



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena – EEL

Curso: Engenharia Ambiental

Disciplina: Tratamento de Águas Residuárias (LOB1225)

Prof. MSc. Paulo Ricardo Amador Mendes

Assunto: Tratamento primário

Nome: _____ nº USP: _____

Nome: _____ nº USP: _____

Nome: _____ nº USP: _____

Nome: _____ nº USP: _____

Nome: _____ nº USP: _____

Nome: _____ nº USP: _____

Exercício Nº 1

Dados:

- ✓ $Q_{med} = 400 + XYZ$ L/s, em que "XYZ" são os 3 últimos dígitos da média do número USP dos membros.
- ✓ Considere Q_{max} como sendo $1,8.Q_{med}$.
- ✓ Decantação primária seguida de filtro biológico: $q < 60 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{d}$ (NBR12209:2011)

- a) Calcule a área superficial necessária à decantação primária (utiliza-se Q_{max}).
- b) Se a decantação for feita com **decantadores circulares com remoção mecanizada de lodo** de, no máximo, 30 m de diâmetro, quantos decantadores serão necessários, no mínimo?
- c) Estabelecido o número mínimo de decantadores circulares, qual será o diâmetro exato de cada um?
- d) Adotando a altura útil de 3,5 m em cada decantador circular, calcule seu volume útil e verifique o TDH para as vazões de projeto máxima e média (o TDH para Q_{max} deve ser superior a 1 h, e o TDH para Q_{med} deve ser inferior a 3 h).
- e) Verifique a taxa de escoamento nos vertedores de saída (utiliza-se Q_{max}) para os decantadores circulares (esta taxa deve ser inferior a $500 \text{ m}^3/\text{m}.\text{d}$).
- f) Caso a decantação seja feita com **decantadores retangulares com remoção mecanizada de lodo**, de comprimento máximo de 30 m e $L/B = 6$, quantos decantadores seriam necessários, no mínimo?
- g) Estabelecido o número mínimo de decantadores retangulares, determine as dimensões exatas de cada um, com $L/B = 6$.
- h) Similarmente ao caso dos decantadores circulares, adotando a altura útil de 3,5 m em cada decantador retangular, calcule seu volume útil e verifique o TDH para as vazões de projeto máxima e média.
- i) Supondo vertedores de saída compostos por canaletas colocadas no sentido do escoamento e correspondentes a 20% do comprimento dos decantadores retangulares, calcule a metragem de

canaletas necessárias e proponha uma disposição para elas, fazendo um pequeno esquema da região de saída de um dos decantadores. (não esquecer que o efluente verte por ambos os lados das canaletas).

j) Desenhe, em escala (não é necessário determinar a escala, mas desenhar em proporção), ambas as alternativas dimensionadas (decantadores circulares e retangulares com remoção mecanizada de lodo). Considere os decantadores circulares com espaçamento de 5 m entre eles, e os decantadores retangulares compartilhando paredes em seu lado maior. Discuta as alternativas em termos de disponibilidade de espaço na ETE.

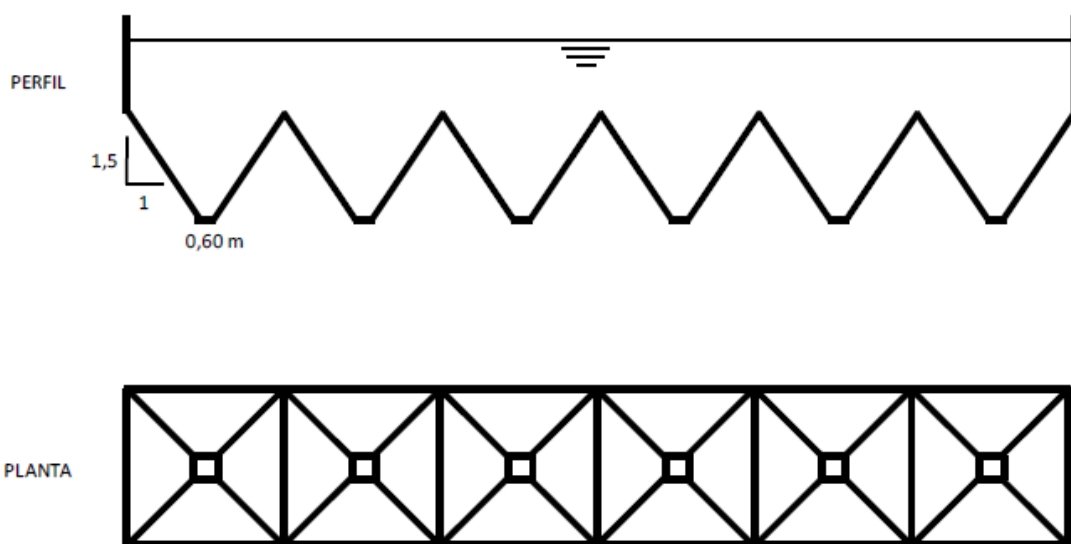
k) Calcule a produção diária de lodo do decantador primário (utiliza-se Q_{med}). Considere esgoto sanitário afluente contendo 200 mg SST/L, que o decantador tem eficiência de 40% na remoção de sólidos suspensos, que o lodo é removido com teor de sólidos de 3% e que a massa específica do lodo é de 1020 kg/m³.

$$\text{Dados: Produção diária de lodo} = \frac{\text{Carga de SST}}{TS \times \rho_{lodo}}$$

l) Se fosse aplicada decantação primária quimicamente assistida, incrementando a eficiência de remoção de SST dos decantadores para 70%, qual seria a nova produção de lodo? Quais os impactos resultantes desta alteração na ETE?

m) Se cada decantador circular com remoção mecanizada de lodo fosse substituído por um decantador circular de remoção de lodo por carga hidrostática ("Dortmund"), com mesmo diâmetro, qual a altura do poço de acumulação de lodo, visto que neste caso suas paredes devem ter 1,5V:1,0H e fundo de 0,60 m? Vide figura apresentada. Discuta a viabilidade desta alternativa para ETEs de grande porte.

n) Similarmente, se cada decantador retangular com remoção mecanizada de lodo fosse substituído por decantador com fundos tronco-piramidais para remoção de lodo por carga hidrostática com paredes 1,5V:1,0H e base com 0,60 m, quanto mais alta seria a estrutura em relação ao decantador original? Vide figura. Discuta a viabilidade desta alternativa também para ETEs de grande porte.



Gabarito – Completar as lacunas com as respostas finais dos exercícios

Média dos 3 últimos dígitos do nº USP dos membros			
a)	$A_s =$		m^2
b)	$n_{\text{circ}} =$		-
c)	$D_{\text{circ}} =$		m
d)	$V_{\text{útil, circ}} =$		m^3
e)	$n_{\text{retang}} =$		-
f)	$h_{\text{areia}} =$		m
g)	$L =$		m
	$B =$		m
i)	$L_{\text{canaletas}} =$		m
k)	$P_{\text{lodo}} =$		m^3/d
l)	$P_{\text{lodo}}' =$		m^3/d
m)	$H_{\text{poço},1} =$		m
n)	$H_{\text{poço},2} =$		m