

## Caracterização Estatística de Valores Extremos

**Apresentação:** Os trabalhos práticos n.º 3 e n.º 4 serão apresentados até ao dia 21 de Novembro, num relatório escrito.

## TRABALHO PRÁTICO n.º 3 – Precipitações máximas de curta duração sobre a bacia

**Objectivo:** Pretende-se obter as **curvas de altura-duração e de intensidade-duração para o tempo de retorno de 100 anos**, para a região onde se encontra a bacia hidrográfica em estudo. Para o efeito terão de ser percorridas as seguintes etapas:

1. Estimar a precipitação máxima diária, com o tempo de retorno de 100 anos, a partir da *análise de frequência da série anual de precipitações máximas diárias* disponível num dos postos udométricos mais próximos da bacia (havendo mais do que um escolher o que possua a série de maior dimensão), extraída do *SNIRH*, seguindo os seguintes passos:
  - a) Testar a aleatoriedade da série com o programa já usado no 2º trabalho.
  - b) No caso de a aleatoriedade não ser rejeitada, estimar os parâmetros da função de distribuição de probabilidade de *Gumbel* com o método dos momentos-*L*.
  - c) Testar o ajustamento da função de distribuição considerada à amostra, como o teste do  $\chi^2$ , para o nível de significância de 5%.
  - d) Representar graficamente a relação entre a variável aleatória (*va*) *x* (ordenada) e a função de distribuição (abscissa), representando simultaneamente a função ajustada e a amostra.
  - e) Repetir o gráfico indicado em cima mas, em abscissas, utilizar a variável aleatória de *Gumbel* padronizada em vez da função de distribuição.
  - f) Estimar a precipitação máxima diária, com o tempo de retorno de 100 anos.
2. Com o valor obtido em (1) e recorrendo às relações apresentadas na Fig. 17 de Brandão *et al.* (2001), estimar as alturas de precipitação para as durações de 6 e 1 h. Apresentar a figura atrás referida incluindo a localização da bacia em estudo.
3. Com o valor obtido em (1) e recorrendo às relações apresentadas na Fig. 22 de Brandão *et al.* (2001), estimar a altura de precipitação para a duração de 24 h. Apresentar a figura atrás referida incluindo a localização da bacia em estudo.
4. Com o valor horário obtido em (2) e recorrendo às relações apresentadas nas Figs. 20 e 21 de Brandão *et al.* (2001), estimar as alturas de precipitação para as durações de 5, 10, 15 e 30 min. Apresentar as figuras atrás referidas incluindo a localização da bacia em estudo.
5. Ajustar os valores obtidos das alturas máximas de precipitação, com o tempo de retorno de 100 anos, para as durações de 5, 10, 15, 30 min e 1, 6 e 24 h, com a curva  $R = at/(b + t)^d$ .
6. Apresentar na mesma figura os valores utilizados em (5) e a curva aí obtida.
7. Apresentar os parâmetros para a curva de intensidade-duração correspondente à curva obtida em (5) e efectuar a sua representação gráfica.
8. Referências bibliográficas:

Brandão, C., R. Rodrigues e J.P. Costa (2001). *Análise de fenómenos extremos – precipitações intensas em Portugal Continental*, Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos, INAG.

**NOTA.** Incluiu-se no site da UC um texto antigo relativo à análise de frequência, mais desenvolvido na parte relativa aos conceitos de estatística, e que apresenta um exemplo numérico detalhado. Pode ser utilizado como texto de apoio, mas como não é actualizado há muito tempo não aborda aspectos que foram apresentados neste ano (nomeadamente no que diz respeito aos métodos de estimação de parâmetros e à forma de obtenção das funções de distribuição e quantil). Sempre que houver contradição entre o que foi leccionado neste ano e o que é indicado no texto deve ignorar-se o texto.

## TRABALHO PRÁTICO n.º 4 – Caracterização de Caudais Máximos Instantâneos

**Objectivo:** Estimar o valor do *caudal máximo instantâneo com o tempo de retorno de 100 anos*, na secção de jusante da bacia hidrográfica atribuída ao grupo. Para o efeito:

1. A partir do *SNIRH*, obter a série anual de caudais máximos instantâneos observada na estação hidrométrica da bacia hidrográfica atribuída ao grupo. Caso não exista uma série com dimensão suficiente para a análise ( $N < 20$  anos) escolha uma série de outra estação hidrométrica próxima.
2. Testar a aleatoriedade da série com o programa já usado nos primeiros trabalhos.
3. No caso de a aleatoriedade não ser rejeitada, estimar os parâmetros da função de distribuição de probabilidade (*fd*) atribuída ao grupo, com o método apresentado no texto de apoio “Funções de Distribuição”.
4. Testar o ajustamento da função de distribuição à amostra, como o teste do  $\chi^2$ , para o nível de significância de 5%.
5. Representar graficamente a relação entre a variável aleatoria (*va*)  $X$  (ordenada) e a *fd* (abcissa), representando simultaneamente a função ajustada e a amostra.
6. Repetir o gráfico indicado em cima mas, em abcissas, utilizar a *va* padronizada correspondente à *fd* em estudo, em vez da *fd*.
7. No caso de funções log apresente também os 2 gráficos obtidos acima com as ordenadas logaritmizadas. Comente os resultados obtidos.
8. Com base no resultado do teste de  $\chi^2$  estimar o valor do caudal máximo instantâneo com o tempo de retorno de 100 anos,  $q_{100}$ .

**NOTA:** Os grupos que tenham utilizado uma série anual de caudais máximos instantâneos relativos a outra bacia hidrográfica, no trabalho prático n.º 6 terão de corrigir o valor aqui obtido para  $q_{100}$  com a fórmula de Myer (apresentada durante o estudo dos escoamentos de superfície).

ISA, 31 de Outubro de 2014

O Prof. Associado



Paulo Guilherme Martins de Melo Matias