

# GESTÃO DE SISTEMAS AQUÁTICOS

## 1º Trabalho – 2009/2010

O presente trabalho deverá ser realizado em grupos de 3 a 4 alunos. A cada grupo deverá corresponder uma estação hidrométrica de estudo, para a qual é necessário a obtenção de dados de escoamento superficial, disponíveis no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos.

No Quadro 1 são apresentadas as estações a distribuir pelos grupos bem como os restantes dados necessários à realização do trabalho. No Quadro 2 apresentam-se os valores de evaporação mensal, a considerar para qualquer uma das estações hidrométricas.

Em todas as questões, assuma ainda que não há intervenções humanas a montante da estação que alterem significativamente o regime natural do curso de água e que o regime de escoamento para fins ecológicos determina valores mínimos de escoamento mensal a jusante da captação iguais a 5% da média mensal do escoamento (nota: são 12 valores distintos). Deve ainda ser tido em conta a necessidade de assegurar a representatividade estatística das séries de valores de escoamento obtidas, sendo eventualmente necessário proceder ao preenchimento de falhas nos registos de escoamento. Em todas as questões deve ser considerada a localização geográfica das estações hidrométricas bem como as características meteorológicas da região em que se inserem.

1. Assuma que se pretende construir uma captação de água junto à estação hidrométrica **A**, constante no Quadro 1.
  - a) Estime a ordem de grandeza do número de pessoas que consegue abastecer com uma garantia de 95%.
  - b. Estime a ordem de grandeza da dimensão do perímetro de rega que consegue abastecer com uma garantia de 85%, admitindo que as necessidades de rega se distribuem uniformemente durante 6 meses do ano.
  
2. Ainda de acordo com o Quadro 1, assuma agora que o valor das necessidades anuais é **B** e **C**. O valor **B** é distribuído uniformemente ao longo do ano, enquanto o valor de **C** é distribuído por 6 meses. Qual é a garantia de satisfação de tais necessidades?
  
3. Assumindo que pode construir uma barragem no local da captação, qual deve ser volume útil mínimo de uma albufeira para satisfazer as necessidades de água com perto de 100% de garantia?

4. Se se optar por construir uma barragem que crie uma albufeira com cerca de 70% do volume determinado na questão anterior (3), qual é a fiabilidade de abastecimento?

Assuma que a evaporação mensal se distribui de acordo com os valores apresentados no Quadro 2 e que as áreas inundadas e os volumes armazenados da albufeira podem ser calculados pelas seguintes expressões:

$$A = 4400 * h^{1,2} \quad V = 2000 * h^{2,2}$$

em que:  $h$  – altura de água na albufeira (m)  
 $A$  – área inundada ( $m^2$ )  
 $V$  – volume armazenado ( $m^3$ ).

5. Defina uma política de gestão da albufeira que assegure uma garantia de fornecimento de **B** de 95% em detrimento do fornecimento **C**.
6. Estude a interacção entre o custo da barragem, o volume de água a fornecer e a garantia de abastecimento, apresentando um conjunto de curvas que relacionem estes três conceitos. Para o efeito, considere a seguinte expressão para calcular o custo da barragem:

$$C = 10000 * h^{1,7}$$

em que:  $h$  é a altura da barragem (m) e  
 $C$  o custo de construção da barragem (€).

Considere ainda que para o valor da altura da barragem deverá acrescentar ao valor máximo da altura de água da albufeira um certo valor regulamentar para atender a situações de cheia e à folga de segurança.

7. Admita que a albufeira definida em 4 tem de fornecer em cada trimestre um quarto dos valores indicados no Quadro 1 e o regime de caudal ecológico acima descrito.
- a) Recalcule o solicitado na questão 3, agora com base em valores trimestrais. Discuta as diferenças encontradas.
- b) Admita um volume inicial armazenado correspondente a  $\frac{1}{4}$  da capacidade máxima da albufeira. Discuta de que forma esta situação influencia o resultado final do dimensionamento.

**Quadro 1 – Estações hidrométricas e necessidades**

Grupo #	Código	A	B	C - Rega
		Nome	Necessidades anuais para AP (dam <sup>3</sup> )	Necessidades anuais para rega (dam <sup>3</sup> )
1	10L/01	PT. JUNCAIS	5 600	39 700
2	09I/02	PT. VOUZELA	8 700	61 200
3	16K/01	VILA VELHA RODÃO	198 800	1 392 200
4	10K/01	PT. S. CLARA-DÃO	1 500	10 500
5	09G/01	PT. VALE MAIOR	3 200	22 600
6	10G/02	PT. AGUEDA	6 100	43 300
7	09J/01	RIBAFEITA 09J/01	2 900	20 300
8	04J/04	CUNHAS	6 000	42 400
9	24L/01	AMIEIRA	4 300	30 500
10	25G/03	MOINHO GAMITINHA	5 600	39 400
11	08J/01	CASTRO D'AIRE	4 200	29 400
12	03H/04	COVAS	4 200	29 600
13	08H/02	FRAGAS DA TORRE	12 800	89 800
14	06º/03	Q. DAS LARANJEIRAS	18 900	132 900
15	06M/01	CASTANHEIRO	26 300	184 500
16	12H/03	PT. MUCELA	8 600	60 600
17	11L/01	MANTEIGAS	1 100	7 900
18	25M/01	ARDILA 25M/01	8 900	62 300
19	30F/02	VIDIGAL	50	400
20	25G/02	MOINHO DO BRAVO	700	5 200
21	11I/06	PT.TÁBUA	12 900	90 500
22	26J/01	ALBERNOA	400	3 100
23	10P/01	CASTELO BOM	6 100	43 100
24	04J/05	PT. CAVEZ	21 100	148 100
25	05K/01	S. MARTA DO ALVÃO	900	6 700
26	03P/01	VINHAIIS (QT. RANCA)	7 100	49 900
27	17F/03	PERNES P. RIBEIRA	2 000	14 400
28	20I/04	PAVIA	1 500	11 100
29	10J/01	CALDAS DE S. GEMIL	5 900	41 700

**Quadro 2 – Evaporação mensal**

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
EVP(mm)	80	70	60	60	60	75	80	100	120	130	120	100