



**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MUNICÍPIO:
SANTO ANTÔNIO DOS MILAGRES/PI
MEMÓRIA DE CÁLCULO**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE

1.0 - TRATAMENTO PRELIMINAR

- Dados e Parâmetros para Projeto:

Coeficiente para o dia de maior consumo (k1) =	1,20
Coeficiente para a hora de maior consumo (k2) =	1,50
Coeficiente para a hora de menor consumo (k3) =	0,50
Consumo per capita bruto (QPC) =	150,00 l/hab.dia
Taxa de retorno de esgoto (C) =	0,80
Taxa de infiltração em rede de esgotos =	0,20 l/s.km
Comprimento total da rede coletora =	8,16 km
População de projeto =	2.598 hab

1.1 - MEDIDOR PARSHALL

Tamanho do medidor: w = 3" ou w = 7,6cm (tabelado em função da vazão)

Altura da água no canal do montante do Parschall - Ha (m)

$$Q = K \times Ha^n$$

$$n = 1,547$$

$$K = 0,176$$

Q _{max} =	8,20	l/s
Q _{med} =	7,33	l/s
Q _{min} =	6,80	l/s

Ha _{max} =	0,14	m	0,12
Ha _{med} =	0,13	m	0,08
Ha _{min} =	0,13	m	0,05

Rebaixamento a ser feito no canal Parschall - Z (m)

$$Q_{min}/Q_{max} = (Ha_{min} - Z)/(Ha_{max} - Z)$$

$$Z = 0,02 \text{ m}$$

Valor adotado: Z = m

1.2 - CAIXA DE AREIA

- Número de unidades: 1,00 un

- Altura máxima da caixa de areia - Hm (m)

$$Hm = Ha_{MÁX} - Z$$

$$Hm = \text{input (0,01)} \text{ m}$$

- Área útil da seção transversal do canal da caixa de areia - Su (m²)

Velocidade arbitrada na caixa de areia: V1 = 0,45 m/s

- Largura da caixa de areia: b

$$b = Q/(Hm \times V1)$$

$$b = (0,49) \text{ m}$$

Largura da caixa de areia a ser adotada: b =

$$\text{input (0,40)} \text{ m}$$

$$Su = Hm \times b$$

$$Su = \text{input 0,018} \text{ m}^2$$

- Comprimento da caixa de areia: L (m)

$$L = 22,5 \times Ha_{máx}$$

$$L = 3,01 \text{ m}$$

Comprimento da caixa de areia adotado: L =

$$\text{input 3,00} \text{ m}$$



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
MUNICÍPIO: ELESBÃO VELOSO/PI
MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE

- Área superficial útil da caixa de areia: As

$$As = L \times b$$

$$As = \boxed{(5,40)} \text{ m}^2$$

- Taxa de escoamento superficial: Te ($\text{m}^3/\text{m}^2 \times \text{dia}$)

Para a vazão média: $Q_{\text{méd}} = 3,77 \text{ l/s} =$

$$\boxed{634,03} \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$Te = Q_{\text{méd}}/As$$

$$Te = \boxed{(117,44)} \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{dia}$$

- Quantidade de material retido: Vol (m^3)

Considerar-se taxa: tx =

$$0,04 \text{ l/m}^3$$

Período de limpeza =

$$15 \text{ dias}$$

$$Q_{\text{méd}} =$$

$$325,73 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$Vol = (Q_{\text{méd}} \times tx \times \text{período})/1000$$

$$Vol = \boxed{0,38} \text{ m}^3$$

- Altura do depósito na caixa de areia: hd (m)

$$hd = Vol/As$$

$$hd =$$

$$(0,17) \text{ m}$$

Altura do depósito adotada =

$$\boxed{0,50} \text{ m}$$

1.3 - GRADEAMENTO

- Eficiência:

$$\text{Espessura das barras (t)} = 1.1/2" \times 1/4" =$$

$$0,64 \text{ cm}$$

$$\text{Abertura entre barras (e)} =$$

$$1,00 \text{ cm}$$

$$\text{Velocidade a ser considerada na grade: (Vg)} =$$

$$1,75 \text{ m/s}$$

$$E = e/(e+t)$$

$$E = \boxed{60,98} \%$$

$$\text{Número de canais adotados} =$$

$$1,00 \text{ un}$$

$$\text{Vazão por canal: } Q_{\text{máx}} =$$

$$0,0038 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Área útil necessária ao escoamento: Au (m^2)

$$Au = Q_{\text{méd}}/Vg$$

$$Au = \boxed{0,002} \text{ m}^2$$

- Área total a montante da grade incluindo as barras: At (m^2)

$$At = Au/E$$

$$At = \boxed{0,01} \text{ m}^2$$

- Altura do canal: H (m)

$$H = H_{\text{máx}} - Z + hf + \text{Rebaixamento adotado}$$

$$\text{Rebaixamento adotado} =$$

$$0,05 \text{ m}$$

$$hf = \boxed{0,67} \text{ m}$$

$$H = \boxed{0,69} \text{ m}$$



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
MUNICÍPIO: ELESBÃO VELOSO/PI
MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE

- Largura do canal: b (m)

$$b = At/Ha_{m\acute{a}x}$$

$$b = 0,03 \text{ m}$$

Largura do canal adotado: m

- Velocidade do canal de montante: V (m/s)

$$V = Q_{m\acute{a}x}/S$$

$$S = H \times b$$

$$S = 0,28 \text{ m}^2$$

$$V = \text{ m/s}$$

- Perda de carga: hf (m)

*Segundo Mercalf e Eddy:

$$hf = 1,43 \times (Vg^2 - v^2)/2g$$

$$Vg = 1,75 \text{ m/s}$$

$$v = E \times Vg$$

$$v = 1,07 \text{ m/s}$$

a) Grade limpa:

$$hf1 = 0,14 \text{ m}$$

$$Vg = 1,75 \text{ m/s}$$

$$\text{-----> } hf1 = 0,14 \text{ m}$$

b) Grade 50% suja:

$$v = 1,75 \text{ m/s}$$

$$Vg = 3,50 \text{ m/s}$$

$$hf2 = \text{ m}$$

$$\text{-----> } hf2 = 0,67 \text{ m}$$

(adotado)

- Volume retido: Vr (l/dia)

Taxa de material retido na grade: tg =

$$0,035 \text{ l/m}^3$$

$$Vr = Q_{m\acute{e}d} \times tg$$

$$Vr = \text{ l/dia}$$



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

MUNICÍPIO: ELESBÃO VELOSO/PI

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
MUNICÍPIO: ELESBÃO VELOSO/PI
MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE

1.4 - LAGOA FACULTATIVA

Critério de Projeto - Taxa de Aplicação superficial

Carga orgânica afluenta (L): kg DBO/dia Eficência Reator UASB:

Taxa de aplicação superficial:

$L_s = 50 * 1,072^T$ T
 $L_s =$ kg DBO/dia

Área requerida (calc.):

$S = L/L_s$

$S =$ ha

$S = (2 \text{ unidades})$ m²

Área adotada: m²

Área por unidade: m²

$Q \text{ (m}^3/\text{dia)} =$ m³/dia

$\theta_h =$ dias

$V =$ m³

Profundidade(calc.): m

Profundidade adotada: m

Volume total: m³

Tempo de detenção: dias

CRITÉRIOS DE PROJETO

⇒ Tempo de Detenção Hidráulica (θ_h)

Tempo necessário para que os microrganismos procedam a estabilização da matéria orgânica

$V = Q * \theta_h$

$V =$ volume da lagoa (m³)

$Q =$ vazão média do afluenta (m³/d)

$\theta_h =$ tempo de detenção hidráulica (d)

$\theta_h = 15 \text{ a } 45 \text{ dias}$

Dimensões das Lagoas (1 unidade):

Dimensões do espelho d' água:	17,32 m
	51,96 m
Dimensões do fundo da lagoa:	13,92 m
	48,56 m
Profundidade estabelecida: H =	3,00 m