



1- Responda às seguintes questões (1,5 valores cada)

- (M1) Defina caudal e indique exemplos de unidades em que esta grandeza pode vir expressa.
- (M1) Distinga um escoamento sob pressão de um escoamento em superfície livre. Elabore dois esquemas elucidativos destes tipos de escoamento.
- (M1) A que se devem as perdas de carga localizadas e o que as distingue das perdas de carga contínuas?
- (M1) Considere duas condutas do mesmo material e diâmetro, onde se escoar um mesmo caudal Q_1 e um caudal Q_2 , maior que Q_1 . Indique em qual delas se observará maior perda de carga unitária.

2- (M1) Um tubo horizontal de 300 mm de diâmetro interno está ligado por meio de uma redução, a outro de 150 mm de diâmetro interno, conforme a Figura 2 apresenta. Os pontos 1 e 2 encontram-se à mesma cota, sendo a pressão no ponto 1 de 3 m.c.a, o caudal $Q = 26$ l/s. A perda de carga entre o ponto 1 e o ponto 2 é de 0.5 m.c.a.

- (2 valores) Calcule a pressão no ponto 2 se o líquido escoado for água.
- (1,5 valores) Trace a linha piezométrica e a linha de energia do escoamento.

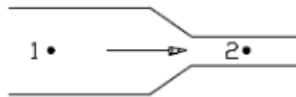
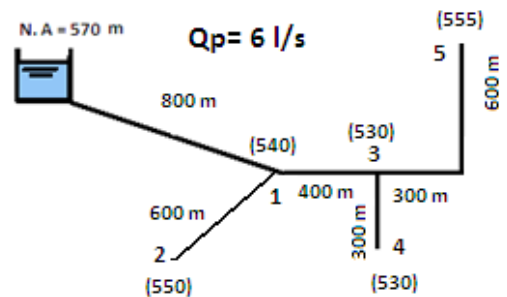


Figura 2

3- No esquema ao lado, o reservatório alimenta a rede de distribuição apresentada com um caudal de ponta, relativo ao ano horizonte de projeto igual a 6 l/s. Considere que os edifícios a abastecer serão constituídos por dois pisos, incluindo o térreo

- (M2 – 1,5 valores) De acordo com o DL nº 23/95, qual a pressão mínima a garantir em cada um dos pontos a abastecer?
- (M1 – 6 valores) Dimensione a rede em PEAD PE80 PN 6 e determine a velocidade em cada uma das condutas, preenchendo a Tabela 1.



- (M2 – 3 valores) Verifique se a pressão disponível no pontos 5 da rede está de acordo com os valores regulamentares. Apoie-se no preenchimento da Tabela 2, se lhe for conveniente.

TRECHO	L (m)	Caudal (l/s)				D (mm)	Di/DN (mm)	U (m/s)
		Q _j	q _L	Q _m	Q _{equ}			

Tabela 1

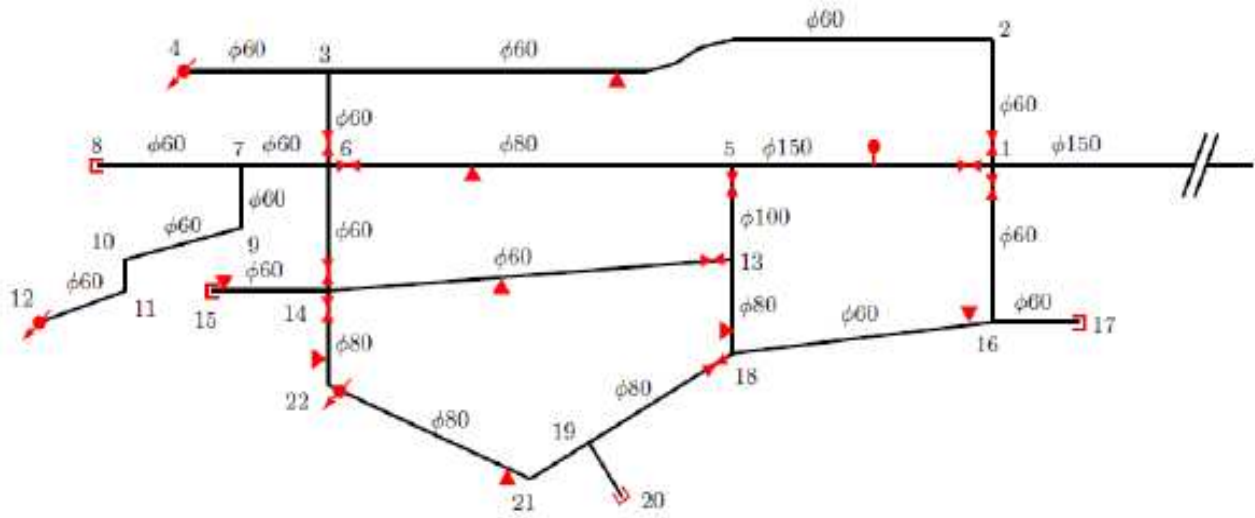
j (m/m)	ΔH (m)	Cota Piezométrica		Pressão Disponível	
		jus.	mont.	jus.	mont.

Tabela 2

4. (M2 – 2 valores) Identifique os principais critérios a atender na conceção e dimensionamento de condutas adutoras.

5. ($M2 - 2$ valores) Explique, apoiando-se em esquemas, como procederia para efetuar a análise econômica de um sistema elevatório.

6. Observe a rede de distribuição esquematizada na figura.



a) ($M2 - 3$ valores) Legende.

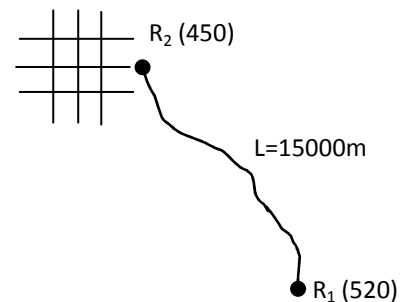
b) ($M2 - 4,5$ valores) Elabore o mapa de nós, para os nós 1, 6 e 17.

7. ($M2 - 3$ valores) Analise a adutora gravítica R1-R2 representada na figura.

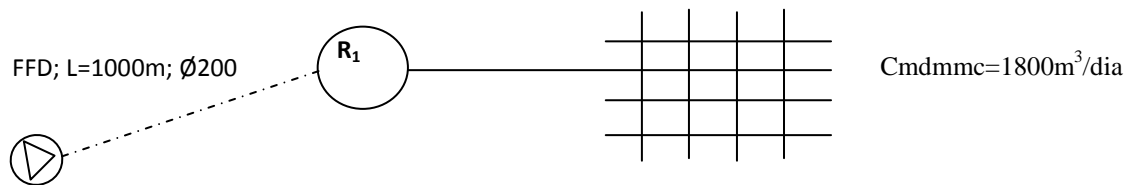
Considere:

- População a abastecer no ano horizonte: 5000 habitantes
- Consumos no ano horizonte: 180l/hab/dia
- Altura de água nos reservatórios: 4m

Dimensione a conduta adutora, considerando-a construída em PVC.



8. Observe a conduta adutora elevatória em esquema.



a) ($M2 - 2,5$ valores) Verifique se um tempo de bombagem de 8h é suficiente para satisfazer as necessidades da população.

b) ($M2 - 1,5$ valores) Nas condições apresentadas no esquema, calcule o tempo de bombagem necessário para satisfazer as necessidades de consumo da população. Comente o resultado obtido.

c) ($M2 - 1,5$ valores) Determine o valor atual dos custos de energia, no fim da vida útil do equipamento eletromecânico, admitindo: $a=0,05$, $V_f=0,40€$ e $H_{man}=80m$