em todos os concelhos do Continente, ii) no dia 2, de 6 a 12, dias 14 e 16, **Muito Elevado ou Máximo** no interior das regiões Norte e Centro e no Algarve e **Elevado** ou **Moderado** na parte restante do território iii) no período de 17 a 22, verificou-se uma agravamento do risco de incêndio em todo o território predominando o risco Reduzido ou Moderado, iv) nos restantes dias, as classes de risco predominantes foram o **Elevado** ou **Muito Elevado** no interior Norte e Centro e no Algarve e risco **Reduzido ou Moderado** nas restantes regiões.

### 2.2.1 Evolução da média do risco de incêndio desde 2006

Na Figura 8, apresenta-se o comportamento do risco de incêndio, RCM, médio em Portugal continental e nas regiões, Norte, Centro e Sul, no mês de outubro nos anos de 2006 a 2017. O valor médio do RCM de outubro de 2017, em Portugal continental, com um valor de 2.74, foi o mais alto desde 2006 assim como nas regiões Norte (2.63), Centro (2.89) e Sul (2.65)



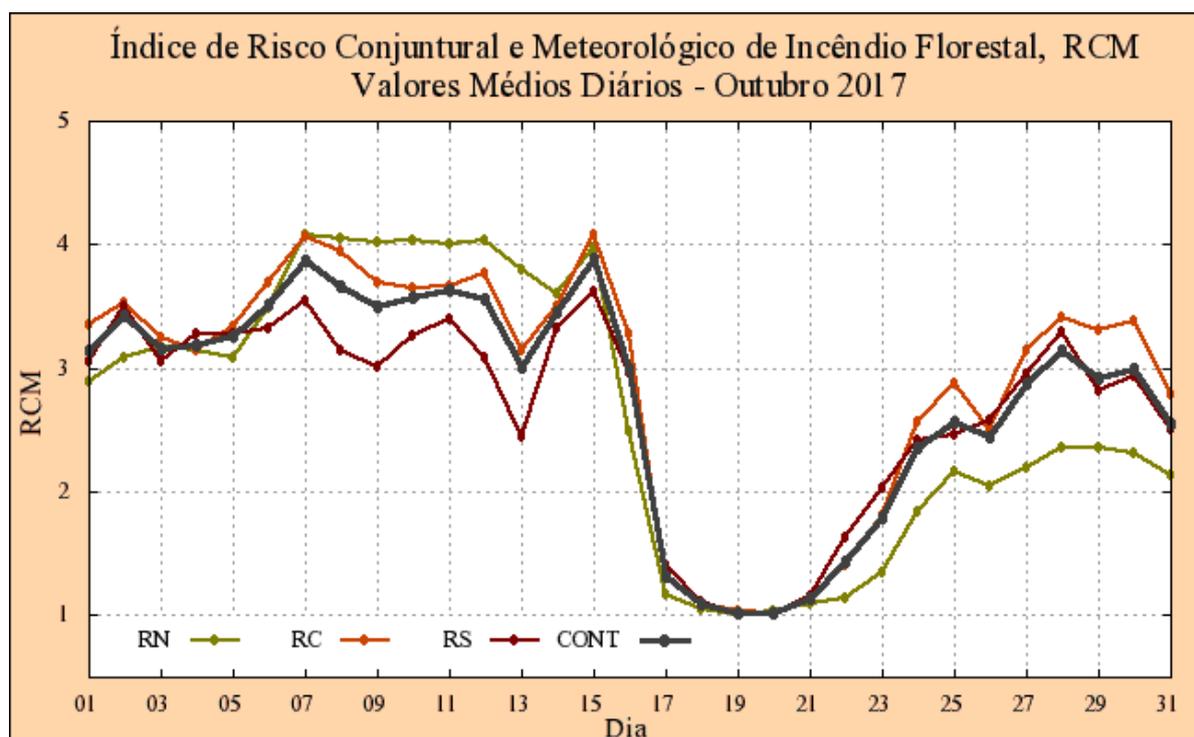
**Figura 8** – Média do Risco de Incêndio, RCM.

Média do Risco de Incêndio, RCM, em Portugal continental e para as regiões Norte, Centro e Sul no período de 2006 a 2016.

<sup>6</sup> RCM= Risco Conjuntural Meteorológico – classes de risco de incêndio resultantes da integração do índice FWI para Portugal Continental com o risco conjuntural (risco estrutural atualizado com as áreas ardidadas do ICNF (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas). Para mais informações consultar [www.ipma.pt](http://www.ipma.pt)

### 2.2.2 Evolução diária do risco de incêndio, RCM

O valor médio diário do risco de incêndio RCM em outubro de 2017, em Portugal continental, esteve entre 3 e 4 na primeira metade do mês, descendo para 1 no período entre 17 e 21, apresentando valores entre 2 e 3 no resto do mês. O dia com o valor médio de RCM mais elevado no Continente foi o dia 15, com 3.88 e os dias com o valor mais baixo foram os dia 18 e 19 com um valor de RCM de 1.02. Nas regiões Norte, Centro e Sul o valor mais alto de RCM foi no dia 15 apresentando, respetivamente, os seguintes valores: 3.98, 4.08, 3.62 (Figura 9).



**Figura 9** – Evolução diária da média do Risco de Incêndio, RCM.

Evolução diária da média do risco de incêndio em Portugal continental e para as regiões Norte, Centro e Sul.

## 2.3 O Índice de Risco ICRIF

No Anexo III mostram-se os mapas diários do IOT25 (ICRIF<sup>7</sup> *Over Threshold* com o limiar 25), da percentagem de área dos concelhos de Portugal continental com valores de ICRIF acima do limiar 25, para o mês de outubro de 2017, em todos os concelhos de Portugal continental.

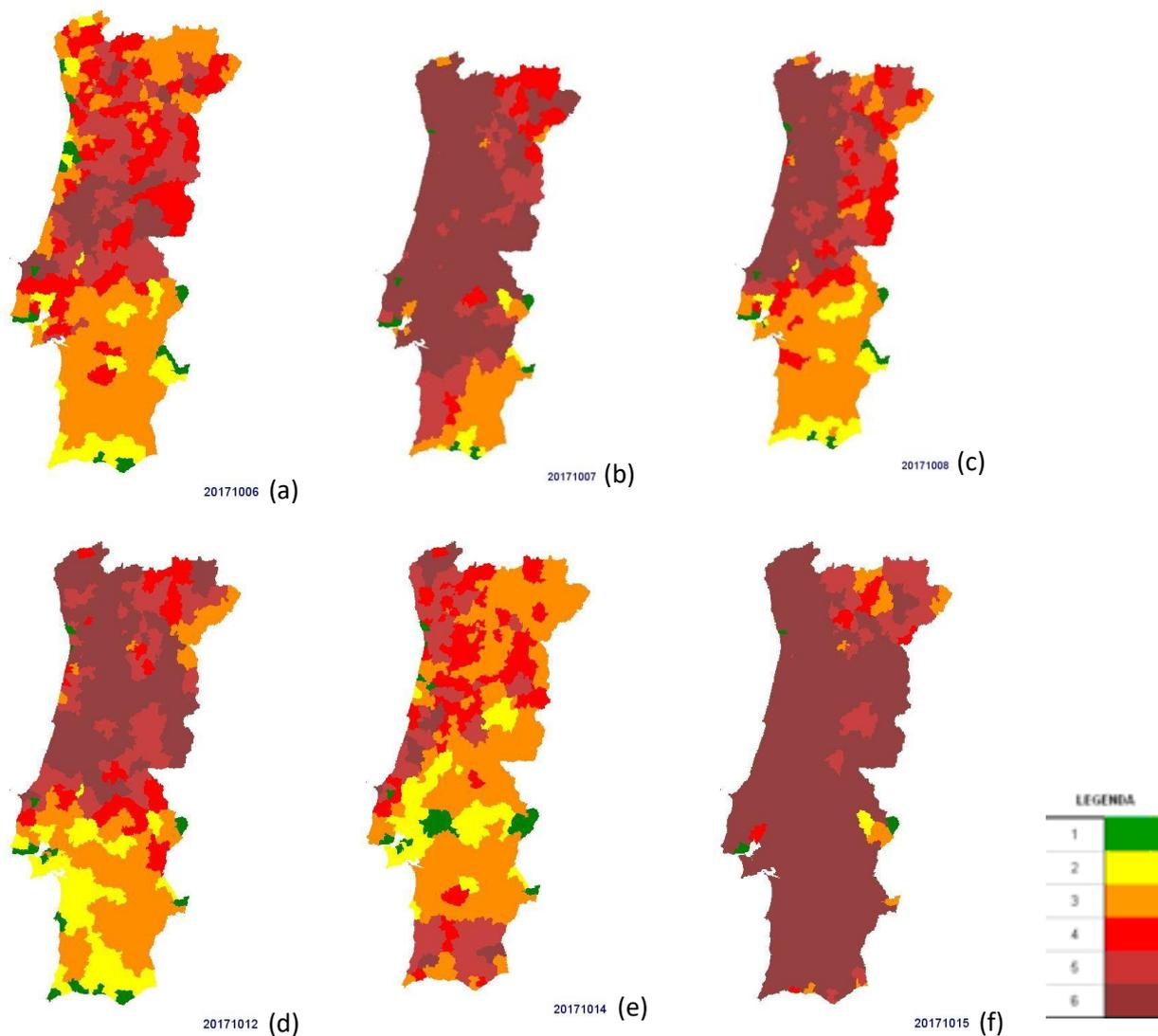
Da análise destes mapas pode concluir-se que na primeira metade do mês de outubro o risco de incêndio florestal IOT25 para todas as regiões, foi muito elevado, em especial nos dias 7 e 15, em que o valor do IOT25 foi superior ao percentil 95 em quase todos os concelhos do Continente (Figura 7b, f). Entre os dias 16 e 22 o risco desceu, voltando a subir até ao dia 30 para valores elevados, mas não tão gravosos como até ao dia 15.

Na Figura 10 apresentam-se as classes do percentil IOT25 (percentagem de área no concelho de valores de risco ICRIF superior ou igual a 25) calculado de junho a setembro, no período de 1999 - 2014. Os dias com risco mais elevado foram:

- De 6 a 8 de outubro (Figura 10 a,b,c), houve um elevado número de concelhos com valores do IOT25 superiores ao percentil 95 (percentis calculados de junho a setembro no período 1999 - 2014), especialmente nas regiões do litoral Norte e Centro;
- No dia 12 de outubro, nas regiões Norte e Centro, no dia 14 no litoral e no Algarve, e em todo o território no dia 15 houve, nas regiões referidas, muitos concelhos com valores de IOT25 acima do percentil 95 (Figura 10 d, e, f).

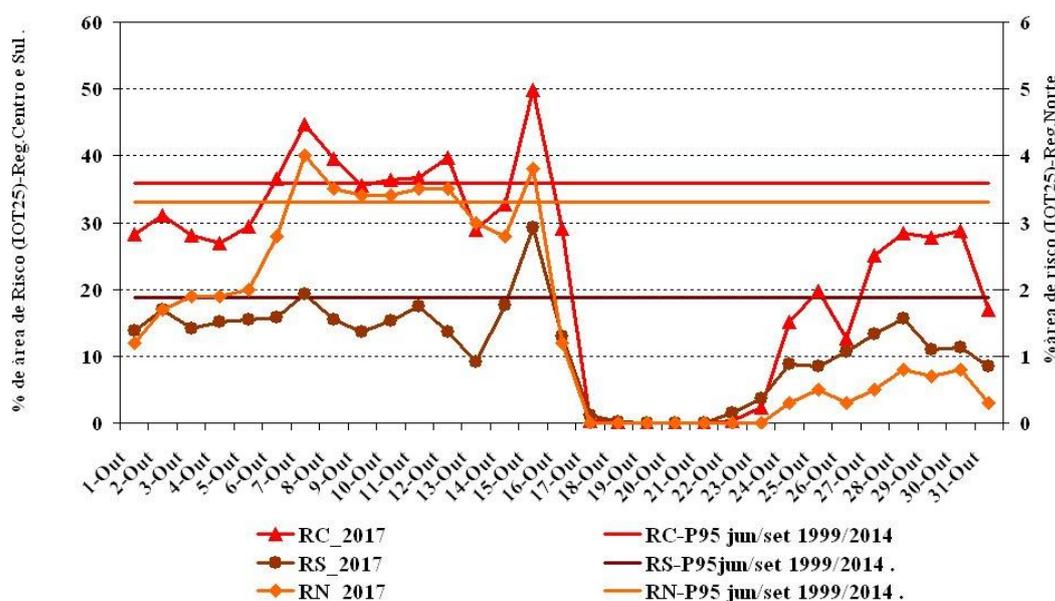
---

<sup>7</sup> **ICRIF** = O índice meteorológico combinado de risco de incêndio florestal baseado em 3 sub-índices: índice estrutural, associado ao tipo de coberto vegetal baseado no CORINE; índice ligado ao risco conjuntural calculado diariamente com base no FWI; Um sub-índice que representa um agravamento do risco ligado ao estado da vegetação, representada pelo valor do NDVI, calculado com base na melhor das imagens NOAA.



**Figura 10** - Mapas diários, por concelho, de classes de percentil do IOT25 em outubro. (a) dia 6, (b) dia 7, (c) dia 8, (d) dia 12, (e) dia 14, (f) dia 15. Classe 1 (a verde) IOT25 abaixo do percentil 40, classe 2 (a amarelo) IOT25 entre o percentil 40 e 65, classe 3 (a laranja) IOT25 entre o percentil 65 e 85, classe 4 (a vermelho) IOT25 entre o percentil 85 e 90, classe 5 (a castanho avermelhado) IOT25 entre o percentil 90 e 95, e a classe 6 (castanho) IOT25 acima do percentil 95.

A Figura 11 mostra a evolução diária dos valores de IOT25 para as regiões Norte, Centro e Sul, em comparação com os valores climatológicos de junho a setembro, do período 1999 - 2014. Verifica-se que houve um comportamento semelhante nas três regiões, com os valores mais elevados de risco IOT25 a serem atingidos nos primeiros quinze dias do mês, especialmente nos dias 7, 12 e 15. No dia 16 o risco diminui significativamente e do dia 17 a 22 o risco é quase nulo. O risco de incêndio florestal, IOT25, volta a aumentar entre 23 e 30, mas com valores significativamente abaixo do percentil 95 em todas as regiões.

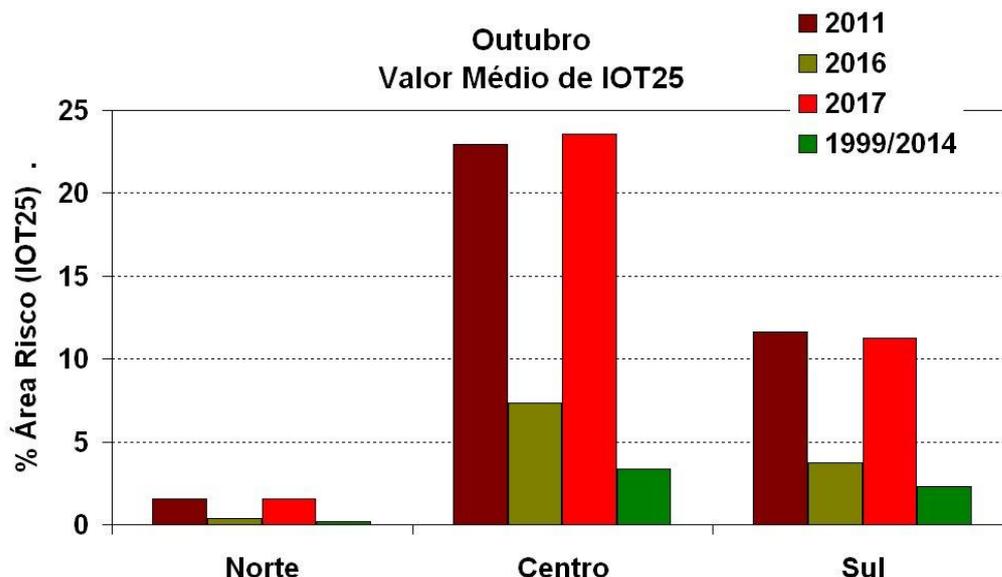


**Figura 11** - Evolução diária no mês de outubro da percentagem de área de risco com valor de ICRIF superior a 25 (IOT25).

Região Norte (laranja e no eixo secundário), Centro (Vermelho, no eixo principal) e Sul (castanho, no eixo principal)

Na Figura 12 estão representados os valores médios da área de risco elevado, IOT25, para o mês de outubro nas regiões Norte, Centro e Sul, para os anos de 2015, 2016 e 2017 e o valor médio do IOT25 no período de referência, 1999-2014. Verifica-se:

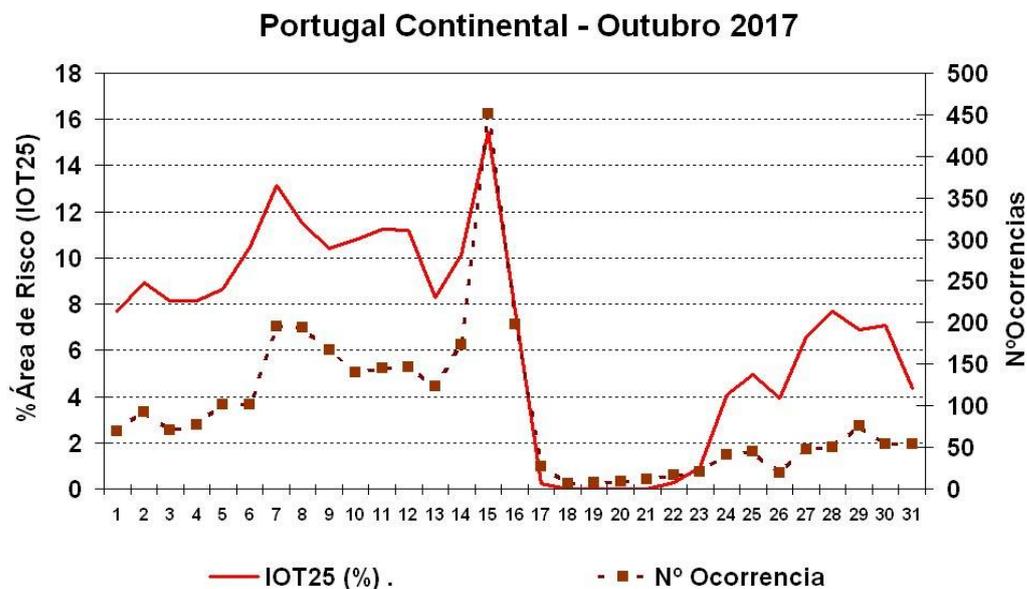
- valor médio da área de risco elevado, IOT25, do mês de outubro de 2017 foi superior ao valor médio do mês de outubro, do período 1999 - 2014, nas regiões Norte e Centro e Sul;
- Relativamente aos anos de 2011 e de 2016, o IOT25 de outubro de 2017 foi semelhante ao de outubro de 2011 e muito superior ao do ano de 2016 em todas as regiões, em especial na região Centro e Sul.



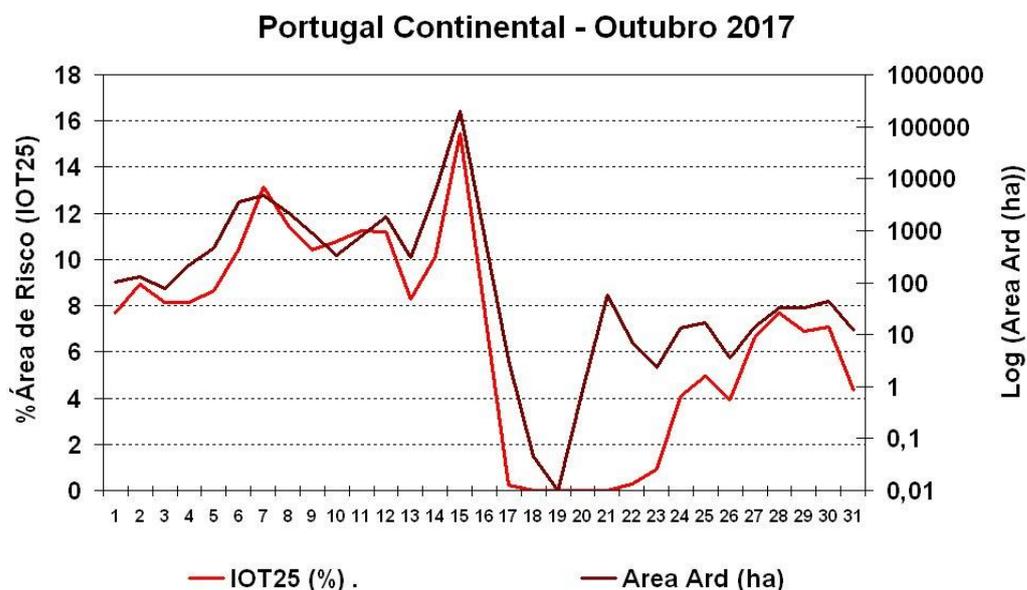
**Figura 12** – Percentagem de área de risco com valores de ICRIF superior a 25 (IOT25). Valor médio da percentagem de área de risco com valores de ICRIF superior a 25 (IOT25) em outubro de 2017, 2016 e 2013 e no período de 1999 - 2014, para as regiões Norte, Centro e Sul.

As Figuras 13 e 14 mostram o valor diário da área de risco elevado (IOT25), do número de ocorrências diárias e da área ardida no território de Portugal continental.

Verifica-se que houve uma boa correspondência entre o risco elevado (IOT25), o número de ocorrências de incêndios florestais (Figura 13) e o logaritmo da área ardida (Figura 14). Salienta-se que o dia com maior número de ocorrências foi o dia 15 de outubro, com 451 ocorrências, e a maior área ardida diária também ocorreu a 15 de Outubro, com 201639,5 ha, correspondendo ao dia em que o risco IOT25 esteve acima do percentil 95 em quase todo o País.



**Figura 13** – Evolução diária da área de risco elevado e ocorrências (IOT25). Evolução diária da área de risco elevado (IOT25) para Portugal continental e o número diário de ocorrências, em outubro de 2017. Ocorrências, fonte [portal do ICNF, 8 de novembro de 2017].

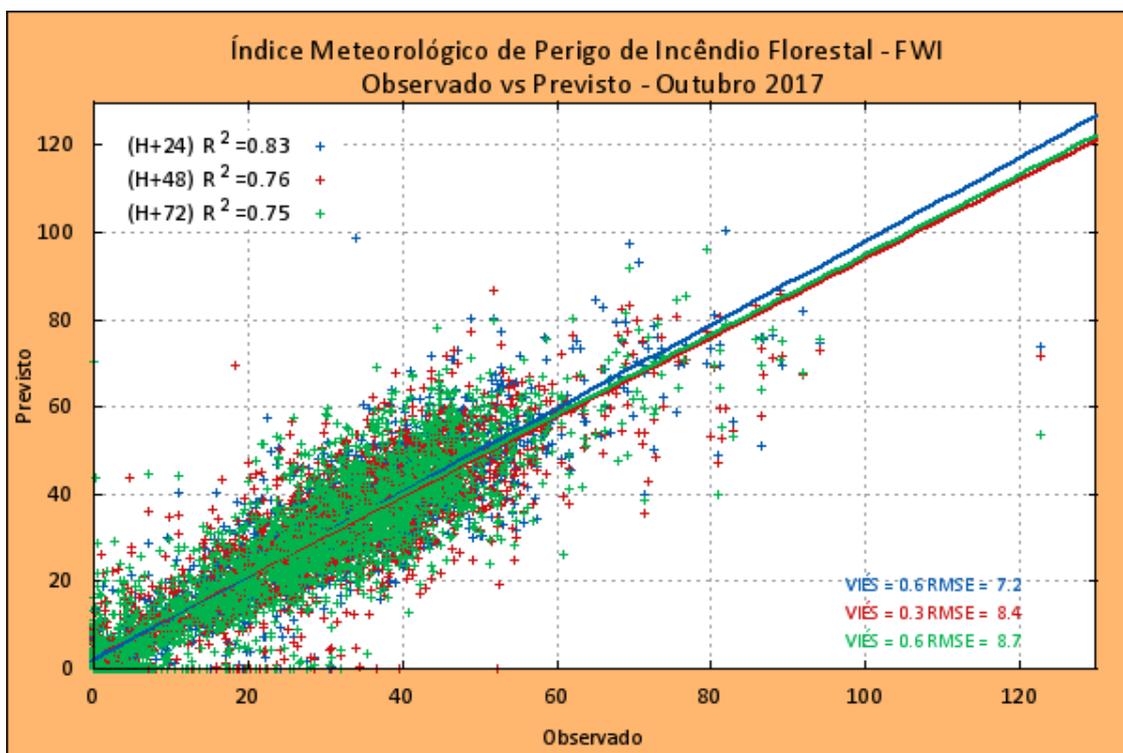


**Figura 14** – Evolução diária da área de risco elevado e área ardida (IOT25). Evolução diária da área de risco elevado (IOT25) para Portugal continental e logaritmo da área ardida de, em outubro de 2017. Área ardida, fonte [portal do ICNF, 8 de novembro de 2017].

### 3. Avaliação das previsões do índice meteorológico de risco incêndio florestal, FWI

A Figura 15 mostra a comparação entre os valores previstos do FWI para as 24, 48 e 72 horas calculados com os valores previstos da temperatura, humidade relativa do ar, da intensidade do vento e da precipitação acumulada em 24 horas (12 às 12 UTC) pelo modelo numérico do European Centre of Medium Range Weather Forecast (ECMWF) e os valores do FWI calculados com os dados observados nas estações meteorológicas.

Verifica-se que as previsões do FWI, no mês de outubro, foram um pouco sobrestimadas, apresentando um desvio médio ou viés positivo entre 0.3 e 0.6 e um desvio médio quadrático, RMSE, de 7.2, 8.4 e 8.7, para as previsões a 24 horas (H+24), a 48 horas (H+48) e a 72 horas (H+72), respetivamente. Os valores do coeficiente de determinação,  $R^2$ , foram elevados, variando entre 0.83 (83% da variância explicada) para a previsão a 24 horas a 0,75 para a previsão a 72 horas.



**Figura 15** - O índice FWI observado e previsto.

O índice FWI observado e previsto no mês de outubro de 2017. Previsões a 24 horas (azul), a 48 horas (vermelho) e a 72 horas (verde).

Os maiores desvios médios entre o FWI observado e o FWI previsto para 24 horas verificaram-se em Nelas (4.1) e em Faro (-3.8), verificando-se desvios um pouco superiores para as previsões a 48 e 72 horas, com desvios máximos de -5.5 em Faro e 6.8 em Alvalade para a previsão H+72.

Relativamente aos parâmetros meteorológicos o desvio médio mensal nas estações de Portugal continental para as previsões a 24 horas foram de -0.2 °C, para a temperatura a 2 m, de -2.8 % para a humidade relativa a 2 m e de 3.2 km/h para a velocidade do vento a 10 m.

A previsão para as 48 horas e 72 horas apresentaram desvios semelhantes, verificando-se um desvio menor no vento, de 2.8 km/h para a previsão a 72 horas.

A temperatura do ar às 12 UTC, para as previsões a 24 horas, apresentou em grande parte das estações (89%) um desvio médio mensal entre - 2 °C e +2 °C. O maior desvio médio, de 5.6°C, verificou-se na Fóia.

A humidade relativa às 12UTC, para as previsões a 24 horas, apresentou quase a totalidade das estações (93%) um desvio médio mensal entre +10% ou -10%. O maior desvio médio de - 16.3% na Fóia.

A intensidade do vento às 12UTC, para as previsões a 24 horas ,apresentou em muitas das estações (91.5%) um desvio médio compreendido entre -10 km/h e 10 km/h. O maior desvio médio de 16.9 km/h em Aveiro.

Relativamente à precipitação acumulada em 24 horas (entre as 12UTC do dia anterior e as 12UTC do próprio dia), os indicadores da qualidade da previsão de precipitação mostraram que a previsão da precipitação foi boa, apresentando os seguintes valores: CSI (*Critical Success Index*) de 0.7, AR (*False Alarm Rate*) de 20% e os valores de POD (*Probability of Detection*) a variarem entre 0.7 e 1.

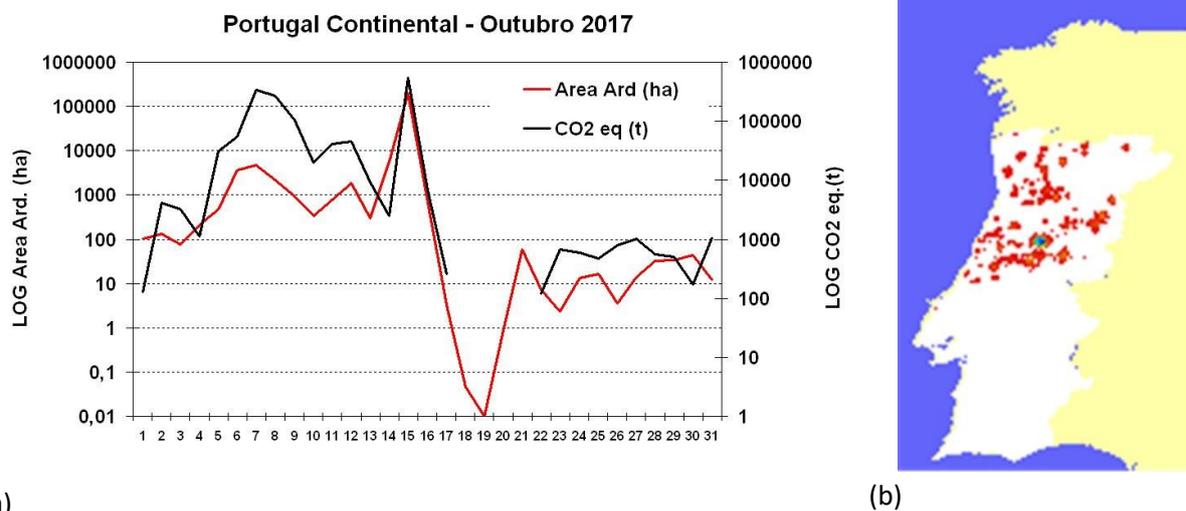
## 4. Quantidade de Carbono libertado na atmosfera por incêndios florestais

A Figura 16a mostra os valores diários da quantidade de CO<sub>2</sub> equivalente libertado na atmosfera (a preto) por ação dos incêndios florestais, estimado com base no produto FRP (*Fire Radiation Power*) da LSA SAF (*Land Surface Analysis Satellite Application Facility*). Para mais informação consultar a página <http://landsaf.meteo.pt>.

O CO<sub>2</sub> equivalente libertado para a atmosfera é estimado a partir do carbono libertado para a atmosfera pelos incêndios florestais (aproximadamente 4 vezes maior). Nesta Figura apresenta-se a vermelho, a evolução diária das áreas ardidas (ha).

Verifica-se, em geral, uma boa correspondência entre os dados da área ardida diária e o CO<sub>2</sub> equivalente libertado para a atmosfera pelos incêndios florestais, especialmente nos dois períodos de maior quantidade de área ardida diária (Figura 16a).

O produto FRPPIXEL da LSA SAF serve também para localizar as áreas das ocorrências de incêndios florestais, como se pode verificar na Figura 16b. Nesta Figura pode observar-se a localização de grandes incêndios florestais nas regiões Norte e Centro



**Figura 16** – Evolução diária da quantidade de CO<sub>2</sub> equivalente e mapeamento das ocorrências. (a) Evolução diária da quantidade de CO<sub>2</sub> equivalente libertado na atmosfera por ação dos incêndios florestais, em todo o País, valores calculados com base no FRP (linha a preto, toneladas, t). Evolução diária da área ardida no território do Continente (linha a vermelho, ha). (b) Espacialização das ocorrências de incêndios florestais no mês de outubro de 2017, baseado no produto FRPPIXEL da LSA SAF.

Área ardida, fonte [ICNF, 8 de novembro de 2017].

Na tabela 1 encontram-se os valores de CO<sub>2</sub> equivalente libertado para a atmosfera, em setembro de 2017, por distrito. Verifica-se, tal como na Figura 15, que os maiores incêndios

florestais se localizaram, essencialmente, nos distritos de Coimbra, Viseu e Guarda que juntamente com os distritos de Braga, Aveiro e Leiria contribuíram com 78% de CO<sub>2</sub> equivalente libertado pelos fogos florestais no mês de outubro.

<b>Tabela 1- CO2 equivalente libertado pelos incêndios florestais em Portugal continental em outubro de 2017</b>			
<b>Distritos</b>	<b>CO2 Equivalente (t)</b>	<b>Distritos</b>	<b>CO2 Equivalente (t)</b>
V. Castelo	10714,2	C. Branco	93123,1
Bragança	36409,4	Leiria	<b>102704,2</b>
V. Real	77127,0	Santarém	15757,8
Braga	<b>113615,2</b>	Portalegre	199,7
Porto	85239,5	Évora	0,0
Viseu	<b>173219,5</b>	Lisboa	397,8
Guarda	<b>131403,6</b>	Setúbal	57,8
Aveiro	<b>110126,6</b>	Beja	33,5
Coimbra	<b>529288,0</b>	Faro	0,0
<b>Total 1</b>	<b>1267143</b>	<b>Total 2</b>	<b>212273.9</b>
<b>Total = 1479417</b>			

## 5. A excecionalidade das condições meteorológicas do dia 15 de outubro de 2017

### 5.1 Característica da situação meteorológica de escala sinótica

As características da situação sinótica, determinando valores elevados da temperatura, valores muito baixos da humidade relativa e vento moderado quadrante sul, reforçadas pela passagem ao largo da costa ocidental da Península Ibérica do furacão Ophelia, originaram condições excecionais para a propagação dos incêndios florestais, tendo-se registado o maior número de ocorrências e de área ardida (451/201639.5 ha)<sup>8</sup> desde que há registos.

De acordo com as análises do modelo do ECMWF, às 00UTC do dia 14 de outubro a situação meteorológica aos 500 hPa era determinada por uma crista anticiclónica que se prolongava desde a região das Canárias à Escandinávia. Na Península Ibérica, nos níveis baixos, um fluxo de sueste, determinado por um anticiclone sobre a Europa Central, transportava ar muito quente e seco do Norte de África e sul de Espanha para o território do Continente (Figura 17a).

No Atlântico, no dia 14 de outubro, a sudoeste dos Açores, encontrava-se o furacão Ophelia, oscilando a sua intensidade entre as categorias 2 e 3<sup>9</sup> (na escala de Saffir-Simpson), deslocando-se lentamente para nordeste, em aproximação aos Açores (Figura 17b).

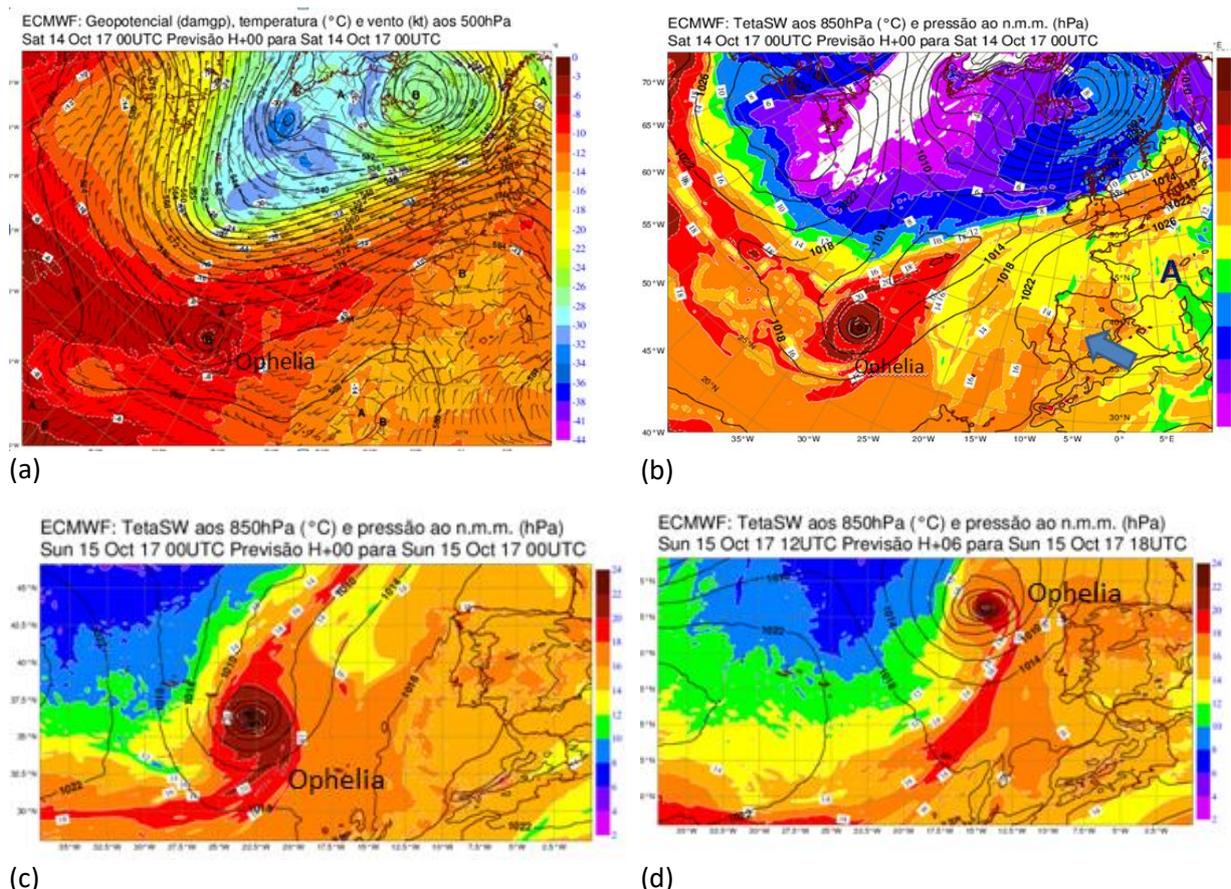
A partir das primeiras horas do dia 15, o furacão Ophelia, começa a deslocar-se mais rapidamente devido à aceleração da corrente de Oeste, na qual se encontrava embebido, na direção da Galiza, sendo seguido por uma superfície frontal fria. Às 21UTC do dia 15 o centro do furacão Ophelia, com categoria 1, encontrava-se no ponto de coordenadas 44.6°N 13.1°W, cerca de 485 km de Viana do Castelo, verificando-se um aumento do gradiente da pressão à superfície com a consequente intensificação do vento (Figura 17, d).

Na noite de 15 para 16 e ao longo deste dia, devido ao bloqueio da crista anticiclónica que continuou a exercer a sua influência sobre a Península, o deslocamento para leste da superfície frontal fria que procedia o furacão Ophelia, foi muito lento posicionando-se, ainda, a oeste da costa ocidental da Península Ibérica.

---

<sup>8</sup> Dados do portal ICNF de 8 de novembro de 2017

<sup>9</sup> De acordo com a NOAA [1], o furacão Ophelia bateu vários recordes: foi o furacão que se formou mais a leste no Atlântico; foi aquele que atingiu maior intensidade no Atlântico Leste, a categoria 3 (na escala de Saffir-Simpson) no dia 14 de outubro; foi a 10<sup>a</sup> tempestade a atingir a força de furacão no Atlântico em 2017, superando o número máximo anual.

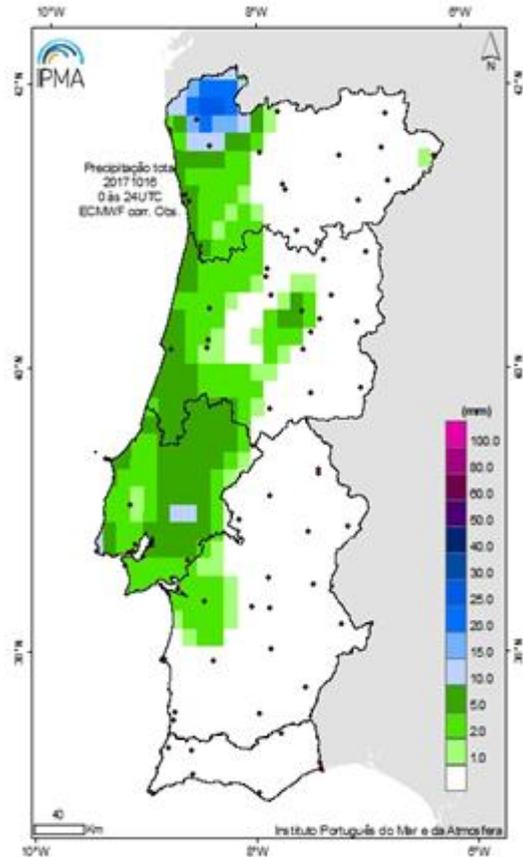
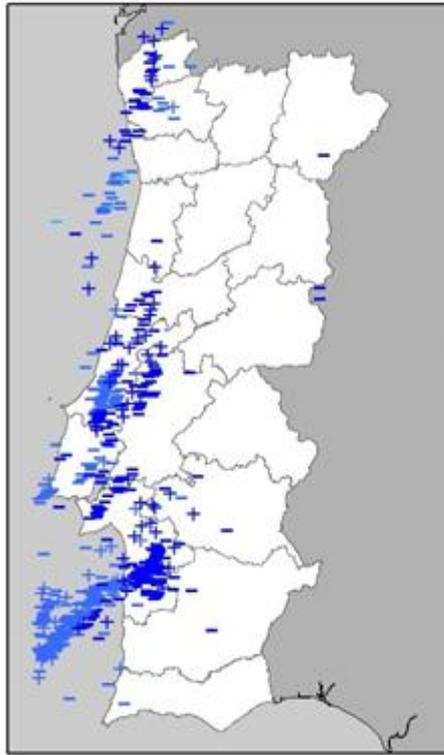


**Figura 17** – Análises do modelo do ECMWF do geopotencial, temperatura e vento aos 500 hPa e da pseudo-temperatura potencial do termómetro molhado aos 850 hPa e da pressão ao nível médio do mar.

(a) análise do dia 14 de outubro às 00 UTC do geopotencial (isolinhas em intervalos de 4 damgp - a preto), temperatura (em °C - a sombreado) e vento (em kt) aos 500 hPa; (b) análise do dia 14 de outubro às 00UTC da pseudo-temperatura potencial do termómetro molhado (°C) aos 850 hPa e pressão ao nível médio do mar (isóbaras em intervalos de 4hPa); (c) análise do dia 15 de outubro às 00 UTC da pseudo-temperatura potencial do termómetro molhado (°C) aos 850 hPa e pressão ao nível médio do mar (isóbaras em intervalos de 4hPa); (d) análise do dia 15 de outubro às 12 UTC da pseudo-temperatura potencial do termómetro molhado (°C) aos 850 hPa e pressão ao nível médio do mar (isóbaras em intervalos de 4hPa).

No início do dia 16, com a superfície frontal junto ao litoral Norte, ocorreu precipitação fraca e dispersa no Minho e do Douro Litoral. Durante a tarde do dia 16 e até meio da noite, a precipitação manteve-se, em geral, fraca e dispersa, atingindo também outros locais do litoral Oeste a norte do Cabo Carvoeiro e do interior Norte e Centro. Para o final do dia, com a aproximação da superfície frontal fria, a precipitação estendeu-se às restantes zonas do litoral Oeste, sendo fraca ou moderada e, localmente, acompanhada de trovoadas (Figura 18.a, b).

**Descargas Eléctricas Atmosféricas (DEA)**  
Dia 16 de outubro de 2017



(a)

(b)

**Figura 18** – Descargas eléctricas atmosféricas e precipitação acumulada em 24 hora no dia 16 de outubro de 2017.

(a) Descargas do tipo nuvem-solo na área delimitada pelos paralelos 42.2ºN e 36.9ºN e pelos meridianos 9.6ºW e 6.1ºW. Os pontos com sinal positivo/negativo representam transferência de carga positiva/negativa. (b) Precipitação observada no período 00-24 UTC.

### **5.1.1 Comportamento dos Parâmetros meteorológicos nos dias 15 e 16**

Nos dias 15 e 16, a temperatura do ar, em Portugal continental, esteve muito acima dos valores normais. Em grande parte do território verificava-se uma onda de calor, com início a 1 de outubro, abrangendo grande parte do território, com exceção das regiões do litoral. Esta onda de calor, com uma duração de 15 a 16 dias, esteve entre as mais longas para o mês de outubro.

O dia 15 foi excepcionalmente quente e, em cerca de 20% das estações meteorológicas, foram ultrapassados os anteriores máximos de temperatura para o mês de outubro, principalmente nas regiões do litoral Oeste onde foram excedidos os valores de 34 a 35°C (Figura 19a). Relativamente à temperatura mínima, em cerca de 25% das estações foram ultrapassados os anteriores maiores valores.

De destacar que no dia 15, os maiores valores de temperatura máxima foram registados nas estações de Santarém/Fonte Boa e Aveiro, 37.8°C e 36.1°C, respetivamente. Os maiores valores de temperatura mínima, neste dia, foram registados nas estações de Lousã, Leiria e Coimbra, 23.3°C, 22.9°C e 22.5°C, respetivamente.

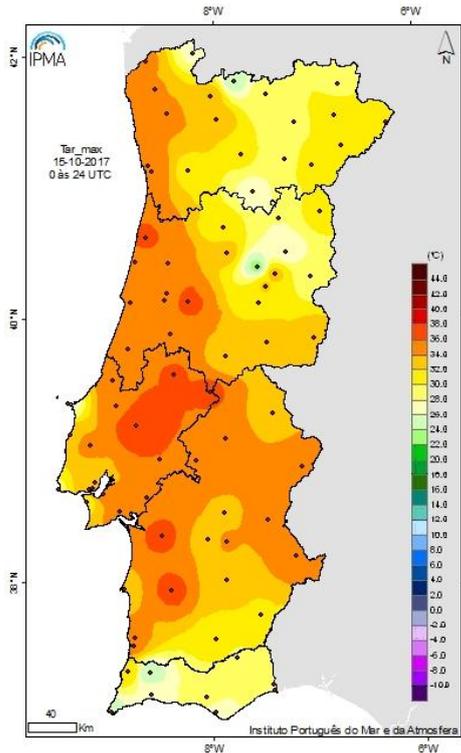
A humidade relativa do ar apresentou valores extremamente baixos, registando-se às 15 UTC numa vasta zona do território valores de humidade relativa do ar entre 10 e 20% (Figura 19b).

A intensidade do vento registou os maiores valores durante a tarde e início da noite do dia 15, com especial destaque para as regiões do litoral Norte e Centro e locais de maior altitude do interior Norte e Centro (Figura 19c).

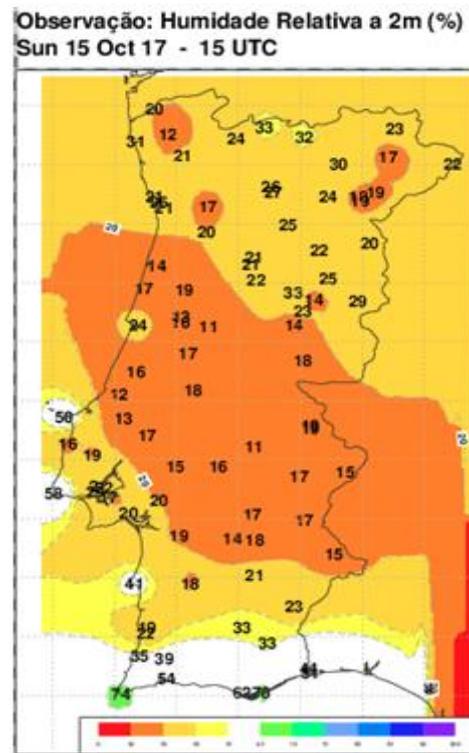
Relativamente ao vento médio os maiores valores em 10 minutos registaram-se no Cabo da Roca (57.2 km/h, no dia 15, no período das 18:20 às 18:30 UTC), na Fóia (54.4 km/h, no dia 19, no período das 03:50 às 04:00 UTC) e em Mogadouro (48.2 km/h, no dia 15, no período das 15:10 às 15:20 UTC).

Os maiores valores de rajada em 10 minutos (Figura 19d) registaram-se no Cabo da Roca (80.6 km/h, no dia 15, no período entre as 18:30 e as 18:40 UTC), na Fóia (79.6 km/h, no dia 19, das 02:40 às 02:50 UTC) e nas Penhas Douradas (78.8 km/h, no dia 15, das 15:30 às 15:40 UTC).

A persistência de valores de vento superiores a determinados limiares, nomeadamente, vento médio maior que 8m/s (28.8 km/h) e rajada maior que 14m/s (50.4 km/h), verificou-se em algumas estações, sobretudo durante o dia 15. Merecem destaque as estações do Cabo da Roca e da Fóia, onde mais de 85% do dia se verificou vento médio em 10 minutos superior a 8m/s (28.8 km/h).

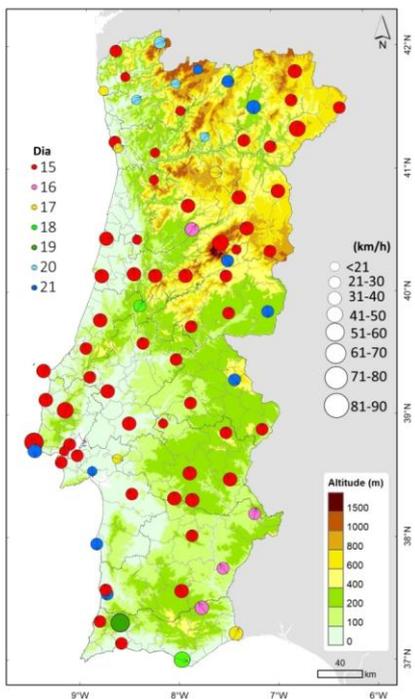


(a)



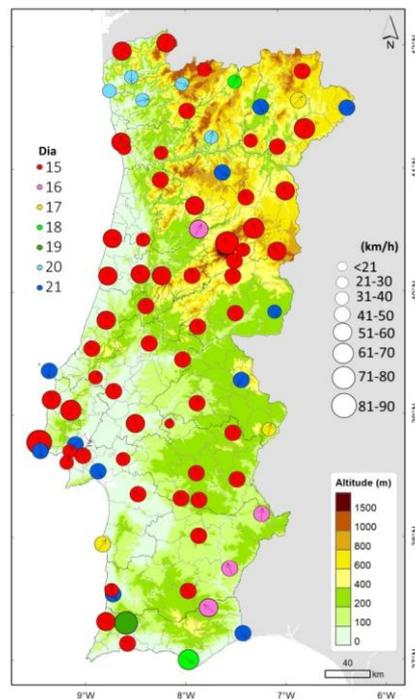
(b)

Valores máximos de intensidade de vento médio em 10 minutos e respetivo rumo 15 a 21 de outubro de 2017



(c)

Valores máximos de intensidade máxima do vento (rajada) em 10 minutos e respetivo rumo 15 a 21 de outubro de 2017



(d)

**Figura 19** – (a) Distribuição espacial dos valores de temperatura máxima do ar no dia 15 de outubro de 2017 e observação de 15 de outubro de 2017 às 15 UTC nas estações meteorológicas da rede do IPMA.

(b) Humidade relativa do ar a 2m; (c) Intensidade do vento a 10 m de 15 a 21 d outubro (km/h) ; (d) intensidade Rajada a 10 m de 15 a 21 d outubro (km/h).

## 5.2 Os índices de Risco de Incêndio

O prolongamento do tempo quente e seco durante o mês de outubro associado à secura dos combustíveis e dos solos contribuíram fortemente para os valores excecionalmente elevados dos índices de perigo de incêndio.

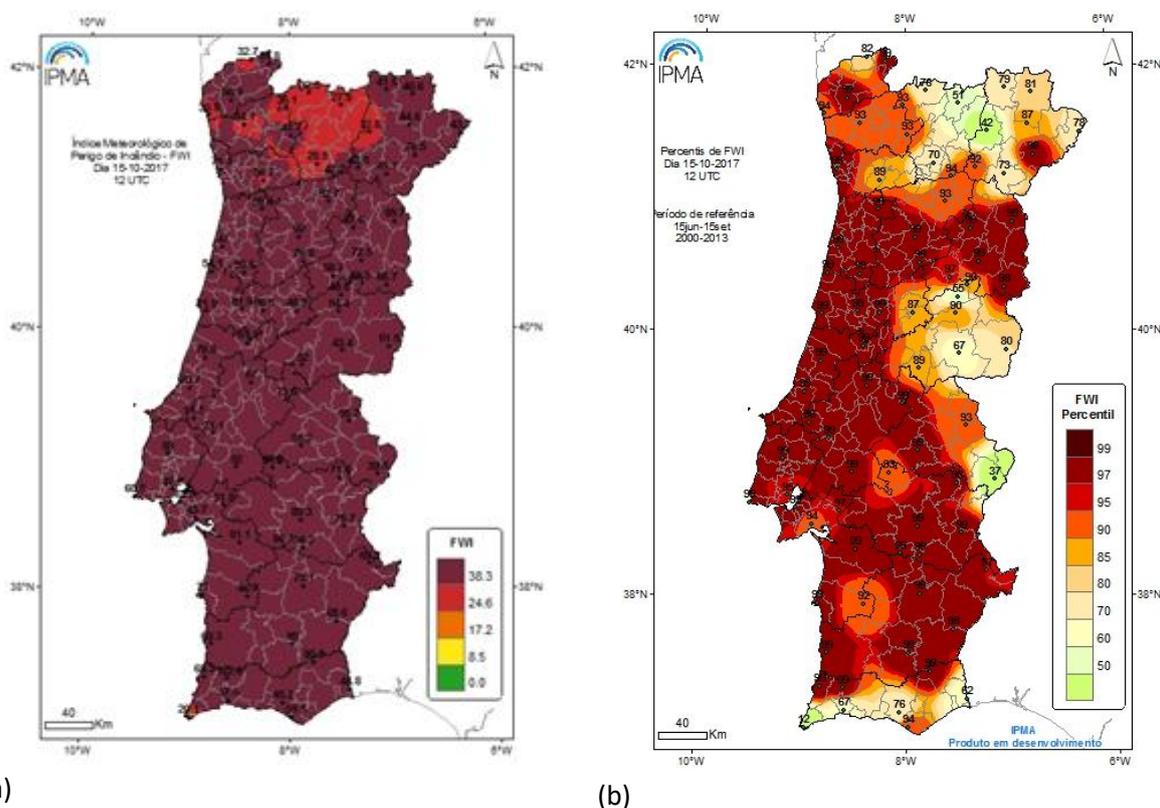
Durante o dia 15, a conjugação de valores muito elevados da temperatura do ar, valores muito baixos da humidade relativa e vento intenso, refletiu-se em valores extraordinariamente elevados dos índices de perigo de incêndio, como se mostra na Tabela 2.

Os índices constituintes do índice de perigo de incêndio, apresentados na Tabela 2, mostra que no dia 15 os valores do ISI, FWI e DSR atingiram o máximo diário no Continente desde 1999. Relativamente aos outros índices, o valor médio do FFMC no dia 15 de outubro de 2017 foi o quarto mais alto, igual a 2003, registando-se o FFMC mais elevado (95.4) em 11 de agosto de 2010. O valor do DMC foi o segundo mais alto, abaixo do de 26 de agosto de 2017, com 318. O valor do DC no dia 16 foi o segundo mais alto (1151.5), abaixo do de 08 de outubro de 2005 (1180.5). O valor do BUI foi o terceiro mais alto, abaixo do de 26 de agosto de 2017 (341.5) e de 4 de setembro de 2013 (341.6).

**Tabela 2- Índice meteorológico de perigo de incêndio florestal, FWI, e sub-índices  
Valores médios no Continente no dia 15 de outubro de 2017 e valores máximos nos anos  
de 1999 a 2016**

Índices do sistema canadiano de incêndios Florestais	Valor Médio em 2017 e Percentil (15jun-15set)			Máximo (2000 – 2016)	
	15 de outubro	Percentil	Época (ano/mês/dia)	Valor (ano/mês/dia)	Percentil
<b>FFMC</b> (Índice dos Combustíveis Finos)	94.3	>90	94.3 (2017/10/15)	95.4 (2010/08/11)	>95
<b>DMC</b> (Índice de Húmus)	281.4	>90	282.1 2017/10/16	318 (2017/08/26)	>90
<b>DC</b> (índice de seca)	1147.3	>95	1151.5 2017/10/16	1180.5 2005/10/08	>95
<b>ISI</b> (Índice de Propagação Inicial)	20.2	>95	20.2 2017/10/15	18.9 2005/08/04	>95
<b>BUI</b> (Índice de Combustível Disponível)	339.7	>90	340.3 2017/10/16	341.6 2013/09/04	>90
<b>FWI</b> (Índice Meteo. de Perigo de Incêndio)	59.2	>98	59.2 2017/10/15	55.2 2004/07/26	95-99
<b>DSR</b> (Taxa Diária de Severidade)	39.8	----	39.8 2017/10/15	35.7 2004/07/26	---

A Figura 20 mostra os mapas do Continente do FWI e das classes do FWI e respetivo percentil, verificando-se que quase todo o território estava na classe mais alta do FWI (>38.3) e que grande parte do território estava acima do percentil 90 do FWI.

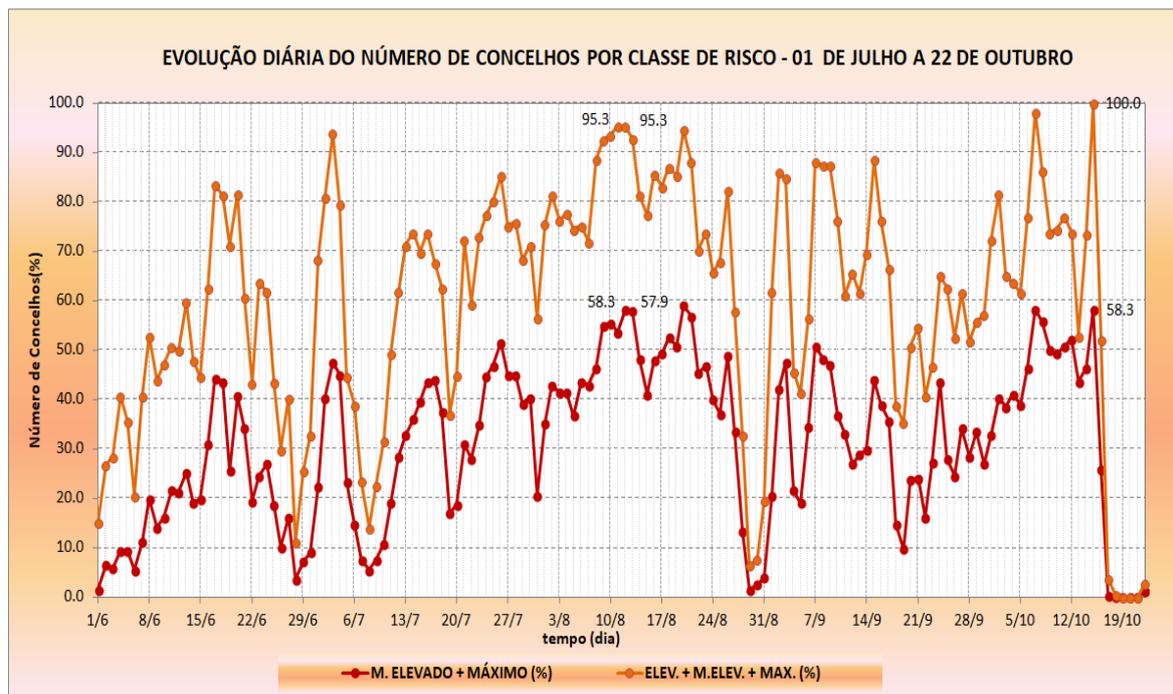


**Figura 20** - Distribuição espacial em 15 de outubro de 2017 às 12UTC, em Portugal continental (a) do FWI, (b) percentil de FWI.

No mapa do risco conjuntural meteorológico de incêndio (RCM) do dia 15 de outubro de 2017 (Anexo II), verificava-se que as classes risco predominantes eram de Muito Elevado ou Máximo, configurando uma situação muito severa para o combate aos incêndios florestais.

A Figura 21 mostra que no dia 15, 100% dos concelhos estavam nas classes de risco Elevado, Muito Elevado ou Máximo, dos quais 116 concelhos (41%) em risco Elevado, 82 concelhos (30%) em risco Muito Elevado) e 80 concelhos (29%) em risco Máximo.

Situação semelhante, mesmo assim menos gravosa, verificou-se nos dias 11 e 12 de agosto em que 95.3% (265 dos concelhos) estiveram em risco Elevado, Muito Elevado ou Máximo, dos quais 116 concelhos estiveram em risco Elevado, 93 em risco Muito Elevado e 56 em risco Máximo, no dia 11 e 103 concelhos em risco Elevado, 81 em risco Muito Elevado e Máximo, no dia 12.



**Figura 21** – Número de concelhos (%) nas classes de risco Elevado, Muito Elevado e Máximo do índice RCM, no período de 1 de junho a 22 de outubro de 2017.

Os valores extremamente elevados dos índices de perigo de incêndio, atingindo-se o máximo absoluto do valor do **FWI (59.2)** desde 1999, com o **total de concelhos do Continente nas classes do risco RCM em Elevado, Muito Elevado e Máximo, com 162 (59%) concelhos nas classes de risco Muito Elevado ou Máximo** assim como o índice de risco **IOT25** acima do **percentil 95** em quase todo o País demonstram a exceção da situação de 15 de outubro de 2017 relativamente à severidade no combate aos incêndios.

# ANEXOS

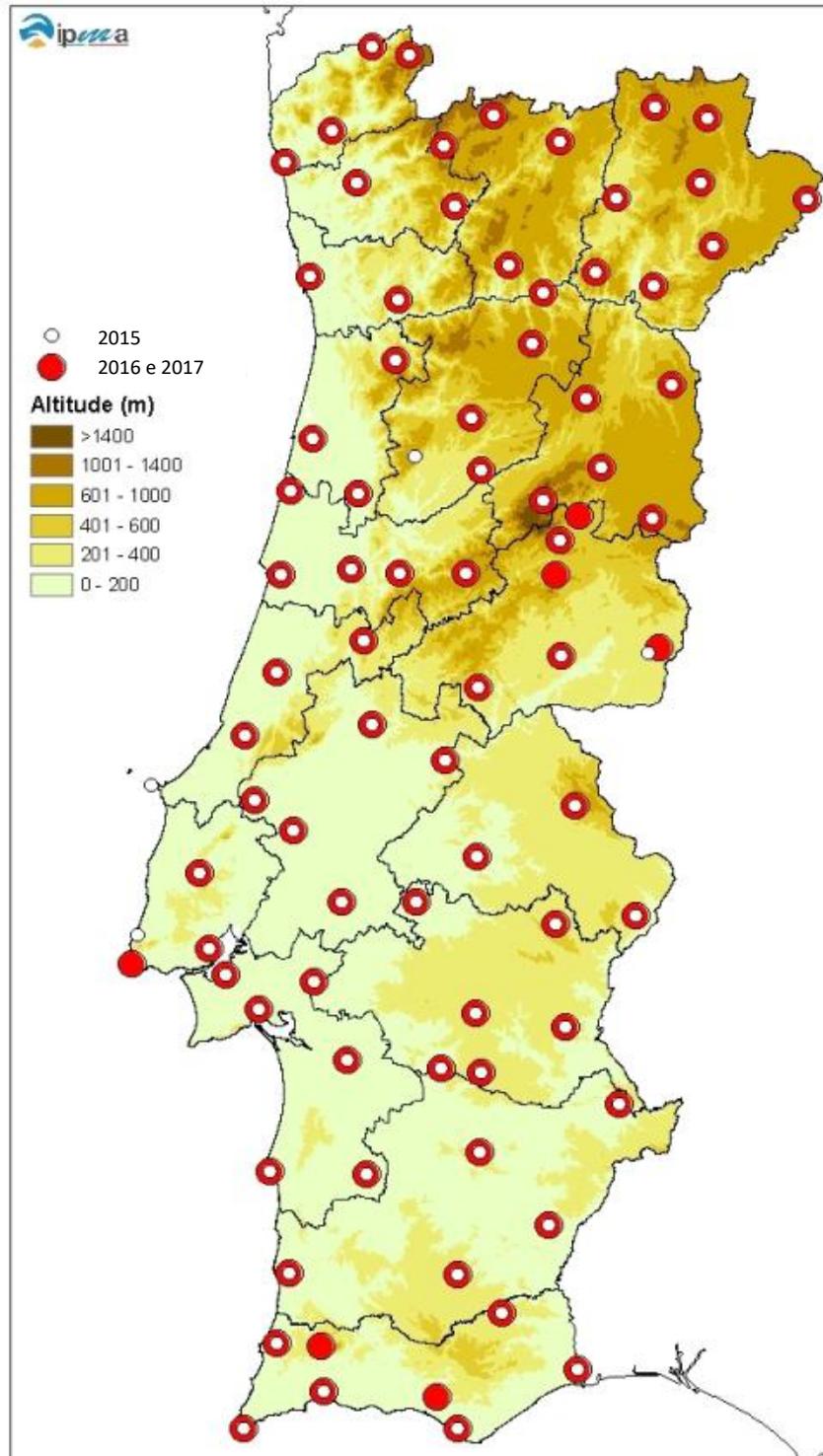
## **ANEXO I – Rede e mapa das estações meteorológicas utilizadas no cálculo do FWI em 2017.**

**Rede de estações meteorológicas utilizadas no cálculo do FWI em 2017.**

NUM	CODIGO	LOCAL	DISTRITO	LAT(°N)	LON(° O)	ALT (m)
551	1200551	V.CASTELO	VCT	41.65	8.80	16
605	1210605	MONCAO	VCT	42.07	8.38	80
606	1210606	LAM.MOURO	VCT	42.03	8.18	880
615	1210615	P.LIMA	VCT	41.77	8.60	40
622	1210622	BRAGA	BGA	41.58	8.42	74
619	1210619	CABRIL	BGA	41.72	8.02	585
545	1200545	PORTO/PR	PTO	41.23	8.68	70
657	1210657	LUZIM	PTO	41.15	8.25	250
567	1200567	V.REAL	VRL	41.27	7.73	562
616	1210616	CHAVES	VRL	41.72	7.47	360
611	1210611	MONTALEGRE	VRL	41.82	7.78	1005
630	1210630	C.BASTO	VRL	41.53	7.97	350
575	1200575	BRAGANCA	BRG	41.8	6.73	691
612	1210612	VINHAIS	BRG	41.84	7.00	773
632	1210632	MIRANDELA	BRG	41.52	7.20	250
635	1210635	M.DOURO	BRG	41.52	6.28	693
637	1210637	MOGADOURO	BRG	41.33	6.73	644
633	1210633	MCAVALEIRO	BRG	41.57	6.78	702
644	1210644	C.ANSIAES	BRG	41.23	7.28	774
654	1210654	MONCORVO	BRG	41.18	7.02	600
702	1210702	AVEIRO/UNI	AVR	40.63	8.65	15
705	1210705	ANADIA	AVR	40.43	8.43	45
669	1210668	AROUCA	AVR	40.93	8.25	340
560	1200560	VEISEU/CC	VIS	40.71	7.90	644
663	1210663	MOIM.BEIRA	VIS	40.98	7.60	715
655	1210655	PINHAO	VIS	41.17	7.55	130
685	1210685	NELAS	VIS	40.52	7.86	425
683	1210683	GUARDA	GDA	40.53	7.27	1020
568	1200568	P.DOURADAS	GDA	40.42	7.55	1380
671	1210671	FC.RODRIGO	GDA	40.83	6.94	635
666	1210666	TRANCOSO	GDA	40.78	7.37	850
690	1210690	ALD.SOUTO	GDA	40.35	7.39	468
698	1210698	FUNDAO	GDA	40.14	7.50	493
800	1210800	SABUGAL	GDA	40.34	7.04	858
548	1200548	COIMBRA/CE	CBR	40.15	8.47	171
697	1210697	LOUSA	CBR	40.13	8.23	195
687	1210687	COVILHA	CBO	40.26	7.48	482
570	1200570	C.BRANCO	CBO	39.83	7.48	386
803	1210803	ZEBREIRA	CBO	39.85	7.07	374
806	1210806	PROENCA	CBO	39.73	7.87	379
686	1210686	PAMP.SERRA	CBR	40.13	7.92	890
713	1210713	FIG.FOZ	CBR	40.15	8.85	9
704	1210704	DUNAS MIRA	LRA	40.64	8.66	5

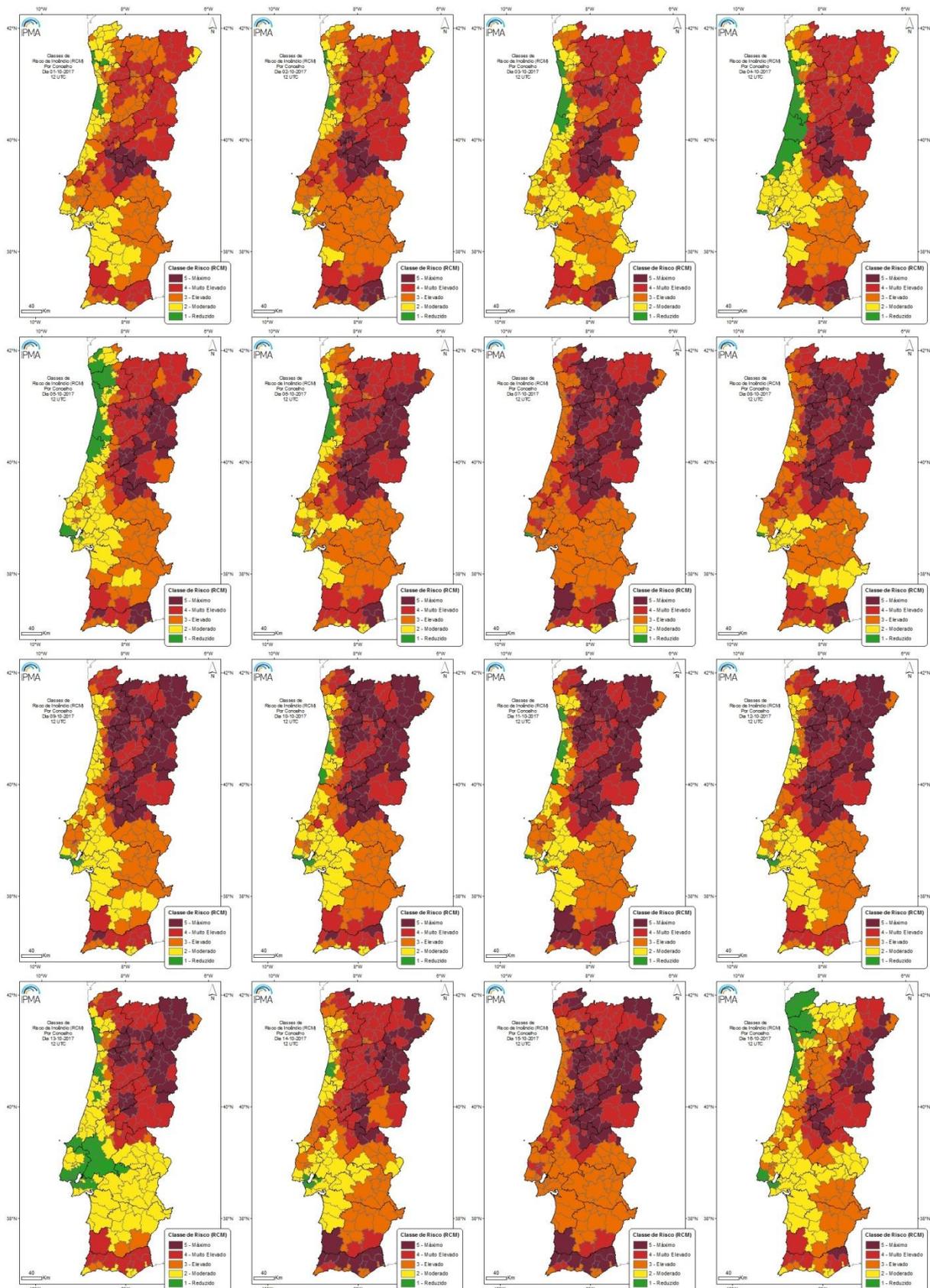
NUM	CODIGO	LOCAL	DISTRITO	LAT	LON	ALT(m)
<b>718</b>	<b>1210718</b>	<b>LEIRIA/AER</b>	<b>LRA</b>	39.78	8.82	46
<b>716</b>	<b>1210716</b>	<b>ANSIAO</b>	<b>LRA</b>	39.90	8.42	405
<b>726</b>	<b>1200726</b>	<b>ALCOBACA</b>	<b>LRA</b>	39.55	8.97	38
<b>579</b>	<b>1200579</b>	<b>LISBOA/GC</b>	<b>LSB</b>	38.77	9.13	104
<b>739</b>	<b>1210739</b>	<b>DOIS PORTOS</b>	<b>LSB</b>	39.03	9.18	110
765(531)	<b>1210765</b>	C.RASO (C. Carvoeiro)	LSB	38.71	9.49	9
<b>734</b>	<b>1210734</b>	<b>SANTAREMFB</b>	<b>STM</b>	39.20	8.74	73
<b>729</b>	<b>1210729</b>	<b>R.MAIOR</b>	<b>STM</b>	39.35	8.93	69
<b>744</b>	<b>1210744</b>	<b>CORUCHE</b>	<b>STM</b>	38.95	8.53	25
<b>724</b>	<b>1210724</b>	<b>TOMAR</b>	<b>STM</b>	39.6	8.37	75
<b>812</b>	<b>1210812</b>	<b>ALVEGA</b>	<b>STM</b>	39.47	8.05	51
<b>766</b>	<b>1210766</b>	<b>BARREIRO</b>	<b>STB</b>	38.67	9.05	6
767	1210767	PEGOES	<b>STB</b>	38.65	8.64	64
<b>770</b>	<b>1210770</b>	<b>SETUBAL</b>	<b>STB</b>	38.52	8.90	35
<b>776</b>	<b>1210776</b>	<b>ALCAC.SAL</b>	<b>STB</b>	38.37	8.48	29
<b>783</b>	<b>1210783</b>	<b>ALVALADE</b>	<b>STB</b>	37.95	8.40	61
<b>541</b>	<b>1200541</b>	<b>SINES/MC</b>	<b>STB</b>	37.95	8.83	99
<b>571</b>	<b>1200571</b>	<b>PORTALEGRE</b>	<b>PTG</b>	39.28	7.42	597
<b>835</b>	<b>1210835</b>	<b>ELVAS</b>	<b>PTG</b>	38.88	7.15	208
<b>824</b>	<b>1210824</b>	<b>AVIS</b>	<b>PTG</b>	39.10	7.87	150
<b>558</b>	<b>1200558</b>	<b>EVORA/CC</b>	<b>EVR</b>	38.53	7.88	245
<b>837</b>	<b>1210837</b>	<b>ESTREMOZ</b>	<b>EVR</b>	38.87	7.52	366
826	1210826	MORA	EVR	38.94	8.16	110
840	1210840	REGUENGOS	EVR	38.48	7.47	249
847	1210847	V.ALENTEJO	EVR	38.33	8.05	202
<b>848</b>	<b>1210848</b>	<b>PORTEL</b>	<b>EVR</b>	38.32	7.86	205
<b>562</b>	<b>1200562</b>	<b>BEJA</b>	<b>BJA</b>	38.02	7.87	246
788	1210788	ZAMBUJEIRA	BJA	37.58	8.74	67
<b>851(0)</b>	<b>1210851</b>	<b>AMARELEJA</b>	<b>BJA</b>	38.20	7.23	180
<b>863</b>	<b>1210863</b>	<b>MERTOLA.VF</b>	<b>BJA</b>	37.75	7.55	190
<b>864</b>	<b>1210864</b>	<b>N.CORVO</b>	<b>BJA</b>	37.58	7.97	255
<b>554</b>	<b>1200554</b>	<b>FARO</b>	<b>FAR</b>	37.02	7.97	8
<b>867</b>	<b>1210867</b>	<b>C.MARIM</b>	<b>FAR</b>	37.22	7.45	5
789	1210789	ALJEZUR	FAR	37.32	8.83	9
790	1210790	FOIA	FAR	37.31	8.60	902
<b>865</b>	<b>1210865</b>	<b>ALCOUTIM</b>	<b>FAR</b>	37.43	7.77	290
<b>878</b>	<b>1210878</b>	<b>PORTIMAO</b>	<b>FAR</b>	37.12	8.57	14
872	1210872	LOULE	FAR	37.13	8.07	74
<b>533</b>	<b>1210533</b>	<b>SAGRES</b>	<b>FAR</b>	37.12	8.57	14

Legenda: as estações consideradas na climatologia do período 1999- 2014 a **negrito**.

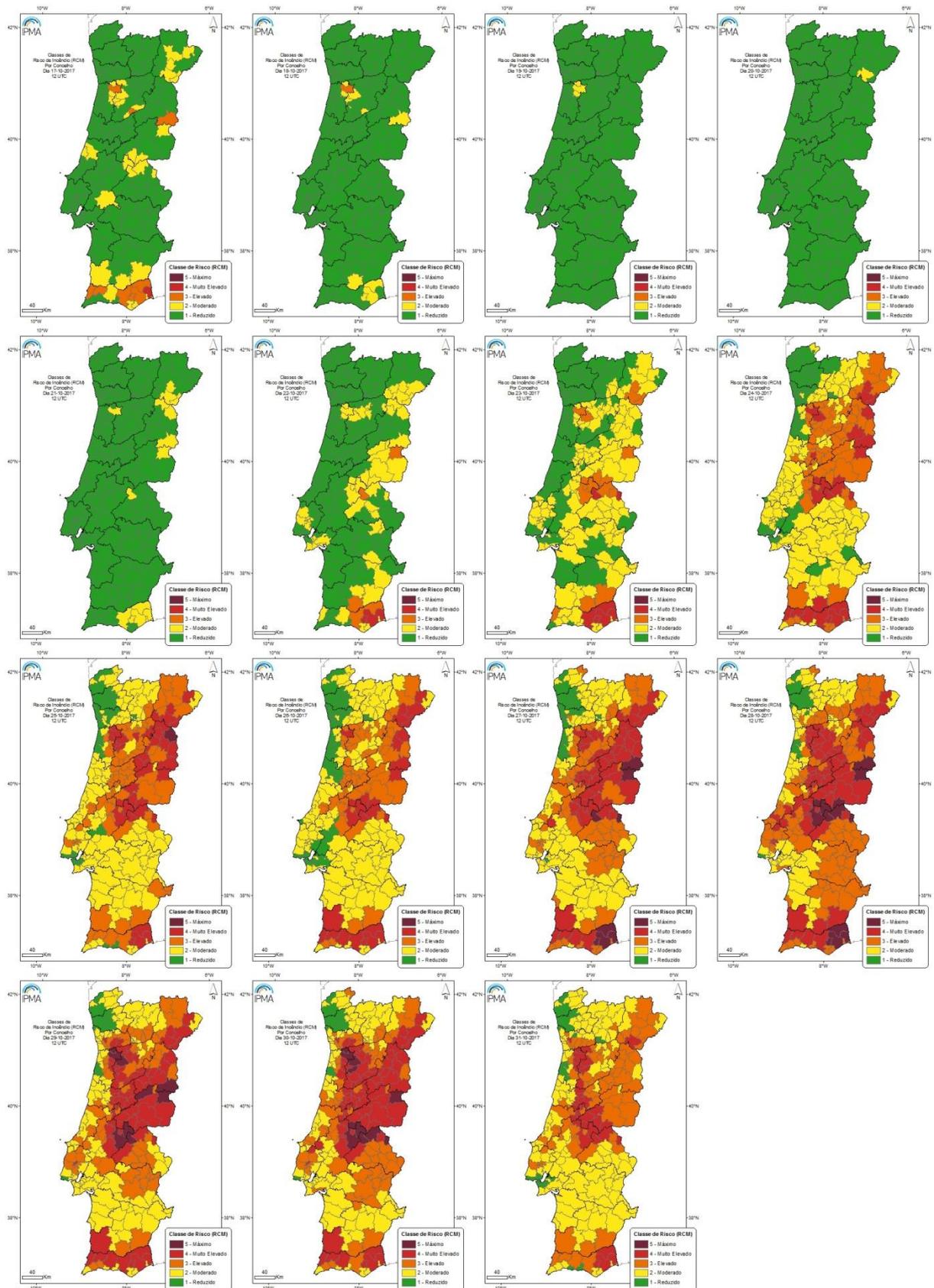


**Figura 1.AI** - Mapa da rede de estações meteorológicas utilizadas para o cálculo do índice meteorológico de perigo de incêndio florestal, FWI, em 2015, em 2016 e 2017.

**ANEXO II - Mapas diários das classes de Risco de Incêndio, RCM,  
observado ao nível do concelho, em outubro de 2017**

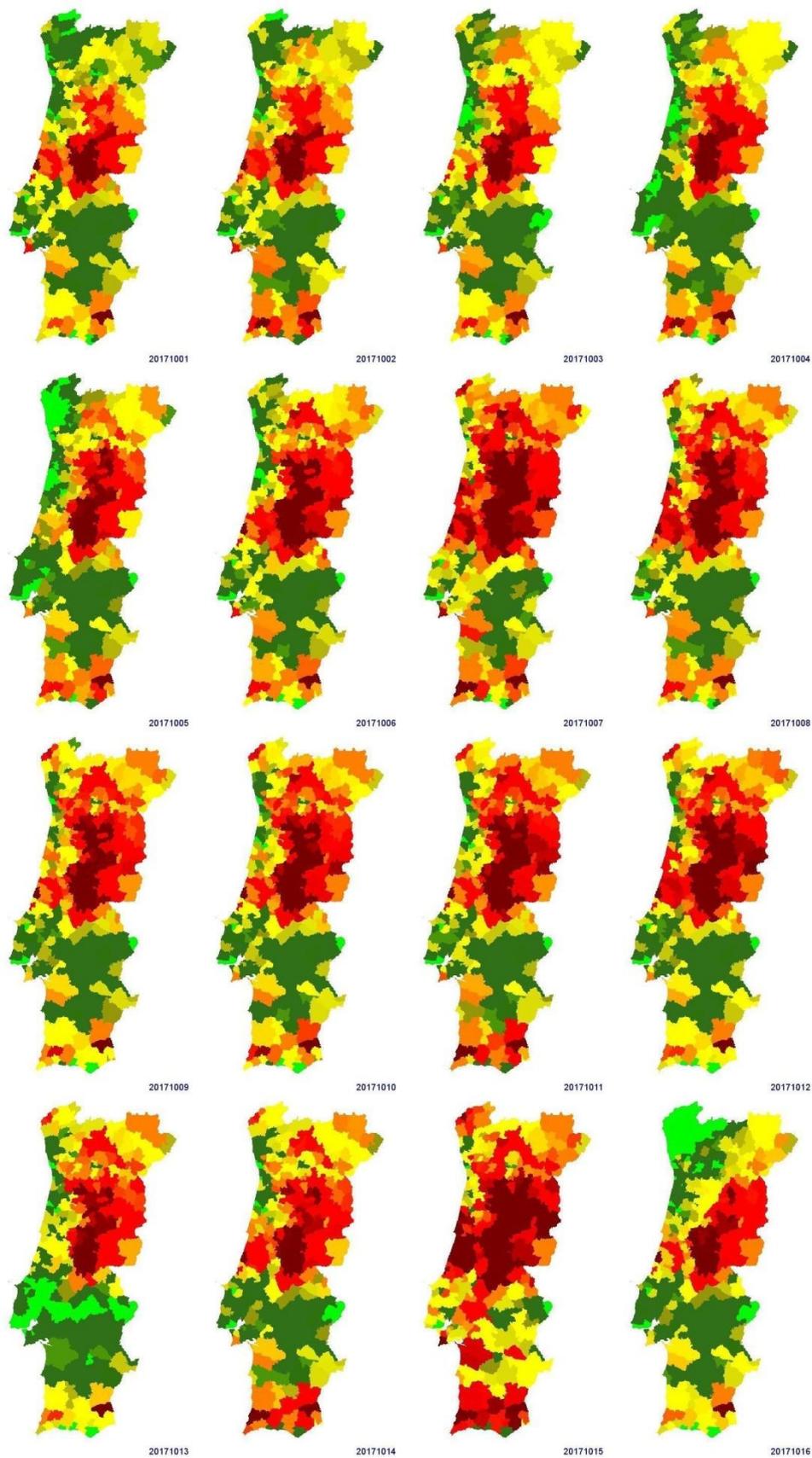


**Figura 1.AII** – Mapas das classes de Risco de Incêndio observado a nível de Concelho no mês de outubro de 2017 (1 a 16).

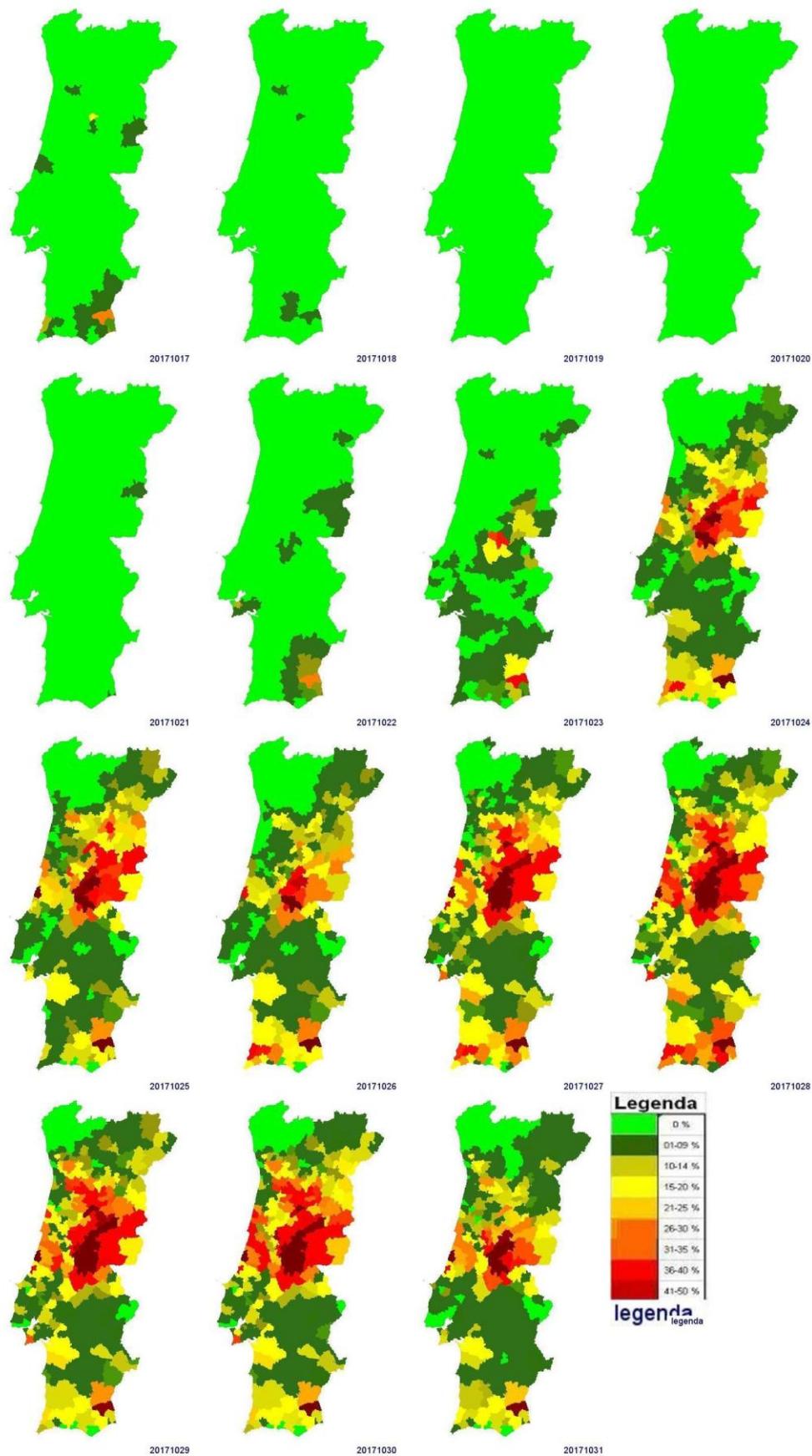


**Figura 2.AII – Mapas das classes de Risco de Incêndio observado a nível de Concelho no mês de outubro de 2017 (17 a 31).**

## **ANEXO III - Mapas diários do IOT25 (*ICRIF Over Threshold*) ao nível de concelhos de Portugal continental, em outubro de 2017**



**Figura 1.AIII** – Mapas diárias de IOT25 a nível de Concelho no mês de outubro de 2017 (1 a 16).



**Figura 2.AIII** – Mapas diárias de IOT25 a nível de Concelho no mês de outubro de 2017 (17 a 31).