



07 de Julho de 2022

Exame Final- Época Especial-Parte Prática - Eng^ª Agrónómica

Duração: 2 h

NOME: _____ Nº _____

1. No Quadro 1 apresentam-se o hietograma de precipitação total ocorrido sobre uma bacia hidrográfica, com $A = 35 \text{ km}^2$, e o correspondente hidrograma de escoamento superficial, na secção de jusante da mesma.
- a) Numa mesma figura, faça a representação gráfica dos hietograma e hidrograma referidos.
- b) Com apoio da figura de (a), efectue a calibração do modelo de infiltração do *Soil Conservation Service* (SCS), justificando os passos dados.
- c) Admitindo que o valor obtido para S_d é representativo para a bacia, estime que novo valor, S_d' , teria aquele parâmetro se, no futuro, 25 % da área da bacia fosse impermeabilizada. Admitindo também que a razão I_a / S_d obtida em (b) se mantém constante, estime o novo valor para I_a, I_a' .
- d) Calcule a altura de escoamento directo a que a chuvada representada no Quadro 1 daria origem nas novas condições de uso do solo, parametrizadas em (c), e a variação do volume de escoamento produzido em ambas as condições (em m^3).

Quadro 1 Hietograma de precipitação total e hidrograma de escoamento superficial produzido na secção de jusante

t (min)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
r_t (mm/h)	0	10	25	40	28	13	3	0	0	0	0	0	0
q_s (m^3/s)	0,0	0,0	0,0	8,0	23,0	85,0	65,0	70,0	25,0	10,0	5,0	2,0	0,0

Exercício 2 :

Considere uma cultura de soja. Os dados de solo, fracção facilmente disponível (p) e MAD são os constantes no Quadro 1. A cultura é semeada no dia 15 de Maio. Durante o período de estabelecimento da cultura, a ETo é de 5 mm/dia e faz-se uma única rega de 10 mm para germinação da semente. No período intermédio, a ETo média é de 7 mm/dia, a HRmin 40% e a velocidade do vento 2.2 m/s. No período final, as condições climáticas são as padrão.

Quadro 1

CC ($m^3 m^{-3}$)	33%
CE ($m^3 m^{-3}$)	18%
z máx (m)	0.5
p	0.4
MAD	0.6

Quadro 2

Estádio	Duração	Data de início	Kc tabelado	Kc corrigido (quando necessário)
<i>(Sementeira)</i>		15/05		
Inicial				
Desenvolvimento Rápido				
Intermédio				
Final				
<i>(Colheita)</i>		02/10		

- Com base nas Tabelas em Anexo preencha o Quadro 2 (copie o quadro para o caderno de teste e preencha apenas as células sombreadas);
- Quais os valores das reservas utilizável e facilmente utilizável de água no solo e do limite da reserva facilmente utilizável quando a cultura atinge o pleno desenvolvimento?
- Qual o Kc nos dias 7 e 8 de Julho?
- Complete o Quadro 3, admitindo que as regas são efectuadas no fim do dia e que o armazenamento de água no solo é referido ao início do dia.
- Qual a dotação bruta de rega aplicada sendo o sistema de rega por aspersão?
- Considerando que a ETadj total é 80% da ETc, qual a produção obtida, considerando que a produção máxima é de 2 500 kg/ha? ($K_y = 0.85$)

Exercício 3 (leia com muita atenção):

Pretende regar-se uma parcela cultivada com milho, com recurso a um canhão de rega.

A área da parcela a regar = 28.0 ha, com dimensões 800 x 350 m; as necessidades úteis de rega no período de ponta = 7 mm d-1; taxa de infiltração do solo = 13 mm h-1; o Intervalo entre regas deverá ser de 5 dias; pode regar-se apenas 16 h por dia, de modo a evitar o período de maior custo energético; eficiência do sistema de rega = 75 %. Dispõe-se de um canhão que debita o caudal de 33 L s-1 e que produz um jato com alcance de 60 m. Determine:

- o nº de passagens da máquina e o espaçamento entre passagens;
- o ângulo de setor regado que melhor se adequa ao solo (210 ou 240 °);
- a velocidade de avanço da máquina para que consiga aplicar a dotação correspondente ao intervalo entre regas pretendido;
- o tempo de uma passagem completa, para o ângulo respondido em b);
- o nº de máquinas necessário para regar toda a área de modo a satisfazer o IR de 5 dias.

RU: _____ RFU: _____ LRFU: _____ MAD _____

Quadro 3

Datas	ETo	Kc	ETc	Pinf	A	Rg útil	Dp	Ks	ETadj
	(mm dia ⁻¹)				(mm)				(mm dia ⁻¹)
10/07	6.8				50				
11/07	7.0								
12/07	6.5								
13/07	6.8								
14/07	6.2								

Nome: _____ nº: _____

Formulário

Método de infiltração do SCS:

$$R_n = \frac{(R_t - I_a)^2}{R_t + S_d - I_a}, \text{ para } R_t > I_a \qquad V_{q_s} = \Delta t \sum_i q_{di} \qquad Q_s = V_{q_s} / A$$

$$R_t = \Delta t \sum_i r_{ti}, \qquad I_a = \Delta t \sum_j r_{tj}, \text{ para os } j \text{ períodos de percas iniciais}$$

$$K_c = K_c \text{ tab} + [0.04(U_2 - 2) - 0.004(HR_{min} - 45)] \left(\frac{h}{3}\right)^{0.3}$$

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

$$1 - \frac{Y_a}{Y_m} = K_y \cdot \left(1 - \frac{ET_{adj}}{ET_c}\right)$$

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

onde i representa as diferentes fases do ciclo

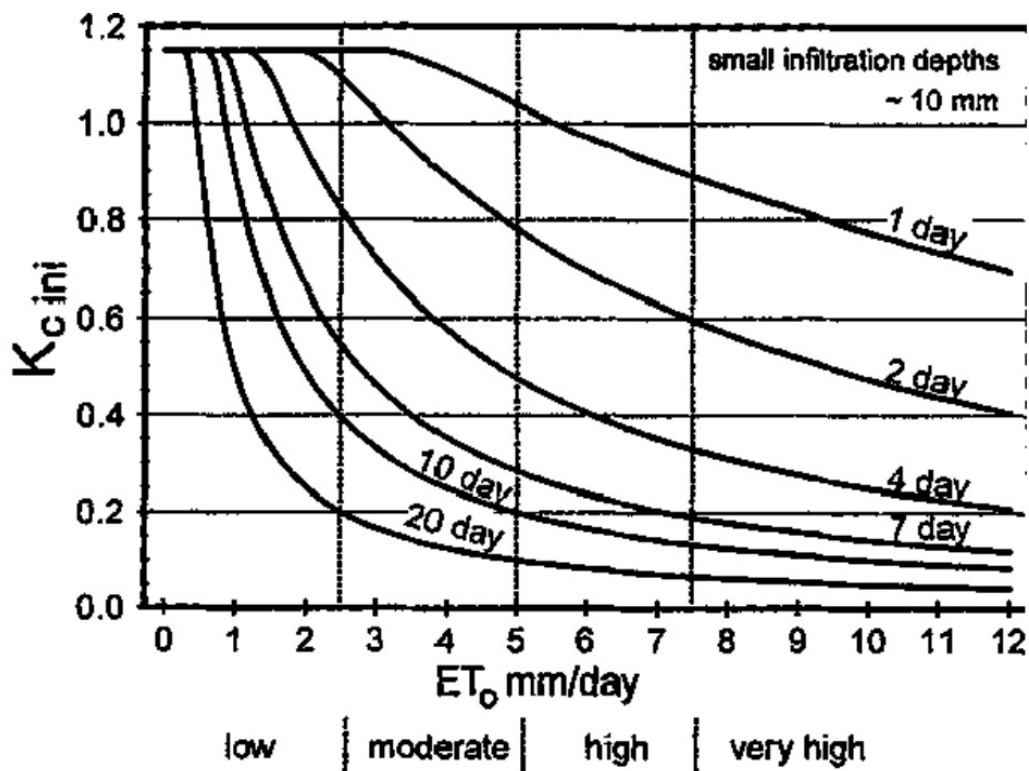


TABLE 11. Lengths of crop development stages* for various planting periods and climatic regions (days)

Crop	Init. (L _{ini})	Dev. (L _{dev})	Mid (L _{mid})	Late (L _{late})	Total	Plant Date	Region
e. Legumes (<i>Leguminosae</i>)							
Beans (green)	20	30	30	10	90	Feb/Mar	Calif., Mediterranean
	15	25	25	10	75	Aug/Sep	Calif., Egypt, Lebanon
Beans (dry)	20	30	40	20	110	May/June	Continental Climates
	15	25	35	20	95	June	Pakistan, Calif.
	25	25	30	20	100	June	Idaho, USA
Peas	15	25	35	15	90	May	Europe
	20	30	35	15	100	Mar/Apr	Mediterranean
	35	25	30	20	110	April	Idaho, USA
Soybeans	15	15	40	15	85	Dec	Tropics
	20	35	60	25	140	May	Central USA
	20	25	75	30	150	June	Japan

Crop	K _{cini} ¹	K _{c mid}	K _{c end}	Maximum Crop Height (h) (m)
e. Legumes (<i>Leguminosae</i>)	0.4	1.15	0.55	
Beans, green	0.5	1.05 ²	0.90	0.4
Beans, dry and Pulses	0.4	1.15 ²	0.35	0.4
Peas				
- Fresh	0.5	1.15 ²	1.10	0.5
- Dry/Seed		1.15	0.30	0.5
Soybeans		1.15	0.50	0.5-1.0

Canhão de rega

$Q = 2,78 \frac{A \cdot D}{I_R \cdot T_R}$ $C_S = 2,78 \frac{A \cdot D}{1 \times 23}$ <p>Q = caudal debitado pela máquina (L s⁻¹); A = área a regar (ha); D = dotação rega para o intervalo entre regas pretendido (mm); I_R = intervalo entre regas; T_R = tempo diário disponível para a rega (h dia⁻¹)</p>	$Pl = \frac{Q \cdot 3600}{L^2 \frac{Se}{360}}$ <p>Pl= pluviometria (mm h⁻¹); Q= caudal debitado pelo canhão (L s⁻¹); L = Largura da faixa molhada (m); Se = setor regado (°)</p>
$V = \frac{3600 \cdot Q}{Esp \cdot D}$ <p>Q = caudal (L s⁻¹); D = dotação total de rega (mm); Esp = espaçamento corrigido(m)</p>	$t_i = \frac{2 Se R}{3 360 V}$ $t_f = \frac{2}{3} \left(1 - \frac{Se}{360} \right) \frac{R}{V}$ $t_a = \frac{X}{v}$ <p>R= raio molhado (m); x = comprimento a ser percorrido pelo canhão numa passagem (m); t = tempo (h)</p>