



Aplicaciones en el IPMA (Portugal)

36

DOI: [10.31978/014-18-009-X.36](https://doi.org/10.31978/014-18-009-X.36)

JOAO RIO Y VANDA COSTA

Divisão de Previsão Meteorológica, Vigilância e Serviços Espaciais, IPMA

Que jaz no abismo sob o mar que se ergue?
Nós, Portugal, o poder ser.
Que inquietação do fundo nos soergue?
O desejar poder querer.
Isto, e o mistério de que a noite é o fausto...
Mas súbito, onde o vento ruge,
O relâmpago, farol de Deus, um hausto
Brilha, e o mar scuro struge.

Segundo: tormenta, 26-02-1934 – FERNANDO PESSOA

Presentamos en este capítulo las aplicaciones de los sistemas de predicción por conjuntos en el *Instituto Português do Mar e da Atmosfera*, IPMA, anteriormente IP, instituto meteorológico y del mar de nuestro país vecino con el que intentamos ampliar vínculos y colaboraciones. Como hemos mostrado en otros capítulos, las predicciones del tiempo llevan asociada una incertidumbre que depende tremendamente del flujo atmosférico en sí mismo y de las estructuras existentes en un momento inicial dado. Para evaluar esta incertidumbre se deben usar predicciones por conjuntos. En el IPMA se utiliza el sistema de predicción por conjuntos del Centro Europeo de Predicción a Medio Plazo ECMWF (cap. 19 en la página 289), denominado ECENS (sec. 19.3 en la página 293) en este volumen. Se utiliza tanto para la predicción operativa como para las predicciones automáticas para localidades. Mostramos un panorama resumido de estas aplicaciones.

Palabras clave: sistemas de predicción por conjuntos aplicados en el IPMA (Portugal), predicción operativa en Portugal, predicciones automáticas por localidades.

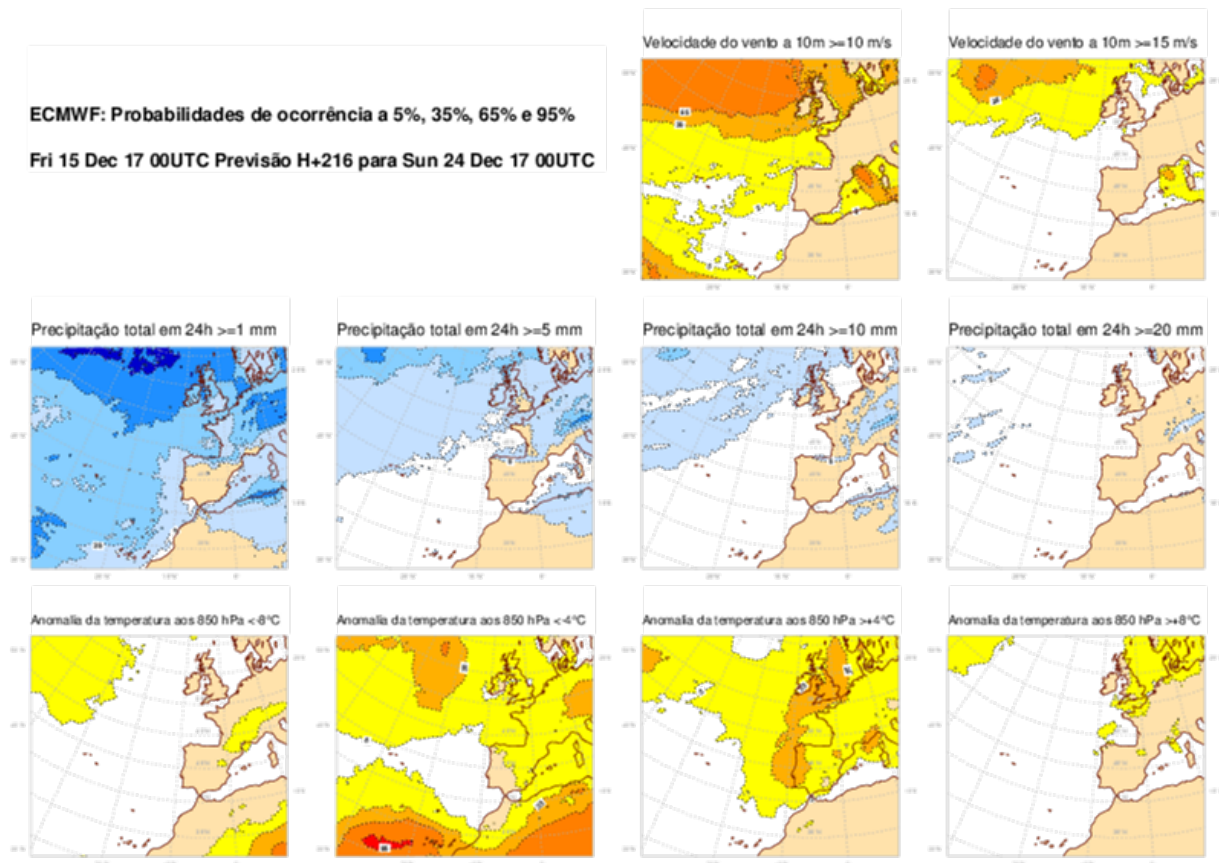


Figura 36.1: Ejemplo de un producto usado para la predicción operativa en el IPMA, usando el sistema de predicción por conjuntos del ECMWF, el ECENS. IPMA.

36.1 Predicción operativa

En el centro de predicción del IPMA se elaboran predicciones para el público hasta cinco días vista. Para elaborar la información, entre otras muchas herramientas, los predictores portugueses utilizan modelos atmosféricos: el punto de partida son los modelos deterministas de alta resolución, tanto el ECHRES del ECMWF (sec. 19.2 en la página 291) como el AROME *canonical model configuration* [1], para después afinar usando información de los sistemas de predicción por conjuntos para elaborar las predicciones oficiales definitivas.

Portugal dispone de una serie de productos del ECMWF para la predicción, por ejemplo los mapas de probabilidad (sec. 27.6.1 en la página 416), penachos (sec. 27.8.2 en la página 432) e índice de predicción extrema, extreme forecast index (EFI, sec. 27.7.2 en la página 420). Los más usados son los mapas que proporcionan probabilidad de superación de umbrales, los mapas de probabilidad convencionales. Las variables más consultadas son la precipitación total, la anomalía (con respecto a la climatología) de la temperatura en 850 hPa y en superficie, así como el viento a

10 m y la racha de viento. La Figura 36.1 muestra un ejemplo de un producto usado en predicción operativa, que combina información de algunas de las variables mencionadas anteriormente.

El índice de predicción extrema, extreme forecast index (EFI, sec. 27.7.2 en la página 420) se ha convertido en una herramienta usada extensivamente en el IPMA, dado que proporciona una guía muy útil para evaluar la adversidad de los fenómenos esperados, a veces incluso con 3-5 días de antelación.

Para mejorar las pautas y guías de predicción de aquellos casos asociados a fenómenos convectivos o cuando la orografía juega un papel significativo se consultan también predicciones probabilistas del SPC GLAMEPS (sec. 20.2 en la página 304).

Más allá del medio plazo, también se utilizan las versiones de largo plazo del ECENS del ECMWF para elaborar las predicciones mensual y estacional, que se facilitan a algunos clientes y están disponibles en el sitio web del IPMA <http://www.ipma.pt/pt/otempo/prev.longo.prazo/mensal/index.jsp>.

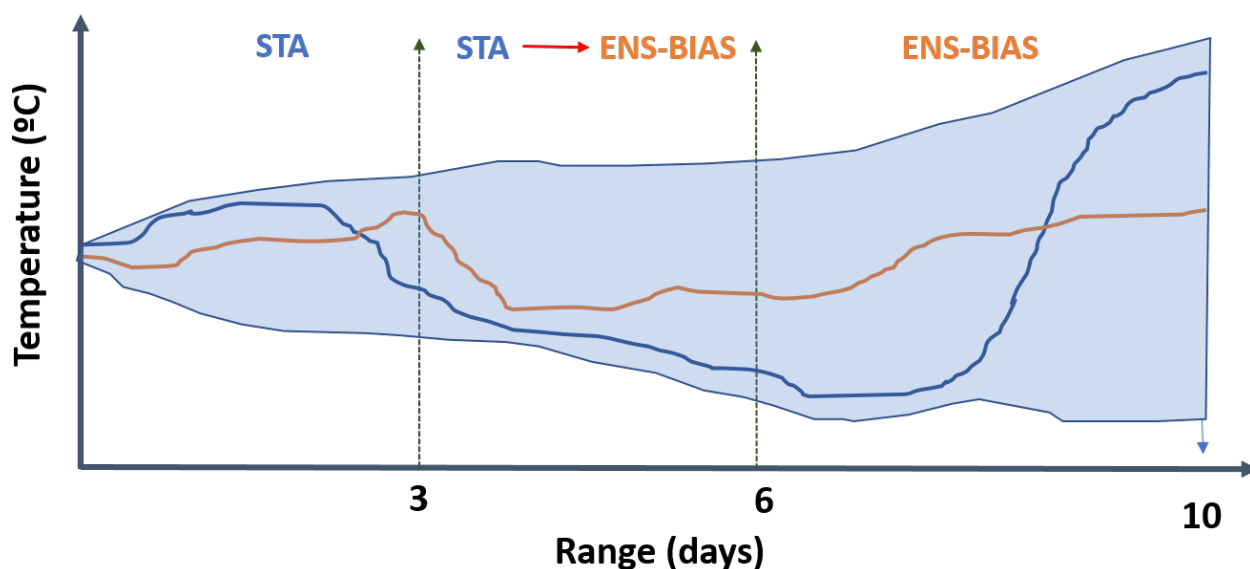


Figura 36.2: Esquema computacional para el cálculo de la temperatura a 2 m en el sistema automático de predicción por localidades del IPMA.

36.2 Predicciones automáticas por localidades

La creciente necesidad de detalle espacial y temporal en las predicciones requiere una aplicación que compute predicciones meteorológicas para un gran número de localidades. El IPMA proporciona predicciones para más de 300 localidades hasta 10 días vista y las pone disponibles en su sitio web <https://www.ipma.pt/pt/otempo/prev.localidade.hora/>.

Los datos de entrada usados para computar las predicciones automáticas provienen del ECHRES y del ECENS, así como de AROME. Este último se computa en el IPMA en tres dominios diferentes (Portugal continental, Madeira y Azores) hasta 48 horas vista, 2 ó 4 veces al día, dependiendo del área geográfica.

La temperatura, velocidad del viento y humedad relativa procedentes del ECHRES se posprocesan usando dos métodos estadísticos: *filtro de Kalman* y *regresión lineal multivariante* (ver Figura 36.2). La predicción para una localidad dada es la combinación de todos los valores posprocesados disponibles (STA en la Figura), hasta tres días.

Dado que el error de la predicción crece de forma natural con el alcance de la predicción, utilizar exclusivamente ECHRES o AROME conduciría ocasionalmente a grandes diferencias en las diferentes temperaturas previstas para un día dado más allá del alcance 5-7 días. Para evitar esta problemática, a partir

de día 6 la predicción de temperaturas máxima y mínima viene dada por el promedio insesgado del ECENS (ENS-BIAS en Figura 36.2). Para evitar discontinuidades, en los días 4-5 las temperaturas se computan haciendo converger los valores posprocesados hacia el promedio del ensemble (STA → ENS-BIAS en Figura 36.2).

La predicción meteorológica automática se define inicialmente usando el ECHRES, datos cada hora hasta un alcance de 72 horas y datos cada 3 horas hasta un alcance de 6 días. Sin embargo, la predicción puede ser ajustada posteriormente usando información probabilista. por ejemplo, si ECHRES predice chubascos pero la probabilidad asociada dada por ECENS es inferior a un umbral prefijado, entonces se quitan los chubascos de la predicción.

Del día 7 al día 10 la predicción depende solamente de la probabilidad de precipitación, dado que la alta incertidumbre en la predicción implica que solo tiene sentido proporcionar un panorama general. Además, este método permite una predicción con variabilidad espacial limitada, como puede verse en la Figura 36.3 en la página siguiente, que muestra una predicción para el día de Navidad de 2017 a 9 días vista.

Los futuros desarrollos en el sistema de predicciones automáticas por localidades incluyen: (1) Evaluar la utilidad potencial de usar datos de sistemas de muy alta resolución para mejorar las predicciones a corto y muy corto plazo (hasta 48 horas); (2) Incrementar el número de variables tomadas del ECENS.

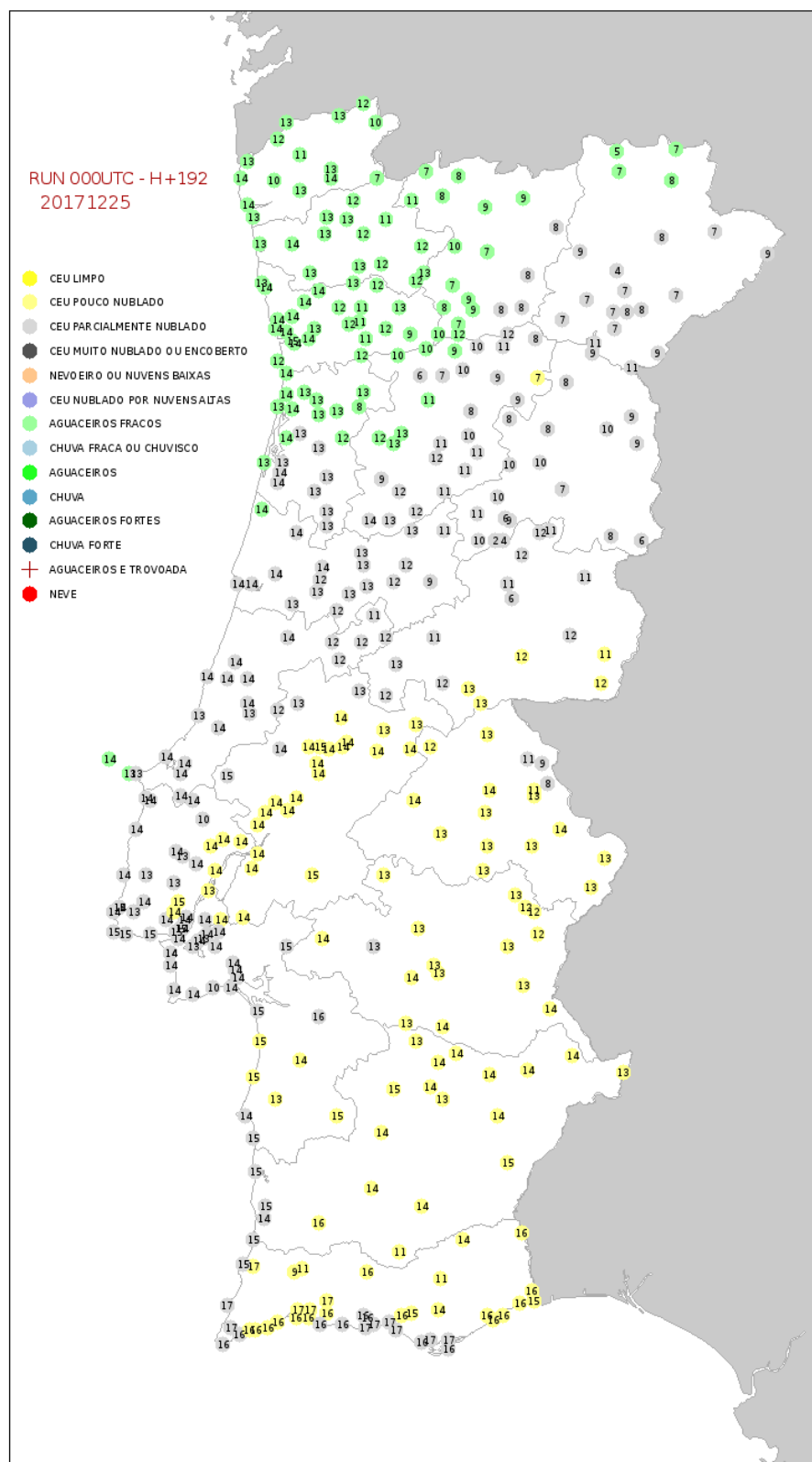


Figura 36.3: Predicción automática por localidades para el 25 de diciembre de 2017 realizada con la pasada de 00 UTC del 18 de diciembre de 2017. IPMA.

36.3 Referencias

- [1] TERMONIA, P y col. “The ALADIN System and its canonical model configurations

AROME CY41T1 and ALARO CY40T1”. En: *Geoscientific Model Development* 11.1 (2018), páginas 257-281. DOI: [10.5194/gmd-11-257-2018](https://doi.org/10.5194/gmd-11-257-2018) (citado en página 580).