

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO
3 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE₃

OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
LOCAL: RIACHO DA CRUZ/RN
DATA: OUTUBRO 2025

1 DADOS DE ENTRADA PARA DIMENSIONAMENTO

ITEM	ABREV.	VALOR	OBSERVAÇÃO
1	Q _{mini-b1} (l/s)	0,14	Vazão mínima inicial da bacia B3 (retirado da planilha de contribuições)
2	Q _{medi-b1} (l/s)	0,28	Vazão média inicial da bacia B3 (retirado da planilha de contribuições)
3	Q _{maxf-b1} (l/s)	0,59	Vazão máxima final da bacia B3 (retirado da planilha de contribuições)
3.1	Q _{maxDiária} - (l/s)	0,39	Vazão máxima diária da bacia B1
4	Q _b (l/s)	171%	Vazão da bomba (Considerando 14 horas de bombeamento, 24/14)
5	Ct.terr (m)	151,43	Cota natural média do terreno na EEE
6	Ct.af (m)	150,23	Cota de chegada do afluente no poço

2 DETERMINAÇÃO DO VOLUME ÚTIL DO POÇO

$$Q_b \text{ (l/s)} = 171\% \times Q_{\text{maxf}} = 0,67 \text{ l/s} \quad (\text{Vazão de Recalque da Bomba})$$

$$Q_b \text{ (m}^3/\text{min)} = 0,04 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$V_{\text{útil}} = 2,5 \times Q_b = 0,10 \text{ m}^3$$

[V_{útil} = (t x Q_b)/4], sendo (t), o intervalo de tempo entre duas partidas consecutivas de uma bomba, mínimo de 10 minutos (6 partidas por hora).
Recomenda-se consultar os fabricantes de motores sobre o número máximo de partidas, qualquer que seja a potência do motor, a fim de estabelecer para o projeto o tempo de ciclo (t).

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO
3 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE3

OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
LOCAL: RIACHO DA CRUZ/RN
DATA: OUTUBRO 2025

3 DIMENSÕES DO POÇO

O Nível máximo de operação do poço de sucção é igual a cota de chegada do afluente no poço menos folga de segurança

$$\begin{aligned} h.\text{folga} &= 0,30 \text{ m} && (\text{Folga de segurança}) \\ N_{\text{max}} &= 149,93 \text{ m} && (\text{Nível Máximo de Operação}) \\ \Delta_{\text{op}} &= 0,85 \text{ m} && (\text{Faixa de Operação } (N_{\text{max}} - N_{\text{min}}), \text{ a literatura recomenda no mínimo } 0,60\text{m}) \\ N_{\text{min}} &= 149,08 \text{ m} && (\text{Nível Mínimo de Operação}) \\ N_{\text{med}} &= 149,51 \text{ m} && (\text{Nível Médio de Operação}) \end{aligned}$$

A cota do fundo do poço de sucção é igual ao nível de operação mínimo menos a folga de segurança

$$Ct.\text{base} = 148,78 \text{ m} \quad (\text{Cota da base do poço de sucção})$$

A altura total Poço (Hpo) = Diferença entre a cota natural do terreno e a cota da base do poço

$$H_{\text{po}} = 2,65 \text{ m}$$

$$V_{\text{útil}} = A \times \Delta_{\text{op}}$$

Para poço circular, $A = (\pi \times D^2)/4$

$$A = V_{\text{útil}} / \Delta_{\text{op}} = 0,12 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{(4 \times A / \pi)} = 0,39 \text{ m}$$

Dcalculado = 0,39 m	D(adot): 0,80 m
Hpo = 2,65 m	A(adot): 0,50 m²
Vútil final = 0,43 m³	

Verificação do Tempo de Detenção (Td) (Deve ser inferior a 30 min, conforme NBR 12.208/1992)

$$V_{\text{ef}} = A \cdot (N_{\text{med}} - Ct.\text{base}) = 0,36 \text{ m}^3 \quad (\text{Volume efetivo})$$

$$T_d = \frac{V_{\text{ef}}}{Q_{\text{medi-b2}}} = 21,43 \text{ min}$$

4 TEMPO DE FUNCIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS

$$T_p = V_{\text{EEE útil}} / Q_s$$

$$T_f = V_{\text{útil}} / (Q_b - Q_{\text{rede}})$$

Q (m³ / min)	Q (m³ / min)	Q (m³ / min)	Q (m³ / min)	Q (m³ / min)
	Q (m³ / min)	Q (m³ / min)	Q (m³ / min)	Q (m³ / min)
média 2025	0,0168	25,60	18,5345	44,1345
máxima diária 2025	0,0204	21,08	21,9388	43,0188
Máxima horária 2045	0,0354	12,15	93,4783	105,6283

De acordo com as condições acima verificadas, o número máximo de partidas por hora será:

$$N^{\circ} \text{ mpph} = 60 / \text{menor TC} = 1,4 \text{ partidas}$$

O tempo de funcionamento diário dos equipamentos será então:

$$T_{\text{fd}} = T_f \times N^{\circ} \text{ mpph} \times 24/60 = 12,29 \text{ h / dia}$$

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO
3 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE₃

OBRA: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
LOCAL: RIACHO DA CRUZ/RN
DATA: OUTUBRO 2025

5 DETERMINAÇÃO DO DIÂMETRO DE RECALQUE

Utilizando a fórmula de Bresse, $D = k \cdot X^{1/4} \sqrt{Q}$

onde,

$$\begin{aligned} X = T_{fd} / 24 &= 0,51 \\ K &= 1 \\ Q_b &= 0,67 \text{ l/s} \\ D_{rec} &= 0,0219 \text{ m} \end{aligned}$$

adotando,

$$D_{rec} = 0,100 \text{ m}$$

Determinação da velocidade de escoamento do Emissário:

$$\begin{aligned} V_b &= 0,0007 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Seção transversal do tubo (Ast)} &= 0,0079 \text{ m}^2 \\ \text{Velocidade} = V_b / A_{st} &= 0,09 \text{ m/s} \end{aligned}$$