

Recursos Hídricos - 1º CICLO EA

2022/2023

Exame - Eng^a Agronómica - Parte Prática (13 valores)

10 de janeiro de 2023

Duração: 120 min

EXERCÍCIO 1: Considere uma bacia hidrográfica com a área de 60 km² e com as seguintes características:

- CN_{III} = 75
- Sd = 84.7 mm
- Ia = 16.9 mm
- tc = 3 h
- t_{d(T=10)} = 3.82 h, já obtida com base no método iterativo

A curva de ADF para a região, para um período de retorno de 10 anos é $P(mm) = 12 t_d^{0.3}$, com t_d em min. Determine, com recurso ao método SCS:

- a) A altura de precipitação com período de retorno de 10 anos e a correspondente intensidade horária;
- b) A correspondente precipitação eficaz;
- c) O caudal de ponta de cheia para o período de retorno de 10 anos.

EXERCÍCIO 2: Considere os seguintes dados relativos à cultura de milho na fase final do desenvolvimento, ao solo onde está instalada e ainda os valores de ET_o, P_{inf} e K_c de 1 a 8 de Setembro:

CC (m ³ m ⁻³)	26%
CE (m ³ m ⁻³)	12%
z (m)	0.5
p	0.5

Data	ET _o	P _{inf}	K _c
	(mm/dia)		
01/set	8.5		1.04
02/set	8.3		1.02
03/set	8.3		1.01
04/set	8.4		0.99
05/set	8.2		0.98
06/set	7.9		0.96
07/set	7.7	10	0.95
08/set	7.4		0.93

Se a reserva utilizável estiver a 80% no início do dia 01/09, responda às seguintes questões, preenchendo o Quadro 1 em Anexo e apresentando os cálculos no caderno de teste:

- a) Quais os valores das reservas utilizável e facilmente utilizável de água no solo e do limite da reserva facilmente utilizável?
- b) Quantas regas se efetuarão neste período e em que datas, supondo que se rega no início do dia e se pretende efetuar o mínimo número de regas possível?
- c) Qual a correspondente dotação bruta de rega sendo o sistema de rega por aspersão?
- d) Qual a dotação total de rega no caso de a água de rega ter uma condutividade elétrica de 1.5 dS/m e se pretender obter a máxima produção?

EXERCÍCIO 3: Uma rampa pivotante com um comprimento de 350 m, rega uma cultura cujas necessidades uteis diárias em período de ponta são de 7.5 mm d⁻¹. A eficiência de aplicação do sistema é de 85 %. A máquina deve regar 20 h por dia, todos os dias, debitando o caudal de 51 L s⁻¹. O aspersor final apresenta o alcance de 12.5 m. Não há canhão de extremidade.

- a) Qual a área regada pela máquina?
- b) Verifique, realizando os cálculos necessários, se a máquina consegue satisfazer as necessidades diárias da cultura em período de ponta;
- c) Qual deve ser a velocidade a regular na última torre?
- d) Determine a pluviometria na extremidade da rampa.

FIM

Recursos Hídricos - 1º CICLO EA

2022/2023

FORMULÁRIO

Método do SCS

$$Q_{pT} = \frac{0.208 P_n A}{0.5 t_{dn} + t_l} \quad P_n = \frac{(P - I_a)^2}{(P + S_d - I_a)}$$

$$S_d = \frac{25400}{CN} - 254 \quad Q_{PT} \text{ (m}^3 \text{ s}^{-1}\text{); } P_n \text{ (mm); } A \text{ (km}^2\text{); } t_{dn} \text{ e } t_l \text{ (h); } I_a \text{ (mm); } S_d \text{ (mm); } t_l = 0.6 t_c$$

Rampa pivotante

$$Q_s = 0.116 \frac{D A}{F_d}$$

Q_s – Caudal debitado pelo pivot (L s⁻¹)
D – dotação de rega para o intervalo entre regas escolhido (mm);
A - área regada (ha);
F_d – Fração diária de rega = Tr/24

$$P_{luv} = \frac{3600 \cdot Q_s \cdot C_{pe}}{L_R \cdot r_f}$$

Q_s – caudal que entra no sistema (L s⁻¹);
C_{pe} – raio molhado pelo aspersor localizado na extremidade da rampa (m);
L_R – comprimento da rampa (m)
C_{pe} – fração da água emitida pelos aspersores, que chega ao solo (considerar = 0.8);

$$v = \frac{2 \pi L_R}{60 \cdot t_{volta}}$$

v a velocidade da ultima torre (m min⁻¹)
t_{volta} o tempo necessário para o pivot dar uma volta completa (h)

Necessidades hídricas das culturas

$$K_s = \frac{RU - D_p}{RU - RFU} = \frac{RU - D_p}{(1 - p) RU}$$

$$LR = \frac{1.5 CE_w}{5 CE_{e \text{ lim}} - 1.5 CE_w}$$

$$\frac{Y_a}{Y_m} = 1 - \frac{\sum_i K_{yi} (ET_{ci} - ET_{ai})}{ET_c}$$

FIELD CROPS	100%		90%		75%		50%		0%	
	EC _e	EC _w	"maximum" ³							
Barley (<i>Hordeum vulgare</i>) ⁴	8.0	5.3	10	6.7	13	8.7	18	12	28	19
Cotton (<i>Gossypium hirsutum</i>)	7.7	5.1	9.6	6.4	13	8.4	17	12	27	18
Sugarbeet (<i>Beta vulgaris</i>) ⁵	7.0	4.7	8.7	5.8	11	7.5	15	10	24	16
Sorghum (<i>Sorghum bicolor</i>)	6.8	4.5	7.4	5.0	8.4	5.6	9.9	6.7	13	8.7
Wheat (<i>Triticum aestivum</i>) ^{4,6}	6.0	4.0	7.4	4.9	9.5	6.3	13	8.7	20	13
Wheat, durum (<i>Triticum turgidum</i>)	5.7	3.8	7.6	5.0	10	6.9	15	10	24	16
Soybean (<i>Glycine max</i>)	5.0	3.3	5.5	3.7	6.3	4.2	7.5	5.0	10	6.7
Cowpea (<i>Vigna unguiculata</i>)	4.9	3.3	5.7	3.8	7.0	4.7	9.1	6.0	13	8.8
Groundnut (Peanut) (<i>Arachis hypogaea</i>)	3.2	2.1	3.5	2.4	4.1	2.7	4.9	3.3	6.6	4.4
Rice (paddy) (<i>Oriza sativa</i>)	3.0	2.0	3.8	2.6	5.1	3.4	7.2	4.8	11	7.6
Sugarcane (<i>Saccharum officinarum</i>)	1.7	1.1	3.4	2.3	5.9	4.0	10	6.8	19	12
Corn (maize) (<i>Zea mays</i>)	1.7	1.1	2.5	1.7	3.8	2.5	5.9	3.9	10	6.7
Flax (<i>Linum usitatissimum</i>)	1.7	1.1	2.5	1.7	3.8	2.5	5.9	3.9	10	6.7
Broadbean (<i>Vicia faba</i>)	1.5	1.1	2.6	1.8	4.2	2.0	6.8	4.5	12	8.0
Bean (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	1.0	0.7	1.5	1.0	2.3	1.5	3.6	2.4	6.3	4.2

