

CÁLCULO DA PRECIPITAÇÃO MÁXIMA COM MÉDIA DURAÇÃO EM PORTUGAL CONTINENTAL

Mariana Gomes Pereira CORREIA

Eng.º Civil. COBA. Av. 5 de Outubro, 323, 1649-011 Lisboa, +351 210125000, mgc@coba.pt

Maria Manuela PORTELA

Professora Auxiliar. IST. DE Civil, Av. Rovisco Pais, 1049-001, Lisboa, +351 218418142, mps@jst.utl.pt

José Manuel Pragana da CRUZ MORAIS

Eng.º Civil. Director de Estudos e Desenvolvimento. COBA. Av. 5 de Outubro, 323, 1649-011 Lisboa, +351 210125000, c.morais@coba.pt

RESUMO ALARGADO

Não obstante se dispor de extensa informação udométrica para Portugal Continental, nem sempre tal informação se adequa ou está disponível quando se pretendem precipitações de projecto, especialmente se estão em causa curtas durações, como acontece na maior parte das aplicações práticas relativas à análise de cheias. Por tal motivo, desenvolveu-se um procedimento de cálculo para qualquer local do País da precipitação máxima com a duração de t dias e o período de retorno de T anos, $P_{t,T}$.

O estabelecimento de tal procedimento utilizou séries de duração parcial por aplicação do método apresentado em NERC, 1975¹, à informação udométrica em mais de 450 postos do território nacional continental e atendeu à necessidade de majorar as estimativas das precipitações de projecto de modo a ter em conta o facto de os registos de precipitação diária que sustentam tais estimativas se referirem, por regra, ao período de 24 h com início às 9:00 h não obstante as máximas precipitações com durações entre 1 e sensivelmente 4 dias ocorrerem em períodos com início distinto.

Em resultado do estudo efectuado, propõe-se que a precipitação máxima, $P_{t,T}$ (mm), em qualquer local de Portugal Continental, com a duração t (dias) e o período de retorno T (anos), seja estimada mediante aplicação das seguintes equações:

$$\begin{cases} P_{t,T} = a t^b c \\ c = f(T) = c_1 + \frac{1-c_1}{2.303} \ln(T) \end{cases} \quad (1)$$

nas quais a e b são parâmetros característicos do local e c , depende também do local, através de um parâmetro adicional c_1 , e do período de retorno, T , sendo que para $T=10$ anos c toma o valor unitário.

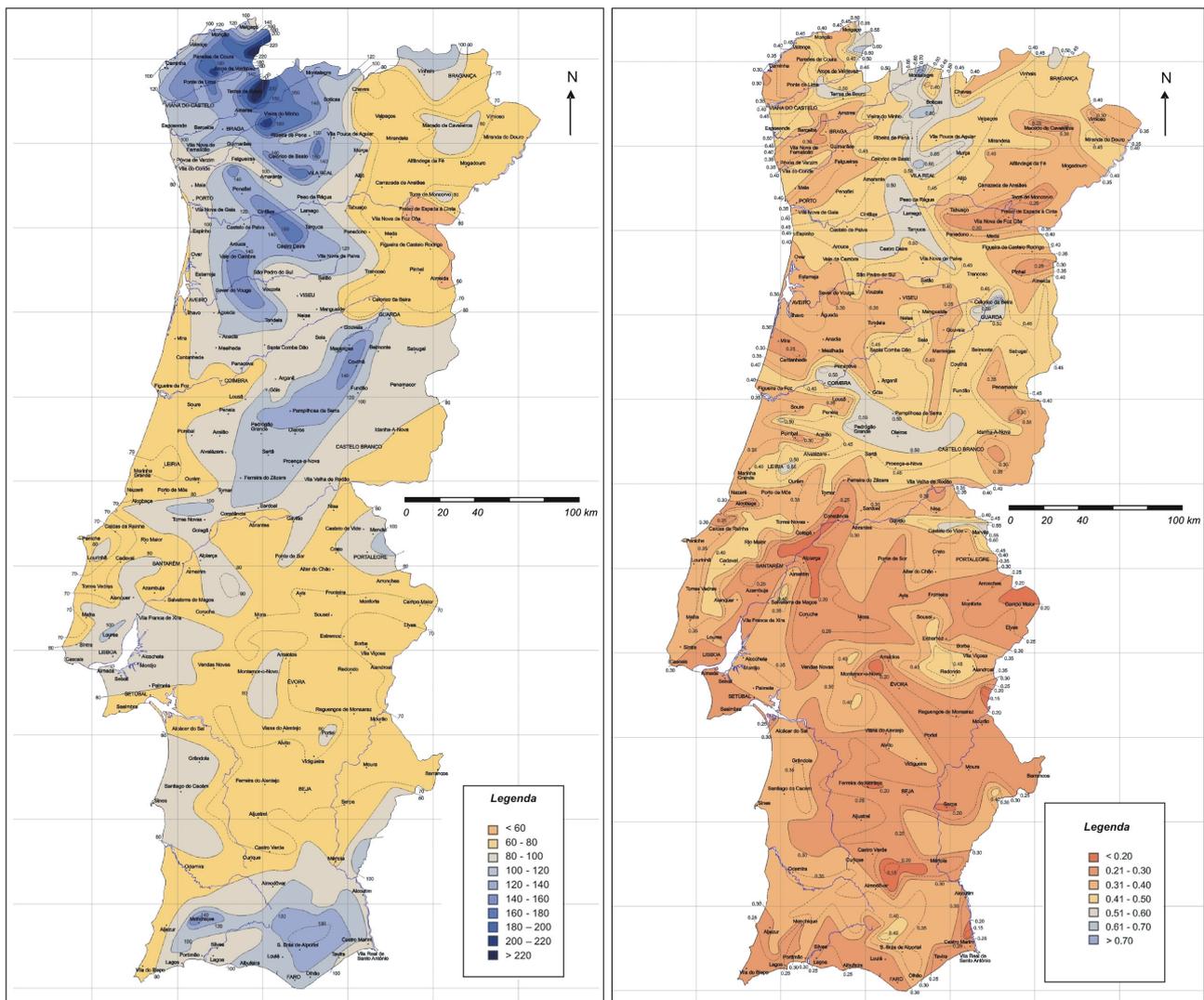
As anteriores equações decorreram da constatação de que, em cada local, a forma das linhas de possibilidade udométrica pode ser muito aproximadamente considerada constante, sendo, portanto, o expoente b praticamente independente do período de retorno. Resultou, assim, a possibilidade de caracterizar espacialmente tal expoente, mediante a obtenção de um mapa de isolinhas do seu valor. Para o local em consideração, o parâmetro a é igual à precipitação máxima diária com o período de retorno de 10 anos, podendo ser também obtido através de um mapa de isolinhas dessa precipitação. O parâmetro c_1 relaciona-se directamente com as amostras de precipitação. A sua caracterização espacial foi efectuada tendo por base a utilização, em cada posto, de amostras de duração parcial, tendo também resultado na elaboração de um mapa de isolinhas do seu valor.

O pressuposto, inerente ao estudo, de que as linhas de possibilidade udométrica estabelecidas com base em precipitações extremas com durações de 1 a 4 dias são aplicáveis a durações inferiores às consideradas na sua dedução, faz esperar a validade da utilização das equações do anterior

¹ NERC, 1975. *Flood Studies Report. Natural Environment Research Council Swindon, United Kingdom.*

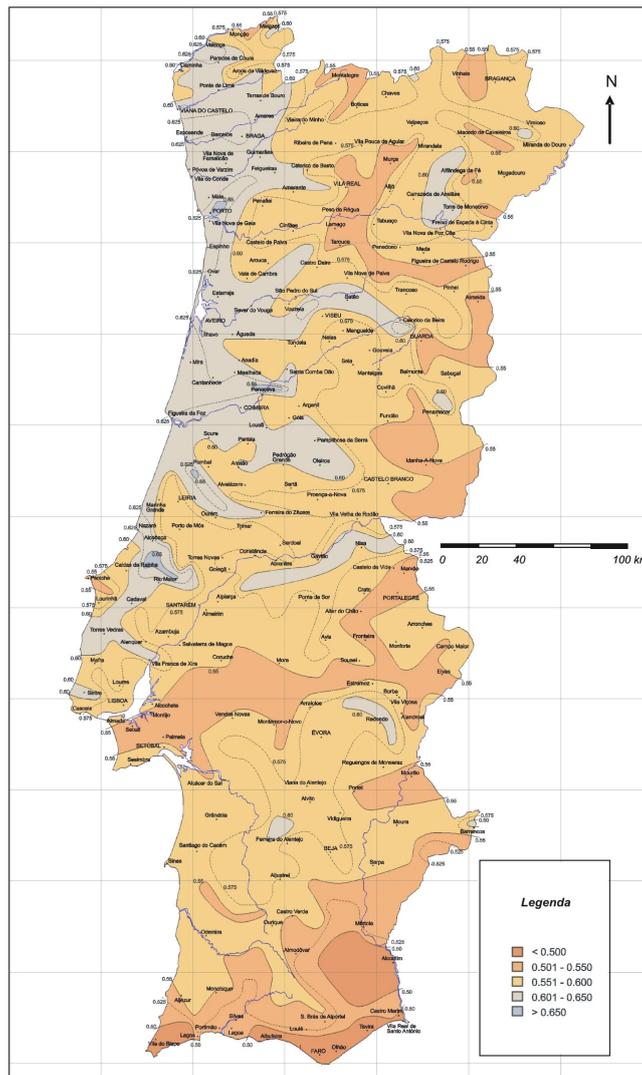
sistema quando estão em causa durações inferiores ao dia. A aplicação dessas equações conduz a estimativas de precipitações intensas superiores às que decorreriam da utilização de linhas de possibilidade udométrica convencionais uma vez que no estabelecimento dos valores dos parâmetros a e b se utilizaram precipitações máximas relativas a períodos de registo não necessariamente com início às 9:00 h, como antes mencionado.

Os mapas de isolinhas seguidamente apresentados permitem avaliar os valores dos parâmetros a , b e c_1 para qualquer local de Portugal Continental e, conseqüentemente, aplicar o sistema (1) à estimativa de precipitações intensas com qualquer duração e qualquer período de retorno. Desde que esteja em causa a obtenção dos valores dos parâmetros a , b e c_1 , num dos 453 postos que sustentaram a análise, identificados em Correia, 2008², em alternativa a uma leitura gráfica a partir dos mencionados mapas podem utilizar-se directamente os valores compilados por aquela autora para esse posto.



Parâmetros das linhas de possibilidade udométrica para precipitações expressas em milímetros e durações em dias: coeficiente a (à esquerda), expoente b (à direita).

² CORREIA, M.G.P., 2008. *Análise da Precipitação Máxima com Média Duração em Portugal Continental*. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos (pré-Bolonha), Universidade Técnica de Lisboa, IST, Lisboa



Parâmetros das linhas de possibilidade udométrica para precipitações expressas em milímetros e durações em dias:
coeficiente c_1 .

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Cálculo da precipitação máxima em 6 h com período de retorno de 50 anos na zona de Évora:

- Valores dos parâmetros

$$a = 69 \text{ mm}; b = 0.23 \text{ e } c_1 = 0.58$$

- Precipitação máxima com a duração de 6 h e período de retorno de 10 anos

$$P_{t,T} = a t^b = 69 (6/24)^{0.23} \approx 50 \text{ mm}$$

- Precipitação máxima com a duração de 6 h e período de retorno de 50 anos

$$\begin{cases} P_{t,T} = 69 (6/24)^{0.23} 1.29 \approx 50 \times 1.29 \approx 65 \text{ mm} \\ c = 0.58 + \frac{1 - 0.58}{2.303} \ln(50) = 1.29 \end{cases}$$

Palavras-chave: precipitações intensas, amostras de duração parcial, método do NERC, lei de Gumbel, período de retorno.