

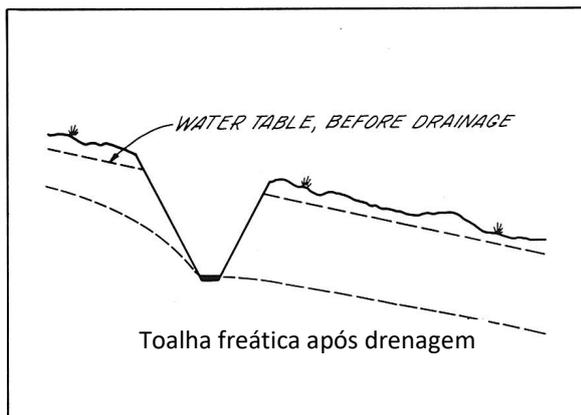
ISA- ULisboa - DISCIPLINA DE REGA E DRENAGEM, ANO LETIVO 2020/2021

Exame - COMPONENTE DE DRENAGEM - 6 de Janeiro de 2021 – entregar esta folha

Nome e nº aluno _____

**Em ESCOLHA MÚLTIPLA, INDICAR APENAS UMA RESPOSTA
(resposta errada desconta 50% da respectiva cotação)**

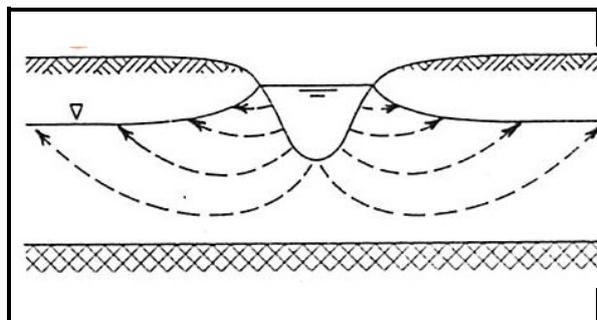
1. O terreno da figura seguinte tem cerca de 5% de declive. Nesse pressuposto, a vala indicada tem funções de:



- a) drenagem subterrânea;
- b) drenagem superficial;
- c) drenagem superficial e drenagem subterrânea

Justifique.

2. A figura seguinte representa uma linha de água que alimenta a toalha freática dos terrenos ribeirinhos. Admitindo que a toalha freática assim criada encontra-se à profundidade de 0,5 metros (prejudicando portanto a cultura agrícola), trata-se de um problema de:



- a) drenagem superficial e drenagem subterrânea;
- b) drenagem subterrânea;
- c) drenagem superficial

Justifique

4. Complete a última coluna do quadro seguinte com as menções “muito relevantes”, “relevantes”, “não relevantes”.

Tipos de poros e sua relevância para a drenagem

DESIGNAÇÃO	DIMENSÃO (μ)	ESCOAMENTO	RELEVÂNCIA PARA A DRENAGEM
Micro-poros	3 - 30	capilar lento	
Meso-poros	30 - 100	capilar rápido	
Macro-poros	> 100	gravítico	

5. Relativamente a cada uma das seguintes afirmações, indique se é falsa ou verdadeira:

Num sistema de drenagem subterrânea, em regime permanente e em igualdade de todas as outras variáveis de drenagem		O espaçamento entre drenos poderá ser tanto maior quanto maior for a carga hidráulica considerada
		O caudal que ocorre aos drenos é, em igualdade de circunstâncias externas, maior num solo arenoso do que num solo argiloso
		O espaçamento entre drenos poderá ser tanto maior quanto maior for a profundidade dos drenos
		O espaçamento entre drenos poderá ser tanto maior quanto mais baixa for a condutividade hidráulica
		O espaçamento entre drenos poderá ser tanto maior quanto maior for a espessura do aquífero abaixo da linha dos drenos
		O espaçamento entre drenos poderá ser tanto maior quanto maior for a intensidade da chuva considerada
		O espaçamento entre drenos poderá ser tanto maior quanto menor for a porosidade drenável (μ)
		O caudal que ocorre aos drenos é inferior à intensidade da chuva considerada

6. Qual foi o tratamento dado por Hooghoudt ao escoamento radial para os drenos subterrâneos?

	Considera que esta componente do escoamento é, para efeitos práticos, desprezável.
	Compensa-o reduzindo a espessura do aquífero (profundidade equivalente).
	Considera que esta componente é uma fração do escoamento horizontal.
	Integra esta componente no escoamento segundo o eixo dos zz (escoamento tridimensional).

7. Complete o seguinte quadro, colocando, em cada linha, uma só cruz na célula adequada.

FÓRMULA	Cálculo do espaçamento entre drenos subterrâneos			
	Reg. Permanente	Reg. Variável	Ambos	Não aplicável
F. Hooghoudt				
F. Boussinesq				
F. van der Molen				
F. Glover-Dumm				
F. Froude				
F. Ernst				
F. Strickler				

8. Complete o seguinte quadro, colocando, em cada linha, uma só cruz na célula adequada.

VARIÁVEL DE UMA FÓRMULA DE DRENAGEM	CRITÉRIO DE DRENAGEM		
	Reg. Variável	Reg. Permanente	Não aplicável
Carga hidráulica, h (m)			
Profundidade dos drenos, p (m)			
Espessura do aquífero, D (m)			
Profundidade equivalente, d (m)			
Caudal dos drenos, q (m/dia)			
Tempo de descida da toalha freática, t (dias)			
Condutividade hidráulica, K (m/dia)			
Carga hidráulica, após descida da toalha freática, h_t (m)			

9. Pretende-se calcular o espaçamento entre drenos de um sistema de drenagem com as seguintes características:

Profundidade de colocação dos drenos: 1,2 m

Profundidade da camada impermeável: 2,4 m

Profundidade do nível freático estabilizado: 0,7 m

Intensidade da precipitação: 7 mm/dia

Condutividade hidráulica da camada acima e abaixo dos drenos: 1,2 m/dia e 0,6 m/dia

Diâmetro dos drenos: 80 mm

Espessura do envolvimento: 1 cm

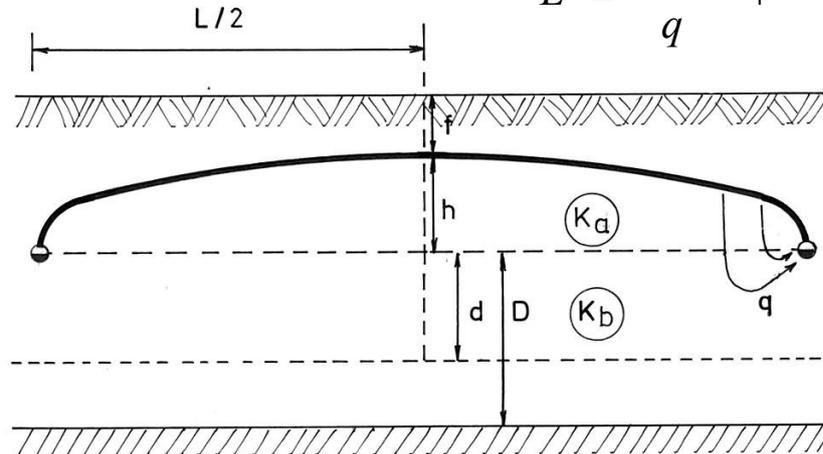
Sugestões:

a) Assume-se que o escoamento decorre em regime permanente.

b) Utilizar o formulário entregue e fazer as iterações necessárias, apresentando cálculos.

FÓRMULA DE HOOGHOUDT

$$L^2 = \frac{8K_b dh}{q} + \frac{4K_a h^2}{q}$$



em que:

q – caudal dos drenos (m/dia);

K_a – condutividade hidráulica da camada situada acima do nível dos drenos (m/dia);

K_b – condutividade hidráulica da camada situada abaixo do nível dos drenos (m/dia);

h – carga hidráulica no ponto equidistante dos drenos (m);

L – espaçamento entre drenos (m);

d – espessura equivalente do aquífero ou profundidade equivalente (m), dada por:

$$d = \frac{L}{8F} \quad \text{sendo} \quad F = \frac{(L - D\sqrt{2})^2}{8DL} + \frac{1}{\pi} \ln \frac{D}{r\sqrt{2}}$$

D – espessura do aquífero abaixo do nível dos drenos (m);

r – raio dos drenos (m).