

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**  
**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO**  
**SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**

---

***Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da***  
***Cidade de CAPITÓLIO no Estado de Minas Gerais***  
**Contrato nº. 0.06.08.0019-00**

**VOLUME I – MEMORIAL E ESTIMATIVA DE CUSTOS**

JULHO DE 2008

 **ESSE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.**



**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO  
SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**

---

**MEMORIAL DESCRITIVO E  
JUSTIFICATIVO**

***Projeto Básico do Sistema de Esgotamento  
Sanitário da Cidade de Capitólio –  
Minas Gerais***

**Contrato nº. 0.06.08.0019-00**

**Julho / 2008**

# PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA CIDADE DE CAPITÓLIO – MG

## MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO

### SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>01</b>
<b>2</b>	<b>CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO .....</b>	<b>02</b>
2.1	PLANO GERAL DE ESGOTAMENTO .....	02
2.2	ALCANCE DE PROJETO .....	04
2.3	PERCENTUAL DE ATENDIMENTO .....	04
2.4	VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO PARA A REDE COLETORA .....	05
2.5	REDE COLETORA, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS .....	06
2.6	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E LINHAS DE RECALQUE .....	07
2.7	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS .....	12
<b>3</b>	<b>DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO .....</b>	<b>16</b>
3.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	16
3.2	REDE COLETORA .....	16
3.3	INTERCEPTORES .....	16
3.4	EMISSÁRIOS .....	20
3.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA .....	20
3.6	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO .....	21

### ANEXOS:

MEMÓRIAS DE CÁLCULO

ORÇAMENTO

## 1. APRESENTAÇÃO

Apresenta-se a seguir o Memorial Descritivo e Justificativo, parte integrante do **Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Capitólio - Minas Gerais**, de acordo com Contrato nº. 0.06.08.0019.00, firmado entre a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF e a ESSE Engenharia e Consultoria Ltda. O projeto básico é constituído pelos seguintes documentos:

- ✓ Memorial Descritivo e Justificativo e Memórias de Cálculo;
- ✓ Desenhos da Rede Coletora;
- ✓ Desenhos dos Interceptores e Estações Elevatórias;
- ✓ Desenhos da Estação de Tratamento de Esgotos;
- ✓ Orçamento.

## 2. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

### 2.1 PLANO GERAL DE ESGOTAMENTO

Para a definição das vazões de contribuição do sistema da cidade de Capitólio foram avaliados critérios como área de projeto, demografia e divisão das sub-bacias.

O estudo da demografia da cidade de Capitólio levou em consideração o estudo populacional já realizado e apresentado no *Estudo de Reconhecimento*. As divisões de sub-bacias, bem como as densidades de cada uma delas, já foram avaliadas e apresentadas no *Estudo de Concepção*. O quadro a seguir apresenta as populações e densidades por sub-bacia para o ano de 2.030. As manchas de densidade populacional foram apresentadas no desenho

nº. 220-EC-ES-A1-01 e as sub-bacias estão demonstradas no desenho nº. 220-PB-ES-01.00.01.

Quadro 2.1.1 – População e densidades por sub-bacia para o ano de 2.030

Sub-bacia	Densidades (hab./ha)	Área por densidade (ha)	População (2030)	
			Por Densidade	Total
SB-01	0	2,90	0	1.366
SB-01	20	2,52	50	
SB-01	75	17,55	1.316	
SB-02	75	0,26	20	20
SB-03	75	0,83	62	62
SB-04	0	1,17	0	142
SB-04	75	1,89	142	
SB-05	75	2,32	174	174
SB-06	75	8,96	672	672
SB-07	0	0,87	0	737
SB-07	75	9,83	737	
SB-08	75	8,55	641	641
SB-09	20	0,16	3	549
SB-09	75	7,28	546	
SB-10	0	1,86	0	488
SB-10	75	6,5	488	
SB-11	0	0,87	0	1.252
SB-11	75	16,69	1.252	
SB-12	20	0,16	3	395
SB-12	75	5,23	392	
SB-13	75	0,69	52	52
SB-14	75	1,35	101	101
SB-15A	75	0,27	20	20
SB-15B	0	0,23	0	145
SB-15B	20	0,18	4	
SB-15B	75	1,88	141	
SB-16	20	0,99	20	85
SB-16	75	0,86	65	
SB-17	20	3,45	69	69
SB-18	20	5,53	111	111
SB-19	0	6,27	0	51
SB-19	20	2,55	51	
TOTAL		111,83	7.132	

As vazões de contribuição são calculadas em função dos valores de extensão de rede coletora. Adicionalmente a estes valores, existem 2.797 m de interceptor.

Os principais parâmetros básicos apresentados e justificados no referido estudo anterior são:

- Consumo de água *per capita* – QPC: 150 L/hab. x D;
- Taxa de infiltração por metro linear de rede coletora ou interceptor: 0,0002 L/s x m.

Quadro 2.1.2 – Vazões distribuídas por sub-bacias para o ano de 2.030

Sub-bacia	População Total	Índice de Atendimento (%)	População Atendida	Vazões Domésticas (l/s)			Extensão de Rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazões Totais (l/s)		
				Mínima	Média	Máxima			Mínima	Média	Máxima
SB-01	1.366	100	1.366	0,95	1,90	3,42	3.416	0,68	1,63	2,58	4,10
SB-02	20	100	20	0,01	0,03	0,05	111	0,02	0,04	0,05	0,07
SB-03	62	100	62	0,04	0,09	0,16	131	0,03	0,07	0,11	0,18
SB-04	142	100	142	0,10	0,20	0,36	287	0,06	0,16	0,25	0,41
SB-05	174	100	174	0,12	0,24	0,44	551	0,11	0,23	0,35	0,55
SB-06	672	100	672	0,47	0,93	1,68	2.129	0,43	0,89	1,36	2,11
SB-07	737	100	737	0,51	1,02	1,84	2.022	0,40	0,92	1,43	2,25
SB-08	641	100	641	0,45	0,89	1,60	1.538	0,31	0,75	1,20	1,91
SB-09	549	100	549	0,38	0,76	1,37	1.678	0,34	0,72	1,10	1,71
SB-10	488	100	488	0,34	0,68	1,22	556	0,11	0,45	0,79	1,33
SB-11	1.252	100	1.252	0,87	1,74	3,13	4.444	0,89	1,76	2,63	4,02
SB-12	395	100	395	0,27	0,55	0,99	1.095	0,22	0,49	0,77	1,21
SB-13	52	100	52	0,04	0,07	0,13	176	0,04	0,07	0,11	0,17
SB-14	101	100	101	0,07	0,14	0,25	232	0,05	0,12	0,19	0,30
SB-15A	20	100	20	0,01	0,03	0,05	70	0,01	0,03	0,04	0,06
SB-15B	145	100	145	0,10	0,20	0,36	581	0,12	0,22	0,32	0,48
SB-16	85	100	85	0,06	0,12	0,21	535	0,11	0,17	0,23	0,32
SB-17	69	100	69	0,05	0,10	0,17	564	0,11	0,16	0,21	0,29
SB-18	111	100	111	0,08	0,15	0,28	978	0,20	0,27	0,35	0,47
SB-19	51	100	51	0,04	0,07	0,13	510	0,10	0,14	0,17	0,23
<b>TOTAL</b>	<b>7.132</b>	<b>-</b>	<b>7.132</b>	<b>4,95</b>	<b>9,91</b>	<b>17,83</b>	<b>21.604</b>	<b>4,32</b>	<b>9,27</b>	<b>14,23</b>	<b>22,15</b>

O sistema proposto da cidade de Capitólio está apresentado no desenho nº. 220-PB-ES-01.00.01.

## 2.2 ALCANCE DE PROJETO

Considerando os prazos necessários para implementação do sistema, adotou-se 20 anos para o alcance do projeto, sendo 2010 o primeiro ano de operação, desta forma o período de projeto será fixado entre os anos 2010 e 2030.

## 2.3 PERCENTUAL DE ATENDIMENTO

O percentual médio de atendimento para início de plano em Capitólio é de 92%, segundo o *Estudo de Reconhecimento*. Em função do projeto foi previsto a complementação do sistema de esgotamento sanitário com a implementação de redes coletoras, interceptores, elevatórias e estação de tratamento, considerando o índice de atendimento de 92% da população urbana em 2010, evoluindo até 100% no final de plano.

## 2.4 Vazões de Contribuição para a Rede Coletora

### ↳ **De Origem Doméstica**

As vazões contribuintes ao sistema foram calculadas utilizando-se as seguintes expressões:

#### ✓ *Vazão Média*

$$Q_{\text{med}} = \frac{P \times Q_{\text{pc}} \times K_r}{86.400}$$

#### ✓ *Vazão Máxima*

$$Q_{\text{max}} = Q_{\text{med}} \times K_1 \times K_2$$

#### ✓ *Vazão Mínima*

$$Q_{\text{min}} = Q_{\text{med}} \times K_3 \quad \text{Onde:}$$

Q = vazão em l/s

P = população atendida (hab.)

Q<sub>pc</sub> = cota *per capita* de consumo diário de água (120 l/hab. x dia)

K<sub>1</sub> = 1,20 – coeficiente do dia de maior consumo

K<sub>2</sub> = 1,50 – coeficiente da hora de maior consumo

K<sub>3</sub> = 0,50

K<sub>r</sub> = 0,80 – coeficiente de retorno água/esgoto

### ↳ **Vazão de Infiltração**

$$Q_{i_{\text{nf}}} = t_{\text{inf}} \times L$$

Onde:

t<sub>inf</sub> = taxa de infiltração por metro linear igual a 0,0002 l/s x m;

L = extensão da rede coletora e de interceptor (m)

Para efeito de dimensionamento da estação de tratamento de esgotos, a vazão de infiltração



não deve exceder à 25% da vazão máxima doméstica em final de plano.

#### ↳ **Vazão Industrial**

Conforme o *Estudo de Reconhecimento*, não existem contribuições relevantes de origem industrial para a cidade de Capitólio.

#### ↳ **Vazões de Dimensionamento**

O Quadro 2.1.1 apresenta a população e as densidades por sub-bacia para o ano de 2.030. Já o Quadro 2.1.2 apresenta as contribuições e vazões de infiltração em função das extensões de rede coletora das sub-bacias. Adicionalmente à extensão da rede coletora, existem as parcelas de extensão dos interceptores da cidade.

### 2.5 REDE COLETORA, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS

Os critérios e parâmetros utilizados para o dimensionamento destas unidades foram definidos com base nas Normas NBR 9649 para redes coletoras e NBR 568/89 para interceptores.

#### ↳ **Lâmina Máxima Admissível**

Adotou-se a lâmina máxima de 75% do diâmetro da canalização para atender à vazão de final de plano.

#### ↳ **Velocidades Máxima e Mínima**

A velocidade máxima é limitada a valores que possam garantir a integridade das superfícies internas das canalizações, principalmente pelos efeitos deletérios da erosão causada pelos sólidos presentes nos esgotos. Conforme preconiza a NBR 9649 – Projeto de Redes Coletoras, adotou-se a velocidade máxima igual a 5 m/s.

A velocidade mínima adquire especial importância na prevenção e controle da geração de sulfetos e na garantia de minimizar a deposição de partículas sólidas no interior da canalização. A velocidade mínima corresponde a uma determinada declividade mínima, que é definida em função da tensão trativa média admissível, ou mínima. A tensão trativa mínima adotada foi de 1,0 Pa, sempre verificada para a vazão mínima ocorrente na tubulação.

### ↳ **Profundidade**

As profundidades das unidades estão de acordo com o que estabelece a NBR 9649/1986. A mínima adotada é aquela que permite um recobrimento mínimo de 0,90 m sobre a geratriz superior da tubulação, quando esta estiver instalada no leito das vias de tráfego de veículos ou a 0,65 m para rede assentada no passeio. A máxima adotada ficou limitada a condicionantes físicas e executivas peculiares a cada trecho.

### ↳ **Distâncias Máximas entre PVs**

As distâncias máximas adotadas entre PVs são as seguintes:

- ✓ DN < 400 mm ..... 80 m;
- ✓ DN ≥ 400 mm ..... 120 m.

### ↳ **Dimensionamento Hidráulico a partir da fórmula de Manning**

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

Onde:

Q = vazão (m³/s)

R = raio hidráulico (m)

n = coeficiente de rugosidade

A = área da seção molhada (m²)

I = declividade (m/m)

### ↳ **Vazão Mínima de Dimensionamento** ..... 1,5 l/s

## 2.6 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E LINHAS DE RECALQUE

Os critérios e parâmetros utilizados para o dimensionamento das estações elevatórias e linhas de recalque foram definidos com base na Norma NBR 12.208 da ABNT.

### ↳ **Vazões mínimas, médias e máximas**

Para a determinação das vazões de dimensionamento, foram consideradas as contribuições domésticas e de infiltração existentes nas sub-bacias contribuintes.

### ↳ **Volume útil do poço de sucção**

Para um ciclo de 10 minutos, obtêm-se os volumes mínimos seguintes:

$$V_1 = 2,50 \times Q_b \text{ (para a segunda bomba operando em paralelo);}$$

$$V_2 = 0,98 \times Q_b \text{ (para a segunda bomba operando em paralelo);}$$

A vazão da bomba selecionada ( $Q_b$ ) define o volume útil do poço de sucção ( $V$ ).

Determinado o volume útil, deverão ser escolhidas as alturas, respeitando-se as seguintes recomendações:

- ✓ Altura útil mínima do poço de sucção ( $H_u$ ):..... 60 cm;
- ✓ Folga para alarme de níveis máximos e mínimos: ..... 10 cm;
- ✓ Altura útil entre a partida de cada bomba: ..... 20 cm.
- ✓ Altura entre a entrada da tubulação de sucção e o fundo do poço de sucção: ..... 1,5 D, onde D = diâmetro da tubulação de sucção.

A altura usual, respeitando-se as considerações acima, é da ordem de 1,0 m. Definida a altura, é possível determinar as dimensões do poço de sucção.

### ↳ **Área útil**

$$A_u = \frac{V_u}{H_u}$$

Onde:

$A_u$  = área útil ( $m^2$ );

$V_u$  = volume útil ( $m^3$ );

$H_u$  = altura útil (m).

Adotar as dimensões para o poço de sucção e, em seguida corrigir o volume útil do mesmo.

### 👉 **Ciclo de funcionamento**

O ciclo de funcionamento é determinado pela seguinte expressão:

$$T = t_s + t_d$$

Onde:

$T$  = ciclo de funcionamento (min);

$t_s$  = tempo de subida correspondente ao tempo que o esgoto leva para subir desde o nível mínimo até o nível máximo de operação, que corresponde ao tempo que o conjunto moto-bomba permanece parado;

$t_d$  = tempo de descida correspondente ao tempo de esvaziamento do poço, que corresponde ao tempo que o conjunto moto-bomba permanece ligado.

✓ Para um conjunto moto-bomba em operação, tem-se:

$$t_s = \frac{V_u}{Q} \quad \text{e} \quad t_d = \frac{V_u}{Q_b - Q}$$

Assim, o ciclo de funcionamento será:

$$T = \frac{V_u}{Q} + \frac{V_u}{Q_b - Q}$$

Onde:

$V_u$  = volume útil do poço de sucção ( $m^3$ )

$Q$  = vazão afluyente ao poço de sucção ( $m^3/\text{min}$ )

$Q_b$  = vazão da bomba ( $m^3/\text{min}$ )

✓ Para dois conjuntos moto-bombas em operação, o ciclo de funcionamento será:

$$T = \frac{V_1}{Q} + \frac{V_2}{Q - Q_b} + \frac{V_1 + V_2}{2Q_b - Q}$$

Onde:

$V_1$  = volume útil do poço de sucção correspondente ao volume entre o nível mínimo operacional da bomba N°. 1 e nível máximo operacional da bomba N°. 1 ( $m^3$ ) = nível mínimo operacional da bomba N°. 2;

$V_2$  = Volume útil entre os níveis máximos operacionais das bombas N°. 1 e N°. 2 ( $m^3$ );

$Q$  = vazão afluyente ao poço de sucção ( $m^3/\text{min}$ );

$Q_b$  = vazão da bomba ( $m^3/\text{min}$ ).

### ↳ **Tempo de detenção**

O tempo de detenção médio, conforme NBR-12.208, é:

$$\overline{T_d} = \frac{V_e}{\overline{Q_i}};$$

$$\overline{T_d} \leq 30 \text{ min}.$$

Onde:

$\overline{T_d}$  = volume de detenção médio (min);

$\overline{Q_i}$  = vazão média de início de plano (m<sup>3</sup>/min);

$V_e$  = volume efetivo, que é o volume compreendido entre o fundo do poço de sucção e o nível médio de operação das bombas (m<sup>3</sup>).

O volume efetivo é determinado pela seguinte expressão:

$$V_e = A_b \times H_m - \text{Vol}_{\text{enchimento}}$$

Onde:

$V_e$  = volume efetivo (m<sup>3</sup>);

$A_b$  = área da base do poço de sucção (m<sup>2</sup>);

$H_m$  = altura média do poço (altura entre o fundo do poço e o nível médio de operação das bombas – m);

$\text{Vol}_{\text{enchimento}}$  = volume de enchimento, para dar inclinação no fundo do poço.

### ↳ **Altura manométrica**

A altura manométrica é determinada a partir da seguinte expressão:

$$H_m = H_g + h_{fc} + h_{fl}$$

Onde:

$H_m$  = altura manométrica (m);

$H_g$  = altura geométrica (m);

$h_{fc}$  = perda de carga contínua (m);

$h_{fl}$  = perdas de carga localizadas (m).

### ↳ **Altura geométrica**

Determinada por meio da diferença entre o nível do ponto que recebe a linha de recalque e o NA mínimo do poço de sucção da elevatória.

### ↳ **Perdas de carga contínua**

Para o cálculo das perdas de carga contínua é utilizada a expressão de Hazen – Williams:

$$h_{fc} = J \times L;$$

sendo :

$$J = 10,643Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

Onde:

Q = vazão (m³/s);

D = diâmetro (m);

J = perda de carga unitária (m/m);

C = coeficiente de rugosidade;

L = comprimento da tubulação (m).

### ↳ **Perdas de carga localizadas**

A seguinte expressão é adotada para o cálculo das perdas de carga localizadas:

$$h_{fl} = \sum K \frac{V^2}{2g}$$

Onde:

V = velocidade na tubulação (m/s);

g = aceleração da gravidade (m/s²);

K = coeficiente que depende de cada peça.

### ↳ **Velocidade de sucção e recalque**

A velocidade na sucção e no recalque é obtida por meio da expressão:

$$V = \frac{Q}{A}$$

Onde:

V = velocidade (m/s);

$Q$  = vazão ( $m^3/s$ );

$A$  = área da tubulação ( $m^2$ );

Foram respeitados os limites de velocidade de 0,60 m/s a 3,0 m/s nas tubulações de recalque, e de 0,60 m/s a 1,5 m/s nas tubulações de sucção, conforme preconiza a norma NBR-12.208.

### ✎ **Dimensionamento das tubulações**

O diâmetro do bocal de entrada da tubulação deve ser maior que 1,5 vezes o diâmetro da tubulação de sucção.

Recomenda-se que o diâmetro da linha de recalque seja verificado pela fórmula de Bresse:

$$D = K\sqrt{Q}$$

Onde:

$D$  = diâmetro (m);

$K$  = coeficiente variável, em função dos custos de investimentos e de operação. O valor  $K$  varia entre 0,8 e 1,3 (valor comum: 1,0);

$Q$  = vazão ( $m^3/s$ ).

### ✎ **Extravadores**

Os extravadores são dimensionados como vertedores de seção circular em parede vertical, e sua equação é a seguinte:

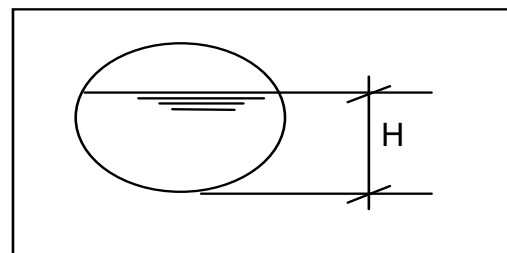
$$Q = 1,518 D^{0,693} H^{1,807}$$

Onde:

$Q$  = vazão ( $m^3/s$ );

$D$  = diâmetro da seção circular (m);

$H$  = altura da lâmina (m).



## 2.7 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

### ✎ **Reatores UASB**

A seguir, são apresentados os principais critérios e parâmetros adotados no dimensionamento dos reatores UASB:

- ✓ Tempo de detenção hidráulica (TDH): foi adotado o tempo de detenção hidráulica mínimo de 6 horas, para a vazão máxima de projeto;

- ✓ Velocidade superficial ( $V_s$ ): foram adotadas áreas superficiais que propiciam velocidade ascendentes inferiores a 1,0 m/h;
- ✓ Carga orgânica volumétrica ( $\text{kg DQO}/\text{m}^3\text{xd}$ ): para o caso de tratamento de esgotos de baixa concentração (esgotos domésticos), a carga orgânica não é fator limitante. Há que se levar em conta as cargas hidráulicas volumétricas;
- ✓ Cargas hidráulicas volumétricas ( $\text{m}^3/\text{m}^3\text{xd}$ ): as cargas hidráulicas volumétricas foram mantidas abaixo de 5,0  $\text{m}^3/\text{m}^3\text{xd}$ ;
- ✓ Distribuição de vazão: o número de orifícios, para permitir um bom contato entre o substrato e a biomassa, depende do tipo de esgotos a ser tratado no sistema. Para o caso específico de esgotos domésticos, é recomendável a adoção de um orifício para cada 2,0 a 3,0 metros quadrados de área de reator;
- ✓ Produção de gases: a produção de biogás foi estimada considerando-se um teor de metano no biogás igual a 70%;
- ✓ Produção de sólidos: a massa de sólidos a ser descartada do sistema foi avaliada segundo uma taxa média de produção de 0,15 kg SST/ kg DQO aplicada. Para a avaliação do volume de sólidos, considerou-se um lodo com concentração de 4% e densidade igual a 1020  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;
- ✓ Compartimento de decantação: as taxas de escoamento superficial recomendadas nos decantadores são de 20 a 30  $\text{m}^3/\text{m}^2\text{xdia}$ . O tempo de detenção hidráulica no compartimento de decantação, para a vazão média, deve estar compreendido no intervalo entre 1,5 e 2,0 h.

Nas planilhas de dimensionamento dessas unidades, constam todos os parâmetros e critérios utilizados e a faixa recomendada pela literatura técnica.

#### ↳ **Desidratação do Lodo Digerido**

A desidratação do lodo digerido nos reatores UASB prevista na ETE - Capitólio será realizada por processo natural, por meio da utilização de leitos de secagem, cujo dimensionamento foi feito observando as recomendações da NBR 12.209 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário.

A seguir são reproduzidos os principais itens da NBR 12.209 relativos à desidratação do lodo por processo natural.

*“Leito de secagem deve ser empregado apenas para lodo estabilizado;*

*A área total de leito de secagem deve ser subdividida em pelo menos duas câmaras. A distância máxima de transporte manual do lodo seco no interior do leito de secagem não deve superar 10m;*

*A área de leito de secagem deve ser calculada a partir de:*

- *produção de lodo;*
- *teor de sólidos no lodo aplicado;*



- período de secagem para obtenção do teor de sólidos desejado;
- altura de lodo sobre o leito de secagem.

A descarga de lodo no leito de secagem deve promover a remoção do líquido intersticial, através de material drenante constituído por:

- a) uma camada de areia com espessura de 7,5 cm a 15 cm, com diâmetro efetivo de 0,3 mm a 1,2 mm e coeficiente de uniformidade igual ou inferior de 5;
- b) sob a camada de areia, três camadas de brita sendo a inferior de pedra de mão ou brita 4 (camada suporte), a intermediária de brita 3 e 4 com espessura de 20 cm a 30 cm e a superior de brita 1 e 2 com espessura de 10 cm a 15 cm; não deve ser permitido o emprego de mantas geotêxteis;
- c) sobre a camada de areia devem ser colocados tijolos recozidos ou outros elementos de material resistente à operação de remoção do lodo seco, com juntas de 2 cm a 3 cm tomadas com areia da mesma granulometria da usada na camada de areia: a área total de drenagem, assim formada, não deve ser inferior a 15% da área total do leito de secagem;
- d) o fundo do leito de secagem deve ser plano e impermeável, com inclinação mínima de 1% no sentido de um coletor principal de escoamento do líquido drenado. Alternativamente pode ter tubos drenos ou material similar de diâmetro mínimo de 100 mm, dispostos na camada suporte e distantes entre si não mais que 3,00 m;

O dispositivo de entrada do lodo no leito de secagem deve permitir descarga em queda livre sobre placa de proteção da superfície da camada de areia;

A altura livre das paredes do leito de secagem, acima da camada da areia, deve ser de 0,5 m e 1,0 m”

### **Disposição Final do Lodo Desidratado**

Para a disposição final do lodo desidratado, areia e material gradeado, previu-se uma área destinada para a implantação de valas de aterro.

A estimativa do volume de resíduos sólidos gerados na ETE - Capitólio e na elevatória de esgoto bruto foi feita com base em dados operacionais obtidos em ETEs similares, quais sejam:

- ✓ Material retido na grade:.....38 litros/m<sup>3</sup> de esgoto bruto;
- ✓ Areia removida dos desarenadores: .....30 litros/m<sup>3</sup> de esgoto bruto;
- ✓ Lodo desidratado nos leitos de secagem: .....50% de teor de sólidos.

### **Unidades do pós-tratamento anaeróbio: filtros biológicos percoladores**

Os critérios adotados para o dimensionamento dos filtros biológicos percoladores, aplicados ao pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios, seguiram as recomendações contidas em Gonçalves et al. (2001), conforme apresentado no Quadro 2.7.1.

**Quadro 2.7.1 – Critérios e parâmetros para o projeto de filtros biológicos percoladores**

CRITÉRIO DE PROJETO	FAIXA DE VALORES, EM FUNÇÃO DA VAZÃO		
	$Q_{\text{média}}$	$Q_{\text{máx-diária}}$	$Q_{\text{máx-horária}}$
Profundidade do meio suporte (m)	2,0 a 3,0	2,0 a 3,0	2,0 a 3,0
Taxa de aplicação hidráulica superficial ( $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$ )	15 a 18	18 a 22	25 a 30
Carga orgânica volumétrica ( $\text{kgDBO}/\text{m}^3.\text{d}$ )	0,5 a 1,0	0,5 a 1,0	0,5 a 1,0

### 👉 **Desinfecção: Sistema ultravioleta**

A luz ultravioleta (UV), energia encontrada naturalmente na luz solar, esta dentro do espectro eletromagnético. A faixa entre 200nm e 300nm é germicida (fatal a microorganismos) enquanto o pico está por volta de 265nm. Interrompendo o mecanismo reprodutivo (DNA) e atacando a proteína e enzima do microorganismo, bactérias, vírus, leveduras e mofo, os organismos são destruídos, eliminando-os como agentes de doenças.

Entre uma das aplicabilidades da luz ultravioleta é a desinfecção de efluentes sanitários em estações de tratamento de esgoto. Sistemas UV têm um excelente custo / benéfico e podem ser aplicados em efluentes primários, secundários e terciários. O sistema especificado fornece uma dosagem UV constante e uma baixa perda de pressão e é compacto.

As lâmpadas de alta intensidade, que emitem luz que cobre a totalidade da curva germicida otimizando a eficiência de desinfecção, são montadas no sentido perpendicular ao fluxo, dentro de uma câmara de aço inox 316. Os flanges de entrada / saída são projetados para serem acoplados a tubulação padrão para efluentes. Estas unidades podem ser usadas tanto em sistemas alimentados por gravidade, como bombeadas, ou em canais abertos de efluente. A manutenção é mínima (normalmente uma vez por ano), devido a pouca quantidade de lâmpadas instaladas e o limpador automático dos tubos de quartzo que protegem as lâmpadas.

A potência das lâmpadas do equipamento é variável, permitindo reduções no consumo de energia, em função do fluxo e qualidade do efluente que estiver passando.

Cada unidade do equipamento inclui, pelo menos, um monitor UV para poder verificar e controlar o desempenho do sistema. O medidor UV, localizado na carcaça de inox da câmara, mede somente a emissão de energia germicida das lâmpadas multi-onda de alta potência e detecta tanto depósitos nos tubos de quartzo, como mudanças na qualidade do efluente, fornecendo verificação constante do desempenho do sistema.

O sistema, que possui limpador automático, mantém a boa eficiência de desinfecção, removendo os depósitos dos tubos de quartzo, sem a necessidade de intervenção do operador.

Para a manutenção periódica, tampas de acesso são fornecidas, permitindo o ingresso à parte interna da unidade do equipamento sem ter que desmontar as lâmpadas ou os tubos de quartzo.

### 3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

#### 3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A cidade de Capitólio conta, atualmente, somente com sistema de coleta, necessitando de interceptores para o transporte dos esgotos, bem como de uma ETE para o tratamento destes. Os esgotos são lançados diretamente nos corpos d'água existentes. O sistema proposto para a cidade será composto por complementação das redes coletoras, e implantação de interceptores, de uma estação elevatória e de uma estação de tratamento de esgoto.

#### 3.2 REDE COLETORA

O sistema proposto para a complementação das redes coletoras de Capitólio deverá ser implantado em duas etapas, sendo que na primeira etapa deverão ser implantadas as redes que irão atender as residências existentes e em segunda etapa, as áreas que atualmente não estão ocupadas.

As extensões diâmetros e materiais das redes projetadas, para as duas etapas, encontram-se no Quadro 3.1, divididas por sub-bacia de esgotamento.

Diâmetro (mm)	Etapas	SUB-BACIA 01	SUB-BACIA 02	SUB-BACIA 03	SUB-BACIA 04	SUB-BACIA 05	SUB-BACIA 06	SUB-BACIA 08	SUB-BACIA 09	SUB-BACIA 11	SUB-BACIA 15A	SUB-BACIA 16	SUB-BACIA 17	SUB-BACIA 19	TOTAL (m)
PVC/150mm	1ª Etapa	571	111	131	287	551	1.261	5	3	4	70	0	564	510	4.068
	2ª Etapa	0	0	0	0	0	868	0	0	0	0	0	0	0	868
FoFo/150mm	1ª Etapa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	22
	2ª Etapa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (m)		571	111	131	287	551	2.129	5	3	4	70	22	564	510	4.958

Adicionalmente a este sistema proposto, será implantada em primeira etapa, uma rede coletora auxiliar interligando a estação de tratamento à estação elevatória com extensão aproximada de 984 m em PVC. Essa rede visa à coleta das contribuições geradas próximas a ETE e o retorno do lodo aeróbio excedente para os reatores UASB objetivando sua digestão.

#### 3.3 INTERCEPTORES

O sistema de esgotos sanitários de Capitólio contará com quatro interceptores, conforme descrição a seguir.

##### INTERCEPTOR DO CÓRREGO VIRGÍLIO - MD

O interceptor do córrego Virgílio-MD, que será responsável pelo transporte dos esgotos gerados nas sub-bacias SB-03 a SB-04, será implantado na margem direita do córrego Virgílio, parte na Rua Bertolino Silva e parte em área ainda não urbanizada, tendo o seu início na Rua Bertolino Silva e término no PV-VIE-001 do interceptor do Córrego Virgílio-ME. Este interceptor é apresentado nos desenhos 220-PB-ES-03.02.01.

O Quadro 3.2 apresenta as principais características do interceptor do córrego Virgílio-MD.

#### **INTERCEPTOR DO CÓRREGO VIRGÍLIO-ME**

O interceptor do córrego Virgílio será responsável pelo transporte dos esgotos gerados nas sub-bacias SB-01 a SB-07 e SB-17.

Será implantado na margem direita do córrego Virgílio, na Rua José Machado, tendo o seu início no cruzamento das ruas José Machado com Maria José e término no poço de visita PV AMD-016 do interceptor do córrego Ambrósio-MD. Este interceptor é apresentado nos desenhos 220-PB-ES-03.01.01.

O Quadro 3.2 apresenta as principais características do interceptor do córrego Virgílio-ME.

#### **INTERCEPTOR DO CÓRREGO AMBRÓSIO-ME**

O interceptor do córrego Ambrosio-ME será responsável pelo transporte dos esgotos gerados nas sub-bacias SB-10 a SB-13.

Será implantado na margem esquerda do córrego do Ambrósio, em área não urbanizada e alagável, tendo o seu início em uma área rural e termino no poço de visita PV AMD-006 do córrego Ambrósio-MD. Este interceptor é apresentado nos desenhos 220-PB-ES-03.03.01.

O Quadro 3.2 apresenta as principais características do interceptor do córrego Virgílio-ME.

#### **INTERCEPTOR DO CÓRREGO AMBRÓSIO-MD**

O interceptor do córrego Ambrósio-MD será responsável pelo transporte dos esgotos gerados nas sub-bacias SB-08 a SB-16, recebendo em seu último poço de visita PV VIE-001 as contribuições do interceptor do córrego Virgílio-ME (SB-01 a 07 e SB-17).

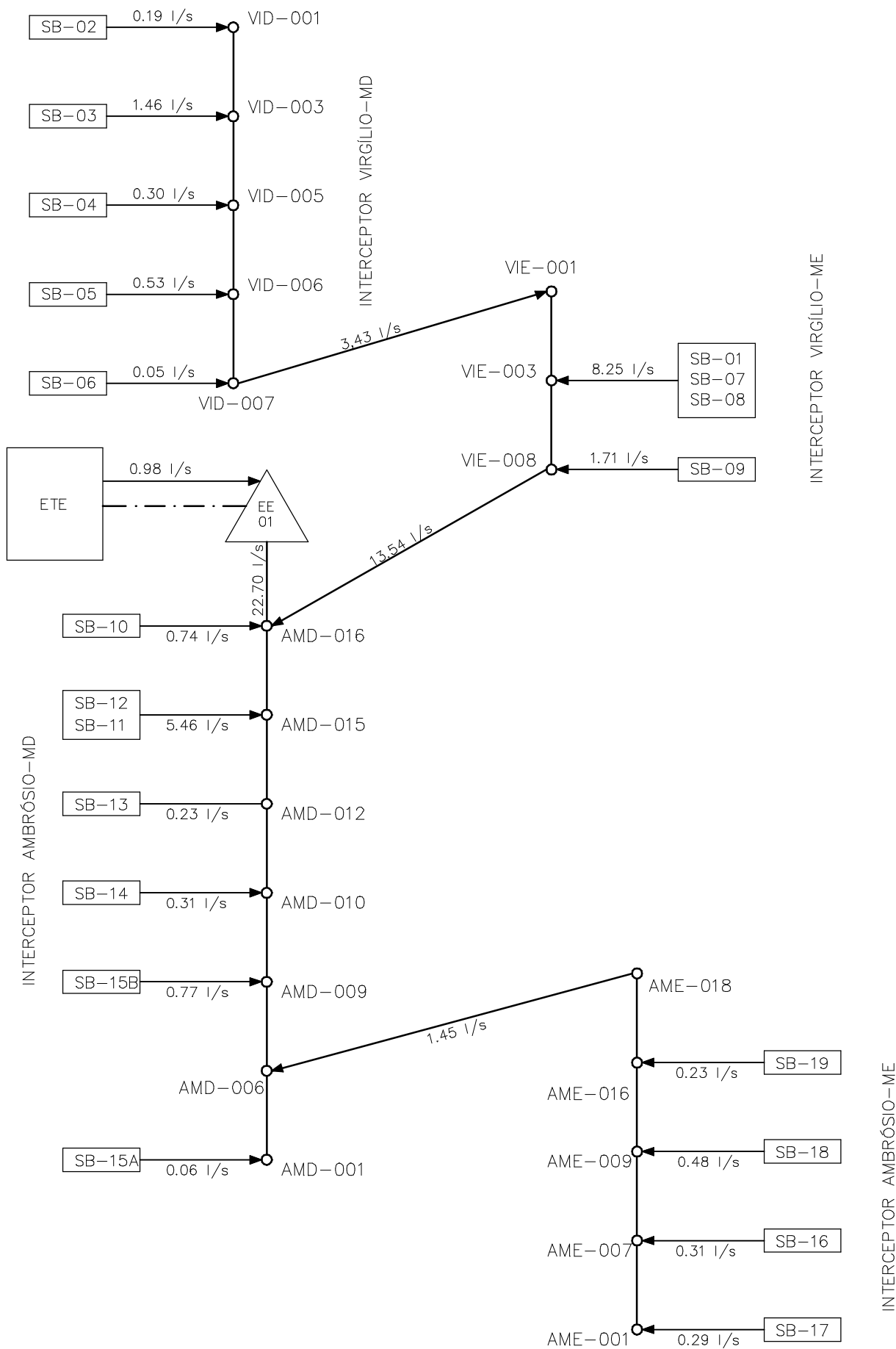
Será implantado inicialmente na margem direita do córrego do Virgílio, em área não urbanizada, e depois seguirá pela Rua Cirilo Gonçalves Machado (margem da lagoa) e término na elevatória EE-01. Este interceptor é apresentado nos desenhos 220-PB-ES-03.04.01.

O Quadro 3.2 apresenta as principais características dos interceptores de Capitólio.

**Quadro 3.2 – Principais Características dos Interceptores**

Interceptor	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
Córrego Virgílio-ME	150	33	PVC
	200	711	PVC
Córrego Virgílio-MD	150	551	PVC
	150	29	FºFº
Córrego Ambrósio-ME	150	749	PVC
	150	18	FºFº
Córrego Ambrósio-MD	150	694	PVC
	200	11	FºFº

O diagrama unifilar dos interceptores é apresentado na Figura 1 a seguir.



ARTICULAÇÃO	DESENHOS DE REFERÊNCIA						 Engenharia e Consultoria		 Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba		
	ATUALIZAÇÃO						RT		crea n° 11.845/D		
							Cláudia von Sperling				
	N°	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO	PROJ.:	DESENHO N°			
							DES.:	DATA EMISSÃO:			
							CONF.:	ESCALA:			
						VERIF.:	SEM ESCALA				
							APROV.:				
								FOLHA N°	DATA :	EXECUÇÃO :	
									JULHO/2008		

### 3.4 EMISSÁRIOS

O sistema de esgotos de Capitólio terá dois emissários. Um emissário por recalque, que é a linha de recalque da elevatória EE-01 e o emissário final da ETE, que é uma tubulação que escoar por gravidade, fazendo o lançamento do afluente tratado na lagoa de Capitólio.

O emissário por recalque está descrito no item 3.5 – Estação Elevatória e o emissário final no item 3.6 - Estação de Tratamento.

### 3.5 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

O sistema projetado terá uma elevatória denominada EE-01 que está localizada próxima à interligação dos dois interceptores projetados. Esta unidade recalcará os esgotos da cidade até a estação de tratamento de esgotos.

As principais características da Estação Elevatória EE-01 são apresentadas a seguir:

- ✓ Tipo de bomba:.....submersível
- ✓ Fabricante: ..... FLYGT
- ✓ Modelo:.....NP 3153.181 HT – curva 63.463
- ✓ Potência nominal instalada:..... 11,2 kW
- ✓ Potência no ponto de operação:.....8,61 kW
- ✓ Rotação: ..... 1.755 rpm
- ✓ Vazão por conjunto:..... 12,08 l/s
- ✓ Vazão total recalcada: ..... 24,17 l/s
- ✓ Altura manométrica: ..... 32,17 m.c.a.
- ✓ Rendimento do conjunto:.....39,2 %
- ✓ Submersão mínima:..... 260 mm
- ✓ Passagem máxima de sólidos:.....N/D
- ✓ Tensão de trabalho:.....220 / 380 / 440 V
- ✓ Número de conjuntos: ..... 02 + 01
- ✓ Linha de recalque:
  - extensão: ..... 1020 m
  - diâmetro:..... 150 mm
  - material: ..... FºFº

### 3.6 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

#### INTRODUÇÃO

O esgoto afluente à ETE de Capitólio será tratado em nível secundário, pela associação de reatores anaeróbios tipo UASB, de filtros biológicos percoladores e decantadores secundários. O *layout* da ETE de Capitólio pode ser visto no desenho 220-PB-ES-A1-05.01.01.

Há pelo menos 100 anos, a fermentação anaeróbia é utilizada para o tratamento dos esgotos domésticos; entretanto, sua utilização no passado se restringia a vazões menores. Ao longo do tempo, intensificaram-se as investigações realizadas no sentido de melhorar o rendimento do processo anaeróbio com aplicação para o tratamento de vazões maiores.

A utilização de reator anaeróbio tipo UASB para o tratamento dos esgotos domésticos apresenta vantagens econômicas, por não exigir nenhum tipo de equipamento mecânico e gerar quantidades relativamente pequenas de lodo. Entretanto, o efluente do reator anaeróbio necessita de um pós-tratamento, por não apresentar as características compatíveis com os padrões ambientais vigentes.

Em função da área disponível e, partindo do princípio de maior simplicidade operacional e menor custo, foram previstas as unidades de tratamento. Elas são compostas por gradeamento, desarenação manual, medição de vazão, reatores anaeróbios tipo UASB, seguidos de filtros biológicos percoladores, decantadores secundários, leitos de secagem para a desidratação do lodo produzido nos reatores anaeróbios, bem como valas de aterro para a disposição final dos resíduos a serem gerados na ETE de Capitólio.

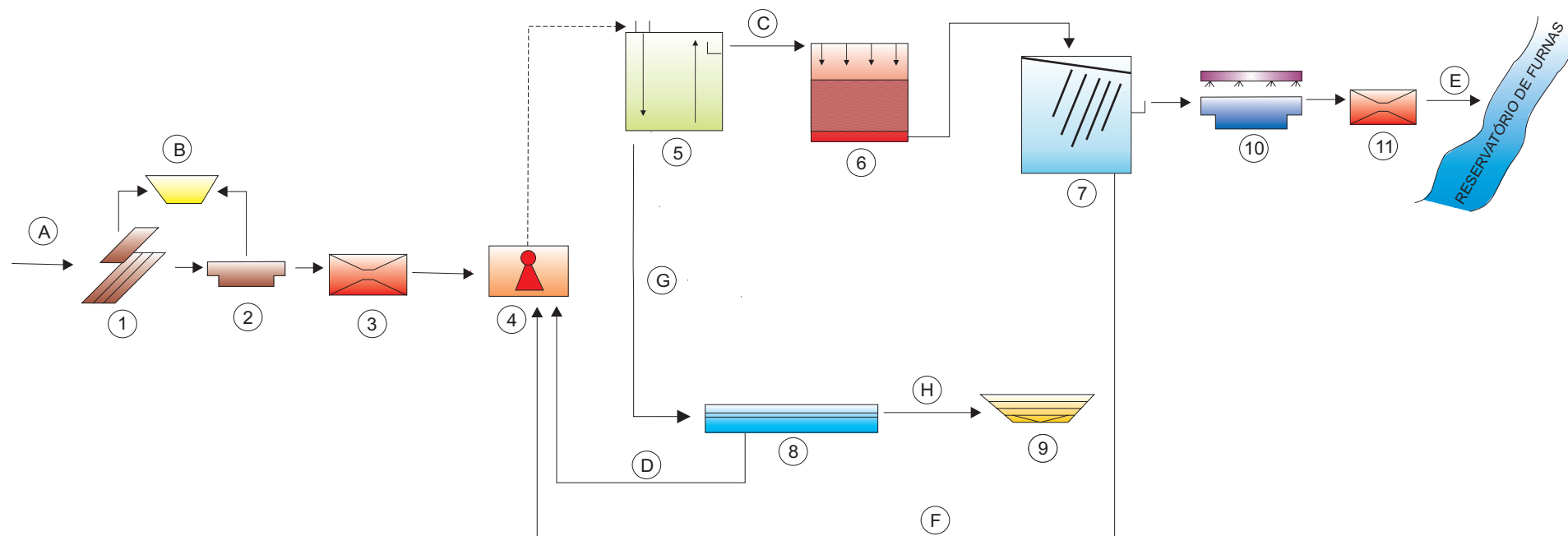
Os filtros biológicos percoladores consistem, basicamente, de tanques preenchidos com material de alta permeabilidade, tal como pedras, ripas ou material plástico, sobre o qual os esgotos são aplicados sob a forma de gotas ou jatos. Após a aplicação, os esgotos percolam em direção aos drenos de fundo. Esta percolação permite o crescimento bacteriano na superfície da pedra ou do material de enchimento, na forma de uma película fixa denominada biofilme. O esgoto passa sobre o biofilme, promovendo o contato entre os microorganismos e o material orgânico.

Os filtros biológicos são sistemas aeróbios, pois o ar circula nos espaços vazios entre as pedras, fornecendo o oxigênio para a respiração dos microorganismos. A ventilação é usualmente natural. Após a aplicação dos esgotos sobre o meio, o líquido escoar rapidamente pelo meio suporte. No entanto, a matéria orgânica é absorvida pelo biofilme, ficando retida um tempo suficiente para a sua estabilização.

Estações de tratamento de esgotos, que utilizam reatores UASB seguidos de filtros biológicos percoladores, apresentam um fluxograma bastante simplificado (Figura 2). Basicamente, além das unidades de tratamento preliminar (gradeamento e desarenador manual), o fluxograma compreende as unidades de tratamento biológico anaeróbio e aeróbio, em seqüência (reator UASB, filtro biológico percolador e decantador secundário), além da unidade de desidratação. Notar que, nesta configuração, o lodo aeróbio excedente, retirado do decantador secundário, é enviado, por gravidade, de volta ao reator UASB para adensamento e digestão anaeróbia. Assim, com esse fluxograma, são evitados os decantadores primários e as unidades isoladas de adensamento e digestão do lodo excedente aeróbio, como ocorre nas estações de tratamento convencionais.



FIG. 02 - FLUXOGRAMA DE PROCESSO



- ① GRADEAMENTO FINO MANUAL
- ② DESARENADOR DE LIMPEZA MANUAL
- ③ MEDIDOR DE VAZÃO TIPO PARSHALL - ESGOTO BRUTO
- ④ ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO
- ⑤ REATOR UASB
- ⑥ FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR
- ⑦ DECANTADOR SECUNDÁRIO
- ⑧ LEITO DE SECAGEM DE LODO
- ⑨ DISPOSIÇÃO FINAL (VALAS DE ATERRO)
- ⑩ DESINFECÇÃO POR ULTRAVIOLETA
- ⑪ MEDIDOR DE VAZÃO TIPO PARSHALL - EFLUENTE FINAL

- ① ESGOTO BRUTO
- ② MATERIAL GRADEADO E AREIA (SERÁ ENVIADO ÀS VALAS DE ATERRO)
- ③ EFLUENTE DO UASB
- ④ LÍQUIDO PERCOLADO DOS LEITOS DE SECAGEM
- ⑤ EFLUENTE FINAL
- ⑥ LODO AERÓBIO
- ⑦ LODO ESTABILIZADO
- ⑧ LODO DESIDRATADO

O lodo produzido no reator UASB já sai adensado e estabilizado, podendo ser enviado diretamente para desidratação e disposição final.

## TRATAMENTO PRELIMINAR

Os sólidos presentes no esgoto afluente a ETE - Capitólio serão retidos e removidos nas unidades integrantes do tratamento preliminar, com a utilização de grade e da caixa de areia tipo canal. Posteriormente, o esgoto será quantificado através do medidor de vazão tipo Parshall. A vazão de dimensionamento e verificação hidráulica é de 22,78 l/s, correspondente à vazão máxima afluente à estação de tratamento.

### ↳ Desarenador

Será constituído de dois canais paralelos, sendo um efetivo, outro reserva, providos de comportas isoladoras. A lâmina de escoamento é controlada pela garganta do medidor Parshall:

✓ lâmina máxima no desarenador: ..... 0,22 m.

As dimensões do canal do desarenador, calculadas para uma velocidade de 0,3 m/s, são:

✓ largura do desarenador: ..... 0,35 m;

✓ comprimento do desarenador: ..... 5,00 m;

✓ verificação da taxa de aplicação superficial para a vazão máxima: ..... 1125 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>xd;

✓ verificação das velocidades nos desarenadores para as diferentes vazões:

Ano	Vazão (m <sup>3</sup> /s)		Altura (m)		Seção útil - (Hm x b) (m <sup>2</sup> )	Velocidade (m/s)
			Parshall	Desarenador		
2030	Q <sub>mín</sub> =	0,010	0,16	0,11	0,039	0,260
	Q <sub>méd</sub> =	0,015	0,20	0,15	0,053	0,286
	Q <sub>máx</sub> =	0,023	0,27	0,22	0,077	0,299

A quantidade de areia removida foi calculada considerando uma taxa de 30 litros de areia removida para cada 1000m<sup>3</sup> de esgoto afluente. Admitindo-se uma limpeza dos desarenadores a cada 15 dias, têm-se:

✓ quantidade média de areia removida (ano 2030): ..... 39 l/dia (14,06 m<sup>3</sup>/ano);

✓ intervalo de limpeza do desarenador: ..... 15 dias;

✓ volume de areia acumulado em 15 dias: ..... 0,58 m<sup>3</sup>;

✓ profundidade do rebaixo para acúmulo de areia: ..... 0,30 m;

- ✓ volume do rebaixo para acúmulo de areia:.....2 canais de  
(0,15x0,35x5,00)/2 m<sup>3</sup> = 2 x 0,131 m<sup>3</sup>.

#### ↳ *Grade de limpeza manual*

Será usada uma grade de limpeza manual, inclinada de 60°, com as seguintes características:

- ✓ espaçamento entre as barras:..... 1,0 cm;
- ✓ espessura de cada barra:..... 0,64 cm;
- ✓ eficiência da grade: .....61%.

Admitindo-se que a velocidade máxima através da grade seja de 0,6 m/s, têm-se:

- ✓ área útil de gradeamento (ano 2030): .....0,02 m<sup>2</sup>;
- ✓ área efetiva de gradeamento (ano 2030): .....0,03 m<sup>2</sup>;
- ✓ largura do canal de gradeamento:..... 0,30 m;
- ✓ número de barras da grade: ..... 17 un.

Para abertura de 1,0 cm entre as barras, deverão ser removidos 38 litros de material gradeado para cada 1000 m<sup>3</sup> de esgoto afluyente à ETE. A quantidade de material gradeado, portanto, será:

- ✓ quantidade média de material retido na grade (ano 2030): ..... 49 l/dia (17,89 m<sup>3</sup>/ano)

#### ↳ *Medidor de vazão*

Com base no valor da vazão máxima de esgoto bruto, será instalado um medidor Parshall de garganta igual a 3" (0,076 m). O cálculo das lâminas de escoamento para o medidor Parshall é feito com base na fórmula  $Q=KH^n$ . Os parâmetros K e n para o medidor Parshall de 3" são os seguintes:

- ✓ parâmetro K:.....0,176;
- ✓ parâmetro n: ..... 1,547.

Portanto, a lâmina de escoamento calculada para a vazão máxima no medidor de vazão Parshall é a seguinte:

- ✓ lâmina máxima do Parshall: ..... 0,27 m.

## TRATAMENTO ANAERÓBIO – REATORES TIPO UASB

Após o tratamento preliminar do esgoto afluente, por meio do gradeamento de sólidos grosseiros, da sedimentação discreta de partículas de areia e da conseqüente remoção da maior parte dos sólidos grosseiros, segue-se a etapa de tratamento biológico em reatores anaeróbios de fluxo ascendente e manta de lodo (reatores UASB).

No projeto, foi prevista a construção de dois módulos (cada módulo composto de dois reatores UASB). Os reatores UASB serão agrupados dois-a-dois, com separação entre eles por uma parede divisória única, constituindo-se em volumes de reação e decantação independentes, cujas dimensões encontram-se listadas no Quadro 3.3.

**Quadro 3.3 – Principais Características dos Reatores UASB**

Dimensões / Características	Valor
Número total de módulos	05 un
Largura de cada reator	3,00 m
Comprimento de cada reator	3,20 m
Área de cada reator	9,60 m <sup>2</sup>
Altura total dos reatores	5,30m
Altura útil dos reatores	4,70 m
Volume útil de cada reator	45,12 m <sup>3</sup>

Cada reator UASB comportará um dispositivo de separação de fases (separadores trifásicos ou coifas), igualmente espaçados e dispostos transversalmente à maior dimensão dos reatores.

## SISTEMA DE GASES

Até recentemente, os processos anaeróbios eram associados a gases mal cheirosos, sendo que isso se tornou o principal impeditivo para uma maior utilização desses processos para o tratamento de efluentes líquidos. Com o maior número de estudos e pesquisas desenvolvidos na área, notadamente a partir da década de setenta, adveio um maior conhecimento da microbiologia e bioquímica do processo anaeróbio e conseqüentemente das medidas a serem adotadas para o controle desses gases.

No que diz respeito à formação de gases mal cheirosos, geralmente associados à redução de compostos de enxofre a sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S), devem ser tomadas medidas para se evitar que estes gases escapem para a atmosfera, principalmente quando da existência de habitações próximas à área de tratamento. Como o gás sulfídrico pode escapar do reator tanto por via líquida (dissolvido no efluente) como por via gasosa (coletor de gases), diferentes medidas devem ser tomadas.

A liberação do biogás de forma descontrolada na atmosfera não é recomendável, não apenas pela possibilidade de ocorrência de maus odores junto à vizinhança, mas principalmente pelos riscos inerentes ao gás metano, que, além de ser combustível, contribui cerca de 30 vezes mais que o gás carbônico para o efeito estufa. Dessa forma, o biogás produzido no reator deve ser coletado, medido e, posteriormente, utilizado ou queimado.

O sistema de retirada do biogás, a partir da interface líquido-gás no interior das coifas, é composto por tubulação de coleta e compartimento hermético com selo hídrico.

## **RESUMO DOS CRITÉRIOS E PARÂMETROS ADOPTADOS E DAS VERIFICAÇÕES EFETUADAS PARA OS REATORES UASB**

O dimensionamento efetuado baseou-se no conhecimento mais recente disponível sobre os reatores UASB, advindo de pesquisas e trabalhos conjuntos com diversos especialistas do setor, em todo o Brasil, centralizado pelo PROSAB (Programa de Pesquisa em Saneamento Básico). Os critérios e parâmetros de projeto refletem esta consolidação, conforme apresentado nas memórias de cálculo do projeto.

## **SISTEMA DE DESIDRATAÇÃO**

O material gradeado (sólidos grosseiros) e as partículas de areia são removidos no tratamento preliminar e são encaminhados diretamente para a região destinada à disposição final dos resíduos. O lodo biológico excedente dos reatores UASB seguirá para leitos de secagem, objetivando a sua desidratação.

Notar que os reatores UASB constituem a única fonte de produção de lodo (já estabilizado), uma vez que o lodo aeróbio produzido nos filtros biológicos percoladores é retornado para os reatores UASB, para adensamento e digestão. No Quadro 3.4, são apresentadas as informações sobre a produção de resíduos sólidos gerados na ETE.

**Quadro 3.4 – Estimativa da produção de resíduos sólidos**

Ano	População Atendida (hab.)	Vazão Média (m³/d)	Material Gradeado		Areia		Lodo desidratado		Material a ser Aterrado		
			l/d	m³/ano	l/d	m³/ano	l/d	m³/ano	l/d	m³/ano	Acumulado (m³/ano)
2010	6.112	733	28	10	22	8	225	82	275	100	100
2011	6.159	739	28	10	22	8	227	83	277	101	202
2012	6.207	745	28	10	22	8	229	84	279	102	304
2013	6.255	751	29	10	23	8	231	84	282	103	406
2014	6.303	756	29	10	23	8	232	85	284	104	510
2015	6.352	762	29	11	23	8	234	85	286	104	614
2016	6.401	768	29	11	23	8	236	86	288	105	720
2017	6.451	774	29	11	23	8	238	87	290	106	826
2018	6.501	780	30	11	23	9	240	87	293	107	932
2019	6.551	786	30	11	24	9	242	88	295	108	1.040
2020	6.602	792	30	11	24	9	243	89	297	108	1.149
2021	6.653	798	30	11	24	9	245	90	300	109	1.258
2022	6.705	805	31	11	24	9	247	90	302	110	1.368
2023	6.757	811	31	11	24	9	249	91	304	111	1.479
2024	6.809	817	31	11	25	9	251	92	307	112	1.591
2025	6.862	823	31	11	25	9	253	92	309	113	1.704
2026	6.915	830	32	12	25	9	255	93	311	114	1.818
2027	6.969	836	32	12	25	9	257	94	314	115	1.932
2028	7.022	843	32	12	25	9	259	94	316	115	2.047
2029	7.077	849	32	12	25	9	261	95	319	116	2.164
2030	7.132	856	33	12	26	9	263	96	321	117	2.281
TOTAL	-----	-----	633	231	500	182	5.117	1.868	6.249	2.281	-----

## LEITOS DE SECAGEM

### ✓ Produção do lodo no Reator UASB (ano 2030):

- Lodo produzido: ..... 134,08 kgSST/d
- Concentração de sólidos no lodo:.....4 %
- Volume diário de lodo: ..... 3,29 m³/d
- Frequência de descarte: ..... 15 dias
- Volume mensal de descarte:..... 49,29 m³

### ✓ Cálculo dos leitos de secagem de lodo:

- Volume de lodo a ser descartado: ..... 49,29 m³
- Altura da camada de lodo: ..... 0,25 m
- Área necessária: ..... 197,17 m²

- Dimensões dos leitos de secagem: .....  $6,0 \times 10,0 \text{ m}^2$
- Nº. de leitos de secagem : ..... 03 un.

As camadas de preenchimento dos leitos de secagem serão em número de cinco, quais sejam:

- Brita  $\frac{7}{8}$ " a 2", com  $h_{\min} = 20,0 \text{ cm}$
- Brita  $\frac{1}{4}$ " a  $\frac{7}{8}$ ", com  $h = 5,0 \text{ cm}$
- Brita  $\frac{1}{16}$ " a  $\frac{1}{4}$ ", com  $h = 8,0 \text{ cm}$
- Areia grossa, com  $h = 9,0 \text{ cm}$
- Tijolos assentados sobre a areia, com  $h = 6,0 \text{ cm}$

## **SISTEMA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

### *Volume total de resíduos sólidos*

Os resíduos sólidos gerados na ETE - Capitólio são decorrentes das operações de gradeamento, desarenação e desidratação do lodo oriundo do reator UASB, como também da operação de retirada de espuma do reator UASB.

A disposição final do lodo de esgoto já é um problema de grandes proporções no Brasil, com tendência de ser agravado com o aumento do número de estações de tratamento de esgotos. O objetivo dos sistemas de tratamento de esgoto, quando produzem lodo, é concentrar neste subproduto parte das impurezas, bem como do material potencialmente poluidor dos esgotos. Assim, pela própria forma como é originado, o lodo é o concentrador dos nutrientes, da matéria orgânica, dos metais pesados, dos organismos patogênicos e de outros elementos que podem oferecer risco ao meio ambiente e à saúde humana, caso não sejam controlados e monitorados adequadamente.

O solo é um bom meio filtrante, dificultando a lixiviação dos componentes do lodo e, consequentemente, a contaminação do lençol freático. No entanto, elementos com alta solubilidade como o nitrogênio e o potássio podem alcançar profundidades maiores. Portanto, solos muito profundos apresentam menores riscos de translocação e distribuição de lodo e de seus subprodutos pelo perfil do solo. Quanto mais profundo o lençol freático, menor o risco de sua contaminação, devendo ser observada sempre uma distância mínima de 1,5 m. A textura do solo está relacionada à sua capacidade de filtração e à facilidade de percolação dos componentes do lodo através do perfil do solo. Solos muito arenosos e permeáveis permitem a lixiviação destes componentes com facilidade, ao contrário dos solos muito argilosos. Por essa razão, quando da ocorrência desses solos arenosos, faz-se a impermeabilização das paredes e fundo da célula de disposição final com camada de solo argiloso A7-6, com espessura da ordem de 40 cm.

A estimativa do volume de resíduos sólidos gerados foi baseada em dados obtidos na operação de estações com processos similares, ou seja:

- ✓ Areia: ..... 30l/1.000 m<sup>3</sup> de esgoto afluente;
- ✓ Material gradeado: ..... 38 l/1.000 m<sup>3</sup> de esgoto afluente;
- ✓ Lodo desidratado nos leitos de secagem:

A estimativa da quantidade de lodo desidratado foi obtida da seguinte forma:

- Produção média diária de lodo (ano 2030): ..... 134,08 kgSST/d x 365 d/ano  
= 48.939 kg SST/ano

Após secar nos leitos de secagem, o teor de umidade cai para 50%, o que corresponde a um volume de 99,96 m<sup>3</sup>/ano de lodo seco a 50%.

- O volume de espuma e de material flutuante não foi estimado por ser muito pequeno.

O volume total de resíduos sólidos a ser disposto foi apresentado anteriormente no Quadro 3.4.

#### ↳ Dimensionamento do aterro:

- ✓ Período de operação do aterro: ..... 20 anos
- ✓ Altura das valas: ..... 2,10 m
- ✓ Largura das valas: ..... 2,00 m
- ✓ Espaçamento entre valas: ..... 0,50 m
- ✓ Volume por metro linear de vala:
  - altura da camada de sólidos: ..... 0,40 m
  - altura da camada de aterro: ..... 0,10 m
  - número das camadas por vala: ..... 04 camadas
  - volume efetivo de sólidos por metro linear de vala: ..... 1,60 m<sup>3</sup>/m
- ✓ Área efetiva:
  - volume de areia e material gradeado (ETE e EE): ..... 413 m<sup>3</sup>
  - comprimento da vala: ..... 413 / 1,60 = 258 m
  - área efetiva em 20 anos: ..... (258 x 2) = 516 m<sup>2</sup> ≅ 0,05 ha
- ✓ Volume de lodo desidratado: ..... 2.281 m<sup>3</sup>
  - comprimento da vala: ..... 2.281 / 1,60 = 1.426 m
  - área efetiva em 20 anos: ..... (1.426 x 2) = 2.851 m<sup>2</sup> ≅ 0,29 ha
- ✓ Área total efetiva em 20 anos: ..... 0,34 ha
- ✓ Área total em 20 anos (espaçamento = 0,50 m): (258 x 1 + 1.426 x 0,50) + 516 + 2.851 = 4.338 m<sup>2</sup> = (adotado) 0,43 ha



## **PÓS-TRATAMENTO: FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR**

### *Descrição da alternativa*

Um filtro biológico percolador (FBP) consiste, basicamente, de um tanque preenchido com material de alta permeabilidade, como material plástico, sobre o qual os esgotos são aplicados sob a forma de gotas ou jatos. Após a aplicação, os esgotos percolam em direção aos drenos de fundo. Esta percolação permite o crescimento bacteriano na superfície do material de enchimento, na forma de uma película fixa denominada biofilme. O esgoto passa sobre o biofilme, promovendo o contato entre os microrganismos e o material orgânico.

### *Dimensionamento dos filtros percoladores e decantadores secundários*

#### ✓ Bases conceituais:

O dimensionamento efetuado baseou-se no conhecimento mais recente disponível sobre a aplicação de filtros biológicos percoladores para o pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios, advindo de pesquisas e trabalhos conjuntos com diversos especialistas do setor, em todo o Brasil, centralizados pelo PROSAB (Programa de Pesquisa em Saneamento Básico);

Os modelos matemáticos utilizados para o dimensionamento das unidades de tratamento representam uma síntese compilada dos principais modelos estacionários disponíveis na literatura especializada. A descrição detalhada dos modelos, com conceitos, fórmulas e exemplos de aplicação, encontra-se apresentada em Gonçalves et al. (2001);

O dimensionamento das unidades levou em consideração as vazões e cargas de  $\text{DBO}_5$  do lodo aeróbio excedente, retornando ao reator UASB.

### *Resultados do dimensionamento*

No projeto previu-se a construção de 10 (dez pares) de filtros biológicos percoladores, acoplados aos reatores UASB a serem implantados numa mesma etapa. Cada reator UASB possui dois filtros seguidos de seus decantadores, um de cada lado.

As principais características dos filtros biológicos percoladores e dos decantadores secundários encontram-se listadas no Quadro 3.5.

**Quadro 3.5 – Principais Características e Dimensões Resultantes do Dimensionamento dos Filtros Biológicos Percoladores e Decantadores Secundários**

Dimensões / Características	Valor
<b>Filtros biológicos percoladores</b>	
Número total de pares (un)	10
Largura de cada filtro (m)	1,20
Comprimento de cada filtro (m)	3,20
Profundidade do meio suporte (m)	2,20
Área de cada filtro (m <sup>2</sup> )	3,84
Volume útil de cada filtro (m <sup>3</sup> )	16,90
<b>Decantadores secundários</b>	
Número total de pares (un)	10
Largura de cada decantador (m)	1,07
Comprimento (m)	3,20
Área de cada decantador (m <sup>2</sup> )	3,42
Volume útil de cada decantador (m <sup>3</sup> )	5,50

#### **DESINFECÇÃO: SISTEMA ULTRAVIOLETA**

Para o sistema de desinfecção por ultravioleta especificou-se, a partir das características do efluente tratado em nível secundário (ver quadro 3.6), o equipamento *bersonInLine 400+WW* (para as especificações técnicas ver anexo incorporado nas memórias de cálculo deste volume).

**Quadro 3.6 – Características do Efluente Tratado para Especificação do Sistema Ultravioleta**

Qualidade da água	
DBO:	≤ 30 mg / litro
TSS:	≤ 30 mg / litro
Transmissão (T <sub>10</sub> , @254 nm)	≥ 60 %*
Fluxo Máximo	81 m <sup>3</sup> / hora
Redução Bacteriológica	≥ 99.9%*



\* estimado

## **ANEXOS**



## **MEMÓRIAS DE CÁLCULO**

## **PROJETO HIDRÁULICO**

<div>CODEVASF</div>			SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO																	Contribuições em marcha				<div>ESSE</div> <div>Engenharia e Consultoria</div>		
																				l/(s.km)						
			DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																	Rede exist.		Rede proj.				
SUB-BACIA 01																	1,1997		1,1997							
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)			COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO	
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.											Jus.
PS-001	PV-002	VICENTE GOULART ALVES	AS		45,00	45,00		0,00	0,05	0,05	771,20	770,23	770,15	769,18	1,05	1,05	1,05	0,00	2,16	150	PVC	17,55	0,72	2,38	3,47	
PV-002	PV-003	VICENTE GOULART ALVES	AS		55,00	100,00		0,05	0,07	0,12	770,23	768,75	769,18	767,70	1,05	1,05	1,05	0,00	2,69	150	PVC	16,62	0,78	2,32	4,12	
PV-003	PV-004	VICENTE GOULART ALVES	AS		80,00	180,00		0,12	0,10	0,22	768,75	767,78	767,70	766,73	1,05	1,05	1,05	0,00	1,21	150	PVC	20,25	0,59	2,54	2,21	
PV-004	PV-005	VICENTE GOULART ALVES	AS		63,00	243,00		0,22	0,08	0,29	767,78	768,00	766,73	766,44	1,05	1,56	1,56	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-005	PV-006	VICENTE GOULART ALVES	AS		61,00	304,00		0,29	0,07	0,36	768,00	768,48	766,44	766,16	1,56	2,32	2,32	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-006	PV-007	VICENTE GOULART ALVES	AS		68,00	372,00		0,36	0,08	0,45	768,48	767,71	766,16	765,85	2,32	1,86	1,86	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-007	PV-008	VICENTE GOULART ALVES	AS		65,00	437,00		0,45	0,08	0,52	767,71	766,56	765,85	765,06	1,86	1,50	1,50	0,00	1,22	150	PVC	20,21	0,59	2,54	2,23	
PV-008	PV-009	JOÃO BRAZ PEREIRA	PO	2.845	61,00	498,00	3,41	3,94	0,07	4,01	766,56	758,71	765,06	757,21	1,50	1,50	1,50	0,00	12,87	150	PVC	18,35	1,80	2,43	21,55	REDE EXISTENTE
PV-009	PVE-001	JOÃO BRAZ PEREIRA	PO		73,00	571,00		4,01	0,09	4,10	758,71	751,12	757,21	749,56	1,50	1,56	1,56	0,00	10,48	150	PVC	19,52	1,69	2,50	18,55	

		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																		Contribuições em marcha l/(s.km)					
																				Rede exist.		Rede proj.			
				-		1,8667																			
SUB-BACIA 02																									

TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PV-010	PV-011	ANTÔNIO M. SANTOS	PO		30,00	30,00		0,00	0,06	0,06	756,40	755,81	755,35	754,31	1,05	1,50	1,50	0,00	3,47	150	PVC	15,61	0,85	2,26	5,01	
PV-011	PV-012	ÁREA VERDE	TE		37,00	67,00		0,06	0,01	0,06	755,81	751,36	754,31	750,56	1,50	0,80	0,80	0,00	10,14	150	PVC	12,00	1,25	2,00	11,48	
PV-012	VID-001	ÁREA VERDE	TE		44,00	111,00		0,06	0,01	0,07	751,36	750,50	750,56	749,30	0,80	1,20	1,20	0,00	2,86	150	PVC	16,37	0,80	2,31	4,32	

<div></div>				SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO																	Contribuições em marcha				<div></div>	
				DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																	l/(s.km)					
				SUB-BACIA 03																	Rede exist.		Rede proj.			
																					-		1,3832			
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-013	PV-014	JOSÉ ROCHA	PO		48,00	48,00		0,00	0,07	0,07	762,00	755,00	760,95	753,90	1,05	1,10	1,10	0,00	14,69	150	PVC	10,96	1,43	1,92	15,27	
PV-014	PV-015	JOSÉ ROCHA	PO		50,00	98,00		0,07	0,07	0,14	755,00	752,00	753,50	750,50	1,50	1,50	1,50	0,00	6,00	150	PVC	13,65	1,03	2,12	7,66	
PV-015	VID-003	JOSÉ ROCHA	PO		33,00	131,00		0,14	0,05	0,18	752,00	751,48	750,50	749,98	1,50	1,50	1,50	0,00	1,58	150	PVC	18,96	0,64	2,47	2,72	





	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO</b>														<b>Contribuições em marcha</b> <b>l/(s.km)</b>		
	<b>SUB-BACIA 04</b>														<b>Rede exist.</b>	<b>Rede proj.</b>	
															-	1,4369	

TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM. (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-016	PV-017	OLINTO ANTONIO RIBEIRO	AS		25,00	25,00		0,00	0,04	0,04	765,43	763,99	764,38	762,79	1,05	1,20	1,20	0,00	6,36	150	PVC	13,45	1,06	2,11	8,01	
PV-017	PV-020	OLINTO ANTÔNIO RIBEIRO	AS		51,00	76,00		0,04	0,07	0,11	763,99	762,50	762,29	760,90	1,70	1,60	1,60	0,00	2,73	150	PVC	16,56	0,78	2,32	4,16	
PS-018	PV-019	JOSÉ CONSTA LEITE	AS		40,00	116,00		0,00	0,06	0,06	765,50	764,00	764,45	762,95	1,05	1,05	1,05	0,00	3,75	150	PVC	15,32	0,88	2,24	5,33	
PV-019	PV-020	JOSÉ CONSTA LEITE	AS		16,00	132,00		0,06	0,02	0,08	764,00	762,50	762,95	761,40	1,05	1,10	1,60	0,50	9,69	150	PVC	12,14	1,23	2,01	11,09	
PV-020	PV-021	JOSÉ CONSTA LEITE	AS		63,00	195,00		0,19	0,09	0,28	762,50	757,00	760,90	755,95	1,60	1,05	1,05	0,00	7,86	150	PVC	12,77	1,14	2,06	9,43	
PV-021	PV-022	JOSÉ CONSTA LEITE	AS		63,00	258,00		0,28	0,09	0,37	757,00	752,00	755,95	750,95	1,05	1,05	1,05	0,00	7,94	150	PVC	12,74	1,14	2,06	9,51	
PV-022	VID-005	JOSÉ CONSTA LEITE	AS		29,00	287,00		0,37	0,04	0,41	752,00	751,00	750,95	748,32	1,05	2,68	2,68	0,00	9,07	150	PVC	12,33	1,20	2,02	10,53	



	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO</b>														<b>Contribuições em marcha</b> <b>l/(s.km)</b>		
	<b>SUB-BACIA 05</b>														<b>Rede exist.</b>	<b>Rede proj.</b>	
															-	<b>0,9895</b>	



TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-023	PV-024	SEM NOME 08	AS		31,00	31,00		0,00	0,03	0,03	787,00	783,25	785,95	782,20	1,05	1,05	1,05	0,00	12,10	150	PVC	11,49	1,33	1,96	13,15	
PV-024	PV-025	SEM NOME 08	AS		44,00	75,00		0,03	0,04	0,07	783,25	778,17	782,20	777,12	1,05	1,05	1,05	0,00	11,55	150	PVC	11,62	1,31	1,97	12,68	
PV-025	PV-027	FRANCISCO R. DA SILVA	AS		82,00	157,00		0,07	0,08	0,16	778,17	767,73	777,12	766,68	1,05	1,05	1,05	0,00	12,73	150	PVC	11,35	1,35	1,95	13,67	
PS-026	PV-027	SEM NOME 07	AS		30,00	187,00		0,00	0,03	0,03	768,30	767,73	767,25	766,68	1,05	1,05	1,05	0,00	1,90	150	PVC	18,11	0,69	2,42	3,14	
PV-027	PV-028	SEM NOME 07	AS		41,00	228,00		0,19	0,04	0,23	767,73	766,21	766,68	765,16	1,05	1,05	1,05	0,00	3,71	150	PVC	15,36	0,87	2,24	5,28	
PV-028	PV-030	GERALDO BATISTA LEITE	AS		50,00	278,00		0,23	0,05	0,28	766,21	759,56	765,16	758,51	1,05	1,05	1,05	0,00	13,30	150	PVC	11,23	1,38	1,94	14,14	
PS-029	PV-030	JOSÉ ALEVINO DE OLIVEIRA	AS		75,00	353,00		0,00	0,07	0,07	761,45	759,56	760,40	758,51	1,05	1,05	1,05	0,00	2,52	150	PVC	16,89	0,76	2,34	3,91	
PV-030	PV-031	JOÃO BRAZ PEREIRA	AS		39,00	392,00		0,35	0,04	0,39	759,56	758,26	758,51	757,21	1,05	1,05	1,05	0,00	3,33	150	PVC	15,77	0,84	2,27	4,86	
PV-031	PV-032	JOÃO BRAZ PEREIRA	AS		65,00	457,00		0,39	0,06	0,45	758,26	753,90	757,21	752,85	1,05	1,05	1,05	0,00	6,71	150	PVC	13,28	1,08	2,10	8,35	
PV-032	PV-033	JOÃO BRAZ PEREIRA	AS		45,00	502,00		0,45	0,04	0,50	753,90	751,72	752,85	750,52	1,05	1,20	1,20	0,00	5,18	150	PVC	14,15	0,98	2,16	6,84	
PV-033	VID-006	JOÃO BRAZ PEREIRA	PO		49,00	551,00		0,50	0,05	0,55	751,72	751,00	750,52	749,50	1,20	1,50	1,50	0,00	2,08	150	PVC	17,71	0,71	2,39	3,37	

<div>CODEVASF</div>			SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO																		Contribuições em marcha				<div>ESSE</div>	
																					DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO					
			SUB-BACIA 06																		Rede exist.		Rede proj.			
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-034	PV-035	SEM NOME 01	AS		46,00	46,00		0,00	0,05	0,05	796,00	785,00	794,95	783,95	1,05	1,05	1,05	0,00	23,91	150	PVC	9,73	1,70	1,81	22,20	
PV-035	PV-036	SEM NOME 01	AS		49,00	95,00		0,05	0,05	0,09	785,00	773,63	783,95	772,58	1,05	1,05	1,05	0,00	23,20	150	PVC	9,80	1,68	1,82	21,68	
PV-036	PV-039	SEM NOME 07	AS		51,00	146,00		0,09	0,05	0,14	773,63	771,63	772,58	770,58	1,05	1,05	1,05	0,00	3,92	150	PVC	15,15	0,89	2,23	5,51	
PS-037	PV-038	SEM NOME 02	AS		34,00	180,00		0,00	0,03	0,03	790,00	782,00	788,95	780,95	1,05	1,05	1,05	0,00	23,53	150	PVC	9,77	1,69	1,81	21,93	
PV-038	PV-039	SEM NOME 02	AS		48,00	228,00		0,03	0,05	0,08	782,00	771,63	780,95	770,58	1,05	1,05	1,05	0,00	21,60	150	PVC	9,97	1,64	1,83	20,52	
PV-039	PV-040	SEM NOME 07	AS		42,00	270,00		0,23	0,04	0,27	771,63	771,48	770,58	770,39	1,05	1,09	1,09	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-040	PV-044	SEM NOME 07	AS		42,00	312,00		0,27	0,04	0,31	771,48	771,51	770,39	770,20	1,09	1,31	1,31	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PS-041	PV-042	SEM NOME 03	AS		35,00	347,00		0,00	0,03	0,03	798,16	794,62	797,11	793,57	1,05	1,05	1,05	0,00	10,11	150	PVC	12,01	1,25	2,00	11,45	
PV-042	PV-043	SEM NOME 03	AS		50,00	397,00		0,03	0,05	0,08	794,62	784,00	793,57	782,95	1,05	1,05	1,05	0,00	21,24	150	PVC	10,02	1,63	1,84	20,28	
PV-043	PV-044	SEM NOME 03	AS		57,00	454,00		0,08	0,06	0,14	784,00	771,51	782,95	770,31	1,05	1,20	1,31	0,11	22,18	150	PVC	9,91	1,65	1,83	20,95	
PV-044	PV-047	SEM NOME 07	AS		52,00	506,00		0,45	0,05	0,50	771,51	771,32	770,20	769,96	1,31	1,36	1,36	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PS-045	PV-046	SEM NOME 04	AS		43,00	549,00		0,00	0,04	0,04	788,00	778,00	786,95	776,95	1,05	1,05	1,05	0,00	23,26	150	PVC	9,80	1,68	1,82	21,74	
PV-046	PV-047	SEM NOME 04	AS		43,00	592,00		0,04	0,04	0,09	778,00	771,32	776,95	770,12	1,05	1,20	1,36	0,16	15,88	150	PVC	10,75	1,47	1,90	16,20	
PV-047	PV-051	SEM NOME 04	AS		50,00	642,00		0,59	0,05	0,64	771,32	770,91	769,96	769,41	1,36	1,50	1,50	0,00	1,10	150	PVC	20,74	0,57	2,57	2,06	
PS-048	PV-049	SEM NOME 05	AS		41,00	683,00		0,00	0,04	0,04	793,83	790,00	792,78	788,95	1,05	1,05	1,05	0,00	9,34	150	PVC	12,24	1,21	2,02	10,77	
PV-049	PV-050	SEM NOME 05	AS		57,00	740,00		0,04	0,06	0,10	790,00	782,00	788,95	780,95	1,05	1,05	1,05	0,00	14,04	150	PVC	11,08	1,40	1,93	14,74	
PV-050	PV-051	SEM NOME 06	AS		72,00	812,00		0,10	0,07	0,17	782,00	770,91	780,95	769,71	1,05	1,20	1,50	0,30	15,61	150	PVC	10,80	1,46	1,90	16,00	
PV-051	PV-054	SEM NOME 07	AS		56,00	868,00		0,80	0,06	0,86	770,91	771,63	769,41	769,13	1,50	2,50	2,50	0,00	0,50	150	PVC	25,27	0,43	2,80	1,11	
PS-052	PV-053	JOÃO G. DE MORAIS	AS		40,00	908,00		0,00	0,04	0,04	789,69	780,00	788,64	778,95	1,05	1,05	1,05	0,00	24,23	150	PVC	9,70	1,71	1,81	22,43	
PV-053	PV-054	JOÃO G. DE MORAIS	AS		41,00	949,00		0,04	0,04	0,08	780,00	771,63	778,95	769,63	1,05	2,00	2,50	0,50	22,73	150	PVC	9,85	1,67	1,82	21,35	
PV-054	PV-058	SEM NOME 07	AS		40,00	989,00		0,94	0,04	0,98	771,63	771,27	769,13	768,95	2,50	2,32	2,32	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PS-055	PV-056	SEM NOME 08	AS		40,00	1.029,00		0,00	0,04	0,04	787,49	785,21	786,44	784,16	1,05	1,05	1,05	0,00	5,70	150	PVC	13,82	1,02	2,14	7,36	
PV-056	PV-057	ROMEUBATISTA DE ALMEIDA	AS		43,00	1.072,00		0,04	0,04	0,08	785,21	778,00	784,16	776,95	1,05	1,05	1,05	0,00	16,77	150	PVC	10,61	1,50	1,89	16,90	
PV-057	PV-058	ROMEUBATISTA DE ALMEIDA	AS		43,00	1.115,00		0,08	0,04	0,12	778,00	771,27	776,95	769,45	1,05	1,82	2,32	0,50	17,44	150	PVC	10,51	1,52	1,88	17,42	
PV-058	PV-061	SEM NOME 07	AS		42,00	1.157,00		1,10	0,04	1,14	771,27	770,00	768,95	768,75	2,32	1,25	1,25	0,00	0,48	150	PVC	25,54	0,42	2,81	1,08	
PS-059	PV-060	JOÃO F. LEITE	AS		43,00	1.200,00		0,00	0,04	0,04	786,00	777,00	784,95	775,95	1,05	1,05	1,05	0,00	20,93	150	PVC	10,05	1,62	1,84	20,04	
PV-060	PV-061	JOÃO F. LEITE	AS		41,00	1.241,00		0,04	0,04	0,08	777,00	770,00	775,95	768,75	1,05	1,25	1,25	0,00	17,56	150	PVC	10,49	1,52	1,88	17,51	
PV-061	PV-063	SEM NOME 07	AS		41,00	1.282,00		1,23	0,04	1,27	770,00	768,49	768,75	767,24	1,25	1,25	1,25	0,00	3,68	150	PVC	15,39	0,87	2,24	5,25	
PS-062	PV-063	JOÃO BATISTA DE FARIA	AS		80,00	1.362,00		0,00	0,08	0,08	781,70	768,49	780,65	767,24	1,05	1,25	1,25	0,00	16,76	150	PVC	10,61	1,50	1,89	16,89	
PV-063	PV-065	JOÃO BATISTA DE FARIA	AS		50,00	1.412,00		1,35	0,05	1,40	768,49	761,48	767,24	759,63	1,25	1,85	2,35	0,50	15,22	150	PVC	10,87	1,44	1,91	15,69	
PS-064	PV-065	JOSÉ ALEVINO DE OLIVEIRA	AS		70,00	1.482,00		0,00	0,07	0,07	763,60	761,48	761,25	759,13	2,35	2,35	2,35	0,00	3,03	150	PVC	16,14	0,81	2,29	4,52	
PV-065	PV-069	JOÃO BATISTA DE FARIA	AS		79,00	1.561,00		1,47	0,08	1,54	761,48	753,60	759,13	752,55	2,35	1,05	1,05	0,00	8,33	150	PVC	12,77	1,17	2,06	9,99	



	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO</b>																<b>Contribuições em marcha</b> <b>l/(s.km)</b>			
	<b>SUB-BACIA 06</b>																<b>Rede exist.</b>	<b>Rede proj.</b>		
																	-	<b>0,9891</b>		



TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-066	PV-067	ROMEU BATISTA DE ALMEIDA	AS		41,00	1.602,00		0,00	0,04	0,04	770,20	763,89	769,15	762,84	1,05	1,05	1,05	0,00	15,39	150	PVC	10,84	1,45	1,91	15,83	
PV-067	PV-068	ROMEU BATISTA DE ALMEIDA	AS		60,00	1.662,00		0,04	0,06	0,10	763,89	755,55	762,84	754,50	1,05	1,05	1,05	0,00	13,90	150	PVC	11,11	1,40	1,93	14,63	
PV-068	PV-069	D	AS		81,00	1.743,00		0,10	0,08	0,18	755,55	753,60	754,50	752,55	1,05	1,05	1,05	0,00	2,41	150	PVC	17,08	0,75	2,35	3,78	
PV-069	PV-070	D	AS		47,00	1.790,00		1,72	0,05	1,77	753,60	752,78	752,55	751,73	1,05	1,05	1,05	0,00	1,74	150	PVC	20,09	0,70	2,53	3,16	
PV-070	PV-071	F	TE		20,00	1.810,00		1,77	0,02	1,79	752,78	752,79	751,73	751,59	1,05	1,20	1,20	0,00	0,70	150	PVC	25,38	0,51	2,81	1,56	
PV-071	PV-073	F	TE		21,00	1.831,00		1,79	0,02	1,81	752,79	752,84	751,59	751,49	1,20	1,35	1,35	0,00	0,48	150	PVC	28,11	0,44	2,93	1,17	
PS-072	PV-073	GERALDO BATISTA LEITE	AS		55,00	1.886,00		0,00	0,05	0,05	758,00	752,84	756,95	751,49	1,05	1,35	1,35	0,00	9,93	150	PVC	12,06	1,24	2,00	11,29	
PV-073	PV-074	F	TE		21,00	1.907,00		1,87	0,02	1,89	752,84	752,19	751,49	751,14	1,35	1,05	1,05	0,00	1,67	150	PVC	20,95	0,70	2,58	3,15	
PV-074	PV-076	F	TE		30,00	1.937,00		1,89	0,03	1,92	752,19	751,37	751,14	750,32	1,05	1,05	1,05	0,00	2,73	150	PVC	18,69	0,84	2,45	4,65	
PS-075	PV-076	VIRGULINO SEVERIANO	AS		65,00	2.002,00		0,00	0,06	0,06	753,70	751,37	752,65	750,32	1,05	1,05	1,05	0,00	3,58	150	PVC	15,49	0,86	2,25	5,14	
PV-076	PV-077	D	TE		78,00	2.080,00		1,98	0,08	2,06	751,37	750,45	750,32	749,25	1,05	1,20	1,20	0,00	1,37	150	PVC	22,99	0,67	2,69	2,80	
PV-077	VID-007	D	TE		49,00	2.129,00		2,06	0,05	2,11	750,45	750,00	749,25	748,14	1,20	1,86	1,86	0,00	2,27	150	PVC	20,50	0,81	2,56	4,20	

<div></div>			SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																		Contribuições em marcha l/(s.km)					
																					Rede exist.		Rede proj.			
			1,2419		1,2419																					
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PVE-002	VIE-003	RUA MARIA JOSÉ	PO	1.533	5,00	5,00	1,90	1,90	0,01	1,91	749,01	748,80	747,23	747,00	1,78	1,80	3,23	1,43	4,60	150	PVC	16,41	1,01	2,31	6,96	REDE EXISTENTE



<div></div>			SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																		Contribuições em marcha l/(s.km)				<div></div>	
																					Rede exist.		Rede proj.			
			1,0179		1,0179																					
SUB-BACIA 09																										



TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PVE-003	VIE-009	MARIA INÁCIA	PO	1.675	3,00	3,00	1,71	1,71	0,00	1,71	747,60	747,55	746,04	745,93	1,56	1,62	3,32	1,70	3,67	150	PVC	16,41	0,90	2,31	5,55	REDE EXISTENTE

<div></div>			SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																		Contribuições em marcha l/(s.km)				<div></div>	
																					Rede exist.		Rede proj.			
			0,9043		0,9043																					
SUB-BACIA 11																										
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PVE-004	AMD-015	AVELINO QUEIROZ	AS	4.440	4,00	4,00	4,02	4,02	0,00	4,02	745,08	745,10	744,37	743,90	0,71	1,20	3,82	2,62	11,75	150	PVC	18,79	1,75	2,46	20,10	REDE EXISTENTE

<div></div>			SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO																		Contribuições em marcha					
			DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																		l/(s.km)					
			SUB-BACIA 15A																		Rede exist.	Rede proj.				
																					-	0,9143				
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-077C	AMD-001	BECO ANTONIO AMÉLIA	PO		70,00	70,00		0,00	0,06	0,06	750,20	747,43	749,15	745,93	1,05	1,50	1,50	0,00	4,60	150	PVC	14,57	0,94	2,19	6,24	





<div></div>			SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO																		Contribuições em marcha					
			DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																		l/(s.km)					
			SUB-BACIA 16																		Rede exist.	Rede proj.				
																					0,5972	0,5972				
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PV-077B	AME-007	ÁREA VERDE	PO	513	22,00	22,00	0,31	0,31	0,00	0,31	747,99	746,76	746,49	746,26	1,50	0,50	0,50	0,00	1,05	150	FoFo	20,98	0,56	2,58	1,98	REDE EXISTENTE



	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO</b>														<b>Contribuições em marcha</b> <b>l/(s.km)</b>		
	<b>SUB-BACIA 17</b>														<b>Rede exist.</b>	<b>Rede proj.</b>	
															-	<b>0,5662</b>	

TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)			COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO	
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.											Jus.
PS-078	PV079	A	TE		80,00	80,00		0,00	0,05	0,05	771,15	768,68	770,10	767,63	1,05	1,05	1,05	0,00	3,09	150	PVC	16,06	0,82	2,29	4,58	
PV079	PV-080	A	TE		50,00	130,00		0,05	0,03	0,07	768,68	765,44	767,63	764,39	1,05	1,05	1,05	0,00	6,48	150	PVC	13,39	1,06	2,10	8,13	
PV-080	PV-082	D	TE		60,00	190,00		0,07	0,03	0,11	765,44	761,42	764,39	760,37	1,05	1,05	1,05	0,00	6,70	150	PVC	13,28	1,08	2,10	8,34	
PS-081	PV-082	SEM NOME	TE		78,00	268,00		0,00	0,04	0,04	763,52	761,42	762,47	760,37	1,05	1,05	1,05	0,00	2,69	150	PVC	16,62	0,78	2,32	4,12	
PV-082	PV-084	SEM NOME	TE		50,00	318,00		0,15	0,03	0,18	761,42	760,67	760,37	759,62	1,05	1,05	1,05	0,00	1,50	150	PVC	19,20	0,63	2,48	2,62	
PS-083	PV-084	SEM NOME	TE		56,00	374,00		0,00	0,03	0,03	761,01	760,67	759,96	759,62	1,05	1,05	1,05	0,00	0,61	150	PVC	24,04	0,46	2,74	1,30	
PV-084	PV-085	SEM NOME	TE		57,00	431,00		0,21	0,03	0,24	760,67	756,49	759,62	755,44	1,05	1,05	1,05	0,00	7,33	150	PVC	12,99	1,11	2,07	8,94	
PV-085	PV-086	SEM NOME	TE		40,00	471,00		0,24	0,02	0,27	756,49	754,80	755,44	753,75	1,05	1,05	1,05	0,00	4,23	150	PVC	14,87	0,91	2,21	5,85	
PV-086	PV-087	ÁREA VERDE	TE		18,00	489,00		0,27	0,00	0,27	754,80	754,73	753,75	753,66	1,05	1,07	1,07	0,00	0,50	150	PVC	25,27	0,43	2,80	1,11	
PV-087	PV-088	ÁREA VERDE	TE		39,00	528,00		0,27	0,01	0,28	754,73	752,78	753,66	752,18	1,07	0,60	0,60	0,00	3,79	150	PVC	15,28	0,88	2,24	5,37	
PV-088	AME-001	ÁREA VERDE	TE		36,00	564,00		0,28	0,01	0,29	752,78	749,92	752,18	749,32	0,60	0,60	0,60	0,00	7,94	150	PVC	12,74	1,14	2,06	9,51	


	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO</b>														<b>Contribuições em marcha</b> <b>l/(s.km)</b>		
	<b>SUB-BACIA 19</b>														<b>Rede exist.</b>	<b>Rede proj.</b>	
															-	<b>0,4500</b>	

TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)			COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO	
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.											Jus.
PS-089	PV-090	SEM NOME	TE		56,00	56,00		0,00	0,03	0,03	755,29	753,23	754,24	752,18	1,05	1,05	1,05	0,00	3,68	150	PVC	15,39	0,87	2,24	5,25	
PV-090	PV-091	SEM NOME	TE		46,00	102,00		0,03	0,02	0,05	753,23	751,66	752,18	750,61	1,05	1,05	1,05	0,00	3,41	150	PVC	15,68	0,85	2,26	4,95	
PV-091	PV-092	SEM NOME	TE		53,00	155,00		0,05	0,02	0,07	751,66	747,36	750,61	746,31	1,05	1,05	1,05	0,00	8,11	150	PVC	12,68	1,15	2,05	9,67	
PV-092	PV-093	SEM NOME	TE		56,00	211,00		0,07	0,03	0,09	747,36	745,70	746,31	745,13	1,05	0,57	0,57	0,00	2,11	150	PVC	17,65	0,71	2,39	3,41	
PV-093	PV-094	SEM NOME	TE		66,00	277,00		0,09	0,03	0,12	745,70	745,40	745,13	744,83	0,57	0,57	0,57	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-094	PV-095	SEM NOME	TE		62,00	339,00		0,12	0,03	0,15	745,40	745,30	744,83	744,55	0,57	0,75	0,75	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-095	PV-096	SEM NOME	TE		57,00	396,00		0,15	0,03	0,18	745,30	745,26	744,55	744,29	0,75	0,97	0,97	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-096	PV-097	SEM NOME	TE		50,00	446,00		0,18	0,02	0,20	745,26	744,91	744,29	744,06	0,97	0,85	0,85	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-097	AME-016	SEM NOME	TE		64,00	510,00		0,20	0,03	0,23	744,91	745,20	744,06	743,77	0,85	1,43	1,43	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	

<div></div>				SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO																		Contribuições em marcha				<div></div>	
				DIMENSIONAMENTO DOS INTERCEPTORES - FINAL DE PLANO																		l/(s.km)					
				INTERCEPTOR VIRGÍLIO - MD																		Rede exist.		Interc. proj.			
																				-		0,2000					
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO	
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.											
VID-001	VID-002	ÁREA VERDE	TE		15,00	15,00	0,07	0,07	0,00	0,08	750,50	750,70	749,30	749,23	1,20	1,47	1,47	0,00	0,47	150	FoFo	25,67	0,42	2,82	1,06	SB-02	
VID-002	VID-003	ÁREA VERDE	TE		64,00	79,00		0,08	0,01	0,09	750,70	751,48	749,23	748,94	1,47	2,54	2,54	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02		
VID-003	VID-004	ÁREA VERDE	TE		27,00	106,00	0,18	0,27	0,01	0,27	751,48	751,28	748,94	748,81	2,54	2,47	2,47	0,00	0,48	150	PVC	25,54	0,42	2,81	1,08	SB-03	
VID-004	VID-005	ÁREA VERDE	TE		27,00	133,00		0,27	0,01	0,28	751,28	751,36	748,81	748,68	2,47	2,68	2,68	0,00	0,48	150	PVC	25,54	0,42	2,81	1,08		
VID-005	VID-006	ÁREA VERDE	TE		58,00	191,00	0,41	0,69	0,01	0,70	751,36	751,00	748,68	748,41	2,68	2,59	2,59	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	SB-04	
VID-006	VID-007	ÁREA VERDE	TE		60,00	251,00	0,55	1,25	0,01	1,26	751,00	750,00	748,41	748,14	2,59	1,86	2,75	0,89	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	SB-05	
VID-007	VID-008	ÁREA VERDE	TE		10,00	261,00	2,11	3,37	0,00	3,37	750,00	749,25	747,25	747,20	2,75	2,05	2,05	0,00	0,50	150	PVC	38,52	0,54	3,32	1,56	SB-06	
VID-008	VID-009	ÁREA VERDE	TE		76,00	337,00		3,37	0,02	3,38	749,25	749,25	747,20	746,85	2,05	2,40	2,40	0,00	0,46	150	PVC	39,50	0,52	3,35	1,46		
VID-009	VID-010	ÁREA VERDE	TE		76,00	413,00		3,38	0,02	3,40	749,25	748,70	746,85	746,50	2,40	2,20	2,20	0,00	0,46	150	PVC	39,59	0,52	3,36	1,47		
VID-010	VID-011	ÁREA VERDE	TE		76,00	489,00		3,40	0,02	3,41	748,70	748,08	746,50	746,15	2,20	1,93	1,93	0,00	0,46	150	PVC	39,69	0,52	3,36	1,47		
VID-011	VID-012	ÁREA VERDE	TE		77,00	566,00		3,41	0,02	3,43	748,08	749,99	746,15	745,80	1,93	4,19	4,19	0,00	0,45	150	PVC	40,03	0,52	3,37	1,45		
VID-012	VIE-001	ÁREA VERDE	TE		14,00	580,00		3,43	0,00	3,43	749,99	748,00	745,80	745,73	4,19	2,27	2,27	0,00	0,50	150	FoFo	38,91	0,54	3,33	1,57		

<div></div>				SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO																Contribuições em marcha				<div></div>		
				DIMENSIONAMENTO DOS INTERCEPTORES - FINAL DE PLANO																l/(s.km)						
				INTERCEPTOR VIRGÍLIO - ME																Rede exist.		Interc. proj.				
																				1,1100		0,2000				
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)			COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO	
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.											Jus.
VIE-001	VIE-002	ÁREA VERDE	TE		18,00	18,00	3,43	3,43	0,00	3,44	748,00	749,00	745,73	745,64	2,27	3,36	3,36	0,00	0,50	150	PVC	38,93	0,54	3,33	1,57	INTERC. VIRGILIO-MD
VIE-002	VIE-003	ÁREA VERDE	TE		15,00	33,00		3,44	0,00	3,44	749,00	748,80	745,64	745,57	3,36	3,23	3,23	0,00	0,47	150	PVC	39,61	0,53	3,36	1,50	
VIE-003	VIE-004	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO	2.022	47,00	80,00	8,25	11,69	0,01	11,70	748,80	748,10	745,57	745,35	3,23	2,75	2,75	0,00	0,47	200	PVC	51,37	0,72	4,24	2,39	SB-01, SB-07 E SB-08
VIE-004	VIE-005	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		36,00	116,00		11,70	0,01	11,71	748,10	747,62	745,35	745,18	2,75	2,44	2,44	0,00	0,47	200	PVC	51,39	0,72	4,24	2,39	
VIE-005	VIE-006	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		36,00	152,00		11,71	0,01	11,72	747,62	747,30	745,18	745,01	2,44	2,29	2,29	0,00	0,47	200	PVC	51,41	0,72	4,24	2,39	
VIE-006	VIE-007	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		54,00	206,00		11,72	0,01	11,73	747,30	747,23	745,01	744,76	2,29	2,47	2,47	0,00	0,46	200	PVC	51,77	0,71	4,25	2,35	
VIE-007	VIE-008	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		36,00	242,00		11,73	0,01	11,73	747,23	746,88	744,76	744,59	2,47	2,29	2,29	0,00	0,47	200	PVC	51,45	0,72	4,24	2,39	
VIE-008	VIE-009	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		80,00	322,00		11,73	0,02	11,75	746,88	747,55	744,59	744,23	2,29	3,32	3,32	0,00	0,45	200	PVC	52,17	0,71	4,26	2,31	
VIE-009	VIE-010	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		40,00	362,00	1,71	13,46	0,01	13,47	747,55	746,81	744,23	744,05	3,32	2,76	2,76	0,00	0,45	200	PVC	56,71	0,73	4,36	2,43	SB-09
VIE-010	VIE-011	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		62,00	424,00		13,47	0,01	13,48	746,81	746,70	744,05	743,77	2,76	2,93	2,93	0,00	0,45	200	PVC	56,74	0,73	4,36	2,43	
VIE-011	VIE-012	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		62,00	486,00		13,48	0,01	13,49	746,70	746,40	743,77	743,49	2,93	2,91	2,91	0,00	0,45	200	PVC	56,77	0,73	4,36	2,43	
VIE-012	VIE-013	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		55,00	541,00		13,49	0,01	13,50	746,40	746,15	743,49	743,24	2,91	2,91	2,91	0,00	0,45	200	PVC	56,80	0,73	4,36	2,43	
VIE-013	VIE-014	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		55,00	596,00		13,50	0,01	13,51	746,15	745,50	743,24	742,99	2,91	2,51	2,51	0,00	0,45	200	PVC	56,83	0,73	4,37	2,43	
VIE-014	VIE-015	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		74,00	670,00		13,51	0,01	13,53	745,50	745,46	742,99	742,65	2,51	2,81	2,81	0,00	0,46	200	PVC	56,48	0,74	4,36	2,47	
VIE-015	AMD-016	JOSÉ MACHADO PEREIRA	PO		74,00	744,00		13,53	0,01	13,54	745,46	745,10	742,65	742,31	2,81	2,79	3,91	1,12	0,46	200	PVC	56,52	0,74	4,36	2,47	

<div>CODEVASF</div>				SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO																		Contribuições em marcha				<div>ESSE</div>	
																						l/(s.km)					
				DIMENSIONAMENTO DOS INTERCEPTORES - FINAL DE PLANO																		Rede exist.		Interc. proj.			
INTERCEPTOR AMBRÓSIO - MD																		1,3174		0,2000							
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO	
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.											
AMD-001	AMD-002	ÁREA VERDE	TE		64,00	64,00	0,06	0,06	0,01	0,08	747,43	745,90	745,93	744,40	1,50	1,50	1,50	0,00	2,39	150	PVC	17,11	0,75	2,36	3,76	SB-15A	
AMD-002	AMD-003	ÁREA VERDE	TE		42,00	106,00		0,08	0,01	0,09	745,90	745,60	744,40	744,21	1,50	1,39	1,39	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02		
AMD-003	AMD-004	ÁREA VERDE	TE		34,00	140,00		0,09	0,01	0,09	745,60	745,47	744,21	744,05	1,39	1,42	1,42	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06		
AMD-004	AMD-005	ÁREA VERDE	TE		46,00	186,00		0,09	0,01	0,10	745,47	745,40	744,05	743,84	1,42	1,56	1,56	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04		
AMD-005	AMD-006	ÁREA VERDE	TE		47,00	233,00		0,10	0,01	0,11	745,40	745,20	743,84	743,31	1,56	1,89	1,89	0,00	1,13	150	PVC	20,60	0,57	2,56	2,10		
AMD-006	AMD-007	ÁREA VERDE	TE		12,00	245,00	1,45	1,57	0,00	1,57	745,20	745,58	743,31	743,25	1,89	2,33	2,33	0,00	0,50	150	PVC	25,84	0,43	2,83	1,13	INTERC. AMBRÓSIO-ME	
AMD-007	AMD-008	ÁREA VERDE	TE		54,00	299,00		1,57	0,01	1,58	745,58	745,38	743,25	743,00	2,33	2,38	2,38	0,00	0,46	150	PVC	26,49	0,42	2,86	1,06		
AMD-008	AMD-009	ÁREA VERDE	TE		60,00	359,00		1,58	0,01	1,59	745,38	745,38	743,00	742,73	2,38	2,65	2,65	0,00	0,45	150	PVC	26,74	0,42	2,87	1,05		
AMD-009	AMD-010	ÁREA VERDE	TE	581	43,00	402,00	0,77	2,36	0,01	2,36	745,38	745,40	742,73	742,53	2,65	2,87	2,87	0,00	0,47	150	PVC	32,44	0,48	3,11	1,28	SB-15B	
AMD-010	AMD-011	ÁREA VERDE	TE	232	50,00	452,00	0,31	2,67	0,01	2,68	745,40	745,25	742,53	742,30	2,87	2,95	2,95	0,00	0,46	150	PVC	34,84	0,49	3,20	1,33	SB-14	
AMD-011	AMD-012	ÁREA VERDE	TE		50,00	502,00		2,68	0,01	2,69	745,25	745,15	742,30	742,07	2,95	3,08	3,08	0,00	0,46	150	PVC	34,91	0,49	3,20	1,33		
AMD-012	AMD-013	ÁREA VERDE	TE	176	68,00	570,00	0,23	2,92	0,01	2,94	745,15	745,06	742,07	741,76	3,08	3,30	3,30	0,00	0,46	150	PVC	36,57	0,50	3,26	1,38	SB-13	
AMD-013	AMD-014	ÁREA VERDE	TE		56,00	626,00		2,94	0,01	2,95	745,06	745,10	741,76	741,50	3,30	3,60	3,60	0,00	0,46	150	PVC	36,65	0,50	3,26	1,38		
AMD-014	AMD-015	ÁREA VERDE	TE		48,00	674,00		2,95	0,01	2,96	745,10	745,10	741,50	741,28	3,60	3,82	3,82	0,00	0,46	150	PVC	36,71	0,50	3,26	1,39		
AMD-015	AMD-016	ÁREA VERDE	TE	1.095	20,00	694,00	5,46	8,42	0,00	8,42	745,10	745,10	741,28	741,19	3,82	3,91	3,91	0,00	0,45	150	PVC	69,03	0,65	3,95	1,99	SB-11 E SB-12	
AMD-016	EE-01	ÁREA VERDE	TE	556	11,20	705,20	14,27	22,70	0,00	22,70	745,10	745,65	741,19	741,05	3,91	4,60	4,60	0,00	1,25	200	FoFo	57,11	1,22	4,37	6,76	INTERC. VIRGÍLIO-ME E SB-10	

	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DOS INTERCEPTORES - FINAL DE PLANO</b>																<b>Contribuições em marcha</b> <b>l/(s.km)</b>			
	<b>INTERCEPTOR AMBRÓSIO - ME</b>																<b>Rede exist.</b>	<b>Interc. proj.</b>		
																	<b>0,4863</b>	<b>0,2000</b>		

TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	σ <sub>T</sub> (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
AME-001	AME-002	ÁREA VERDE	TE		50,00	50,00	0,29	0,29	0,01	0,30	749,92	749,11	749,32	748,51	0,60	0,60	0,60	0,00	1,62	150	PVC	18,84	0,65	2,46	2,78	SB-017
AME-002	AME-003	ÁREA VERDE	TE		63,00	113,00		0,30	0,01	0,31	749,11	748,52	748,51	747,92	0,60	0,60	0,60	0,00	0,94	150	PVC	21,57	0,54	2,61	1,82	
AME-003	AME-004	ÁREA VERDE	TE		53,00	166,00		0,31	0,01	0,32	748,52	747,83	747,92	747,33	0,60	0,50	0,50	0,00	1,11	150	PVC	20,69	0,57	2,57	2,07	
AME-004	AME-005	ÁREA VERDE	TE		72,00	238,00		0,32	0,01	0,33	747,83	747,29	747,33	746,79	0,50	0,50	0,50	0,00	0,75	150	PVC	22,82	0,49	2,68	1,52	
AME-005	AME-006	ÁREA VERDE	TE		35,00	273,00		0,33	0,01	0,34	747,29	747,12	746,79	746,62	0,50	0,50	0,50	0,00	0,49	150	PVC	25,40	0,42	2,81	1,09	
AME-006	AME-007	ÁREA VERDE	TE		49,00	322,00		0,34	0,01	0,35	747,12	746,76	746,62	746,26	0,50	0,50	0,50	0,00	0,73	150	PVC	22,98	0,49	2,69	1,49	
AME-007	AME-008	ÁREA VERDE	TE		28,00	350,00	0,31	0,66	0,01	0,67	746,76	748,00	746,26	746,13	0,50	1,87	1,87	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	SB-016
AME-008	AME-009	ÁREA VERDE	TE		8,00	358,00		0,67	0,00	0,67	748,00	748,30	746,13	746,09	1,87	2,21	2,21	0,00	0,50	150	PVC	25,27	0,43	2,80	1,11	
AME-009	AME-010	ÁREA VERDE	TE	978	26,00	384,00	0,48	1,14	0,01	1,15	748,30	748,07	746,09	745,97	2,21	2,10	2,10	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	SB-018
AME-010	AME-011	ÁREA VERDE	TE		27,00	411,00		1,15	0,01	1,15	748,07	747,85	745,97	745,84	2,10	2,01	2,01	0,00	0,48	150	PVC	25,54	0,42	2,81	1,08	
AME-011	AME-012	ÁREA VERDE	TE		56,00	467,00		1,15	0,01	1,17	747,85	746,28	745,84	745,58	2,01	0,70	0,70	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
AME-012	AME-013	ÁREA VERDE	TE		59,00	526,00		1,17	0,01	1,18	746,28	746,04	745,58	745,31	0,70	0,73	0,73	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
AME-013	AME-014	ÁREA VERDE	TE		36,00	562,00		1,18	0,01	1,18	746,04	745,44	745,31	744,94	0,73	0,50	0,50	0,00	1,03	150	PVC	21,08	0,55	2,59	1,95	
AME-014	AME-015	ÁREA VERDE	TE		54,00	616,00		1,18	0,01	1,19	745,44	745,67	744,94	744,35	0,50	1,32	1,32	0,00	1,09	150	PVC	20,79	0,56	2,57	2,04	
AME-015	AME-016	ÁREA VERDE	TE		53,00	669,00		1,19	0,01	1,21	745,67	745,20	744,35	743,77	1,32	1,43	1,43	0,00	1,09	150	PVC	20,79	0,56	2,57	2,04	
AME-016	AME-017	SÃO SEBASTIÃO	AS		21,00	690,00	0,23	1,43	0,00	1,44	745,20	745,14	743,77	743,67	1,43	1,47	1,47	0,00	0,48	150	PVC	25,54	0,42	2,81	1,08	SB-019
AME-017	AME-018	SÃO SEBASTIÃO	AS		59,00	749,00		1,44	0,01	1,45	745,14	745,40	743,67	743,40	1,47	2,00	2,00	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
AME-018	AMD-006	ÁREA VERDE	TE		18,00	767,00		1,45	0,00	1,45	745,40	745,20	743,40	743,31	2,00	1,89	1,89	0,00	0,50	150	FoFo	25,27	0,43	2,80	1,11	

1

Dimensionamento do Poço de Sucção

Dados de Entrada	
Vazão mínima (l/s) (2010)	8,92
Vazão média (l/s) (2010)	13,16
Vazão máxima (l/s) (2010)	19,95
Vazão mínima (l/s) (2030)	10,03
Vazão média (l/s) (2030)	14,98
Vazão máxima (l/s) (2030)	22,91
Número de bombas (02+01)	2
Vazão de recalque (l/s)	24,16
Vazão de cada bomba (l/s)	12,08

Dimensionamento	
Volume útil do poço de sucção (m³) V1	1,81
Volume útil do poço de sucção (m³) V2	0,71
Área da base do poço de sucção Ab (2,20x3,00 m²)	6,60
Altura útil adotada (m) hu1	0,40
Altura útil adotada (m) hu2	0,20
Volume útil adotado (m³) (V1adotado)	2,64
Volume útil adotado (m³) (V2adotado)	1,31
Altura média (m) hm (Ver Nota 1)	0,70
Volume morto (m³) (enchimento posterior)	0,57
Volume efetivo (m³) $V_e = A_b \cdot h_m$	4,05
Nota 1: Altura média = altura entre o fundo do poço e o nível médio de operação das bombas	

2

Ciclo de Funcionamento

Dados de Entrada	
Vazão mínima (m³/min) (2010)	0,53
Vazão de cada bomba (m³/min)	0,72
Volume útil adotado (m³) V1(adotado)	2,64
Volume útil adotado(m³) V2( adotado)	1,31

Ciclo	
Tempo de subida 1 Ts (min)	4,94
Tempo de subida 2 Ts (min)	0,00
Tempo de descida - Td (min)	4,32
Ciclo de funcionamento (min)	9,26

3

Tempo de Detenção

Dados de Entrada	
Vazão média (m³/min) (2010)	0,79
Volume efetivo (m³) $V_e = A_b \cdot h_m$	4,05
Tempo de Detenção	
Tempo de detenção (min)	5,13



4

## Altura Manométrica

Dados de Entrada	
Vazão de recalque (l/s)	24,16
Vazão de cada bomba (l/s)	12,08
Diâmetro da saída da bomba (mm)	100
Diâmetro do barrilete de recalque (mm)	150
Diâmetro do barrilete de sucção (mm)	-
Diâmetro da entrada na bomba (mm)	-
Comprimento do barrilete de recalque (m)	5,80
Material	FoFo
Coeficiente de rugosidade (C)	130
Cota de fundo do poço de sucção (m)	739,65
NA mín Poço de sucção (m)	740,05
NA máx Poço de sucção (m) - Nível máx. operacional 2	740,65
NA máx Poço de sucção (m) - Nível máx. operacional 1	740,45
Cota de chegada da linha de recalque (m)	757,60
Velocidade de sucção (m/s)	-
Velocidade da linha recalque (m/s)	1,37
Extensão da linha de recalque (m)	1020,00
Diâmetro da linha de recalque (mm)	150

Desníveis Geométricos	
Desnível geométrico máx (m)	17,55
Desnível geométrico mín (m)	16,95

Perda de Carga Contínua	
$h_{fc1} = L \cdot 10,643 \cdot Q^{1,85} \cdot D^{-4,87} \cdot C^{-1,85}$ (m) (Linha de Recalque)	14,00
$h_{fc2} = L \cdot 10,643 \cdot Q^{1,85} \cdot D^{-4,87} \cdot C^{-1,85}$ (m) (Barrilete de Sucção)	0,02
$h_{fc1} = h_{fc1} + h_{fc2}$	14,02
Coeficiente $b1 = C^{-1,85} \cdot L_1 \cdot 10,643 \cdot D_1^{-4,87}$	13718,47
Coeficiente $b2 = C^{-1,85} \cdot L_2 \cdot 10,643 \cdot D_2^{-4,87}$	70,67

Perda de Carga Localizada
---------------------------

RECALQUE								
PEÇAS	Diâmetro (mm)	Quant.(n)	K	n x K	Q (l/s)	V (m/s)	$H_f = K \cdot V^2 / (2g)$	$a = K / (A^2 \cdot 2g)$
CURVA 90	100	1	0,40	0,40	12,08	1,54	0,05	330,51
AMPLIAÇÃO 100x150	100	1	0,30	0,30	12,08	1,54	0,04	247,88
CURVA 90	150	1	0,40	0,40	12,08	0,68	0,01	65,29
VÁLVULA DE RETENÇÃO	150	1	2,50	2,50	12,08	0,68	0,06	408,03
REGISTRO GAVETA	150	1	0,20	0,20	12,08	0,68	0,00	32,64
TE PASSAGEM LATERAL	150	1	1,30	1,30	12,08	0,68	0,03	212,18
TE PASSAGEM DIRETA	150	3	0,60	1,80	24,16	1,37	0,17	293,78
CURVA 90	150	2	0,40	0,80	24,16	1,37	0,08	130,57
CURVA 45	150	2	0,20	0,40	24,16	1,37	0,04	65,29
CURVA 22	150	2	0,10	0,20	24,16	1,37	0,02	32,64
SAÍDA DA TUBULAÇÃO	150	1	1,00	1,00	24,16	1,37	0,10	163,21
Somatório							0,60	1.982,03

Perda de Carga Total			
	$H_{fc}$	$H_{fl}$	$H_f$
TOTAIS	14,02	0,60	14,62

Alturas Manométricas	
Altura manométrica máx (m)	32,17
Altura manométrica mín (m)	31,57

## 5 Equações do Sistema

Dados de Entrada	
Desnível geométrico máx (m)	17,55
Desnível geométrico mín (m)	16,95
Coeficiente a para Q total = a1	685,50
Coeficiente a para Q/2 = a2	1296,53
Coeficiente b para Qtotal = b1	13718,47
Coeficiente b para Q/2 = b2	70,67
Vazão de cada bomba (l/s)	12,08
$H_{man(mín)} = H_g(mín) + a1 \cdot Q^2 + a2 \cdot (Q/2)^2 + b1 \cdot Q^{1,85} + b2 \cdot (Q/2)^{1,85}$	
$H_{man(máx)} = H_g(máx) + a1 \cdot Q^2 + a2 \cdot (Q/2)^2 + b1 \cdot Q^{1,85} + b2 \cdot (Q/2)^{1,85}$	

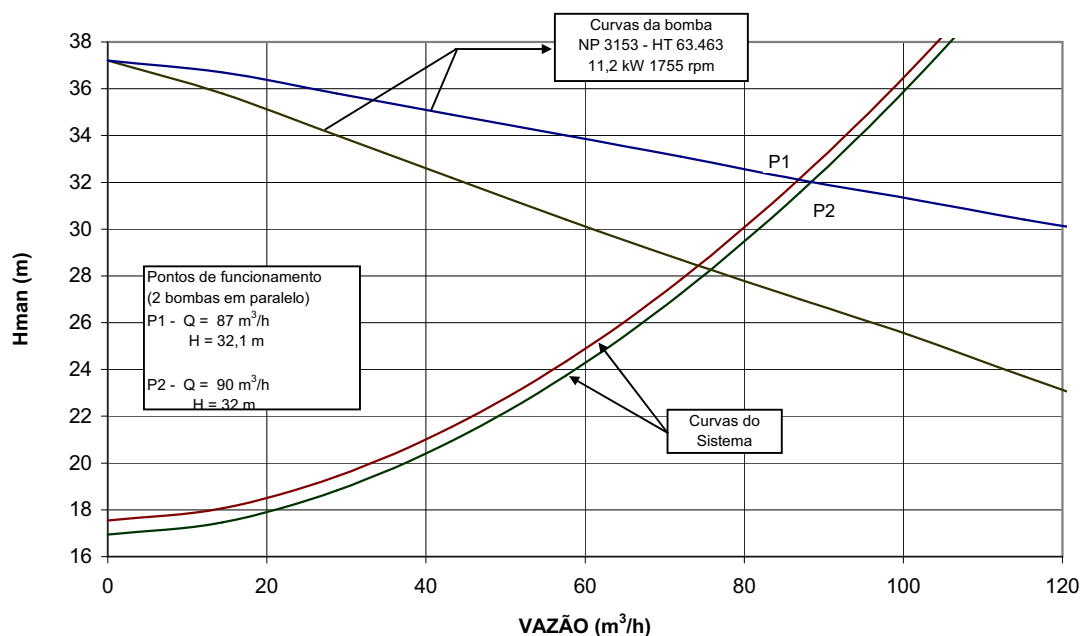
CURVAS DO SISTEMA				CURVA DA BOMBA		
Intervalo de Vazão		Hman (mín) m	Hman (máx) m	Altura manométrica (m.c.a.)		
m³/h	m³/s			01 Bomba	02 Bombas	03 Bombas
0,00	0,00000	16,95	17,55	37,20	37,20	
14,40	0,00400	17,47	18,07	35,80	36,70	
28,80	0,00800	18,83	19,43	34,00	35,80	
43,20	0,01200	20,94	21,54	32,20	34,90	
57,60	0,01600	23,75	24,35	30,40	34,00	
72,00	0,02000	27,24	27,84	28,70	33,10	
87,00	0,02417	31,56	32,17	27,00	32,10	
100,80	0,02800	36,16	36,76	25,47	31,30	
115,20	0,03200	41,56	42,16	23,70	30,40	
129,60	0,03600	47,57	48,17	22,00	29,60	
144,00	0,04000	54,19	54,79	20,40	28,70	
158,40	0,04400	61,40	62,00		27,90	
172,80	0,04800	69,19	69,79		27,00	

### Especificação do Conjunto Moto-bomba

Tipo:	Submersível	Ponto de operação	
Marca:	FLYGT	Q (m³/h)	Hman (m)
Modelo:	NP 3153 - HT 63.463	43,49	32,17
Nº de conjuntos:	02+01		
Potência requerida: (kW)	8,61		
Potência instalada: (kW)	11,20		
Tensão (V):	220/380/440		
Fluido:	Esgoto		
Rotação (rpm)	1.755		
NPSH requerido: (m)	Afogada		
Rendimento Hidráulico - Bomba (%)	44,30		
Rendimento Conjunto (%)	39,20		
Submersão mínima (mm)	260		
Peso do conjunto (kg)	197		
Passagem máx.sólidos (mm)	-		

6

## Curvas do Sistema e da Bomba



7

## Dimensionamento do Cesto para Retenção de Sólidos

Vazão média (m³/s) (ano 2030)	0,0150
Número de cestos (un)	1
Vazão média por cesto (m³/s) (ano 2030)	0,0150
Malha da grade (cm)	2,5
Coefficiente Schroeffer (l/m³)	0,023
Volume de sólidos (m³/dia)	0,0298
Dimensões da grade (mxmxm)	0,4x0,4x0,4
Volume útil do cesto (m³)	0,064
Peso do cesto com sólidos (kg)	50
Período de limpeza (dia)	2

**PARA:** ESSE ENGENHARIA  
**ATENÇÃO:** Engº. Fernando  
**DEPTO.:** Projetos  
**OBJETO:** Capitólio - MG

**FONE. N.º:** (31) 3264-9535  
**FAX. N.º:** (31) 3264-9535  
**Data:** 24 de Julho de 2008  
**N/REF.:** Proj.052

**ASSUNTO:** Cotação de Conjunto Submersível Flygt

Prezados Senhores,

Atendendo à solicitação de V.Sas., temos a satisfação de apresentar à sua apreciação a proposta de nossa representada FLYGT DO BRASIL S.A. para o fornecimento do seguinte item:

**1) ESCOPO DE FORNECIMENTO:**

ITEM	QTD	ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL	PREÇO UNIT. EM R\$ ( SEM IPI )	PREÇO TOTAL EM R\$ ( SEM IPI )
1  1ª opção	2+1	<p>Conjunto moto-bomba submersível FLYGT em Ferro Fundido Modelo NP 3153.181 HT - Curva 63.463, <b>com camisa de refrigeração.</b></p> <p>Tipo de instalação: Fixa.</p> <p>Tipo de Impulsor: Semi-aberto, de duas pás com ranhuras de alívio na voluta.</p> <p>Potência nominal / rotação nominal: 11,20 kW (1755 rpm).</p> <p>Potência no ponto de operação: 8,61 kW</p> <p>Vazão: 12,70 l/s / Altura Manométrica: 31,90 metros</p> <p><math>\eta_{\text{Hidráulico}}</math>: 45,90 % / <math>\eta_{\text{Conjunto}}</math>: 40,60 %</p> <p>Peso: 197 kg</p> <p>Motor: Elétrico / Trifásico / 4 Pólos / 60 Hz.</p> <p>Tensão de funcionamento: 220 / 380 / 440 V</p> <p>Tipo de partida: Direta.</p> <p>Cabo elétrico: 10 m de SUBCAB # 4G6+2x1,5 mm², cabo patenteado pela FLYGT.</p> <p><b>Testes de Fábrica:</b></p> <p>Hidrostático, Performance e Elétricos. (Padrão Flygt).</p> <p><b><u>Conjunto de sensores para proteção inclusos</u></b></p> <p>- Térmico no enrolamento do estator (termopar);</p> <p><b>Kit de instalação fixa, por bomba (incluso):</b></p> <p>01 Conexão de descarga ø 4".</p> <p>01 Suporte Tubo guia ø 2".</p> <p>01 Par de tubos guia galvanizado ø 2", lance com 6 m cada.</p> <p>01 Corrente galvanizada # 1/4", lance com 6 m.</p> <p>01 Jogo de chumbadores</p>	17.648,00	34.936,00
			1.450,00	2.900,00

ITEM	QTD	ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL	PREÇO UNIT. EM R\$ ( SEM IPI )	PREÇO TOTAL EM R\$ ( SEM IPI )
<b>2</b>  <b>2ª opção</b>	<b>1+1</b>	<p>Conjunto moto-bomba submersível FLYGT em Ferro Fundido Modelo NP 3171.181 MT Curva - 63.433 Tipo de instalação: Fixa. Tipo de Impulsor: Semi-aberto com desing auto limpante Potência nominal / rotação nominal: 22,0 kW (1760 rpm). Potência no ponto de operação: 17,30 kW Vazão: 25,90 l/s / Altura Manométrica: 32,50 metros <math>\eta_{\text{Hidráulico}}</math>: 47,60 % / <math>\eta_{\text{Conjunto}}</math>: 43,00 % Peso: 319 kg Motor: Elétrico / Trifásico / 2 Pólos / 60 Hz. Tensão de funcionamento: 220 / 380 / 440 V Tipo de partida: Direta. Cabo elétrico: 10 m de SUBCAB # 4G25+2x1,5 mm<sup>2</sup>, cabo patenteado pela FLYGT. <b>Testes de Fábrica:</b> Hidrostático, Performance e Elétricos. (Padrão Flygt). <b><u>Conjunto de sensores para proteção inclusos</u></b> - Térmico no enrolamento do estator (termopar); - Sensor de umidade na câmara do estator (FLS); - Relé de supervisão dos sensores (Minicas II);</p> <p><b>Kit de instalação fixa, por bomba:</b> 01 Conexão de descarga ø 6". 01 Suporte Tubo guia ø 3". 01 Par de tubos guia galvanizado ø 3", lance com 6 m cada. 01 Corrente galvanizada # 1/2, lance com 6 m. 01 Jogo de chumbadores</p>	32.541,00	<b>32.541,00</b>
			2.318,00	<b>2.318,00</b>

#### OPCIONAL:

Regulador de nível ENM-10 de fabricação FLYGT, com 13m de cabo.....R\$ 333,00

#### OBSERVAÇÃO:

- Comprimentos de tubos guia, correntes e cabos elétricos serão fornecidos nas quantidades descritas nesta proposta. Caso haja alteração nas medidas, os preços serão recalculados.

**2) CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO:**

Prazo de Entrega	65 dias, salvo venda prévia.
Condições de Pagamento	28 ddl
Local de Entrega	FOT – Fábrica em São Paulo (Frete por conta do cliente)
Fat. Direto do Fabricante	<b>FLYGT DO BRASIL S/A</b> Rua Telmo Coelho Filho, 40 - Butantã - SP CGC: 60.039.401/0001-87 Insc. Estadual: 113.751.330.117
ICMS (incluso no preço)	Moto - bombas: Alíquota 12%, com base de cálculo reduzida conforme anexo 1 do convênio ICMS 52/91, alterado pelo Convênio n. 1/2000 – Tributação incidente = 8,8 %. Acessórios: Alíquota 18%, os acessórios serão faturados itemizados na Nota Fiscal, separados do conjunto moto-bomba, devido a diferença de tributação do ICMS.
IPI (não incluso)	Alíquota 5%
Garantia	18 meses, após a emissão da nota fiscal de entrega.
Assistência Técnica	A ORGUEL, como representante exclusiva Flygt do Brasil em Minas Gerais, mantém oficina própria com mecânicos especializados e completo estoque de peças sobressalentes.
Validade da Proposta	07 dias, ou ate durar o estoque
Observações	1-O prazo de entrega proposto deverá ser confirmado quando da colocação do pedido, pois reflete a situação atual de nosso estoque / programação de produção e é passível de alteração sem prévio aviso. 2-Quaisquer alterações de impostos / tributos previstos em Lei, terão seus valores corrigidos no pedido e/ou contrato.

Atenciosamente,

**Renato Albuquerque**  
**Coordenador da Divisão de Fluidos**



# PERFORMANCE CURVE

PRODUCT

NP3153.181

TYPE

HT

DATE

2008-08-29

PROJECT

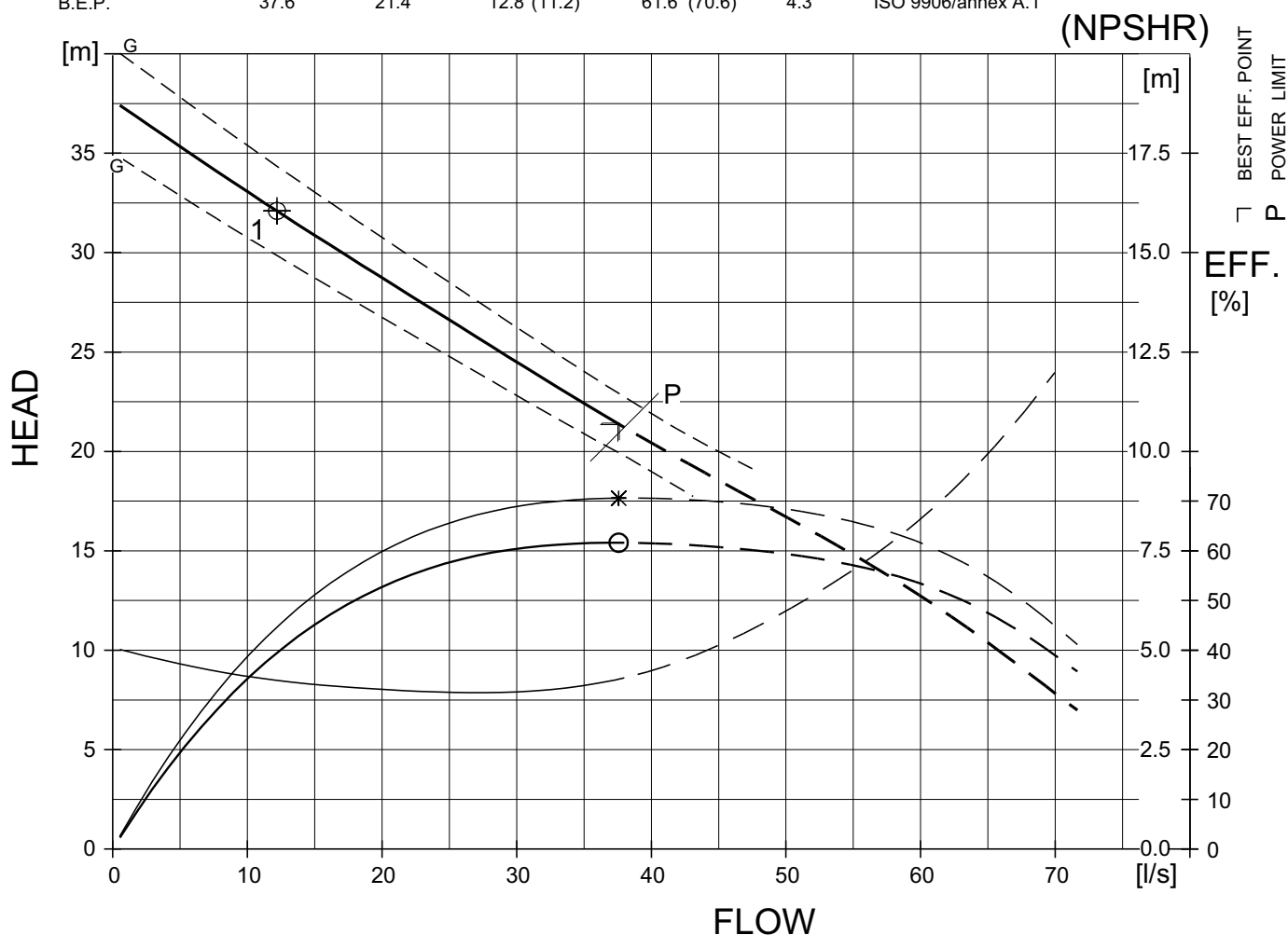
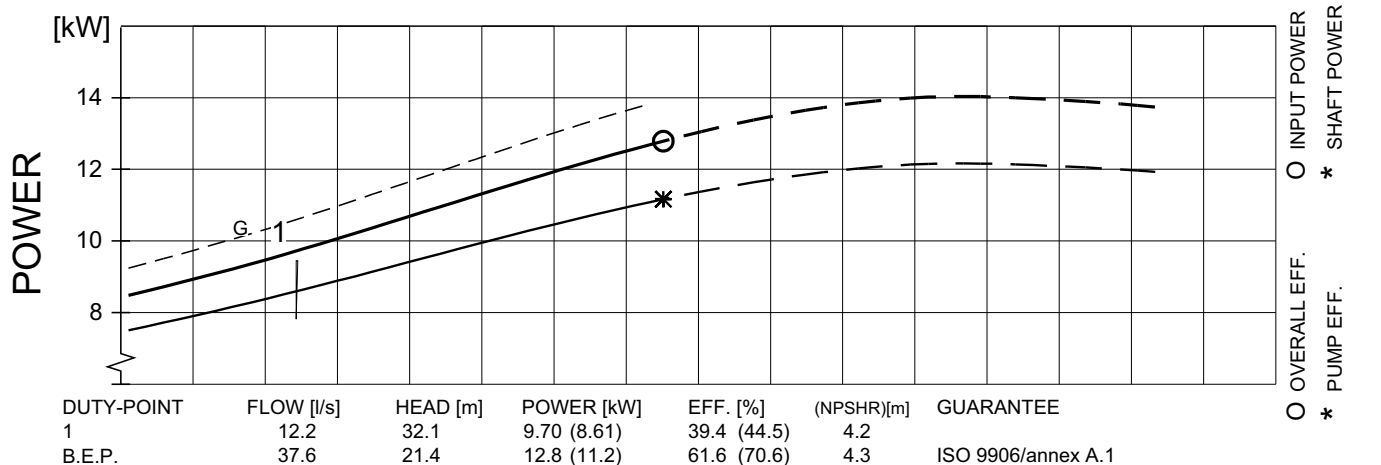
CURVE NO

63-463-00-4550

ISSUE

2

	1/1-LOAD	3/4-LOAD	1/2-LOAD	RATED POWER .....	11.2	kW	IMPELLER DIAMETER		
POWER FACTOR	0.84	0.78	0.67	STARTING CURRENT ...	112	A	263 mm		
EFFICIENCY	87.0 %	88.5 %	88.0 %	RATED CURRENT ...	19	A	MOTOR #	STATOR	REV
MOTOR DATA	---	---	---	RATED SPEED .....	1755	rpm	21-15-4AA	01D	11
COMMENTS	INLET/OUTLET			TOT.MOM.OF INERTIA ...	0.088	kgm2	FREQ.	PHASES	VOLTAGE
	-100 mm			NO. OF BLADES	2		60 Hz	3	460 V
	IMP. THROUGHLET						GEARTYPE	RATIO	POLES
	---						---	---	4

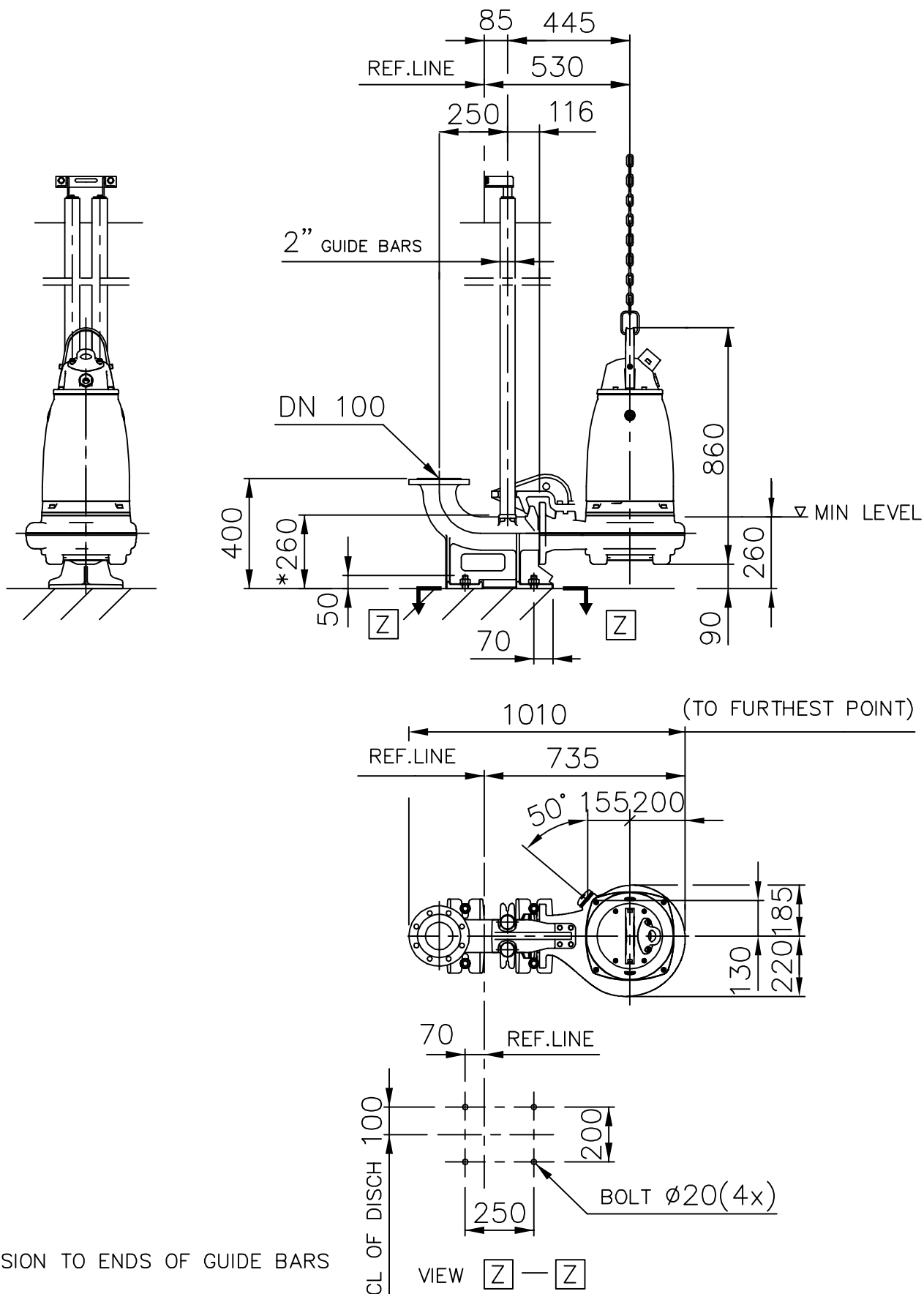


(NPSHR) = (NPSH3) + margins

Performance with clear water and ambient temp 40 °C

GUARANTEE BETWEEN LIMITS (G) ACC. TO

ISO 9906/annex A.1



\* DIMENSION TO ENDS OF GUIDE BARS



Weight (kg)	
Pump	Stand
197	42







Denomination  
Dimensional drwg  
NP 3153 HT  
DN 150/DN 100



Drawn by KA	Checked by	Date 050405
Scale 1:20	Reg no 5399	
6504500	5	



		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO																																
		TRATAMENTO PRELIMINAR - DIMENSIONAMENTO																																
1		Estimativas de vazões																																
		<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Ano</th> <th colspan="3">Vazão (l/s)</th> </tr> <tr> <th>Mínima</th> <th>Média</th> <th>Máxima</th> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>9,91</td> <td>14,86</td> <td>22,78</td> </tr> </table>						Ano	Vazão (l/s)			Mínima	Média	Máxima	2030	9,91	14,86	22,78																
Ano	Vazão (l/s)																																	
	Mínima	Média	Máxima																															
2030	9,91	14,86	22,78																															
2		Medidor Parshall																																
2.1		<table border="1"> <tr> <td>Tamanho do Medidor</td> <td>w = 3 "</td> <td>ou</td> <td>7,60 cm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Limites de aplicação do medidor</td> <td colspan="2">Limite inferior:</td> <td>0,85 l/s</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Limite superior:</td> <td>53,80 l/s</td> </tr> </table>						Tamanho do Medidor	w = 3 "	ou	7,60 cm	Limites de aplicação do medidor	Limite inferior:		0,85 l/s	Limite superior:		53,80 l/s																
Tamanho do Medidor	w = 3 "	ou	7,60 cm																															
Limites de aplicação do medidor	Limite inferior:		0,85 l/s																															
	Limite superior:		53,80 l/s																															
2.2		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Altura da lâmina no canal do medidor Parshall - H (m)</td> <td>n = 1,547</td> <td rowspan="2">Q = K x H<sup>n</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>K = 0,176</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Ano</th> <th colspan="3">Vazão (l/s)</th> <th colspan="3">Altura da lâmina (m)</th> </tr> <tr> <th>Mínima</th> <th>Média</th> <th>Máxima</th> <th>Mínima</th> <th>Média</th> <th>Máxima</th> </tr> <tr> <td>2030</td> <td>9,91</td> <td>14,86</td> <td>22,78</td> <td>0,16</td> <td>0,20</td> <td>0,27</td> </tr> </table>						Altura da lâmina no canal do medidor Parshall - H (m)		n = 1,547	Q = K x H <sup>n</sup>			K = 0,176	Ano	Vazão (l/s)			Altura da lâmina (m)			Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	2030	9,91	14,86	22,78	0,16	0,20	0,27
Altura da lâmina no canal do medidor Parshall - H (m)		n = 1,547	Q = K x H <sup>n</sup>																															
		K = 0,176																																
Ano	Vazão (l/s)			Altura da lâmina (m)																														
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima																												
2030	9,91	14,86	22,78	0,16	0,20	0,27																												
2.3		<p>Rebaixamento a ser feito na calha Parshall - Z (m):</p> $\left. \begin{array}{l} \frac{Q_{\min}}{Q_{\max}} = \frac{H_{\min} - Z}{H_{\max} - Z} \\ \frac{9,91}{22,78} = \frac{0,16 - Z}{0,27 - Z} \end{array} \right\} Z = 0,07 \text{ m}$ <table border="1"> <tr> <td>Valor de Z adotado</td> <td>0,05 m</td> </tr> </table>						Valor de Z adotado	0,05 m																									
Valor de Z adotado	0,05 m																																	
3		Desarenador																																
3.1		<p>Lâmina máxima no desarenador - Hm (m):</p> $\left. \begin{array}{l} H_m = H_{\max} - Z \\ H_m = 0,27 - 0,05 \end{array} \right\} H_m = 0,22 \text{ m}$ <table border="1"> <tr> <td>Valor de Hm adotado</td> <td>0,22 m</td> </tr> </table>						Valor de Hm adotado	0,22 m																									
Valor de Hm adotado	0,22 m																																	
3.2		<p>Largura do canal do desarenador - b (m):</p> <table border="1"> <tr> <td>2030</td> <td>b = <math>\frac{Q_{\max}}{H_m \times v_1} = \frac{0,0228}{0,22 \times 0,30} = 0,35 \text{ m}</math></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Valor de b adotado</td> <td>0,35 m</td> </tr> </table>						2030	b = $\frac{Q_{\max}}{H_m \times v_1} = \frac{0,0228}{0,22 \times 0,30} = 0,35 \text{ m}$	Valor de b adotado	0,35 m																							
2030	b = $\frac{Q_{\max}}{H_m \times v_1} = \frac{0,0228}{0,22 \times 0,30} = 0,35 \text{ m}$																																	
Valor de b adotado	0,35 m																																	
3.3		<p>Verificação das velocidades para diferentes vazões no desarenador:</p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Ano</th> <th rowspan="2">Vazão (m³/s)</th> <th colspan="2">Altura (m)</th> <th rowspan="2">Seção útil - (Hm x b) (m²)</th> <th rowspan="2">Velocidade (m/s)</th> </tr> <tr> <th>Parshall</th> <th>Desarenador</th> </tr> <tr> <td rowspan="3">2030</td> <td>Q<sub>min</sub> = 0,010</td> <td>0,16</td> <td>0,11</td> <td>0,039</td> <td>0,260</td> </tr> <tr> <td>Q<sub>med</sub> = 0,015</td> <td>0,20</td> <td>0,15</td> <td>0,053</td> <td>0,286</td> </tr> <tr> <td>Q<sub>max</sub> = 0,023</td> <td>0,27</td> <td>0,22</td> <td>0,077</td> <td>0,299</td> </tr> </table>						Ano	Vazão (m³/s)	Altura (m)		Seção útil - (Hm x b) (m²)	Velocidade (m/s)	Parshall	Desarenador	2030	Q <sub>min</sub> = 0,010	0,16	0,11	0,039	0,260	Q <sub>med</sub> = 0,015	0,20	0,15	0,053	0,286	Q <sub>max</sub> = 0,023	0,27	0,22	0,077	0,299			
Ano	Vazão (m³/s)	Altura (m)		Seção útil - (Hm x b) (m²)	Velocidade (m/s)																													
		Parshall	Desarenador																															
2030	Q <sub>min</sub> = 0,010	0,16	0,11	0,039	0,260																													
	Q <sub>med</sub> = 0,015	0,20	0,15	0,053	0,286																													
	Q <sub>max</sub> = 0,023	0,27	0,22	0,077	0,299																													

<div>  </div> <div> <b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> </div> <div>  </div>									
<b>TRATAMENTO PRELIMINAR - DIMENSIONAMENTO</b>									
<b>3</b>	<b>Desarenador</b>								
3.4	<p>Comprimento do desarenador - L (m):</p> $\left. \begin{array}{l} L = 25 \times H_m \\ L = 25 \times 0,22 \end{array} \right\} L = 5,43 \text{ m}$ <table border="1"> <tr> <td><b>Valor de L adotado</b></td> <td><b>5,00</b></td> <td><b>m</b></td> </tr> </table>	<b>Valor de L adotado</b>	<b>5,00</b>	<b>m</b>					
<b>Valor de L adotado</b>	<b>5,00</b>	<b>m</b>							
3.5	<p>Área superficial (m²):</p> $b \times L = 0,35 \times 5,00 = 1,75 \text{ m}^2$								
3.6	<p>Taxa de escoamento superficial para a vazão máxima - Tes (m³/m².d):</p> $Q = 22,78 \text{ l/s} \times 86,4 = 1968,48 \text{ m}^3/\text{d}$ <p>para <math>Q / A = \frac{1968,48 \text{ m}^3/\text{d}}{1,75 \text{ m}^2} = 1124,84 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}</math></p> <p>Obs: <b>atende</b> à NB 570 / 1990: <math>600 &lt; Tes &lt; 1300 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}</math></p>								
3.7	<p>Quantidade de material retido (l/d):</p> $\frac{Q_{\text{méd}} (\text{final}) \times 86,4 \times 30}{1000} = \frac{14,86 \times 86,4 \times 30}{1000} = 39 \text{ l/d}$ <p>Base de cálculo: 30 litros de material retido / 1000 m³ de esgoto afluyente. Admitindo-se uma limpeza do desarenador a cada 15 dias, a profundidade do depósito será de:</p> $0,04 \text{ m}^3/\text{d} \times 15 \text{ d} = 0,58 \text{ m}^3$ $0,04 \text{ m}^3/\text{d} \times 365 \text{ d} = 14,06 \text{ m}^3/\text{ano}$ $\frac{0,58}{1,75} = 0,33 \text{ m}$ <table border="1"> <tr> <td><b>Valor da profundidade adotada para material depositado</b></td> <td><b>0,30</b></td> <td><b>m</b></td> </tr> </table>	<b>Valor da profundidade adotada para material depositado</b>	<b>0,30</b>	<b>m</b>					
<b>Valor da profundidade adotada para material depositado</b>	<b>0,30</b>	<b>m</b>							
<b>4</b>	<b>Gradeamento fino</b>								
4.1	<p>Características da grade fina:</p> <table border="1"> <tr> <td>Espessura das barras - t (mm)</td> <td><b>6,4</b></td> </tr> <tr> <td>Abertura entre barras - a (mm)</td> <td><b>10,0</b></td> </tr> <tr> <td>Velocidade estimada de passagem na grade - v (m/s)</td> <td><b>0,60</b></td> </tr> <tr> <td>Perda de carga mínima na grade - Hf (m)</td> <td><b>0,15</b></td> </tr> </table>	Espessura das barras - t (mm)	<b>6,4</b>	Abertura entre barras - a (mm)	<b>10,0</b>	Velocidade estimada de passagem na grade - v (m/s)	<b>0,60</b>	Perda de carga mínima na grade - Hf (m)	<b>0,15</b>
Espessura das barras - t (mm)	<b>6,4</b>								
Abertura entre barras - a (mm)	<b>10,0</b>								
Velocidade estimada de passagem na grade - v (m/s)	<b>0,60</b>								
Perda de carga mínima na grade - Hf (m)	<b>0,15</b>								
4.2	<p>Área útil necessária - Au (m²):</p> <table border="1"> <tr> <td>2030</td> <td> <math display="block">Au = \frac{Q_{\text{máx}}}{v} = \frac{0,0228}{0,60} = 0,04 \text{ m}^2</math> </td> </tr> </table>	2030	$Au = \frac{Q_{\text{máx}}}{v} = \frac{0,0228}{0,60} = 0,04 \text{ m}^2$						
2030	$Au = \frac{Q_{\text{máx}}}{v} = \frac{0,0228}{0,60} = 0,04 \text{ m}^2$								
4.3	<p>Área do canal até o nível d'água - S (m²):</p> <table border="1"> <tr> <td>2030</td> <td> <math display="block">S = \frac{Au \times (a + t)}{a} = \frac{0,04 \times [10,0 + 6,4]}{10} = 0,06 \text{ m}^2</math> </td> </tr> </table>	2030	$S = \frac{Au \times (a + t)}{a} = \frac{0,04 \times [10,0 + 6,4]}{10} = 0,06 \text{ m}^2$						
2030	$S = \frac{Au \times (a + t)}{a} = \frac{0,04 \times [10,0 + 6,4]}{10} = 0,06 \text{ m}^2$								
4.4	<p>Largura do canal da grade fina - b (m):</p> <table border="1"> <tr> <td>2030</td> <td> <math display="block">b = \frac{S}{y_2} = \frac{0,06}{0,23} = 0,27 \text{ m}</math> </td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td><b>Largura adotada</b></td> <td><b>0,30</b></td> <td><b>m</b></td> </tr> </table>	2030	$b = \frac{S}{y_2} = \frac{0,06}{0,23} = 0,27 \text{ m}$	<b>Largura adotada</b>	<b>0,30</b>	<b>m</b>			
2030	$b = \frac{S}{y_2} = \frac{0,06}{0,23} = 0,27 \text{ m}$								
<b>Largura adotada</b>	<b>0,30</b>	<b>m</b>							

		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO																													
		TRATAMENTO PRELIMINAR - DIMENSIONAMENTO																													
4	Gradeamento fino																														
4.5	<p>Velocidade no canal de montante - v (m/s):</p> <table border="1"> <tr> <td>2030</td> <td> <math display="block">v = \frac{Q}{b \times y_2} = \frac{0,0228}{0,30 \times 0,23} = 0,33 \text{ m/s}</math> </td> </tr> </table>							2030	$v = \frac{Q}{b \times y_2} = \frac{0,0228}{0,30 \times 0,23} = 0,33 \text{ m/s}$																						
2030	$v = \frac{Q}{b \times y_2} = \frac{0,0228}{0,30 \times 0,23} = 0,33 \text{ m/s}$																														
4.6	<p>Determinação do número total de barras - n (barras):</p> <table border="1"> <tr> <td>Largura do canal - b (mm)</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>Abertura entre barras - a (mm)</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>Espessura das barras - t (mm)</td> <td>6,4</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Número de barras - n (barras)</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> <math display="block">n = \frac{b - a}{t + a} = \frac{300 - 10,0}{6,4 + 10,0} = 17,68</math> </td> </tr> <tr> <td><b>Número de barras adotado</b></td> <td><b>17 barras</b></td> </tr> </table>							Largura do canal - b (mm)	300	Abertura entre barras - a (mm)	10,0	Espessura das barras - t (mm)	6,4	<i>Número de barras - n (barras)</i>		$n = \frac{b - a}{t + a} = \frac{300 - 10,0}{6,4 + 10,0} = 17,68$		<b>Número de barras adotado</b>	<b>17 barras</b>												
Largura do canal - b (mm)	300																														
Abertura entre barras - a (mm)	10,0																														
Espessura das barras - t (mm)	6,4																														
<i>Número de barras - n (barras)</i>																															
$n = \frac{b - a}{t + a} = \frac{300 - 10,0}{6,4 + 10,0} = 17,68$																															
<b>Número de barras adotado</b>	<b>17 barras</b>																														
4.7	<p>As velocidades na grade para as vazões são as seguintes:</p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Ano</th> <th rowspan="2">Vazão (m³/s)</th> <th colspan="2">Área</th> <th rowspan="2">Altura - H (m)</th> <th rowspan="2">Velocidade (m/s)</th> </tr> <tr> <th>Líquida - Au (m²)</th> <th>Total - St (m²)</th> </tr> <tr> <td rowspan="3">2030</td> <td>Q<sub>min</sub> = 0,010</td> <td>0,02</td> <td>0,03</td> <td>0,11</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>Q<sub>méd</sub> = 0,015</td> <td>0,03</td> <td>0,05</td> <td>0,15</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>Q<sub>máx</sub> = 0,023</td> <td>0,04</td> <td>0,07</td> <td>0,22</td> <td>0,58</td> </tr> </table>							Ano	Vazão (m³/s)	Área		Altura - H (m)	Velocidade (m/s)	Líquida - Au (m²)	Total - St (m²)	2030	Q <sub>min</sub> = 0,010	0,02	0,03	0,11	0,50	Q <sub>méd</sub> = 0,015	0,03	0,05	0,15	0,50	Q <sub>máx</sub> = 0,023	0,04	0,07	0,22	0,58
Ano	Vazão (m³/s)	Área		Altura - H (m)	Velocidade (m/s)																										
		Líquida - Au (m²)	Total - St (m²)																												
2030	Q <sub>min</sub> = 0,010	0,02	0,03	0,11	0,50																										
	Q <sub>méd</sub> = 0,015	0,03	0,05	0,15	0,50																										
	Q <sub>máx</sub> = 0,023	0,04	0,07	0,22	0,58																										
4.8	<p>Volume de material retido - V<sub>ret</sub> (m³/ano):</p> <p>Base de cálculo: 38 litros de material retido / 1000 m³ de esgoto gradeado.</p> <p>Tem-se para a vazão média afluente o seguinte volume:</p> <table border="1"> <tr> <td>2030</td> <td>V<sub>ret</sub> =</td> <td>48,78</td> <td>l/dia</td> <td>=</td> <td>0,049</td> <td>m³/dia</td> <td>=</td> <td>17,89</td> <td>m³/ano</td> </tr> </table>							2030	V <sub>ret</sub> =	48,78	l/dia	=	0,049	m³/dia	=	17,89	m³/ano														
2030	V <sub>ret</sub> =	48,78	l/dia	=	0,049	m³/dia	=	17,89	m³/ano																						
4.9	<p>Cálculo da eficiência da grade - E (%)</p> $E = \frac{a}{a + t} = 0,61 = 61\%$																														

		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO												
		TRATAMENTO PRELIMINAR - PERFIL HIDRÁULICO												
1	<b>Determinação da perda de carga</b>													
1.1	Perda de carga na comporta a jusante do desarenador - $h_{f1}$ (m): $h_{f1} = \frac{v^2}{2g} \times 0,2 = 0,0012 \text{ m}$ <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Valor de <math>h_{f1}</math> adotado</b></td> <td><b>0,005</b></td> <td><b>m</b></td> </tr> </table>				<b>Valor de <math>h_{f1}</math> adotado</b>	<b>0,005</b>	<b>m</b>							
<b>Valor de <math>h_{f1}</math> adotado</b>	<b>0,005</b>	<b>m</b>												
1.2	Perda de carga na comporta a jusante da grade - $h_{f2}$ (m): $h_{f2} = \frac{v^2}{2g} \times 0,2 = 0,0012 \text{ m}$ <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Valor de <math>h_{f2}</math> adotado</b></td> <td><b>0,005</b></td> <td><b>m</b></td> </tr> </table>				<b>Valor de <math>h_{f2}</math> adotado</b>	<b>0,005</b>	<b>m</b>							
<b>Valor de <math>h_{f2}</math> adotado</b>	<b>0,005</b>	<b>m</b>												
1.3	Perda de carga na grade: (METCALF & EDDY) <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Velocidade através da grade - <math>V_G</math> (m/s)</td> <td>0,60</td> </tr> <tr> <td>Velocidade a montante da grade - <math>V_m</math> (m/s)</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>Coeficiente de fricção / valor típico - K</td> <td>1,43</td> </tr> </table> $\Delta H_G = \frac{k \times (V_G^2 - V_m^2)}{2g} = 0,018 \text{ m} < 0,150 \text{ m} \text{ (Perda de carga mínima segundo NBR-12.208)}$				Velocidade através da grade - $V_G$ (m/s)	0,60	Velocidade a montante da grade - $V_m$ (m/s)	0,33	Coeficiente de fricção / valor típico - K	1,43				
Velocidade através da grade - $V_G$ (m/s)	0,60													
Velocidade a montante da grade - $V_m$ (m/s)	0,33													
Coeficiente de fricção / valor típico - K	1,43													
1.4	Altura da lâmina a montante da comporta e jusante da grade - $y_2$ (m): $y_2 = y_1 + h_{f1} + h_{f2} = 0,23 \text{ m}$													
2	<b>Perfil hidráulico</b>													
2.1	Medidor Parshall: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Cota de assentamento do medidor Parshall (m)</td> <td>6,05</td> </tr> <tr> <td>Vazão máxima em final de plano (l/s)</td> <td>22,78</td> </tr> <tr> <td>Altura máxima da lâmina de esgoto na seção de medição do medidor de vazão (m)</td> <td>0,27</td> </tr> <tr> <td>Cota do NA na seção de medição do medidor Parshall (m)</td> <td>6,32</td> </tr> </table>				Cota de assentamento do medidor Parshall (m)	6,05	Vazão máxima em final de plano (l/s)	22,78	Altura máxima da lâmina de esgoto na seção de medição do medidor de vazão (m)	0,27	Cota do NA na seção de medição do medidor Parshall (m)	6,32		
Cota de assentamento do medidor Parshall (m)	6,05													
Vazão máxima em final de plano (l/s)	22,78													
Altura máxima da lâmina de esgoto na seção de medição do medidor de vazão (m)	0,27													
Cota do NA na seção de medição do medidor Parshall (m)	6,32													
2.2	Comporta: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Cota do canal a jusante da comporta</td> <td>6,10</td> </tr> <tr> <td>Cota do NA a montante da comporta</td> <td>6,32</td> </tr> </table>				Cota do canal a jusante da comporta	6,10	Cota do NA a montante da comporta	6,32						
Cota do canal a jusante da comporta	6,10													
Cota do NA a montante da comporta	6,32													
2.3	Grade: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Desnível na cabeceira do canal da grade (m)</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>Cota da soleira do recalque (m)</td> <td>6,45</td> </tr> <tr> <td>Cota de assentamento do canal da grade (m)</td> <td>6,10</td> </tr> <tr> <td>Cota do NA a jusante da grade</td> <td>6,33</td> </tr> <tr> <td>Cota do NA máximo a montante da grade</td> <td>6,48</td> </tr> </table>				Desnível na cabeceira do canal da grade (m)	0,35	Cota da soleira do recalque (m)	6,45	Cota de assentamento do canal da grade (m)	6,10	Cota do NA a jusante da grade	6,33	Cota do NA máximo a montante da grade	6,48
Desnível na cabeceira do canal da grade (m)	0,35													
Cota da soleira do recalque (m)	6,45													
Cota de assentamento do canal da grade (m)	6,10													
Cota do NA a jusante da grade	6,33													
Cota do NA máximo a montante da grade	6,48													

2

## Perfil hidráulico

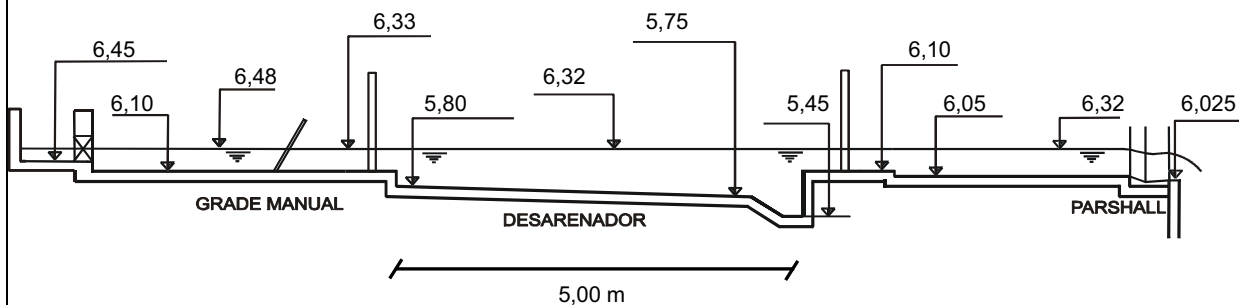
2.4

Desarenador:

Desnível na cabeceira do desarenador (m)	0,30
Cota de assentamento na cabeceira do desarenador (m)	5,80
Decréscimo na cota do desarenador para garantir a declividade (m)	0,05
Cota de assentamento no final do desarenador (m)	5,75
Altura do rebaixo para coleta de areia (m)	0,30
Cota do fundo do depósito de material sedimentado (m)	5,45

2.5

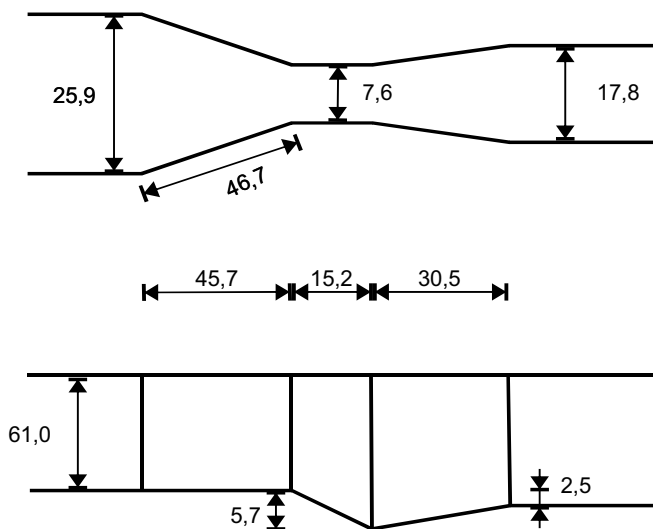
Perfil Hidráulico:





2.6

Dimensões padronizadas de medidores Parshall (cm):

### Medidor Parshall de 3 polegadas



	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b> <b>REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES</b>	
---	---	---

## DIMENSIONAMENTO DOS REATORES ANAERÓBIOS DE MANTA DE LODO

### CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO



	Reator	Capitório
População atendida (hab)	713	7.132
Quota "per capita" (l/hab.d)	150	150
Coeficiente de retorno	0,8	0,8
Coeficiente dia maior consumo	1,2	1,2
Coeficiente hora maior consumo	1,5	1,5
Coeficiente hora menor contribuição	0,5	0,5
Tempo de detenção hidráulica adotado - para Q <sub>méd</sub> com k <sub>1</sub> (h)	7,5	7,5
Tempo de detenção hidráulica resultante (h)	7,6	7,6
Temperatura do esgoto (C)	22	22
Eficiência esperada - remoção de DQO (%)	66	66
Eficiência corrigida para TDH resultante - remoção de DQO (%)	65	65
Eficiência esperada - remoção de DBO (%)	74	74
Eficiência corrigida para TDH resultante - remoção de DBO (%)	70	70
Contribuição per capita de DBO (g/hab/d)	54	54
Contribuição per capita de DQO (g/hab/d)	81	81
Coeficiente de Produção de lodo (kg SST/kgDQOapl.)	0,15	0,15
Coeficiente de Produção de lodo (kg DQO lodo/kgDQOapl.)	0,17	0,17
Concentração esperada do lodo de descarte (%)	4,00	4,00
Densidade do lodo (kg/m <sup>3</sup> )	1.020	1.020

### CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO



Vazão doméstica mínima (l/s)	0,50	4,95
Vazão doméstica média - sem k <sub>1</sub> (l/s)	0,99	9,91
Vazão doméstica média - com k <sub>1</sub> (l/s)	1,19	11,89
Vazão doméstica máxima (l/s)	1,78	17,83
Q <sub>infiltração</sub> (l/s)	0,43	4,29
Vazão industrial mínima (l/s)	0,00	0,00
Vazão industrial média (l/s)	0,00	0,00
Vazão industrial máxima (l/s)	0,00	0,00
Q <sub>mín</sub> total (l/s)	0,92	9,24
Q <sub>méd</sub> total - sem k <sub>1</sub> - Q <sub>méd</sub> (l/s)	1,42	14,19
Q <sub>méd</sub> diária total - com k <sub>1</sub> - Q <sub>méd</sub> diária (l/s)	1,62	16,17
Q <sub>máx</sub> horária total - com k <sub>1</sub> e k <sub>2</sub> - Q <sub>máx</sub> (l/s)	2,21	22,12
Q <sub>lodo</sub> de retorno do FBP (l/s)	0,03	0,28
Q <sub>total</sub> 1 - sem k <sub>1</sub> - incluindo Q <sub>lodo</sub> - l/s (Q <sub>t1</sub> )	1,45	14,47
Q <sub>total</sub> 2 - com k <sub>1</sub> - incluindo Q <sub>lodo</sub> - l/s (Q <sub>t2</sub> )	1,65	16,46
Q <sub>total</sub> 3 - com k <sub>1</sub> e k <sub>2</sub> - incluindo Q <sub>lodo</sub> - l/s (Q <sub>t3</sub> )	2,24	22,40
Q <sub>mínima</sub> (m <sup>3</sup> /h)	3,33	33,26
Q <sub>média</sub> 1 - sem k <sub>1</sub> (m <sup>3</sup> /h)	5,11	51,09
Q <sub>média</sub> 2 - com k <sub>1</sub> (m <sup>3</sup> /h)	5,82	58,22
Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /h)	7,96	79,61
Q <sub>lodo</sub> de retorno do FBP (m <sup>3</sup> /h)	0,10	1,02
Q <sub>total</sub> 1 - sem k <sub>1</sub> - incluindo Q <sub>lodo</sub> (m <sup>3</sup> /h)	5,21	52,11
Q <sub>total</sub> 2 - com k <sub>1</sub> - incluindo Q <sub>lodo</sub> (m <sup>3</sup> /h)	5,92	59,24
Q <sub>total</sub> 3 - com k <sub>1</sub> e k <sub>2</sub> - incluindo Q <sub>lodo</sub> (m <sup>3</sup> /h)	8,06	80,64

### DIMENSIONAMENTO DO REATOR

Volume total (m <sup>3</sup> )	43,66	436,64
Número de módulos (etapa inicial)	1	5
Número de módulos (etapa futura)	1	5
Volume de cada módulo (m <sup>3</sup> )	43,66	87,33
Altura do módulo (m)	4,70	4,70
Área de cada módulo (m <sup>2</sup> )	9,29	18,58
Largura de cada módulo - comprimento da coifa (m)	3,20	3,20
Largura do fundo de cada reator (m)	3,20	3,20
Larg. Área de influência do tubo de distribuição (m)	1,50	1,50
Número de tubos de distribuição por coifa (un)	4	4
Número equivalente de reatores por módulo	1	2
Largura total do módulo (m)	3,20	6,40
Comprimento (m)	2,90	2,90
Comprimento corrigido do reator (m)	3,00	3,00
Comprimento do fundo de cada reator (m)	3,00	3,00

	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b> <b>REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES</b>	
---	---	---

<b><u>DIMENSIONAMENTO DO REATOR</u></b>	Reator	Capitório
Número de coifas em cada reator (un)	1	1
Espaçamento entre coifas - larg. Decantador (m)	3,00	3,00
Número de coifas em cada módulo (un)	1	2
Número total de coifas no conjunto de módulos (un)	1	10
Área corrigida do módulo (m²)	9,60	19,20
Área corrigida do fundo de cada reator (m²)	9,60	9,60
Volume corrigido de cada reator (m³)	45,12	45,12
Volume corrigido de cada módulo (m³)	45,12	90,24
Volume total de módulos (m³)	45,12	451,20
Folga vol (%)	3,34	3,34
<i>Verificações hidráulicas no corpo do reator</i>		
TDH máximo (h)	13,57	13,57
TDH médio 1 - Q <sub>méd</sub> sem k <sub>1</sub> (h)	8,83	8,83
TDH médio 2 - Q <sub>méd</sub> com k <sub>1</sub> (h)	7,75	7,75
TDH mínimo - Q <sub>máx</sub> com k <sub>1</sub> e k <sub>2</sub> (h)	5,67	5,67
TDH 1 - Vazão sem k <sub>1</sub> - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	8,66	8,66
TDH 2 - Vazão com k <sub>1</sub> - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	7,62	7,62
TDH 3 - Vazão com k <sub>1</sub> e k <sub>2</sub> - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	5,60	5,60
Velocidade ascensional mínima (m/h)	0,35	0,35
Velocidade ascensional média (m/h)	0,53	0,53
Velocidade ascensional máxima (m/h)	0,83	0,83
Vel. ascensional 1 - Vazão sem k <sub>1</sub> - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,54	0,54
Vel. ascensional 2 - Vazão com k <sub>1</sub> - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,62	0,62
Vel. ascensional 3 - Vazão com k <sub>1</sub> e k <sub>2</sub> - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,84	0,84
<i>Densidade de tubos de distribuição de esgotos</i>		
Área de influência de cada tubo distribuidor (m²)	2,56	2,56
Número resultante de tubos de distribuição, por reator (un)	3,8	3,8
Número ajustado de tubos de distribuição, por reator (un)	4	4
Área influência corrigida (m²)	2,40	2,40
<b>Determinação das aberturas para o decantador</b>		
Vel. máx. p/Q <sub>méd</sub> (m/h)	2,30	2,30
Vel. máx. p/Q <sub>máx</sub> (m/h)	4,00	4,00
Comprimento do reator (m)	3,00	3,00
Largura total do reator à meia profundidade (m)	3,20	6,40
Largura total do reator junto ao NA (m)	3,20	6,40
Número Decantadores por reator (un)	1	1
Largura de cada modulo de decantação (m)	3,00	3,00
Número de aberturas longitudinais à coifa (junto às paredes maiores)	2	2
Número total de aberturas longitudinais, por reator	2	2
Número de aberturas transversais à coifa (junto às paredes menores)	2	2
Número total de aberturas transversais, por reator	2	2
Comprimento das aberturas transversais-equivalente a largura inferior da coifa (junto às paredes menores - m)	2,30	2,30
Trespasse (m)	0,15	0,15
Largura abertura (m)	0,35	0,35
Comprimento de aberturas longitudinais por reator (m)	6,40	6,40
Comprimento de aberturas longitudinais por módulo (m)	6,40	12,80
Comprimento de aberturas transversais por reator (m)	4,60	4,60
Comprimento de aberturas transversais por módulo (m)	4,60	4,60
Área livre (m²)	3,85	6,09
<i>Verificação das velocidades resultantes nas aberturas</i>		
Velocidade média nas aberturas (m/h)	1,51	1,91
Velocidade máxima nas aberturas (m/h)	2,07	2,61
Velocidade nas aberturas 1 - Vazão sem k <sub>1</sub> - incluindo lodo de retorno do FB (m/h)	1,35	1,71
Velocidade nas aberturas 2 - Vazão com k <sub>1</sub> - incluindo lodo de retorno do FB (m/h)	1,54	1,95
Velocidade nas aberturas 3 - Vazão com k <sub>1</sub> e k <sub>2</sub> - incluindo lodo de retorno do FB (m/h)	2,09	2,65
<i>Compartimento de Decantação</i>		
Taxa de aplicação superficial permitida para Q <sub>máx</sub> (m³/m²/d)	30	30
TDH mínimo permitido para Q <sub>méd</sub> (h)	1,5	1,5
Largura da parte superior da coifa (compartimento de gases) (m)	0,30	0,30
Espessura da parede da coifa (mm)	5	5
Comprimento do reator (m)	3,00	3,00
Largura cada reator à meia profundidade (m)	3,20	3,20
Largura cada reator junto ao NA (m)	3,20	3,20

	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b> <b>REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES</b>	
---	---	---

<i>Compartimento de Decantação</i>	Reator	Capitório
Largura de cada compartimento de decantação (m)	3,00	3,00
Número de decantadores por reator	1	1
Número de decantadores por módulo	1	2
Largura de cada decantador - descontada a largura da coifa (m)	2,69	2,69
<b>Largura de cada decantador junto ao NA (m)</b>	<b>2,69</b>	<b>2,69</b>
Largura total de decantadores (m)	2,69	5,38
Área mín=Q/taxa(m²)	4,09	8,17
Volume mín=Q*HRT (m³)	7,66	15,33
Comprimento mínimo do decantador (comprimento da coifa) (m)	1,52	1,52
Comprimento adotado para o decantador (comprimento da coifa) (m)	3,20	3,20
Profundidade da seção retangular - parte superior da coifa (m)	0,40	0,40
Profundidade mínima da seção triangular - parte inferior da coifa (m)	0,98	0,98
Profundidade necessária para a seção triangular visando uma inclinação de 50° (m)	1,19	1,19
Profundidade adotada para a seção triangular (m)	1,50	1,50
Inclinação resultante para a seção triangular da coifa (°)	56,4	56,4
Profundidade total do decantador - coifa (m)	1,90	1,90
<i>Dimensões finais da coifa do decantador</i>		
Espessura da parede da coifa (mm)	5	5
Altura da seção retangular - parte superior da coifa (compartimento de gases)	0,40	0,40
Largura da seção retangular - parte superior da coifa (compartimento de gases)	0,30	0,30
Largura total da coifa na sua extremidade inferior (m)	2,30	2,30
Altura da seção triangular - parte inferior da coifa	1,50	1,50
Largura da seção triangular	1,00	1,00
Inclinação da coifa (°)	56,44	56,44
Volume de decantação corrigido/reator (m³)	9,90	19,80
Área de decantação corrigida/reator (m²)	8,61	17,22
Taxa aplicação média (m/d)	16,23	16,23
Taxa de aplicação máxima (m/d)	22,20	22,20
<b>Taxa de aplicação equalizada (m/d)</b>		
<b>Taxa de aplicação média - incluindo lodo de retorno do FBP (m/d)</b>	<b>16,52</b>	<b>16,52</b>
<b>Taxa de aplicação máxima - incluindo lodo de retorno do FBP (m/d)</b>	<b>22,48</b>	<b>22,48</b>
TDH médio corrigido (h)	1,70	1,70
TDH mínimo corrigido (h)	1,24	1,24
<b>TDH equalizado (h)</b>		
<b>TDH médio - incluindo lodo de retorno do FBP (h)</b>	<b>1,67</b>	<b>1,67</b>
<b>TDH mínimo - incluindo lodo de retorno do FBP (h)</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>
<i>Compartimento de Digestão</i>		
Prof. total decantador (m)	1,90	1,90
Prof. câmara digestão (m)	2,80	2,80
Prof. fundo a 6° (m)	0,00	0,00
Prof. compart. (m)	2,80	2,80
Prof. util reator (m)	4,70	4,70
Vol. compart. (m³)	23,65	47,30
TDH méd. compart (h)	4,63	4,63
TDH mín. compart (h)	2,97	2,97
<b>TDH mínimo no compartimento digestão - incluindo lodo de retorno do FBP (h)</b>	<b>2,93</b>	<b>2,93</b>

#### VAZÕES E CARGAS ORGÂNICAS



##### Carga de DBO (kg/d)

Vazão de lodo de retorno do FBP (m³/d)	2,45	24,52
DBO do lodo de retorno do FBP (mg/l)	2.789,00	2.789,00
<b>Carga lodo de retorno do FBP (kgDBO/d)</b>	<b>6,84</b>	<b>68,39</b>
Carga doméstica (kg/d)	38,51	385,13
Carga industrial (kg/d)	0,00	0,00
<b>Carga total afluente: doméstica + industrial (kgDBO/d)</b>	<b>38,51</b>	<b>385,13</b>
<b>Carga total afluente: doméstica + industrial + lodo de retorno FBP (kgDBO/d)</b>	<b>45,35</b>	<b>453,52</b>
<b>Carga total efluente - com lodo de retorno (kgDBO/d)</b>	<b>13,61</b>	<b>136,06</b>
Carga orgânica volumétrica (kgDBO/m³.d)	1,01	1,01
Carga hidráulica volumétrica (m³/m³.d)	2,72	2,72



##### Carga de DQO (kg/d)

<b>Carga lodo de retorno do FBP (kg/d)</b>	<b>10,26</b>	<b>102,58</b>
Carga doméstica (kg/d)	57,77	577,69
Carga industrial (kg/d)	0,00	0,00



	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b> <b>REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES</b>	
---	---	---

<b>Carga de DQO (kg/d)</b>	Reator	Capitório
<b>Carga total afluyente: doméstica + industrial (kgDQO/d)</b>	<b>57,77</b>	<b>577,69</b>
<b>Carga total afluyente: doméstica + industrial + lodo de retorno FBP (kgDQO/d)</b>	<b>68,03</b>	<b>680,28</b>
<b>Carga total efluente - com lodo de retorno (kgDQO/d)</b>	<b>22,85</b>	<b>228,52</b>
Carga orgânica volumétrica (kgDQO/m³.d)	1,51	1,51
<b>Vazões médias contribuintes (m³/d)</b>		
Vazão do lodo de retorno do FBP (m³/d)	2,45	24,52
Vazão média (doméstica+infiltração) (m³/d)	122,61	1.226,06
Vazão média industrial (m³/d)	0,00	0,00
<b>Vazão média total (m³/d)</b>	<b>125,06</b>	<b>1.250,59</b>
<b>Concentrações médias de DBO (mg/l)</b>		
<b>Afluyente</b>		
DBO méd doméstica (mg/l)	314,12	314,12
DBO méd industrial (mg/l)	0,00	0,00
DBO méd doméstica + industrial (mg/l)	314,12	314,12
DBO méd total (doméstica + industrial + lodo retorno) (mg/l)	362,64	362,64
<b>Efluente</b>		
DBO média: doméstica + industrial (mg/l)	<b>94</b>	<b>94</b>
DBO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	<b>109</b>	<b>109</b>
<b>Concentrações médias de DQO (mg/l)</b>		
<b>Afluyente</b>		
DQO méd doméstica (mg/l)	471,18	471,18
DQO méd industrial (mg/l)	0,00	0,00
<b>DQO média: doméstica + industrial (mg/l)</b>	<b>471,18</b>	<b>471,18</b>
<b>DQO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)</b>	<b>543,97</b>	<b>543,97</b>
<b>Efluente</b>		
DBO média: doméstica + industrial (mg/l)	<b>165</b>	<b>165</b>
DBO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	<b>190</b>	<b>190</b>
<b>PRODUÇÃO DE GASES</b>		
$K(t) = (P \cdot K) / (R \cdot (273 + t))$	2,64	2,64
So: DQO doméstica + industrial (mg/l)	471,18	471,18
So: DQO doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	543,97	543,97
S: DQO doméstica + industrial (mg/l)	164,91	164,91
S: DQO doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	190,39	190,39
$DQO_{ch4} = Q_{méd} \cdot ((S_o - S) - Y_{obs} \cdot S_o)$ - sem lodo de retorno	28,22	282,25
$DQO_{ch4} = Q_{méd} \cdot ((S_o - S) - Y_{obs} \cdot S_o)$ - com lodo de retorno	32,59	325,85
$Q_{ch4} = DQO_{ch4} \times K(t)$ - sem lodo de retorno (m³/d)	10,68	106,76
$Q_{ch4} = DQO_{ch4} \times K(t)$ - com lodo de retorno (m³/d)	12,33	123,25
Taxa teórica resultante - sem lodo de retorno (m³CH₄/kgDQOrem.)	0,28	0,28
Taxa teórica resultante - com lodo de retorno (m³CH₄/kgDQOrem.)	0,28	0,28
Produção esperada de CH₄ - sem lodo de retorno (60% produção teórica)	6,41	64,06
Produção esperada de CH₄ - com lodo de retorno (60% produção teórica)	7,40	73,95
Porcentagem esperada de metano no biogás (%)	0,70	0,70
Produção esperada de biogás - sem lodo de retorno (m³/d)	9,15	91,51
Produção esperada de biogás - com lodo de retorno (m³/d)	10,56	105,64
<b>Produção de biogás por módulo - sem retorno de lodo (m³/d)</b>	<b>9,15</b>	<b>18,30</b>
<b>Produção de biogás por módulo - com retorno de lodo (m³/d)</b>	<b>10,56</b>	<b>21,13</b>
<b>Produção de biogás por reator - sem retorno de lodo (m³/d)</b>	<b>9,15</b>	<b>9,15</b>
<b>Produção de biogás por reator - com retorno de lodo (m³/d)</b>	<b>10,56</b>	<b>10,56</b>
<b>Tubulações para a coleta do biogás (em cada reator)</b>		
Diâmetro mínimo das tubulações de gás (mm)	60	60
Velocidade máxima das tubulações de gás (m/s)	3,50	3,50
Decliv. mín. p/ drenagem do condensado (%)	1,00	1,00
Vazão de biogás - sem retorno de lodo (l/s)	0,11	0,11
Vazão de biogás - com retorno de lodo (l/s)	0,12	0,12
Área necessária (m²)	0,0000	0,0000
Diâmetro mínimo necessário (mm)	7	7
Diâmetro tubulação biogás adotado (mm)	100	100
Velocidade resultante - sem retorno de lodo (mm)	0,01	0,01
Velocidade resultante - com retorno de lodo (mm)	0,02	0,02

	<p align="center"><b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b></p> <p align="center"><b>DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b></p> <p align="center"><b>REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES</b></p>	
---	---	---

<b>SEPARADOR DE GASES</b>	Reator	Capitório
Taxa Liber. (m³/m²/h)	1	1
Espessura da parede da coifa (mm)	5	5
Largura mínima da coifa (m)	0,30	0,30
Comprimento de cada coifa (m)	3,20	3,20
Área mínima de cada coifa (m²)	0,96	0,96
Número de coifas por módulo (un)	1	1
Número de coifas por reator (un)	1	2
Área total p/ liberação de biogás (m²)	0,96	1,92
Taxa de liberação resultante - sem retorno de lodo (m³/m².h)	0,40	0,40
Taxa de liberação resultante - com retorno de lodo (m³/m².h)	0,46	0,46

<b>PRODUÇÃO DE LODO ANAERÓBIO</b>		
Coeficiente de Produção de lodo (kg SST/kgDQOapl.)	0,15	0,15
Densidade do lodo (kg/m³)	1020	1020
Concentração esperada do lodo de descarte (%)	4,00	4,00
Produção média total de SST nos reatores (KgSST/d)	10,20	102,04
Vol. méd. (m³SST/d)	0,25	2,50

### RESUMO GERAL - Reatores UASB



<b>DADOS GERAIS DO SISTEMA</b>		
População atendida - hab (P)	713	7.132
Qméd total - sem k1 - Qméd (l/s)	1,42	14,19
Qméd diária total - com k1 - Qméd diária (l/s)	1,62	16,17
Qmáx horária total - com k1 e k2 - Qmáx (l/s)	2,21	22,12
Qtot 1 - sem k1 - incluindo Qlodo - l/s (Qt1)	1,45	14,47
Qtot 2 - com k1 - incluindo Qlodo - l/s (Qt2)	1,65	16,46
Qtot 3 - com k1 e k2 - incluindo Qlodo - l/s (Qt3)	2,24	22,40

<b>CRITERIOS E PARAMETROS DE PROJETO</b>		
Tempo de detenção hidráulica adotado p/ Qméd com k1 - h (TDH)	7,50	7,50
Temperatura do esgoto - °C (T)	22	22
Coeficiente Produção de lodo - kgSST/kgDQOapl (Y)	0,15	0,15
Coeficiente Produção de lodo - kgDQOlodo/kgDQOapl (Yobs)	0,17	0,17
Concentração do lodo de descarte - % (C <sub>lodo</sub> )	4	4
Densidade do lodo de descarte - kgSST/m³ (D)	1.020	1.020
Veloc. máxima nas aberturas para decantador - p/Qméd - m/h (Vab-méd)	2,30	2,30
Veloc. máxima nas aberturas para decantador - p/Qmáx - m/h (Vab-máx)	4,00	4,00

<b>DIMENSIONAMENTO DO REATOR</b>		
Volume do reator - m³ (Vt=Qméd diária x TDH)	43,7	436,6
Número de reatores - adotado (Nr)	1,00	5,00
Volume de cada reator - m³ (Vr=Vt/Nr)	44	87
Altura do reator - adotado - m (Hr)	4,70	4,70
Área de cada reator - m² (Ar=Vr/Hr)	9,29	18,58
Número de reatores em cada módulo (Nm)	1	2
Largura de cada reator (comprimento da coifa) - m (Lm)	3,20	3,20
Largura total do módulo - m (Lr)	3,20	6,40
Comprimento do módulo - m (C)	2,90	2,90
Comprimento corrigido do módulo - m (Cr)	3,00	3,00
Área corrigida de cada reator - m² (Amc=Lm x Cr)	9,60	9,60
Área corrigida de cada módulo - m² (Arc=Lr x Cr)	9,60	19,20
Área total corrigida - m² (Atc=Arc x N)	9,60	96,00
Volume corrigido de cada módulo - m³ (Vrc=Arc x Hr)	45,12	90,24
Volume total corrigido - m³ (Vtc=Vrc x Nr)	45,12	451,20

<b>Verificação dos tempos de detenção hidráulica no reator</b>		
TDH médio 1 - Qméd sem k1 (h)	8,83	8,83
TDH médio 2 - Qméd com k1 (h)	7,75	7,75
TDH mínimo - Qmáx com k1 e k2 (h)	5,67	5,67
TDH 1 - Vazão sem k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	8,66	8,66
TDH 2 - Vazão com k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	7,62	7,62
TDH 3 - Vazão com k1 e k2 - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	5,60	5,60

<b>Verificação das velocidades ascensionais no reator</b>		
Velocidade ascensional mínima (m/h)	0,35	0,35
Velocidade ascensional média (m/h)	0,53	0,53

	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b> <b>REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES</b>	
---	---	---

Verificação das velocidades ascensionais no reator	Reator	Capitório
Velocidade ascensional máxima (m/h)	0,83	0,83
Vel. ascensional 1 - Vazão sem k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,54	0,54
Vel. ascensional 2 - Vazão com k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,62	0,62
Vel. ascensional 3 - Vazão com k1 e k2 - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,84	0,84

Determinação do número de tubos de distribuição		
Área de influência máxima por distribuidor - m <sup>2</sup> (Ad)	2,56	2,56
Número de distribuidores por reator (Ndm=Amc/Ad)	3,75	3,75
Número corrigido de distribuidores por reator - adotado para simetria de distrib. (Ndcn)	4	4
Número corrigido de distribuidores por módulo (Ndr=Ndcn x Nm)	4	8
Número total de distribuidores (Ndt=Ndr x Nr)	4	40
Área de influência corrigida - m <sup>2</sup> (Ade)	2,40	2,40

Separador trifásico		
Número de decantadores/coifas por reator (Ndec)	1	1
Número de aberturas longitudinais simples por reator (Nals)	2	2
Número de aberturas longitudinais duplas por reator (Nald=Ndec-1)	0	0
Número equivalente aberturas longitudinais simples (Neqals = Nals + Nald x 2)	2	2
Comprimento de cada decantador/coifa - m (Cdec=Lm)	3,20	3,20
Comprimento de cada abertura transversal - equivalente a largura inferior da coifa - m (Cat)	2,30	2,30
Comprimento equivalente de aberturas longitudinais simples - m (Ceqals=Cdec x Neqals)	6,40	6,40
Comprimento total de aberturas transversais por reator - m (Ctat=Cat x Ntat)	4,60	4,60
Comprimento total de aberturas simples por reator - m (Ctas=Ceqals + Ctat)	11,00	11,00
Área mínima das aberturas simples - m <sup>2</sup> (Aas=Qméd/Vab)	2,53	2,53
Largura mínima das aberturas simples - m (Las=Aas/Ceas)	0,23	0,23
Largura corrigida das aberturas simples - m (Lcas)	0,35	0,35
Largura corrigida das aberturas duplas - m (Lcad)	0,70	0,70
Área corrigida das aberturas simples transversais e longitudinais - m <sup>2</sup> (Atcas=Las x Ctas)	3,85	3,85

Veloc. méd. aberturas para decantador - m/h ((Vab-méd=(Qméd/(Nr x Nm)/Atcas))	1,51	1,91
Veloc. máx. aberturas para decantador - m/h ((Vab-máx=(Qmáx/(Nr x Nm)/Atcas))	2,07	2,61
Veloc. méd. com lodo retorno nas aberturas para decantador - m/h ((Vab-eq=(Qt1/(Nr x Nm)/Atcas))	1,35	1,71
Veloc. máx. com lodo retorno nas aberturas para decantador - m/h ((Vab-tot=(Qt3/(Nr x Nm)/Atcas))	2,09	2,65

Largura superior da coifa - adotado - m (Lsc)	0,30	0,30
Espessura parede da coifa - aço/fibra - mm (Esc)	5,00	5,00
Largura de cada módulo de decantação - m (Ldec)	3,00	3,00
Largura útil de cada decantador - m (Ludec=Ldec - Lsc - 2xEsc)	2,69	2,69
Comp. equiv. decantador/coifa por reator - m (Ceqdec=Cdec x Ndec)	3,20	3,20
Profund.seção retangular decantador - m (Hrdec)	0,40	0,40
Profund.seção trianngular decantador - m (Htdec)	1,50	1,50
Profund. Total do decantador - m (Hdec=Htdec + Hrdec)	1,90	1,90
Inclinação parede do decantador - graus	56,44	56,44
Volume de decantação - por reator - m <sup>3</sup> (Vdec)	4,95	9,90
Área superficial de decantação - por reator - m <sup>2</sup> (Adec=Ceqdec x Ludec)	4,30	8,61
TAS méd. no decantador - m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d (TASméd=Qméd/Adec)	16,23	16,23
TAS máx. no decantador - m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d (TASmáx=Qmáx/Adec)	22,20	22,20
TAS méd. no decantador, com lodo de retorno - m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d (TASeq=Qt1/Adec)	16,52	16,52
TAS máx. no decantador, com lodo de retorno - m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d (TASst=Qt3/Adec)	22,48	22,48
TDH méd. no decantador - h (TDHdec-méd=Vdec/Qméd)	1,70	1,70
TDH mín.no decantador - h (TDHdec-mín=Vdec/Qmáx)	1,24	1,24
TDH méd. no decantador, com lodo de retorno - h (TDHdec-eq=Vdec/Qt1)	1,67	1,67
TDH mín. no decatandor, com lodo de retorno - h (TDHdec-t/Vdec/Qt3)	1,23	1,23

## VERIFICAÇÃO DE CARGAS ORGÂNICAS E CONCENTRAÇÕES



### DQO

#### Afluente

Carga total afluente: doméstica + industrial (kgDQO/d)	57,77	577,69
Carga total afluente: doméstica + industrial + lodo de retorno FBP (kgDQO/d)	68,03	680,28
DQO média: doméstica + industrial (mg/l)	471,18	471,18
DQO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	543,97	543,97

#### Efluente

Carga total efluente - com lodo de retorno (kgDQO/d)	22,85	228,52
DBO média: doméstica + industrial (mg/l)	164,91	164,91
DBO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	190,39	190,39

	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b> <b>REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES</b>	
---	---	---

#### DBO

Afluente	Reator	Capitório
Carga total afluente: doméstica + industrial (kgDBO/d)	38,51	385,13
Carga total afluente: doméstica + industrial + lodo de retorno FBP (kgDBO/d)	45,35	453,52
DBO méd doméstica + industrial (mg/l)	314,12	314,12
DBO méd total (doméstica + industrial + lodo retorno) (mg/l)	362,64	362,64

#### Efluente

Carga total efluente - com lodo de retorno (kgDBO/d)	13,61	136,06
DBO média: doméstica + industrial (mg/l)	94,24	94,24
DBO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	108,79	108,79

#### AValiação da Produção de Gases

Pressão atmosférica - atm (Patm)	1	1
DQO de um mol de CH <sub>4</sub> - gDQO/mol (K)	64	64
Constante dos gases - atm.L/mol.°K (R)	0,08206	0,08206
Temperatura operacional do reato - °C (T)	22	22
Fator de correção de temperatura - kgDQO/m <sup>3</sup> (Kt=(P x K)/Rx(273+T))	2,64	2,64
DQO convertida em biomassa - kgDQO/lodo/d (DQOlodo=Yobsx Lodqo)	18,60	18,60
So: DQO doméstica + industrial (mg/l)	471,18	471,18
So: DQO doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	543,97	543,97
S: DQO doméstica + industrial (mg/l)	164,91	164,91
S: DQO doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	190,39	190,39
DQOch4=Qméd.((So-S)-Yobs x So) - sem lodo de retorno	28,22	282,25
DQOch4=Qméd.((So-S)-Yobs x So) - com lodo de retorno	32,59	325,85
Qch4=DQOch4 x K(t) - sem lodo de retorno (m <sup>3</sup> /d)	10,68	106,76
Qch4=DQOch4 x K(t) - com lodo de retorno (m <sup>3</sup> /d)	12,33	123,25
Produção esperada de CH <sub>4</sub> - sem lodo de retorno (60% produção teórica)	6,41	64,06
Produção esperada de CH <sub>4</sub> - com lodo de retorno (60% produção teórica)	7,40	73,95
Porcentagem esperada de metano no biogás (%)	0,70	0,70
Produção esperada de biogás - sem lodo de retorno (m <sup>3</sup> /d)	9,15	91,51
Produção esperada de biogás - com lodo de retorno (m <sup>3</sup> /d)	10,56	105,64
Produção de biogás por módulo - sem retorno de lodo (m <sup>3</sup> /d)	9,15	18,30
Produção de biogás por módulo - com retorno de lodo (m <sup>3</sup> /d)	10,56	21,13
Produção de biogás por reator - sem retorno de lodo (m <sup>3</sup> /d)	9,15	9,15
Produção de biogás por reator - com retorno de lodo (m <sup>3</sup> /d)	10,56	10,56
Diâmetro tubulação biogás adotado (mm)	100	100
Velocidade resultante - sem retorno de lodo (mm)	0,01	0,01
Velocidade resultante - com retorno de lodo (mm)	0,02	0,02

#### SEPARADOR DE GASES

Espessura da parede da coifa (mm)	5	5
Largura mínima da coifa (m)	0,30	0,30
Comprimento de cada coifa (m)	3,20	3,20
Área mínima de cada coifa (m <sup>2</sup> )	0,96	0,96
Número de coifas por módulo (un)	1	1
Número de coifas por reator (un)	1	2
Área total p/ liberação de biogás (m <sup>2</sup> )	0,96	1,92
Taxa de liberação resultante - sem retorno de lodo (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .h)	0,40	0,40
Taxa de liberação resultante - com retorno de lodo (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .h)	0,46	0,46



#### PRODUÇÃO DE LODO ANAERÓBIO

Coeficiente de Produção de lodo (kg SST/kgDQOapl.)	0,15	0,15
Densidade do lodo (kg/m <sup>3</sup> )	1020	1020
Concentração esperada do lodo de descarte (%)	4,00	4,00
Produção média total de SST nos reatores (KgSST/d)	10,20	102,04
Vol. méd. (m <sup>3</sup> SST/d)	0,25	2,50

#### DIMENSIONAMENTO DO PÓS-TRATAMENTO (FILTROS BIOLÓGICOS)

##### Remoção de DBO e Carga Orgânica no reator UASB

Eficiência de remoção esperada	70,00	70,00
Carga de DBO afluente - esgoto bruto afluente ao UASB (kg/d)	45,35	453,52
DBO afluente (mg/l)	362,64	362,64
Carga de DBO efluente (kg/d)	13,61	136,06
DBO efluente (mg/l)	108,79	108,79

	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b> <b>REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES</b>	
---	---	---

#### Dimensionamento dos Filtros Biológicos

##### Crítérios e parâmetros adotados - Filtro de Alta Taxa (pós reator UASB)

	Reator	Capitório
Profundidade (2,0 a 3,0 m)	2,20	2,20
Taxa de aplicação superficial (para Q <sub>máxima</sub> diária) - 18 a 22 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d	22	22
Concent DBO <sub>5</sub> afluyente (mg/L)	109	109
Concent. Desejada DBO <sub>5</sub> no efluente (mg/L)	60	60
Taxa de recirculação do efluente (percentagem da vazão afluyente)	0	0

##### Determinação das dimensões do filtro

Determinação da área superficial do filtro (m <sup>2</sup> )	6,46	64,63
Número de reatores UASB	1	5
Número de filtros laterais (un)	2	10
Área superficial de cada filtro (m <sup>2</sup> )	3,23	6,46
Percentual de Acréscimo de área superficial em função dos vazios para inspeção e amostragem de lodo (%)	0,00	0,00
Área superficial majorada em função dos vazios para inspeção e amostragem de lodo (m <sup>2</sup> )	3,23	6,46
Comprimento do reator UASB (m)	3,20	3,20
Número de compartimentos do reator UASB	1,00	2,00
Espessura da parede divisória do compartimento de digestão do reator UASB (m)	0,00	0,00
Número de paredes divisórias do compartimento de digestão do reator UASB	0	0
Comprimento total do reator UASB (m)	3,20	6,40
Largura do FBP (m)	1,01	1,01
Largura corrigida do FBP (m)	1,20	1,20
Área superficial útil corrigida de cada filtro, excluindo os vazios para inspeção e amostragem de lodo (m <sup>2</sup> )	3,84	7,68

##### Resumo

Profundidade do filtro (m)	2,20	2,20
Largura de cada FBP (m)	1,20	1,20
Comprimento de cada FBP (m)	3,20	6,40
Área corrigida de cada filtro (m <sup>2</sup> )	3,84	7,68
Volume de cada filtro (m <sup>3</sup> )	8,45	16,90

##### Verificação das cargas aplicadas



Carga hidráulica verificada - p/ Q <sub>méd</sub> sem k <sub>1</sub> e com lodo de retorno (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d) (verificar: 15 a 18 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d)	16,28	16,28
Carga hidráulica verificada - p/ Q <sub>méd</sub> com k <sub>1</sub> e lodo de retorno (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d) (verificar: 18 a 22 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d)	18,51	18,51
Carga hidráulica verificada - p/ Q <sub>máx</sub> com k <sub>1</sub> e k <sub>2</sub> e lodo de retorno (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d) (verificar: 25 a 30 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d)	25,20	25,20
Carga hidráulica verificada - p/ Q <sub>méd</sub> com k <sub>1</sub> + lodo de retorno + recirculação do efluente(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d)	25,20	25,20
Cargas orgânicas recomendadas (kgDBO/m <sup>3</sup> .d)	<b>0,50 a 1,00</b>	
Carga orgânica (kgDBO/m <sup>3</sup> .d)	0,81	0,81
Carga orgânica com recirculação do efluente (kgDBO/m <sup>3</sup> .d)		
Tempo detenção equivalente - p/ Q <sub>méd</sub> sem k <sub>1</sub> e com lodo de retorno (h)	3,24	0,65
Tempo detenção equivalente - p/ Q <sub>méd</sub> com k <sub>1</sub> e lodo de retorno (h)	2,85	0,57
Tempo detenção equivalente - p/ Q <sub>méd</sub> com k <sub>1</sub> e k <sub>2</sub> e lodo de retorno (h)	2,10	0,42
Tempo de detenção equivalente - p/Q <sub>méd</sub> com k <sub>1</sub> + lodo de retorno + recirculação do efluente (h)		

##### Dimensionamento do Decantador Secundário (com placas paralelas)

Altura da abertura entre o fundo do FB e o topo da bandela coletora (passagem de ar para ventilação do FB) (m)	0,18	0,18
Altura da bandeja que coleta o efluente do FB e envia para o decantador (m)	0,09	0,09
Inclinação da bandeja que coleta o efluente do FB e envia para o decantador (%)	9,29	9,29
Altura da lâmina de água acima do compartimento com placas (m)	0,20	0,20
Inclinação das placas paralelas no decantador - com a horizontal (o)	60,0	60,0
Altura do compartimento de decantação com placas paralelas (m)	0,50	0,50
Projeção horizontal de cada placa paralela do compartimento de decantação (m)	0,29	0,29
Espaçamento entre placas paralelas (cm)	4,00	4,00
Número de placas paralelas (un)	16	16
Largura do compartimento de decantação com placas paralelas - parte inferior inclusive abertura para descida do lodo (m)	0,78	0,78
Largura do compartimento de decantação com placas paralelas - parte superior, inclusive abertura para lodo (m)	1,07	1,07
Largura da abertura para passagem do lodo proveniente do FB (m)	0,10	0,10
Largura do compartimento de decantação abaixo do compartimento com placas (m)	0,78	0,78
Altura do compartimento de decantação abaixo do compartimento com placas (m)	0,30	0,30
Inclinação da parte inclinada do compartimento de decantação (o)	50	50
Altura do poço de lodo no compartimento de decantação - parte inclinada (m)	0,75	0,75
Altura do poço de lodo no compartimento de decantação - parte reta (m)	0,15	0,15
Altura total do compartimento de decantação, inclusive abertura de ar para ventilação do FB (m)	2,17	2,17

##### Área e volume do decantador de cada decantador

Comprimento total de cada decantador (m)	3,20	6,40
Largura de cada decantador em sua parte superior (acima das placas) (m)	0,97	0,97

	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CAPITÓLIO</b> <b>DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS</b> <b>REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES</b>	
---	---	---

Área e volume do decantador de cada decantador	Reator	Capitório
Área superficial de cada decantador, em sua parte superior (acima das placas) (m²)	3,10	6,20
Volume do compartimento vertical superior (acima das placas) (m³)	0,62	1,24
Volume do compartimento de placas paralelas (m³)	1,48	2,96
Volume do compartimento vertical inferior (abaixo das placas) (m³)	0,65	1,31
Volume de cada decantador (incluindo apenas os compartimentos de parede vertical e o compartimento de placas) (m³)	2,75	5,50

Verificação das cargas aplicadas no decantador		
Tempo detenção equivalente - p/ Qméd sem k1 e com lodo de retorno (h)	1,06	0,21
Tempo detenção equivalente - p/ Qméd com k1 e lodo de retorno (h)	0,93	0,19
Tempo detenção equivalente - p/ Qméd com k1 e k2 e lodo de retorno (h)	0,68	0,14
Tempo de detenção equivalente - p/ Qméd com k1 + lodo de retorno + recirculação do efluente (h)		
Carga hidráulica verificada - p/ Qméd sem k1 e com lodo de retorno (m³/m².d) (verificar: 15 a 18 m³/m².d)	20,17	100,86
Carga hidráulica verificada - p/ Qméd com k1 e lodo de retorno (m³/m².d) (verificar: 18 a 22 m³/m².d)	22,93	114,67
Carga hidráulica verificada - p/ Qmáx com k1 e k2 e lodo de retorno (m³/m².d) (verificar: 25 a 30 m³/m².d)	31,22	156,08
Carga hidráulica verificada - p/ Qméd com k1 + lodo de retorno + recirculação do efluente (m³/m².d)		

Verificação das taxas aplicadas na canaleta de saída		
Comprimento do decantador, acima do compartimento de placas (m)	3,20	6,40
Largura da canaleta externa de coleta do efluente (m)	0,10	0,10
Taxa de escoamento na canaleta de coleta do efluente - p/ Qméd sem k1 e com lodo de retorno (l/s.m)	0,23	1,13
Taxa de escoamento na canaleta de coleta do efluente - p/ Qméd com k1 e com lodo de retorno (l/s.m)	0,26	1,29
Taxa de escoamento na canaleta de coleta do efluente - p/ Qmáx com k1 e k2 e lodo de retorno (l/s.m)	0,35	1,75

Solução de canaleta com vertedores triangulares		
Comprimento do decantador, acima do compartimento de placas (m)	3,20	6,40
Espaçamento entre vertedores triangulares - arbitrar valor (cm)	25,0	25,0
Número de vertedores triangulares (un)	12,8	25,6
Número corrigido de vertedores triangulares (un)	15,0	30,0
Espaçamento corrigido entre vertedores triangulares (cm)	21,3	21,3
Ângulo de abertura dos vertedores triangulares (o)	90,0	90,0
Vazão em cada vertedor triangular - p/ Qméd sem k1 e com lodo de retorno (l/mín)	2,89	14,47
Vazão em cada vertedor triangular - p/ Qméd com k1 e com lodo de retorno (l/mín)	3,29	16,46
Vazão em cada vertedor triangular - p/ Qmáx com k1 e k2 e lodo de retorno (l/mín)	4,48	22,40
Lâmina de água em cada vertedor triangular - p/ Qméd sem k1 e com lodo de retorno (cm)	1,60	3,07
Lâmina de água em cada vertedor triangular - p/ Qméd com k1 e com lodo de retorno (cm)	1,68	3,23
Lâmina de água em cada vertedor triangular - p/ Qmáx com k1 e k2 e lodo de retorno (cm)	1,91	3,66

## PRODUÇÃO DE LODO NO SISTEMA

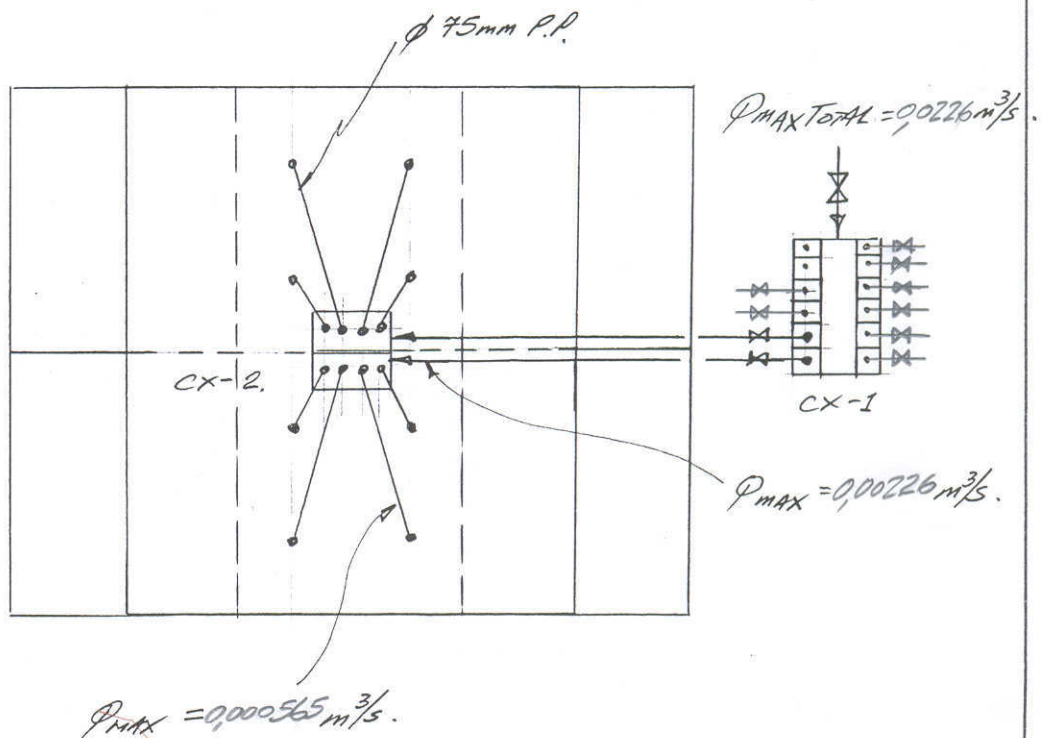
### Avaliação da produção de lodo no sistema (retornado para o reator UASB a partir do Decantador Secundário)

Produção de lodo no FBP		
Plodo-fbp = Yfbp x Qméd-t x (So-fbp - Se-fbp) - (kgSST/d)	4,58	45,77
Volume total de lodo aeróbio (retornado para o reator uasb) (m³/d)	0,45	4,49
Vlodo = [Plodo-fbp / (d-lodo x C-lodo)] / 86,4 (l/s)	0,01	0,05
Percentual de sólidos voláteis no lodo aeróbio (retornado para o reator uasb) (%)	75,00	75,00
Produção de lodo volátil aeróbio (retornado para o reator uasb)		
Plodo-vol = Plodo x SSV/SST (kgSSV/d)	3,43	34,32

Lodo para desaguamento (anaeróbio + aeróbio digerido no reator UASB)		
Produção de lodo nos reatores UASB (kgSST/d)	10,20	102,04
Lodo aeróbio produzido no FBP e enviado para digestão no reator UASB (kgSST/d)	4,58	45,77
Lodo aeróbio volátil produzido no FBP e enviado para digestão no reator UASB (kgSSV/d)	3,43	34,32
Percentual de redução de sólidos voláteis no reator UASB (%)	40	40
Redução de sólidos voláteis, após digestão anaeróbia no reator UASB (kgSSV/d)		
Dssv = Plodo-fbp-vol x (fssv/100)	1,37	13,73
Produção total de lodo a ser enviada para desaguamento (kgSST/d)		
Plodo-t = Plodo-uasb + Plodo-fbp - Dssv	13,41	134,08
Volume total de lodo a ser enviado para desaguamento (m³/d)	0,33	3,29
Ciclo de secagem (d)	15	15
Volume de lodo descartado em cada batelada (m³/ciclo de secagem)	4,93	49,29
Altura da lâmina de lodo no leito (m)	0,25	0,25
Área de leito de secagem necessária (m²)	19,72	197,17
Área per capita de leito de secagem resultante (m²/hab)	0,03	0,03
Carga de sólidos resultante (kgSST/m²)	10,20	10,20
Teor de sólidos após secagem no leito (%)	30,00	30,00
Peso específico do lodo seco (kg/m³)	1.100	1.100
Volume de lodo seco a ser disposto na estufa (m³)	0,61	6,09



1/



2) LINHAS DISTRIBUIDORAS DA CAIXA Nº 1.

VAZÃO DE PROJETO  $Q = 2,26 \text{ l/s} = 0,00226 \text{ m}^3/\text{s}$  (VAZÃO MÁX.)

$V_{\text{MÁX}}$  ESTIPULADO =  $1,0 \text{ m/s}$ .

$\phi$  TUBO  $\rightarrow$  ÁREA DO TUBO =  $Q_{\text{MÁX}} \div V_{\text{MÁX}} = \frac{0,00226}{1} = 0,00226 \text{ m}^2$

TUBO  $\phi$  75 mm POLIPROPILENO PN-6

$A = 0,00346 \text{ m}^2$   $\therefore V = \frac{0,00226}{0,00346} = 0,653 \text{ m/s}$ .

USAR TUBO  $\phi$  75 mm PN-6.

3) LINHAS DISTRIBUIDORAS DA CAIXA Nº 2.

VAZÃO DE PROJETO  $Q = 0,565 \text{ l/s} = 0,000565 \text{ m}^3/\text{s}$  (VAZÃO MÁX.)

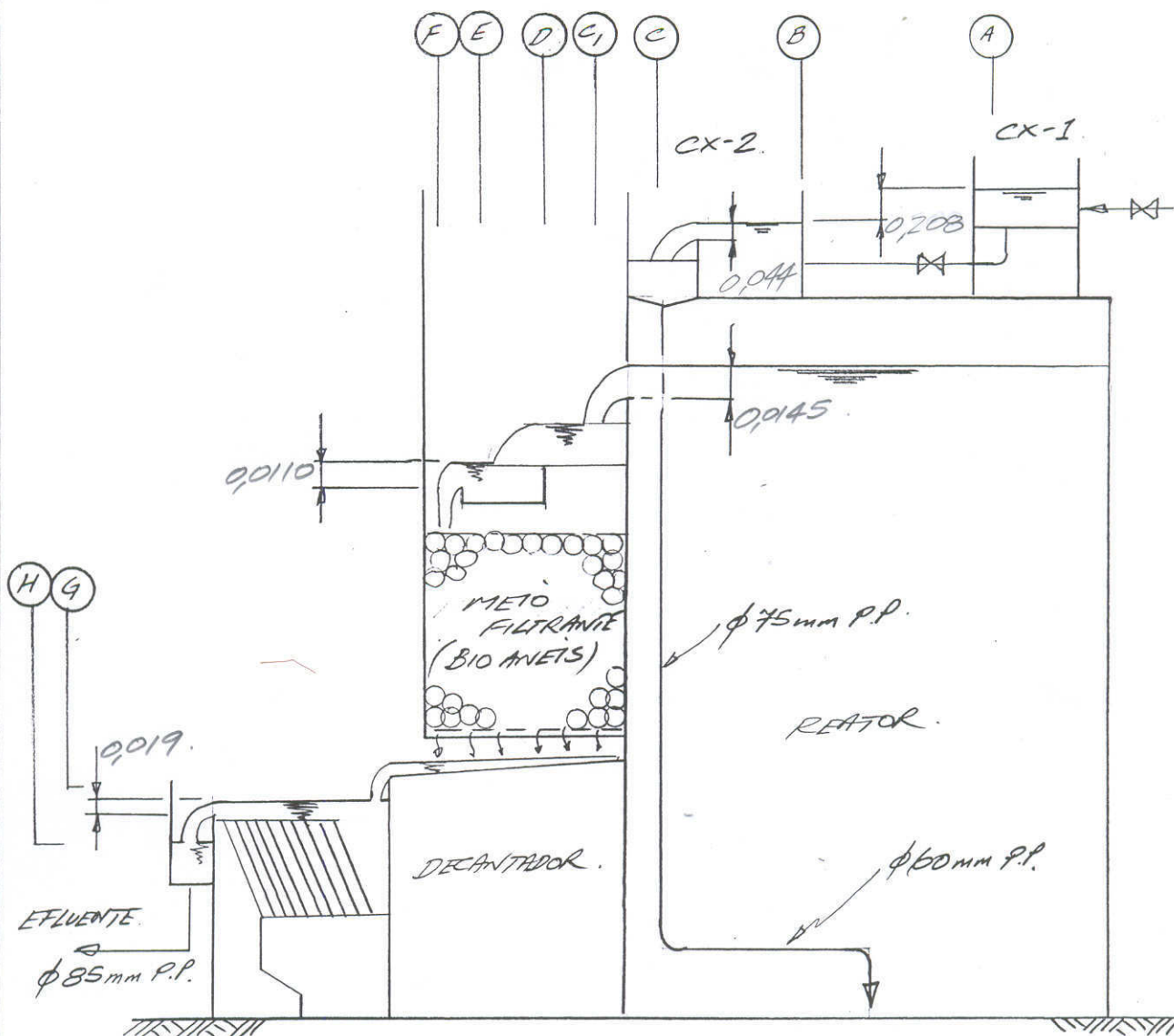
$V_{\text{MÁX}}$  ESTIPULADO  $\leq 0,20 \text{ m/s}$ .

$\phi$  TUBO  $\rightarrow$  ÁREA DO TUBO =  $Q_{\text{MÁX}} \div V_{\text{MÁX}} = \frac{0,000565}{0,20} = 0,002825 \text{ m}^2$

TUBO  $\phi$  75 mm POLIPROPILENO PN-6.

$A \rightarrow 0,00346 \text{ m}^2$   $\therefore V = \frac{0,000565}{0,00346} = 0,163 \text{ m/s}$ .

USAR TUBO  $\phi$  75 mm PN-6.



TRECHO G-H

$$Q'_{MAX} = 2,26 \text{ l/s} = 0,00226 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$CADA \text{ CANALETA} = \frac{0,00226}{2} = 0,00113 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$CADA \text{ VERTEDOR COM } 16 \text{ 'V' 'S}$$

$$CADA \text{ 'V'} = \frac{0,00113}{16} = 0,00007 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$PARA \text{ VERTEDOR EM 'V'} \quad H = \left( \frac{Q}{1,4} \right)^{2/5}$$

$$\therefore H = \left( \frac{0,00007}{1,4} \right)^{2/5} = 0,019 \text{ m}.$$



### TRECHO E-F

$$Q'_{\text{MAX}} \text{ CADA CANALETA DO TIPO 1} = \frac{1,13}{2} = 0,565 \text{ l/s} = 0,000565 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{CADA LADO DA CANALETA} = \frac{0,565}{2} = 0,2825 \text{ l/s}$$

$$\text{CADA VERTEDOR COM 16 'V'S'} \quad \text{CADA 'V'} = \frac{0,2825}{16 \times 1000} = 0,000018 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{FORMULA PARA VERTEDOR TRIANGULAR } Q = 1,4 H^{5/2} = H \left( \frac{Q}{1,4} \right)^{2/5}$$

$$H = \left( \frac{0,000018}{1,4} \right)^{2/5} = 0,0110 \text{ m}$$

### TRECHO D-E

TRECHO COM QUEDA LIVRE PARA CANALETA 1.

### TRECHO C<sub>1</sub>-D

$$Q'_{\text{MAX}} \text{ CADA CANALETA DO TIPO 2} = \frac{2,26}{2} = 1,13 \text{ l/s} = 0,00113 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{CADA LADO DA CANALETA} = \frac{0,113}{2} = 0,0565 \text{ l/s}$$

$$\text{CADA VERTEDOR COM 16 'V'S'} \quad \text{CADA 'V'} = \frac{0,0565}{16 \times 1000} = 0,000035 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{FORMULA PARA VERTEDOR TRIANGULAR } Q = 1,4 H^{5/2} = H \left( \frac{Q}{1,4} \right)^{2/5}$$

$$H = \left( \frac{0,000035}{1,4} \right)^{2/5} = 0,0145 \text{ m}$$

### TRECHO C-C<sub>1</sub>

$$Q'_{\text{MAX}} = 0,565 \text{ l/s} = 0,000565 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\phi 60 \text{ mm P.P. } D_i = 0,0528 \text{ m} \rightarrow A = 0,00219 \text{ m}^2$$

$$J_{\text{MAX}} = \left( \frac{Q}{0,2788 \times C \times D_i^{2,63}} \right)^{1,852} \times L \text{ EQUIV.}$$

TRECHO C-C, CONT.

$$J_{MAX} = \left( \frac{0,000565}{0,2788 \times 140 \times 0,05282,63} \right)^{1,852} = 0,00181 \text{ m/m}$$

$$L_{EQUIV} = (0,80 + 1,90 + 0,50) = 3,20 \text{ m}$$

$$H_{f1} = 0,00181 \times 3,20 \text{ m} = 0,0058 \text{ m}$$

$$\phi 75 \text{ mm P.P. } D_i = 0,0664 \text{ m} \rightarrow A = 0,00346 \text{ m}^2$$

$$J_{MAX} = \left( \frac{0,000565}{0,2788 \times 140 \times 0,06642,63} \right)^{1,852} = 0,000595 \text{ m/m}$$

$$L_{EQUIV} = (1,10 + 1,00 + 7,5) = 9,60 \text{ m}$$

$$H_{f2} = 0,000595 \times 9,60 \text{ m} = 0,0057 \text{ m}$$

$$H_{f_{C-C}} = H_{f1} + H_{f2} = 0,0058 + 0,0057 = 0,0115 \text{ m}$$

TRECHO B-C.

$$Q_{MAX} = 0,565 \text{ l/s} / \text{VERTEDOR} = 0,000565 \text{ m}^3/\text{s}$$

FORMULA PARA VERTEDOR TRIANGULAR.

$$Q = 1,4 H^{5/2} \rightarrow H = \left( \frac{Q}{1,4} \right)^{2/5} \therefore H = \left( \frac{0,000565}{1,4} \right)^{2/5} = 0,044 \text{ m}$$

TRECHO A-B.

$$Q_{MAX} = 2,26 \text{ l/s} = 0,00226 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\phi 75 \text{ mm P.P. } D_i = 0,0664 \text{ m} \rightarrow A = 0,00346 \text{ m}^2$$

$$J_{MAX} = \left( \frac{0,00226}{0,2788 \times 140 \times 0,06642,63} \right)^{1,852} = 0,00775 \text{ m/m}$$

$$L_{EQUIV} = (1,10 + 0,50 + 2,20 + 4,00 + 19,00) = 26,80 \text{ m}$$

$$H_{f_{A-B}} = 0,00775 \times 26,80 = 0,208 \text{ m}$$

Para : ESSE Engenharia e construção Ltda.  
Alameda da Serra, nº 500, 6º andar  
Vale do Sereno  
Belo Horizonte – MG  
Tel : 55.31.3264.9535  
Fax : 55.31.3264-9533  
Atenção : Sr. Alberto Rocha  
e-mail : assalazar@esseengenharia.com.br  
Representante : Sr. Paulo Dourado

## ETE Codevasf, MG - Desinfecção UV de Efluente Tratado

### OBSERVAÇÕES:

- Painel de Comando**  
O painel padrão é de aço carbono pintado – NEMA12 (IP54).  
Recomendamos a instalação de um teto cobertor para o painel não receber chuva ou sol, observando as temperaturas mínimas e máximas recomendadas nas especificações do equipamento.
- Câmara UV**  
A câmara padrão é de aço inox 316L, também NEMA12 (IP54).  
Aqui também, recomendamos a instalação de um teto cobertor para a câmara não receber chuva ou sol.

### ESPECIFICAÇÕES DO DESENHO:

#### Qualidade da Água

DBO: : ≤ 30 mg/litro \*\*  
TSS: : ≤ 30 mg/litro \*\*

Transmissão ( $T_{10}$ , @254 nm) : ≥ 60 % \*

Fluxo Máximo : 81 m³/hora \*\*

Redução Bacteriológica : ≥ 99.9 % \*

\* estimado

\*\* estimado pelo cliente



**EQUIPAMENTO:****1 x bersonInLine 400+WW****DETALHES TÉCNICOS:**

Vide anexo

**PREÇOS:**

<b>Berson InLine IL400+WW</b>	€	32,100.00 c/u
<b>Sobressalentes</b> (preço adicional)		
Lâmpada B2020H (InLine 400+WW leva 4 lâmpadas)	€	332.18 c/u

**INCLUINDO:**

- 4 Lâmpadas UV Multi-Ondas modelo B2020H de Média Pressão, de Alta Potência
- Sensor UV tipo UVector®MPI
- "Hatch" de Acesso à parte interna da Câmara de Desinfecção
- Mecanismo de Limpeza Automática
- Sistema de controle EC-tronic+
- Cabos conexão entre a Câmara e Painel de Comando de 5m (comprimento adicional disponível sob consulta)
- Manuais em Inglês e Português – 2 vias

**CONDIÇÕES DE VENDA:**

Preços:	Todos os preços orçados são líquidos, em Euros, ex-fábrica Nuenen, Holanda, incluindo embalagem.
Prazo de Entrega:	8 – 12 semanas após recebimento e aceitação por nós do pedido oficial e entrada.
Pagamento:	30% com pedido e saldo com carta de crédito confirmada e irrevogável, à vista.
Condições:	Condições normais de fornecimento do fabricante (cópia sob consulta)
Validade deste:	3 meses
Instalação:	R\$ 503.00 por três horas de trabalho do técnico + R\$ 118.00 por hora adicional + despesas de viagem (passagens, hospedagem e alimentação). A garantia será suspensa se o equipamento for instalado por técnico não autorizado pela GERMETEC.

André Lira / GERMETEC / 11.JUL.2008

TECHNICAL SPECIFICATIONS  
bersonInLine 400<sup>+</sup>

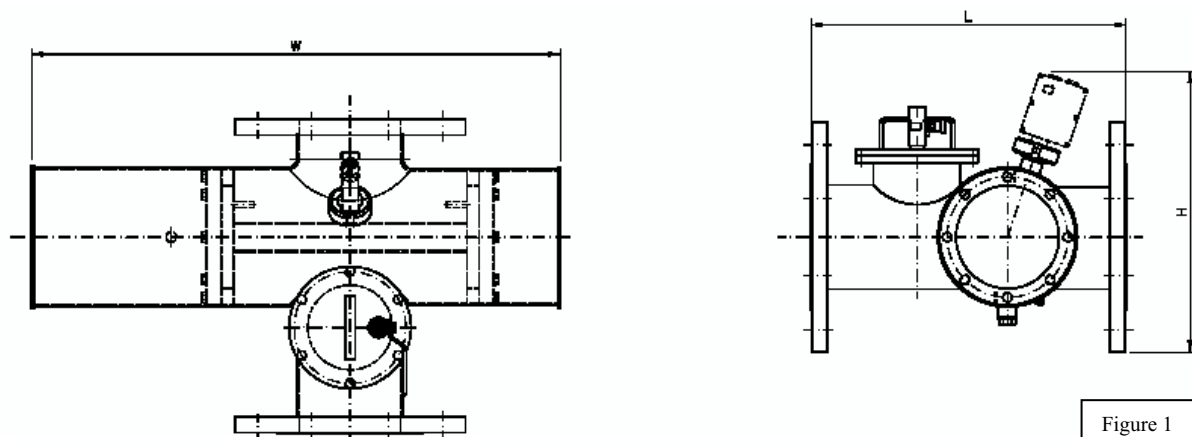


Figure 1

**UV-CHAMBER** (Layout drawing 160-001)

Specifications:

- Material : SS 316L, acc. to AISI (\*\*)
- Internal finish : Ra<sub>max</sub> 0.8 µm (\*\*)
- Connections : NW150 DIN2576 PN10 (\*\*)
- Degree of protection : IP54 (\*\*)
- Dimensions H x W x D : see layout drawing 160-001 (\*)
- Weight dry : 52 kg (\*)
- Weight wet : 65 kg (\*)
- Type of lamps : B2020H bersonMultiWave®
- Number of lamps : 4
- Automatic cleaning : yes (see datasheet: Automatic Cleaning Mechanism)
- Access hatch : yes
- PT100 : yes
- UV-sensor : yes, type UVector MPI
- Drain tap : yes
- Air relieve valve : yes
- Pressure nominal : 10 bar
- Pressure test : 15 bar (30 minutes)
- Sample tap connection : ½" BSP ball valves

Options:

- Chemical cleaning : optional (see datasheet: UltraWipe)

Customer Specified Items (CSI):

- ANSI connection : CSI
- Pressure nominal > 10 bar : CSI

(\*) Can differ pending on options executed.  
(\*\*) Other specifications upon request.

If you have any remarks or questions about this technical datasheet you can contact your local supplier.

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

### bersonInLine 400<sup>+</sup>

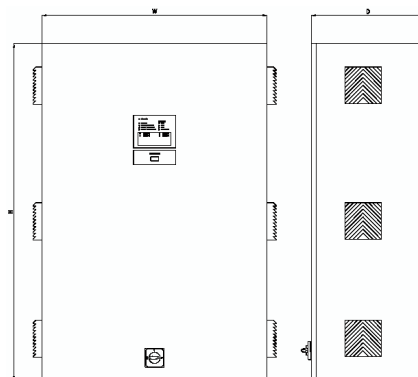


Figure 2

## POWER/CONTROL MODULE

### Specifications Power/Control (EC-tronic<sup>+</sup>):

- Material : Painted steel (\*\*)
- Colour : RAL 7032 (\*\*)
- Degree of protection : IP54 (\*\*)
- Dimensions H x W x D : 1200x800x400mm (see figure 2) (\*)
- Weight : 175 kg (\*)
- Cable Cabinet – Chamber : 5m (max 50m) (\*\*)

### Electric:

- Voltage : 400V combined with 230V, 3 Lines and Neutral (\*\*)
- Frequency : 50Hz (\*\*)
- Max. connected power : 8.9 kW (± 5%), use this value to prepare power supply. (\*)
- Safety door switch : yes
- EC-tronic<sup>+</sup> control system : yes
- Energy control : yes (see datasheet Energy Control)

### Front indications (EC-tronic<sup>+</sup>):

- Power ON indication : yes, by LED
- Lamp's ON indication : yes, by LED's
- UV intensity indication : yes, by LED's
- UV alarm indication : yes, by LED
- Water temp. alarm : yes, by LED
- Cabinet temp. alarm : yes, by LED
- Hour counter : yes

### In-/output signals (EC-tronic<sup>+</sup>):

- Remote ON/OFF : yes, input
- System ready : yes, output potential free contact max. 0.5A/250Vac or 0.5A/30Vdc
- UV-alarm / lamp failure : yes, output potential free contact max. 0.5A/250Vac or 0.5A/30Vdc
- Temperature Alarm : yes, output potential free contact max. 0.5A/250Vac or 0.5A/30Vdc
- UV-intensity : yes, output (mA signal, max. connected impedance 250 Ohm)

### Options:

- UV-tronic<sup>+</sup> control system : optional (see datasheet UV-tronic<sup>+</sup>)
- Bleed valve control : optional, output potential free contact max. 3A/250Vac or 3A/30Vdc
- Stainless steel cabinet : SS304

(\*) Can differ pending on options executed.  
 (\*\*) Other specifications upon request.

If you have any remarks or questions about this technical datasheet you can contact your local supplier.



## **PROJETO EXECUTIVO**



**COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO  
PARNAÍBA - CODEVASF**

**Emissão:** *Setembro/2008*

**PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO  
SANITÁRIO DA CIDADE DE CAPITÓLIO – EE-01**

**PROJETO ELÉTRICO**  
*Memorial Descritivo, Memória de Cálculo,  
Relação de Materiais e Orçamento*

**PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA CIDADE DE  
CAPITÓLIO – EE-01**

**PROJETO ELÉTRICO**  
*Memorial Descritivo, Memória de Cálculo,  
Relação de Materiais e Orçamento*

**SUMÁRIO**

MEMORIAL DESCRITIVO .....	1
1.1 Introdução.....	1
1.2 Unidades Envolvidas no Projeto.....	1
1.3 Escopo do Projeto .....	1
1.4 Suprimento de Energia.....	1
1.4.1 EE-01 .....	1
1.5 Concepção .....	1
1.5.1 Normas Adotadas.....	1
1.5.2 Descrição do Sistema.....	2
1.5.3 Sistema Proposto .....	2
AUTOMAÇÃO DA EE-01 .....	3
MEMÓRIA DE CÁLCULO .....	5

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **1.1 INTRODUÇÃO**

Este memorial estabelece as unidades e os conceitos básicos adotados no projeto elétrico para o Sistema de Esgotos Sanitários para o Município de CAPITÓLIO – MG.

### **1.2 UNIDADES ENVOLVIDAS NO PROJETO**

- ✓ EE-01.

### **1.3 ESCOPO DO PROJETO**

- ✓ EE-01
  - a) Padrão de entrada de energia;
  - b) Instalações elétricas externas e iluminação externa da EE;
  - c) Projeto da Sala do Gerador de Emergência e Sala Elétrica;
  - d) QCM 3 x 16,6 cv;
  - e) Relações de Materiais.

### **1.4 SUPRIMENTO DE ENERGIA**

#### **1.4.1 EE-01**

O suprimento de energia para atender esta unidade será feita por um Padrão de Entrada a 4 fios, tipo D4 – CEMIG , a ser construído junto à cerca divisória da área da EE-01.

### **1.5 CONCEPÇÃO**

#### **1.5.1 NORMAS ADOTADAS**

O projeto será executado de acordo com as recomendações das normas de baixa tensão da ABNT (NBR 5410) e normas ND.5.3 e ND. 5.1 da CEMIG.

### 1.5.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

#### ↳ EE-01

A EE-01 será implantada em terreno de propriedade da CODEVASF, será constituída, para fins do Projeto de Instalações Elétricas, das seguintes unidades:

- a) Padrão de Entrada de Energia e área externa;
- b) Quadro de Distribuição Geral de Baixa Tensão (QGBT-EE-01);
- c) QCM 3 x 16,6cv;
- d) Iluminação externa,
- e) Iluminação e tomadas da Cabine Elétrica.

### 1.5.3 SISTEMA PROPOSTO

#### ↳ EE-01

O QCM previsto para a EE-01 é (23 x 16,6cv) dotado de sistema de partida e parada suave comandando as três bombas (duas funcionando e uma reserva) nas condições manual e automática.

Para a operação manual do motor, a chave seletora (manual-remoto) prevista no QCM deverá estar no modo “manual”. A seleção do motores a funcionar será feita pela chave (M1/M2-M2/M3-M1/M3-0) e o acionamento pelos botões “LIGA” e “DESLIGA” também previstos no painel do QCM.

Na condição automática, o acionamento será através do QICA em função dos níveis de esgoto no poço de sucção. Para tal, foi prevista medição através de medidor de nível ultrassônico. Quando for atingido o nível máximo, o motor será acionado e continuará ligado até que seja atingido o nível mínimo.

Para proteção da sucção e em qualquer modo de operação (manual ou automático), o sistema projetado impossibilita que o conjunto seja acionado caso o nível de esgoto esteja abaixo do mínimo.

Também o sistema projetado impede o funcionamento simultâneo dos três conjuntos, uma vez que a concepção prevê que sempre um dos conjuntos deverá ficar como reserva quando os outros dois estiverem funcionando.

Para otimizar o funcionamento dos conjuntos, foi projetado um sistema de *rodízio automático* que seleciona para ficar na reserva o último conjunto acionado em cada operação, fazendo com que todos os conjuntos funcionem a mesma quantidade de horas. Dessa forma serão evitados os problemas que ocorriam com conjuntos reserva que ficavam parados muito tempo e, quando necessário o seu funcionamento, apresentavam problemas.

Os conjuntos moto-bombas serão fornecidos com dispositivos detetores de umidade na câmara da bomba e sensores de temperatura, que protegerão os conjuntos moto-bombas

em caso de penetração de líquido ou elevação da temperatura a níveis perigosos, desligando o respectivo conjunto.

Para evitar extravazão em caso de falta de energia, foi previsto a instalação de um grupo moto-gerador de emergência a Diesel, que será instalado em sala própria, no mesmo edifício da sala elétrica com os QCM's 1, 2 e 3, QGBT-EE-01 e QICA.

O padrão de entrada de energia, tipo D4, alimenta o quadro de transferência automática do grupo gerador e este alimenta o QGBT-EE-01. Assim, quando o sistema CEMIG estiver operando normalmente o grupo gerador estará desligado e o QGBT-EE-01 alimentado pelo sistema CEMIG. Em caso de falta de energia da CEMIG, o grupo gerador E-01 a ser alimentada por este sistema. Em caso de retorno de energia, após um tempo determinado, para verificação da estabilidade do sistema, a alimentação retornará à alimentação pela CEMIG, a entrada de energia do grupo gerador no Quadro de transferência automática será bloqueada e o grupo gerador será desligado.

O sistema de automação da EE-01 deverá ter lógica que evite que dois motores partam simultaneamente.

O tanque diário de combustível deverá ter capacidade para 6 horas de funcionamento a plena carga.

O grupo motor-gerador deverá ter capacidade para suprir todas as cargas de iluminação e tomadas e o funcionamento de dois motores, inclusive considerando a partida do segundo motor com as demais cargas funcionando, sem que a queda de tensão total do sistema exceda 10%.

## **AUTOMAÇÃO DA EE-01**

O QICA será responsável pelo comando e automação do sistema local.

O modo automático de operação tem as seguintes funções:

1. Acionamento de acordo com os níveis de esgoto no poço de sucção;
2. Rodízio automático das bombas da elevatória;
3. Retirada de uma das bombas da elevatória do rodízio ou colocação no caso de manutenção;
4. Retirada dos equipamentos de partida e parada suave do circuito de força da elevatória caso haja algum surto na rede durante um tempo pré-programado (a Operação da CODEVASF deve definir qual será esse tempo). Essa facilidade diminui muito a probabilidade de defeitos nos equipamentos oriundos de sobretensões e surtos no circuito de alimentação;
5. Aviso ao Centro de Operação Regional da CODEVASF, via modem telefônico, de alarmes também pré-programados pelo pessoal de operação. Assim, o Centro de Operação pode monitorar instantaneamente algum defeito de motor da elevatória, entre outros, agilizando e melhorando a eficiência da operação;

6. Registro / diagnóstico de todos os alarmes ocorridos na unidade. Pela IHM do CLP, o operador pode rapidamente verificar os alarmes e estados das saídas mais recentes e otimizar seu trabalho de manutenção.

O CLP ainda monitorará, mesmo que o quadro não esteja na posição “automático” as seguintes variáveis:

1. Nível instantâneo dos poços de sucção que também será armazenado e disponibilizado na IHM do CLP;
2. Registro de falta de alimentação, pelo supervisor de tensão;
3. Registro de detecção de surto;
4. Registro de ocorrência de alarmes de intrusão;
5. Registro de proteção.

## MEMÓRIA DE CÁLCULO

MEMÓRIA DE CÁLCULO											
LOCAL:		CODEVASF - SES CAPITÓLIO			PROJETO:		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EE-01 - ALIMENTADOR DE M-1/M-2/M-3-EE-01				
CARACTERÍSTICAS DO CIRCUITO											
TIPO DE CARGA:		MOTOR				SOBRE CARGA	V (V)	Icirc. (A)		Condutores/fase	
		FASES	P (cv)	η	Cos φ		220	44,4		0,40	
		3	16,6	0,85	0,85		1				
1 - CRITÉRIO DA CORRENTE											
Fator de Agrupa- mento (FA)		1	Fator de Tempe- ratura (FT)		1,000		Icirc. (A)	44,4	Icorríg. (A)	44,4	
Condutor selecionado:							25,0	mm²	Icondutor (A)	111,0	
2 - CRITÉRIO DA QUEDA DE TENSÃO (MÁXIMA = 5%)											
SEÇÃO:	K		L (m)		I (A)		V (V)		ΔV (%)		
25,0	0,00059		15		44,4		220		0,39		
Condutor selecionado:						1 x 25 mm²					
3 - CRITÉRIO DA QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA (MÁX. = 10%)											
SEÇÃO:	K		L (m)		I (A)		Ip/In		V (V)		ΔV (%)
25,0	0,00059		15		44,4		2,5		220		0,98
Condutor selecionado:						1 x 25 mm²					
4 - CRITÉRIO DA COORDENAÇÃO COM A PROTEÇÃO											
TIPO DE PROTEÇÃO	Inom. (A)	Iajuste (A)	Fator de Atuação	Iatuaç. (A)	Nº de Condut.	Seção (mm²)	Icorrígida (A)	Condição do condutor em relação à proteção			
Disjuntor	60	48,0	1,10	52,8	1,0	25,0	111,0	Protegido			
Condutor selecionado:						1 x 25 mm²					
5 - CRITÉRIO DO CURTO-CIRCUITO											
Ptrafo (KVA)	Ztrafo (%)	V (V)	Icc sim. (A)	Tempo de atuação da proteção (s)	Tipo Cond.	Isolação	Fator K	Seção mínima (mm²) = { √[I(A)² x t(s)] } / K			
45	4	220	1412,0	0,100	Cobre	PVC	147	3,04			
Condutor selecionado:						1 x 25 mm²					
CONDUTOR ADOTADO PARA O ALIMENTADOR DO CIRCUITO:											
1 x 4/C #25 mm² - EPR - PVC - 0,6/1,0 kV - 90º C.											
DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES DE PROTEÇÃO E MANOBRA DO MOTOR											
		Nº. DE FASES	I (A)		(CAPACIDADE MÍNIMA DO CONTATOR) FUNÇÃO DE SOBRECARGA DA CHAVE DE PARTIDA E PARADA SUAVES - AJUSTE =48 A.						
DISJUNTOR-MOTOR		3	60								
CONTATOR		3	60								
RELÉ DE SOBRECARGA											



[illegible]

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**CAPITÓLIO**

**ELEVATÓRIA EE-1**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA**

**MONTAGEM E EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**ETMONT**

**CONTEÚDO :**

**INFORMAÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-MONT**

## **RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS**

### **1. MONTAGEM DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS:**

O objetivo destas recomendações é estabelecer os requisitos mínimos de qualidade para a montagem de materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados no Sistema de Esgotamento Sanitário do município de CAPITÓLIO em implantação pela CODEVASF e que deverão ser complementadas pelas recomendações das normas da ABNT, CODEVASF e da concessionária de energia elétrica local.

#### **1.1 Eletrodutos:**

##### **1.1.1 Eletrodutos Rígidos de PVC**

Deverão ser do tipo pesado, tendo a superfície interna completamente lisa, sem rebarbas e livre de substâncias abrasivas.

Não deverão ser sujeitos a deformações no decorrer do tempo devido à ação do calor ou da umidade, suportando sem alteração as temperaturas máximas previstas para os cabos em serviço.

As emendas nos eletrodutos deverão ser feitas com luvas rosqueáveis. Obrigatoriamente deverão ser usadas buchas e arruelas apropriadas nas emendas com as caixas estampadas. Não será permitido o uso de cola.

Todas as curvas deverão ser pré-fabricadas e observados os raios mínimos de curvatura.

Quando necessário, os eletrodutos poderão ser cortados com serra, sendo as roscas feitas com cossinetes. Após as execuções das roscas, as extremidades deverão ser escariadas para eliminação de rebarbas. Não será permitido o uso de material fibroso (cânhamo, estopo, etc.,) para obter estanqueidade nas juntas.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos onde possa acumular água, devendo apresentar uma ligeira e contínua declividade (0,5%) em direção às caixas, nos trechos horizontais.

Os eletrodutos embutidos, quando saírem das paredes ou lajes, deverão ser rosqueados no mínimo a 15 cm da superfície, de modo a permitir eventual futuro corte ou rosqueamento.

Os eletrodutos aparentes deverão ser suportados por braçadeiras espaçadas de, no mínimo, 2 m. Em todos os pontos de derivação deverão ser empregados condutores de alumínio fundido.

Não será permitida a passagem de arame guia nos eletrodutos, na fase de seu assentamento.

Durante a concretagem e enquanto houver construção, deverão ser vedadas as extremidades livres da tubulação, por meio de vedadores adequados, para evitar a penetração de corpos estranhos, água ou umidade.

### **1.1.2 Eletrodutos Flexíveis**

Deverão ser metálicos e só poderão ser utilizados onde indicado no projeto para a conexão de equipamentos sujeitos à vibração.

### **1.1.3 Eletrodutos Subterrâneos**

Os eletrodutos subterrâneos deverão ser assentados com envoltória de concreto.

Quando não indicado no projeto, deverá ser feita uma declividade entre caixas de passagem de, no mínimo, 0,5%.

Deverá ser colocada, no fundo da valeta, uma camada de concreto simples com 5 cm de espessura, uniformemente distribuída.

O raio de curvatura mínimo de uma rede de eletrodutos subterrâneos deverá ser o raio mínimo permitido para o cabo de maior bitola a ser instalado na rede, obedecendo-se o raio mínimo de curvatura dos eletrodutos.

Os eletrodutos de reserva deverão, após sua limpeza, ser vedados nas entradas e saídas das caixas com tampões adequados.

O concreto a ser empregado no envelopamento deverá ter um  $f_{ck} > 150 \text{ kg/cm}^2$ .

As dimensões dos envelopes deverão ser determinadas de acordo com as seguintes recomendações:

- . a distância mínima entre faces externas dos eletrodutos deverá ser de 5 cm;
- . a distância mínima da face externa de um eletroduto à face do envelope será de 7,5 cm nas laterais e 10 cm na parte inferior e superior.

Deverão ser construídas caixas de alvenaria nos locais e do modo indicado no projeto.

Em terrenos secos, o fundo da caixa deverá ser executado com lastro de 10 a 15 cm de brita no 2, socada. No caso de ser atingido o lençol freático, as caixas deverão ser herméticas, com fundo e paredes revestidas e impermeabilizadas.

## **1.2 Condutores Elétricos**

Antes da passagem dos condutores, toda tubulação deverá ser limpa por meio de buchas de estopa e deverá estar completamente seca.

Os cabos deverão ser desenrolados e cortados nos lances necessários, determinando-se seus comprimentos por uma medida real do trajeto e não por escala no desenho. O transporte dos lances e sua colocação deverão ser feitos

sem arrastar os cabos, para não danificar sua capa protetora, devendo ser observados os raios mínimos de curvatura permitidos.

Todos os cabos deverão ser identificados em cada extremidade, sendo que os marcadores dos condutores deverão ser construídos de material resistente, de tipo braçadeira, com dimensões adequadas ao diâmetro do condutor.

Os cabos deverão ter suas pontas vedadas para protegê-los contra umidade, durante a armazenagem e instalação.

Em todos os pontos de ligação, deverão ser deixados os cabos com comprimento suficiente para permitir as emendas que forem necessárias.

Os condutores com isolamento termoplástica para 1.000 V não devem ser curvados com raio inferior a 8 vezes seu diâmetro externo.

Os condutores deverão ser instalados quando a rede de eletrodutos estiver completa e concluídos todos os serviços de construção que os possa danificar.

Não será permitida a emenda de condutores no interior dos eletrodutos, sob hipótese alguma.

Para cada circuito elétrico deverá ser lançado o cabo de aterramento, isolado, com bitola compatível com as correntes de curto circuito previstas.

O puxamento dos cabos poderá ser manual ou mecânico, obedecendo às recomendações do fabricante. No puxamento manual, feito em trechos curtos, a tração manual média deverá ser de 15 a 20 kg/pessoa; no puxamento mecânico, usado em trechos longos, a tensão máxima permissível será de 4kg/mm<sup>2</sup>.

Nas emendas dos condutores não poderá ser utilizada solda.

Deverão ser feitas com conectores de pressão. No caso de fios sólidos, até 4 mm<sup>2</sup>, poderá ser utilizado o processo de torção de condutores.

Os conectores de pressão utilizados devem preencher os seguintes requisitos:

- . ampla superfície de contato entre condutor e conector;
- . capacidade de manter a pressão de contato permanente;
- . alta resistência mecânica;
- . metais compatíveis de modo a não provocar reação de par galvânico.

As emendas em condutores isolados deverão ser recobertas por isolamento equivalente àquela do próprio condutor. Deverão ser limpas com solvente adequado e somente após sua secagem é que deverá ser aplicada a isolamento. Para condutores com isolamento termoplástica, deverão ser aplicadas camadas de fita adesiva termoplástica, com espessura de 2 vezes a do isolamento original.

A terminação dos condutores de baixa tensão deverá ser feita com terminais de pressão, com exceção dos de 6 mm<sup>2</sup> e menores, cujas pontas poderão ser conectadas diretamente ao equipamento.

O terminal deverá ser colocado de modo a não deixar nu nenhum trecho do condutor. Se esse resultado não for alcançado, a falha deverá ser completada com fita isolante.

### **1.3 Solda Exotérmica**

A EMPREITEIRA deverá possuir o ferramental necessário para a realização de qualquer tipo de solda exotérmica requisitada pelas configurações das conexões constantes no projeto.

A realização das soldas deverá seguir as recomendações das normas NBR5410 e NBR5419.

### **1.4 Pré-Operação**

Esta fase se inicia após o término de todos os trabalhos de construção e montagem, inclusive pintura, e compreenderá as operações de limpeza, testes preliminares dos equipamentos, ajustes e verificação dos sistemas de proteção, calibração das seguranças e ajustes dos controles.

Essencialmente, a pré-operação destina-se à verificação e correção das montagens dos equipamentos, preparando-se para os testes de aceitação.

A condição final desta fase será a unidade completamente acabada, limpa e em perfeitas condições para submeter-se aos testes de aceitação.

Na pré-operação, os operadores da CONTRATANTE somente acompanharão os trabalhos que serão desenvolvidos pela EMPREITEIRA e pelos técnicos dos fabricantes dos equipamentos.

### **1.5 Testes de Aceitação**

- Instalações de Iluminação/Tomadas:

- . verificar se as ligações, nas caixas de derivação e nos pontos de iluminação, foram executadas conforme as Normas e recomendações das especificações;
- . verificação da continuidade dos circuitos;
- . verificação do isolamento das instalações por meio de “megger”;
- . verificação da existência de eventuais pontos quentes nas caixas de conexões (derivação) quando a instalação entra em serviço.

- Instalações de Força:

O objetivo desses testes é verificar a integridade física dos cabos e a correta execução dos terminais. Os testes serão executados após a fiação totalmente terminada.

Os cabos deverão ser desligados dos equipamentos correspondentes e seus terminais isolados.

Deverá ser feita a verificação da resistência de isolamento por meio de medida feita entre fases e entre fases e terra (incluindo eletrodutos metálicos e carcaças). Este teste se destina a determinar a presença de pontos de fuga à terra ou de curtos-circuitos.

A mínima resistência permissível da resistência de isolamento é de 1 megohm, medida com “megger” de 500 V. Para cabos de alta tensão, o valor mínimo permissível será de 1.000 Ohm por Volt, com “megger” de 5.000 V.

Deverá ser feita uma das seguintes provas:

. Teste de tensão aplicada contínua:

A tensão de prova será de 3 a 5 vezes a tensão nominal de isolamento entre um condutor isolado e terra (valor eficaz), na frequência industrial. Antes de se aplicar a tensão, o cabo deverá ser testado com megômetro. A tensão deve ser aplicada por 15 minutos, ligando o polo positivo do aparelho à terra e o negativo ao condutor a ser testado. Após a prova, o condutor deverá ser descarregado através de um seccionador para aterrar.

. Teste de tensão aplicada alternada:

A tensão de prova deverá ser 2 vezes a tensão nominal. Esta tensão deverá ser aplicada durante 5 minutos entre cada condutor e terra.

Os testes acima descritos deverão ser feitos na presença da FISCALIZAÇÃO, com todas as precauções de segurança:

- . aviso ao pessoal;
- . cerca nas áreas de teste;
- . afastamento de pessoal alheio aos testes.

## **2. ESCOPO DA MONTAGEM ELÉTRICA:**

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com os desenhos do projeto, normas da CODEVASF e instruções dos fabricantes dos equipamentos.

A construção civil e a montagem elétricas deverão ser executadas de forma coordenada.

- Escopo dos serviços:
- montagem dos conjuntos motobombas;
- execução da rede de eletrodutos;

- instalação das luminárias, tomadas e interruptores;
- instalação dos painéis elétricos;
- execução da cablagem de força, comando, iluminação e instrumentação;
- execução das interligações;
- testes de continuidade;
- testes de isolação;
- calibração da instrumentação;
- medição de resistência de aterramento;
- energização;
- testes de funcionamento dos circuitos de comando;
- pré-operação.



**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**CAPITÓLIO**

**ELEVATÓRIA EE-01**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA**

**QUADRO DE COMANDO DE MOTORES EM BAIXA TENSÃO,**

**QUADRO DE INTERFACE DE COMANDO E AUTOMAÇÃO**

**ETQCM**

**CONTEÚDO :**

**INFORMAÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-QCM**

## **PARTE 1 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

### **1.1 OBJETIVO**

Esta especificação se refere ao projeto, fabricação, testes de fábrica, fornecimento, entrega e comissionamento de Quadros de Comando de Motores em Baixa Tensão (QCM) com partida direta e através de conversor de partida e parada suave, Quadro de Interface de Comando e Automação (QICA), que serão instalados no Sistema de Esgotamento Sanitário de CAPITÓLIO, a ser implantada pela CODEVASF.

### **1.2 NORMAS TÉCNICAS ADOTADAS**

Salvo indicação específica em contrário nesta especificação, cada equipamento deve ser projetado e fabricado de acordo com a última revisão antes da data de licitação, de normas emitidas por uma ou mais das seguintes organizações:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ISO – International Organization for Standardization  
IEC – International Electromechanical Commission  
IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers  
ANSI – American National Standards Institute  
ASTM - American Society for Testing and Materials  
VDE – Verein Deutsches Elektrotechniker  
DIN – Deutsch Industrie Normen  
NEMA – National Electrical Manufacturers Association

Caso a CONTRATADA optar pelo uso de normas de organizações não relacionadas acima, este fato deverá ser claramente indicado na proposta e, baseando-se em exemplares de tais normas em português ou inglês, deverá ser comprovado que os padrões ali indicados tem níveis iguais ou melhores do que os padrões das organizações acima relacionadas.

### **1.3 INSTALAÇÃO E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO**

O local da obra situa-se no Estado de MINAS GERAIS, no município de CAPITÓLIO.

Os equipamentos deverão ser apropriados para instalação abrigada e/ou ao tempo, em atmosfera poluída, e deverão operar sob as seguintes condições ambientais:

Altitude em relação ao nível de mar: .....1000 m  
Temperatura máxima: .....45°C  
Temperatura mínima: .....05°C  
Temperatura média máxima em 24 horas: .....30°C  
Umidade relativa do ar (média mensal): .....95 %  
Clima: .....Tropical úmido

### **1.4 ACONDICIONAMENTO E MARCAÇÃO**

O QCM/QICA deverá ser adequadamente acondicionado para transporte rodoviário, e armazenamento não abrigado (ao tempo).

A embalagem deverá ser suficientemente robusta para suportar as manobras usuais de transporte e manuseio, sem danificação do conteúdo.

O volume deverá conter em local bem visível e em caracteres de fácil leitura as seguintes indicações:

CODEVASF

Município: CAPITALIO-MG

Sistema de Esgotamento Sanitário

Identificação do conteúdo

Número da Ordem de Compra

Número da fatura de transporte do conteúdo

Nome do Fabricante

Indicação da posição e lado(s) da abertura do volume

Peso bruto do volume

Peso líquido do conteúdo

Quaisquer outras informações exigidas pela Ordem de Compra

Quaisquer outras informações que a CONTRATADA julgar necessárias

O custo da embalagem será por conta da CONTRATADA, bem como seguro contra danos e avarias no transporte.

A CONTRATADA deverá indicar em sua proposta o preço itemizado para embalagem e seguro.

As peças de reserva serão adequadamente identificadas e serão embaladas separadamente em volumes exclusivos marcados com os dizeres:

"PEÇAS DE RESERVA EQUIPAMENTO"

## **1.5 TRANSPORTE, CARGA E DESCARGA**

Todos os encargos, arranjos e providências ao transporte dos equipamentos desde a fábrica até o local de entrega designado pela CODEVASF, serão devidos pela CONTRATADA.

As operações de carga, descarga, transporte e armazenamento de todos os equipamentos e seus acessórios serão realizados sob supervisão direta da CONTRATADA e realizados com métodos e equipamentos que assegurem condições de segurança dos trabalhos e integridade dos equipamentos e materiais.

Os equipamentos devem suportar as condições normais de transporte, inclusive o transporte rodoviário por estradas não pavimentadas.

## **1.6 INSPEÇÃO E TESTES DURANTE A FABRICAÇÃO**

### **1.6.1 Geral**

A CODEVASF indicará, em tempo útil, uma FISCALIZAÇÃO para inspecionar e examinar no local da fábrica os materiais e a qualidade dos serviços de todos os equipamentos a serem fornecidos sob esta especificação em todas as fases de fabricação e testes.

Tais inspeções, apreciação ou testes não liberarão a CONTRATADA de suas responsabilidades quanto a exatidão do projeto ou de qualquer outra responsabilidade imposta pela lei ou obrigação prevista pelo contrato para o fornecimento dos equipamentos e serviço.

### **1.6.2 Notificação dos Testes**

A CONTRATADA deverá confirmar, por fax-símile, à FISCALIZAÇÃO da CODEVASF, com antecedência mínima de 10 (dez) dias, a data e o local onde os equipamentos estarão prontos para serem testados, bem como a duração prevista para a execução dos testes devendo as datas definitivas serem marcadas de comum acordo com a fiscalização da CODEVASF.

No prazo inferior de 10 dias corridos da realização dos testes, A CONTRATADA encaminhará a FISCALIZAÇÃO 5 vias dos certificados dos testes realizados com os resultados obtidos.

Em caso de alteração da data e local marcados para realização dos testes, a CONTRATADA comunicará à FISCALIZAÇÃO da CODEVASF com antecedência mínima de 72 horas a alteração da programação dos testes. Caso contrário, ficará a CONTRATADA obrigado a regularizar as despesas efetuadas pela FISCALIZAÇÃO para o acompanhamento dos testes.

### **1.6.3 Outros Encargos de Responsabilidade da CONTRATADA**

A CONTRATADA propiciará, para fim de inspeção e testes, à FISCALIZAÇÃO da CODEVASF livre acesso a todos os setores da(s) fábrica(s) que se relaciona(m) com o fornecimento dos equipamentos.

Propiciará também, todas as facilidades e informações para que a FISCALIZAÇÃO possa cumprir suas tarefas a contento.

É também encargo/responsabilidade da CONTRATADA o custo do arranjo e providências relativas a assistência, trabalho, materiais, eletricidade, combustível, armazenamento, aparelhos, máquinas e instrumentos, laboratórios, mão-de-obra especializada, etc., necessários para execução dos testes/inspeções.

A CONTRATADA providenciará às suas custas, amostras de materiais selecionadas a critérios estipulados pela FISCALIZAÇÃO, para a realização de testes/inspeções. Estas amostras serão inspecionadas antes das mesmas serem incorporadas/instaladas nos equipamentos.

Nos casos dos testes não se completarem dentro do prazo previsto por causas imputáveis à CONTRATADA, será marcada nova data para realização dos mesmos em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO.

Neste caso, também as despesas de viagem, condução, alimentação, alojamento, etc. da FISCALIZAÇÃO ficarão a cargo da CONTRATADA.

#### **1.6.4 Repetição dos Testes**

Caso haja defeito de fabricação, mão-de-obra inadequada ou outra causa que demonstre imperícia ou ineficácia da CONTRATADA na fabricação/condução dos testes, os equipamentos não passarem nos ensaios a que serão submetidos, os custos para repetição de novos testes, bem como as despesas de viagem, condução, alimentação, alojamento, etc. da FISCALIZAÇÃO ficarão a cargo da CONTRATADA.

#### **1.6.5 Testes a Serem Realizados**

O QCM/QICA objeto desta especificação, deverá ser submetido aos seguintes grupos de ensaios:

Os ensaios nos QCM/QICA's deverão ser realizados de acordo com a Norma 5410.

Deverá ser testado o funcionamento de cada componente, bem como o funcionamento geral, de acordo com o projeto.

Todos os ensaios de rotina são estabelecidos por normas para cada tipo de equipamento especificado. Estes ensaios serão realizados pela CONTRATADA em sua fábrica e em todas as unidades a serem atendidas.

Os Ensaio de Tipo/Ensaio especiais solicitados serão realizados na unidade fabril da CONTRATADA ou em laboratórios especializados a cargo da CONTRATADA. Serão especificados em tempo oportuno pela, FISCALIZAÇÃO da CODEVASF, o número de unidades de encomenda sobre as quais devam ser executados os ensaios deste grupo.

As avaliações dos resultados dos testes serão feitas em conformidade com o prescrito pelas normas e, na ausência destas, segundo critérios e parâmetros estipulados pela FISCALIZAÇÃO da CODEVASF.

O custo total dos ensaios de rotina estabelecidos por norma a serem realizados na fábrica estará obrigatoriamente incluído no preço do(s) equipamento(s). No entanto, a CONTRATADA indicará na planilha de preços os custos unitários para a realização de cada ensaio de Tipo/Ensaio Especial especificado.

A critério da CODEVASF, os certificados de ensaios de tipo/especiais de equipamentos de características semelhantes aos especificados poderão ser aceitos para substituir os referidos ensaios. Em tais casos, a CONTRATADA anexará à sua proposta os relatórios de testes com todos os dados para permitir uma criteriosa avaliação por parte da CODEVASF.

## **1.7 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

### **1.7.1 Apresentação dos Desenhos e Documentos**

Os desenhos deverão ser executados com símbolos da ABNT.

Os desenhos de arranjo e dimensões dos equipamentos, desenhos estruturais e base de fixação, diagramas esquemáticos, unifilares e trifilares, lista de equipamentos, lista de sobressalentes e lista de plaquetas poderão ser apresentados nos formatos A1 (84 x 594) mm ou A3 (420 x 297) mm.

Os demais desenhos deverão ser apresentados no formato A4 (210 x 297)mm.

Os desenhos e documentos em formatos A3 ou A4 deverão necessariamente possuir capa de apresentação.

A documentação deverá ser apresentada na seguinte seqüência:

1ª parte:

- 1 - Capa;
- 2 - Índice;
- 3 - Índice de revisões;
- 4 - Simbologia e legenda;
- 5 - Diagrama unifilar;
- 6 - Por QCM/QICA:
  - Trifilar;
  - Funcional;
  - Borneira;
  - Iluminação, aquecimento e tomadas;
  - Transdutores ( se houver );
  - Esquema interno do disjuntor e/ou contator.
- 7 - Programa de chaves;
- 8 - Lista de material;
- 9 - Lista de plaquetas;

2ª parte:

- 1 - Desenhos dimensionais do QCM/QICA;
- 2 - Desenhos construtivos do QCM/QICA;

### **1.7.2 Descrição e Conteúdo dos Desenhos e Documentos**

#### **1.7.2.1 - Diagrama Unifilar**

Deverá mostrar o fluxo de potência desde os pontos de recebimento de energia até os pontos de utilização da mesma e conter no mínimo as seguintes informações:

- 1 - Material, bitola, classe de tensão e corrente nominal dos barramentos;
- 2 - Tipo, classe de tensão, corrente nominal, capacidade de interrupção, dispositivos de operação e tensão de controle dos disjuntores ;
- 3 - Tipo, classe de tensão e corrente nominal de chaves seccionadoras ou disjuntores;
- 4 - Tipo, classe de tensão, corrente nominal, capacidade de interrupção e tensão de controle dos contadores;
- 5 - Tipo, classe de tensão, corrente nominal e capacidade de interrupção de fusíveis;
- 6 - Tipo, classe de tensão, quantidade, relação de transformação e classe de precisão de transformadores de corrente e de potencial;
- 7 - Tipo, escala, quantidade e classe de precisão dos instrumentos de medição;
- 8 - Tipo, quantidade, código numérico de função, faixa de ajuste, corrente mínima de atuação e tempo de operação dos relés de proteção;
- 9 - Indicação de intertravamento e alarmes;
- 10 - Indicação de demanda de cada alimentador;
- 11 - Indicação da quantidade e seção nominal de cabos ou barras de entrada e saída;

#### **1.7.2.2 - Diagrama Elementar**

##### **a) - Objetivo e Conteúdo**

Terá por objetivo transmitir de maneira simples e mais completa possível a operação do QCM/QICA.

Cada diagrama elementar deverá ser subdividido em circuitos de potência, circuitos de controle e circuitos de sinalização.

Os circuitos de sinalização desde que simples, poderão ser agrupados em uma única folha.

##### **b) - Forma e Apresentação**

As folhas do conjunto deverão ser numeradas de forma seqüencial e conter todas as indicações necessárias ao entendimento da operação e funcionamento do equipamento.

Havendo algum dispositivo complexo cujo diagrama esquemático não seja útil para compreensão do diagrama elementar, tal diagrama esquemático deverá ser substituído por um retângulo contendo o nome do dispositivo, nesse caso deverá ser emitido um diagrama elementar específico para o dispositivo em questão.

Todos os componentes de uma mesma função deverão ser preferencialmente representados em uma mesma folha.

Relacionar sempre outros desenhos e documentos que possam auxiliar na compreensão do diagrama.

Cada folha deverá ser dividida em colunas para facilitar a localização dos componentes, a numeração das colunas se fará da esquerda para a direita em formato A3

#### c) - Circuito de Potência

Deverá ser representado por um diagrama trifilar, contendo todos os componentes dos circuitos de força, circuitos de proteção e medição e indicação das características principais destes componentes.

Os contatos dos relés deverão ser mencionados perto de sua bobina, indicando-se a folha e a coluna onde serão utilizados.

Os barramentos principais deverão ser representados na posição horizontal e os barramentos secundários, cabos e outros componentes representados na posição vertical.

Os bornes terminais deverão ser mostrados já devidamente identificados, essa identificação será obrigatoriamente a mesma a ser utilizada nos diagramas de interligação.

#### d) - Circuitos de Controle e Sinalização

Os circuitos de controle e sinalização deverão ser representados na posição vertical, colocados entre duas linhas horizontais que representem o barramento de controle.

A denominação dos componentes deverá ficar ao lado esquerdo do símbolo e a denominação dos bornes ao lado direito do símbolo.

Os barramentos de controle deverão ser interligados e claramente diferenciados dos demais por sua própria designação.

Na parte superior da folha deverá ser deixado um espaço para indicações relativas a diferentes funções e sub-funções apresentadas na folha.

#### e) - Contatos Auxiliares de Relés e Contatores

Na parte inferior da folha, e na mesma coluna de cada bobina de relé ou de contator, deverá ser colocada uma tabela com informações sobre todos os contatos de dispositivo em questão.

A tabela deverá ser identificada pelas letras “NA” (contato normalmente aberto) e “NF” (contato normalmente fechado), a marcação dos contatos terá como propósito definir o



endereço de onde serão usados, feito através de dois números: o número da folha e o número da coluna onde se encontra o contato.

Um traço horizontal significará contato não utilizado, para os contadores deverá ser acrescentada uma terceira coluna a esquerda da tabela de contatos, identificado pela letra “P” (contato principal)

Os contatos deverão ser caracterizados pela própria designação do relé ou contator a que pertencem, abaixo da designação do contato e separados por um traço, aparecerão dois números representando, respectivamente, o número da folha e o número da coluna onde será encontrado o componente ao qual pertence o contato.

Nos casos em que a bobina do relé ou contator e os respectivos contatos encontrarem-se na mesma folha, poderá ser dispensada a indicação da folha.

#### **1.7.2.3 - Memórias de Cálculo**

Para todos os campos onde for necessária a execução de cálculos, (por exemplo, o dimensionamento dos esforços para os valores de curto-circuito), deverão ser fornecidas as respectivas memórias as quais deverão conter:

- 1 - Dado do projeto básico utilizado para cálculo inicial;
- 2 - Métodos de cálculo;
- 3 - Referências bibliográficas

#### **1.7.2.4 - Desenhos Dimensionais**

Os desenhos dimensionais apresentarão os arranjos físicos e exigências de montagem do equipamento.

Deverão indicar as dimensões principais do equipamento e detalhes de fixação, bem como a disposição física dos barramentos, disjuntores, seccionadoras, fusíveis, relés, régua de bornes, etc.

Os equipamentos instalados no QCM/QICA deverão ser identificados de acordo com os esquemáticos e nas listas de equipamentos.

#### **1.7.2.5 - Lista de Componentes**

Deverá ser emitida uma lista detalhada de componentes e dispositivos usados.

A lista de equipamentos deve conter dados suficientes para a respectiva identificação nos catálogos enviados, precisando as características principais e os acessórios.

Nas primeiras páginas deverão ser citadas todas as características dos componentes utilizados.

Nas páginas seguintes deverá ser apresentada uma listagem dos componentes na ordem em que aparecerem no diagrama elementar contendo as seguintes informações:

- 1 - Designação do componente no diagrama elementar;
- 2 - Função do componente.
- 3 - Localização do componente.

#### **1.7.2.6 - Lista de Sobressalentes Recomendados**

A lista de sobressalentes deverá incluir:

- 1 - Peças, componentes, dispositivos e acessórios que não serão usados durante a montagem inicial, mas que deverão ser estocados para reposição futura devido a quebra ou desgaste natural.

A quantidade constante na lista deverá ser suficiente para substituição por um período mínimo de doze meses.

O fabricante deverá prever uma tela articulável e removível entre as partes energizadas e as portas traseiras, a fim de que se evite o contato acidental com cabos de força ou barramentos.

#### **1.7.2.7 - Lista de Plaquetas**

A lista de plaquetas deverá conter as seguintes informações:

- 1 - Inscrição, quantidade, tipo e material de cada plaqueta;
- 2 - Cor de plaqueta e dos caracteres;
- 3 - Dimensões da plaqueta e dos caracteres;
- 4 - Desenho na escala 1.1 de cada tipo de plaqueta.

#### **1.7.3 - Aprovação de Desenhos**

Os desenhos retornarão ao FABRICANTE no prazo de 30 dias após recebimento com um dos seguintes registros:

- APROVADO –

O FABRICANTE pode iniciar a construção.

- APROVADO COM COMENTÁRIOS -

O FABRICANTE pode iniciar a fabricação desde que atenda aos comentários. O desenho com as devidas alterações deverá ser submetido a aprovação.

- NÃO APROVADO -

O FABRICANTE não pode iniciar a fabricação. Com as devidas alterações o desenho deverá ser submetido a aprovação.

Todos os desenhos aprovados, deverão fazer parte do manual de instruções.

Caso o FABRICANTE autorize a fabricação antes da data de aprovação da CODEVASF, todos os riscos serão de sua responsabilidade devendo providenciar sem acréscimo de custos e prazo eventuais modificações solicitadas.

No mínimo 20 dias antes do início dos testes, o FABRICANTE deverá comunicar e enviar à CODEVASF dois conjuntos de cópias opacas dos documentos finais relativos ao seu fornecimento.

Após ensaio e liberação dos equipamentos deverá ser fornecido um conjunto de desenhos em cópia vegetal de boa qualidade e duas cópias do manual de instruções.

É desejável que o manual de instruções seja fornecido em disquete, devendo o proponente informar em sua proposta, qual o editor de texto que será utilizado.

A CODEVASF reserva-se o direito de solicitar além da documentação já mencionada, todas as outras informações que julgar necessárias à aprovação, instalação, operação e manutenção dos equipamentos.

A aprovação pela CODEVASF dos documentos finais de projetos não exime o FABRICANTE de responsabilidade sobre o bom desempenho e operação dos equipamentos objeto de seu fornecimento.

## **1.8 MANUAL DE INSTRUÇÕES**

O manual deverá conter todos os desenhos aprovados a ser dividido em cinco seções conforme descrito abaixo.

### **1.8.1 Seção 1 - Manuseio**

Esta seção deve conter informações completas e detalhadas quando ao sistema de marcação adotado durante a fabricação, indicação dos pontos de levantamento e apoio, restrições quanto a posição de movimentação, instruções sobre armazenagem, etc.

### **1.8.2 - Seção 2 - Montagem**

Esta seção deve conter instruções de todos os procedimentos e precauções a serem observados durante a montagem do QCM/QICA, com informações detalhadas para orientação tanto do superior de montagem como para a firma montadora conforme descrito abaixo:

1 - Preparação;

- 2 - Instalação;
- 3 - Fixação;
- 4 - Conexões de baixa tensão;
- 5 - Conexões dos cabos de força;
- 6 - Conexões dos circuitos de aterramento;
- 7 - Acessórios de proteção pessoal.

### **1.8.3 Seção 3 - Ensaios de Campo**

Esta seção deve incluir as diretrizes a serem seguidas e os métodos a serem adotados para a verificação da exatidão da montagem do QCM/QICA.

Deve incluir também uma descrição de todos os instrumentos a serem utilizados e um roteiro de execução de ensaios.

### **1.8.4 Seção 4 - Operação**

Esta seção deve conter instruções para a efetiva operação do QCM/QICA, tais como os procedimentos para operação, inclusive uma lista completa de todas as verificações e suas seqüências, detalhes de todas as medidas rotineiras, de cuidados e de emergência, recomendações quanto a observações a serem registradas periodicamente, etc.

### **1.8.5 Seção 5 - Manutenção**

Esta seção deve conter instruções detalhadas para possibilitar a manutenção do QCM/QICA tais como:

- 1 - Informações detalhadas, incluindo diagramas eletrônicos para pesquisa de defeitos, calibração e operação dos circuitos eletrônicos de todos os componentes eletrônicos;
- 2 - Catálogos e publicações pertinentes, elaborados pelos diversos fabricantes dos componentes;
- 3 - Lista de sobressalentes, ferramentas e instrumentos especiais a manutenção;
- 4 - Roteiro com discriminação e detalhamento para realização de manutenção preventiva e corretiva no QCM/QICA e seus componentes;
- 5 - Documentos de projeto do QCM/QICA;
- 6 - Identificação comercial dos componentes ( inclusive dos componentes do QCM/QICA / equipamento que possuam circuitos eletrônicos distintos );

7 - Identificação de níveis, sinais e curvas de tensão nos pontos de testes dos circuitos eletrônicos;

8 - No caso de semicondutores, o FABRICANTE deverá fornecer a identificação do componente substituído, caso não haja o componente original disponível no mercado nacional;

9 - Manuais de serviços de todos os relés de proteção, medidores e componentes do QCM/QICA com instruções pormenorizadas de aferição, calibração, lubrificação e testes,

Os manuais citados acima deverão ter volume distintos, encadernados em espiral contínuo.

Nota: Todos os documentos pertinentes ao presente fornecimento (projetos, memórias, manuais, relações de materiais, etc.) deverão ser entregues na língua portuguesa e também em meio magnético (CD). Os desenhos em AUTOCAD RELEASE 14 em arquivos .DWG, e os textos em WORD 97 e EXCEL nos formatos .DOC e .XLS respectivamente e editáveis.

## **1.9 GARANTIA**

A CONTRATADA deverá apresentar juntamente com a proposta, um "Termo de Garantia" que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material e mão-de-obra relativa ao fornecimento.

O fabricante, através do "Termo de Garantia", deverá garantir todo o equipamento, inclusive materiais de terceiros contra defeitos de projeto, mão-de-obra e material, por um prazo de 24 (vinte e quatro) meses após a aceitação do equipamento ou 12 meses de operação.

Qualquer reparo, projeto e/ou substituição, inclusive mão-de-obra necessária terá sua despesa creditada à CONTRATADA.

A data dos referidos testes de campo será informada ao fabricante do equipamento em tempo hábil.

Na hipótese de parte ou totalidade dos componentes, peças e acessórios dos equipamentos não ser de fabricação da CONTRATADA, em nome do qual será emitida a ordem de compra, fica o mesmo responsável pela garantia no que se refere a componentes, peças e acessórios fornecidos por terceiros.

A proposta deverá confirmar o "Termo de Garantia" acima mencionado e a ausência de confirmação será considerada pela CODEVASF, como indicação de aceitação do mesmo.

O "Termo de Garantia" estará, obviamente, restrito as Condições Normais de Manuseio e Operação dos equipamentos e não poderá ser substituído pelas "Condições Gerais de

Venda e Garantia" da CONTRATADA, a menos que tais "Condições Gerais" confirmem e incluam, claramente em seu texto, as exigências acima descritas.

#### **1.10 ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

A CONTRATADA, caso solicitado, deverá prestar assistência técnica a CODEVASF, durante as fases de instalação, testes e colocação dos equipamentos em operação.

A proposta deverá confirmar a assistência técnica e indicar os respectivos custos, devidamente itemizados e em separado dos demais custos.

## **PARTE 2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **2.1 INTRODUÇÃO**

O Quadro de Comando de Motores / Quadro de Interface de Comando e Automação compreende dispositivos de proteção associados a equipamento de medição e controle, convenientemente dispostos, suportados, interligados e acondicionados em invólucro metálico, doravante denominado, nesta especificação, de QCM/QICA.

O escopo de fornecimento objeto desta especificação, compreende o projeto, fabricação, ensaios, entrega, supervisão de montagem e de comissionamento de QCM's com partida direta e por conversor de partida e parada suave em 220V com controle conforme projeto, bem como Quadro de Interface de Comando e Automação (QICA), para o Sistema de Esgotamento Sanitário de CAPITÓLIO, a ser implantado pela CODEVASF.

Em complementação a esta Especificação verificar o diagrama trifilar de força, comando e sinalização no conjunto de desenhos elétricos desta obra.

NOTA: O fornecedor poderá propor uma confirmação para os painéis sem prejuízo da qualidade e funcionamento à época da obra, desde que aprovado pela fiscalização da CODEVASF e em acordo com a área operacional.

### **2.2 CONDIÇÕES GERAIS PARA O FORNECIMENTO**

O proponente deverá atender a todos os itens desta especificação para sua efetiva participação na licitação e fornecimento do QCM/QICA em epígrafe.

#### **2.2.1 Normas Aplicáveis e Sistema de Unidades**

##### **- Normas**

Exceto quando indicado em contrário nesta especificação, o equipamento deve ser fabricado e ensaiado conforme normas aplicáveis de acordo com o indicado pela CODEVASF, ABNT e IEC60439-1(2003). Quando estas normas forem omissas ou incompletas deverão ser seguidas as normas aplicáveis da NEMA em suas últimas revisões. Qualquer desvio das normas ABNT e/ou NEMA ou outras exigidas nesta especificação deve ser claramente indicado na proposta.

##### **- Sistema de Unidades**

O sistema métrico decimal deverá ser usado em todos os cálculos, desenhos, diagramas e documentos relacionados com o equipamento.

Caso haja necessidade de representação de outro sistema, a notação pode ser feita entre parênteses, ao lado de seu correspondente no sistema métrico. No caso de conflito entre valores de unidade diferentes, prevalecerão aqueles indicados no sistema métrico.

### **2.2.2 Local da Instalação**

Características da Instalação:

Instalação: .....abrigado / ao tempo  
Altitude: .....< 1000 m  
Clima: ..... tropical úmido  
Temperatura máxima: ..... 45°C  
Temperatura média: ..... 30°C  
Temperatura mínima: .....05°C  
Umidade relativa: .....95%  
Ambiente: .....atmosfera poluída (partículas e gases em suspensão)

## **2.3 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA O FORNECIMENTO**

A classificação do QCM/QICA deverá ser NEMA classe II, ou seja, os módulos possuem intertravamentos e interligações (podendo incluir comandos remotos) e toda a fiação de controle e força se estende dos blocos terminais de cada módulo até os blocos terminais principais localizados junto a base do QCM/QICA, no caso dos circuitos de força, e no QCM/QICA de régua de bornes, no caso dos circuitos de comando.

## **2.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DO QCM/QICA**

### **2.4.1 Tipo**

Os quadros serão do tipo armário, para fixação em parede e/ou sobre piso, com porta e fechadura, conforme especificado, apropriado para instalação abrigada e/ou ao tempo, grau de proteção IP-54.

### **2.4.2 Estrutura e Chaparia**

O QCM/QICA deverá ser construído em chapa e estruturado em perfis, ambos em aço, de bitola mínima No. 12 USG ou 2,78 mm. As chapas deverão ser fixadas à estrutura sem utilização de solda.

### **2.4.3 Parte Frontal**

A parte frontal deverá ser tipo armário e a porta deverá ser equipada com dobradiças ou trilhos em número adequado e com fechadura de segurança e provida de chave tipo Yale.

### **2.4.4 Alças de Levantamento**

O QCM/QICA deverá ter alças para levantamento, parafusadas, de maneira a permitir fácil transporte e manuseio; deverá ser previsto e fornecido dispositivo para fechamento dos orifícios de fixação das alças, após retirada das mesmas.



#### **2.4.5 Base de Fixação e Chumbadores**

O QCM/QICA deverá ter base de fixação em perfil "U" de dimensões adequadas e apropriadas para instalação apoiada em mureta de alvenaria. A fixação da base será através de chumbadores tipo "Expansão", os quais deverão fazer parte integrante do fornecimento.

#### **2.4.6 Acesso dos Cabos**

O acesso dos cabos será feito pela face inferior do cubículo, sendo os cabos de baixa tensão instalados na parte posterior e os cabos de controle instalados em canaletas na parte frontal do QCM/QICA.

#### **2.4.7 Barramentos**

Os barramentos serão constituídos de cobre eletrolítico em barras retangulares, dimensionadas de acordo com as correntes nominais dos circuitos e fixadas rigidamente à estrutura por meio de suportes isolantes. O conjunto será adequado para suportar os esforços eletrodinâmicos correspondentes à máxima corrente de curto-circuito prevista.

A elevação de temperatura do ponto mais quente do barramento, à corrente nominal, não deverá ultrapassar 65°C, para temperatura ambiente de referência de 40°C e contatos com faces prateadas.

Os barramentos deverão ser identificados utilizando-se as seguintes cores:

Verde:	.....Fase R
Amarelo:	.....Fase S
Violeta:	.....Fase T
Prateada:	.....Barra de Terra
Preto:	.....Neutro

#### **2.4.8 Pintura**

##### **a) Tratamento**

Todas as superfícies metálicas não condutoras de corrente elétrica deverão ser pintadas e submetidas, no mínimo, ao tratamento descrito a seguir, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas, grande durabilidade de cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.

##### **b) Preparação das Superfícies**

- Eliminar respingos de soldas e carepas com rebolos ou politrizes;
- Eliminar rebarbas e quebrar cantos;

- Remover óleos e graxas utilizando solvente orgânico, não sendo mais permitido contatos manuais ou de materiais gordurosos com as partes já limpas;
- Jatear com areia ou granalha de aço até grau comercial, especialmente nos cantos, dobras e locais de difícil acesso. (obs.: para peças pequenas utilizar decapagem química);
- Remover poeira, utilizando-se ar comprimido limpo e seco;
- Aplicar tratamento de fosfatização ;
- Aplicar sobre a fosfatização 2 (duas) demãos de tinta de base anti - corrosiva (Primer), através de processo eletrostático.

#### c) Acabamento Final

As superfícies externas deverão receber, no mínimo 2 (duas) demãos de esmalte sintético na cor padrão cinza RAL 7032, exceto a base de fixação do cubículo que deverá ser na cor preto fosco.

As superfícies internas deverão receber acabamento final com duas ou mais demãos de esmalte reativo, na cor laranja 2,5 YR6/14 Munsell.

Todos os parafusos, porcas e arruelas deverão ser zincados ou bicromatizados por imersão a quente.

Espessura mínima da camada de pintura:

- pintura externa: 90 microns
- pintura interna: 60 microns

A aderência mínima deverá ser Gr.3, conforme MB 985.

#### 2.4.9 Fiação

O fabricante do QCM/QICA deverá instalar toda a fiação interna de acordo com os requisitos a seguir:

A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível e de bitola adequada à corrente a ser transportada, porém não menor do que 1,5 mm<sup>2</sup> de seção. Nos casos de circuitos de transformadores de corrente não deverá ser inferior a 2,5 mm<sup>2</sup>. Os cabos deverão ter isolamento para, no mínimo, 750 V em composto termoplástico não propagante de chamas.

Sempre que possível, a fiação deverá ser instalada em canaletas ou dutos. A fiação exposta deverá ser a mínima possível e sempre agrupada em conjuntos compactos e instaladas nos cantos, horizontal ou verticalmente, com dobras quase retas. Os suportes para fiação deverão ser rígidos e em material à prova de corrosão.

Não serão aceitas emendas nos cabos. Todas as conexões deverão ser feitas através de bornes com LED's indicativos. A fiação deverá ser feita de modo que haja apenas um

cabo em qualquer dos bornes das régua e, no máximo, dois nos terminais dos aparelhos.

A fiação dos circuitos de proteção e comando que passar pelo compartimento de média tensão deverá ser instalada dentro da canaleta metálica.

Todos os "jumpers" necessários deverão ser realizados com pontes conectoras nos bornes. Para isto, todos os bornes de mesmo potencial deverão estar agrupados em um único bloco de uma mesma régua.

Nas ligações entre as partes fixas e móveis do QCM/QICA, por exemplo, porta, os cabos deverão ter comprimento e flexibilidade suficientes e pelo menos uma das extremidades do cabo deverá ser conectada à régua de bornes.

Todas as extremidades dos cabos deverão receber conectores terminais de compressão tipo "pino", "baioneta" ou "garfo" apropriados para fixação aos terminais dos aparelhos e aos bornes das régua por meio de parafusos.

Todos os cabos para circuito de corrente deverão ter terminais do tipo olhal e serão conectados em bornes apropriados para este tipo de terminal.

As régua deverão ser constituídas de bornes individuais, do tipo moldado, fixados a trilhos metálicos. Não será permitido o uso de bornes em que o parafuso de fixação entre em contato direto com o cabo, ou bornes que prendam o cabo através de pressão de molas.

Todos os parafusos, porcas e arruelas a serem utilizados em pontos de conexão elétrica deverão ser bicromatizados.

Os bornes deverão possuir marcação visível de acordo com os diagramas elementares e de interligação .

As conexões às régua de bornes deverão ser agrupadas tendo em vista o arranjo e as régua deverão ser localizadas de modo a facilitar a fiação externa.

Bornes sobressalentes deverão ser fornecidos e instalados num total de 5% para cada tipo utilizado.

Para facilidade de manutenção, os cabos deverão ser codificados por cores e identificados em ambas as extremidades de acordo com os diagramas aprovados. A fiação interna do QCM/QICA deverá obedecer ao seguinte código de cores:

Circuitos de medição de tensão:	.....branco
Secundário de TC:	.....amarelo
Aterramento:	.....verde
Alimentação auxiliar de CA:	.....preto
Comando:	.....cinza

#### **2.4.10 Ventilação**

O QCM/QICA deverá possuir venezianas para ventilação, equipadas com filtros removíveis que impeçam a entrada de insetos e objetos estranhos.

As aberturas deverão ser suficientes para transferir para o exterior do QCM/QICA, por ventilação natural, o calor gerado por condutores e/ou componentes.

Quando previsto em projeto, deverá ser instalado um sistema de ventilação forçada no interior do quadro e que seja capaz de dissipar todo o calor gerado por seus componentes. O seu acionamento será através do diagrama de comando.

#### **2.4.11 Resistor de Aquecimento**

Deverá ser previsto, sempre que solicitado em projeto, instalação de resistor de aquecimento, com o respectivo termostato regulável, de potência suficiente para evitar condensação de umidade dos componentes. A tensão para alimentação dos resistores será de 220V 60Hz, proveniente de fonte externa ao QCM/QICA. Deverão ser previstos meios de se energizar estes resistores durante o período de armazenagem, sem que para isto seja necessária a retirada total ou parcial da embalagem do equipamento.

#### **2.4.12 Iluminação e Tomada**

O QCM/QICA deverá possuir iluminação interna através de lâmpadas do tipo fluorescentes compactas eletrônicas, de potência suficiente, em 127V, 60Hz, localizada preferencialmente no teto. O comando de iluminação far-se-á automaticamente através de interruptor pela abertura da porta.

Deverá também ser instalado, quando previsto, uma tomada para manutenção 220V - 30A - trifásica ( 3 fases + terra).

A tomada deverá ter identificação do seu nível de tensão através de plaqueta acrílica afixada no espelho da mesma.

#### **2.4.13 Aterramento**

Ao longo da parte inferior do QCM/QICA e aparafusadas à carcaça dos mesmos deverá ser prevista uma barra de aterramento em cobre eletrolítico de dimensões mínimas 6 x 25 mm.

Em ambas as extremidades desta barra deverão ser instalados conectores para interligação da mesma à malha geral de aterramento. Estes conectores deverão ser apropriados para cabos de seção nominal 35 mm<sup>2</sup> a 70 mm<sup>2</sup>.

A Barra de Aterramento deverá ser estanhada e possuir pontos de conexão reserva espaçados de 5 (cinco) centímetros.

#### **2.4.14 Placas de Identificação**

O QCM/QICA e acessórios nele instalados deverão ser identificados de maneira apropriada. Os dizeres de cada plaqueta deverão ser aprovados pela CODEVASF e obedecer à codificação constante dos desenhos anexos.

As plaquetas serão aparafusadas, não sendo aceito o uso de cola. Deverão ser confeccionadas com lâminas de plástico ou acrílico de aproximadamente 3 mm de espessura, e não podendo ser instaladas em partes removíveis do QCM/QICA.

As inscrições deverão ser gravadas em branco com fundo preto, de material durável e facilmente legível à no mínimo 2 metros de distância. Todas as peças componentes e acessórios internos ao QCM/QICA deverão ser identificadas por crachás afixados através de braçadeiras plásticas, com gravações pretas em fundo branco.

A marca ou símbolo do fabricante não deverá aparecer na parte frontal do QCM/QICA.

No interior do QCM/QICA deverá ser instalada uma placa de identificação de alumínio anodizado com, pelo menos, as seguintes indicações:

- Identificação do QCM/QICA;
- Nome do fabricante;
- Ano e local de fabricação ;
- Tipo ou série de fabricação ;
- Tensão e frequência nominais;
- Tensão máxima de operação ;
- Corrente nominal;
- Máxima corrente de curto-circuito;
- Nível básico de isolamento;
- Peso do cubículo.

#### **2.4.15 Porta Documentos**

O QCM/QICA deverá ter um porta documentos afixado à porta frontal, apropriado para guarda dos respectivos desenhos .

#### **2.4.16 Flange de Passagem dos Cabos de Interligação**

O QCM/QICA deverá ser fornecido com flanges aparafusados destinados à passagem dos cabos de interligação externa, provendo área suficiente para a instalação e passagem dos cabos elétricos através do fornecimento de dispositivos adequados à vedação, isolamento elétrico, segregação e fixação dos cabos de interligação externa na entrada do QCM/QICA. Para cabos em baixa tensão, são opções o fornecimento de prensa cabos adequados ou o uso de flanges bipartidos compostos 2 placas individuais, cuja junção entre as placas, afixada sob as mesmas, será composta por chapa de borracha macia e flexível com a função de prover vedação na entrada dos cabos no QCM/QICA.

## **2.5 CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS EXIGIDAS PARA COMPONENTES DO QCM/QICA**

### **2.5.1 Disjuntores Termomagnéticos**

Características Principais:

Todos os disjuntores serão tripolares, bipolares e monopolares, equipados com dispositivo de proteção contra sobrecarga e curto-circuito e curvas características conforme a NBR IEC 947-2.

Serão robustos, resistentes a impactos e completamente vedados para evitar a entrada de poeira e umidade e terão as seguintes características principais:

Tensão nominal: .....240 ou 500 Vca (conforme aplicação)

Dispositivos magnéticos: .....adequados às necessidades de proteção e seletividade

Capacidade de ruptura:

Até 75A: .....10 kA

De 75 à 300A: .....30kA

Acima de 300A: .....42 kA

Mecanismo de Operação:

Os disjuntores serão manipulados manualmente através de um punho, que poderá assumir uma das três posições indicadas a seguir:

Posição disjuntor aberto

Posição disjuntor fechado

Posição disjuntor disparado

### **2.5.2 Contatores Magnéticos**

Características Principais:

Os contatores serão tripolares, tipo seco, e terão as seguintes características principais:

Tensão nominal da bobina: .....220 Vca ou 24Vcc (conforme indicado em planta)

Categoria: .....AC-3 (conforme Norma IEC)

Corrente de curta duração: .....conforme Norma IEC-158-1

As bobinas dos Contatores Magnéticos suportarão uma sobretensão de 10% e fecharão com segurança, com 85% da tensão nominal.

Circuito de Controle

As bobinas e demais componentes de controle serão dimensionados para 220 VCA (+10%, -15%), conforme especificado. As bobinas do tipo "tropicalizada" serão dimensionadas para a condição permanentemente energizada.

Todos os contatos serão facilmente substituíveis sem haver necessidade de ferramentas especiais.

### **2.5.3 Relé de Sobrecarga(Térmicos)**

Os relés de sobrecarga (térmicos), quando utilizados em separado, serão do tipo de rearme manual, tripolar com corrente de disparo ajustável, providos de compensação para a temperatura ambiente e fornecidos com um contato extra para a sinalização. Suas características serão compatíveis com as características de corrente e tensão dos contadores magnéticos e características de tempo perfeitamente seletivas com as do dispositivo de proteção contra curto-circuito dos disjuntores.

### **2.5.4 Fusíveis**

Devem atender as exigências da norma VDE 0635/3 (Specification for totally Enclosed Cartridge Fuses And Line Protection 500 and 750 V Up to 200 A) e norma VDE 0660. Os fusíveis com capacidade ate 25A, inclusive, serão Diazed, acima desta corrente deverá ser do tipo NH, e deverão vir providos de todos os acessórios necessários, tais como base, tampa, parafuso de ajuste.

### **2.5.5 Transformadores de Corrente BT**

Os transformadores de corrente serão do tipo seco, para instalação interna, com as seguintes características:

Corrente secundária nominal: .....	5 A
Classe de precisão para medição (ANSI): .....	1,2C
Classe de precisão para proteção (ANSI): .....	10B
Fator de sobrecorrente: .....	20
Fator térmico: .....	1,2

### **2.5.6 Instrumentos de Medição**

Poderá ser fornecido instrumento de medição do tipo ferro móvel ou instrumento digital de medição multifunção, contendo as seguintes funções:

Amperímetro  
Vôltímetro  
Wattímetro

### **2.5.7 Conversores de Partida e Parada Suave**

a) – Características gerais:

Conversor de partida e parada estático destinado à aceleração, desaceleração e proteção de motores de indução trifásicos, interface com teclado de membrana tátil, programação flexível, auto diagnóstico de defeitos e auto-reset, indicação de grandeza específica, IHM destacável.

O conversor deverá possuir um filtro interno em sua entrada que impede problemas na rede elétrica externa causados por Interferência Eletromagnética (EMI) gerado pelo próprio equipamento. Caso seja necessário, o fabricante deverá fornecer junto com o equipamento um filtro de rádio-frequência que deve ser montado próximo à alimentação do conversor, estando tanto o conversor como o filtro mecanicamente sobre uma placa de montagem metálica aterrada, havendo bom contato elétrico entre a chapa e os gabinetes dos equipamentos.

b) – Características técnicas:

Tensão .....	220/230V
Frequência .....	50/60Hz
Tipo de alimentação fonte .....	chaveada
Regime de Partida pesado.....	Ip/In 450% durante 20s.....10 partidas/hora
Entradas digitais .....	2 programáveis fotoacopladas
Entradas analógicas .....	1 programável diferencial 4..20mA
Saídas.....	digitais 2NA + 1NA/NF 250V 1A
Comunicação com interface serial .....	RS-232 ou RS-485
Comunicação com redes “Field Bus” .....	ProfBus DP, DeviceNet ou ModBus
Função de proteção contra golpe de ariete em bombas, economia de energia, rampa de aceleração e desaceleração programáveis, pulso de tensão na partida programável;	
Proteções contra .....	sobretensão e subtenção, sobretensão, sobrecorrente na saída, sobrecarga no motor, erro de hardware, defeito externo e erro de comunicação serial, curto-circuito na saída, erro de programação e erro de auto-ajuste
Interface homem-máquina comandos .....	Liga/Desliga, Parametrização, Incrementa/Decrementa parâmetros
Interface homem-máquina supervisão .....	temperatura do dissipador, corrente de saída do motor, tensão de saída do motor, mensagens de erro/defeito, fator de potência na saída, potência aparente fornecida a carga
Temperatura ambiente .....	0..40°C
Umidade ambiente .....	5..90% sem condensação
Altitude .....	0..1000m
Conformidade/Normas .....	EMC diretiva 89 / 336 / EEC – Ambiente industrial, EN 61800-3, LVD 73 / 23 / EEC – Diretiva de Baixa Tensão

b) – Testes / Níveis de Severidade Suportáveis:

- Resistência a vibrações mecânicas;
- Suportabilidade a choques;
- Transitórios elétricos rápidos;
- Compatibilidade eletromagnética (EMC);
- Interferência por descarga eletrostática (8kV)

Os fusíveis ultra-rápidos para proteção do conversor/inversor devem ser dimensionados pelo fabricante e fornecidos junto com o equipamento.

## 2.5.8 Dispositivos Auxiliares



#### a) - Sinaleiros

Os sinaleiros serão para instalação semi-embutida, furação mínima de 30,5 mm, sinalização através de diodos eletroluminiscentes (Leds), visor saliente com plaqueta de identificação.

O fabricante deverá providenciar os dispositivos necessários para interligá-las ao circuito de 220Vca ou de 24Vcc (conforme indicado em planta).

Os sinaleiros deverão obedecer aos seguinte código de cores:

Verde : Equipamento desligado;  
Vermelho: Equipamento ligado;  
Amarelo : Proteções.

#### b) - Botões de Comando Pulsadores

Os botões de comando pulsadores serão para instalação semi-embutida, redondos com guarda total alta, furação 30,5 mm fornecidos com plaqueta de identificação.

Os botões de comando deverão obedecer ao seguinte código de cores:

Verde: Desliga;  
Vermelho: Liga ;  
Preto: Teste de Lâmpada.

Os contatos deverão ser dimensionados para 10A e com capacidade de interrupção mínima igual a 1A indutivo em 125 Vcc.

#### c) – Chaves Comutadoras

As chaves comutadoras deverão ter 04 (quatro) posições, dando uma delas a posição desligada e as 03 (três) demais para a aplicação.

As chaves deverão ter acondicionamento frontal e características nominais coerentes com a tensão e a corrente do circuito ao qual se aplicam. A montagem será semi-embutida na parte frontal dos cubículos. As chaves deverão ter plaquetas indicativas da seleção efetuada.

Os punhos das chaves deverão ser de material isolante com resistência mecânica adequada. As coberturas das chaves deverão ser facilmente removíveis para inspeção dos contatos.

#### d) – Horímetro – Totalizador de Horas

Os horímetros deverão ser para instalação semi-embutida na face frontal do QCM/QICA montados, em caixa compacta, a prova de pó, apropriados para clima tropical e ligações na parte traseira.

Deverá ser do tipo digital com números legíveis a pelo menos 3 metros de distância do cubículo.

Caso o instrumento de multimedição já ofereça esta função, será dispensada a aquisição deste componente.

### **2.5.9 Proteções Contra Sobretensões**

Todo os dispositivos de proteção, controle e medição, especialmente estáticos, deverão ser protegidos contra sobretensões, tanto induzidas fora dos cubículos pela fiação a ele conectado, quanto no interior dos mesmos pelo seccionamento de circuito indutivos ou capacitivos.

Sempre que o equipamento não puder suportar os testes de tensão exigidos nesta especificação, seus terminais de entrada deverão protegidos por circuitos contendo capacitores, varistores, diodos zener, etc conectados de modo a descarregar picos de tensão para a terra.

A fim de prevenir a geração interna de sobretensão nos componentes de CC, as bobinas dos relés, disjuntores, contadores ou outros componentes alimentados com este tipo de corrente deverão ser providos de circuitos de descarga devidamente dimensionados para tal finalidade.

Nos circuitos de entrada e saídas de controle para uso remoto, provenientes de circuitos eletrônicos, deverão possuir isolamento galvânica com isolamento mínimo de 1.000 volts.

#### **Proteção contra Surtos e Descargas Atmosféricas**

Deverá ser inserida uma proteção contra surtos, transitórios e descargas atmosféricas, para todos os equipamentos eletrônicos, composto, no mínimo, de:

- Protetor contra descargas atmosféricas, plugável, para montagem em trilho NS35 e NS32, circuito de proteção cascata com 3 níveis, compostos de centelhadores, varistores e diodos supressores configurados em modo diferencial, acondicionados no plug, e indutores de desacoplamento localizados na base. Deverá possuir as seguintes características:

Corrente nominal: 2 A

Tensão nominal: 156 V

Tensão máxima: 171 V

Capacidade de drenagem de corrente de surto: 10 kA (8/20  $\mu$ s)

Tempo de resposta: 1ns

Tensão residual: 1,8 x Vn

## **2.6 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO DO QCM/QICA**

O Controle de Qualidade do QCM/QICA poderá ser feito durante o processo de fabricação, ou após o produto acabado, inclusive os testes de funcionamento após a montagem completa, nas instalações da CONTRATADA ou em local indicado pela CODEVASF com a devida antecedência, a realização das visitas de inspeção e dos testes de funcionamento.

A CODEVASF só iniciará os testes de recebimento do Quadro de Comando de Motores trifásicos de indução em baixa tensão de posse de duas cópias reproduzíveis, em vegetal de boa qualidade do desenho final e de duas cópias sulfite do mesmo desenho aprovado sem comentários.

A CODEVASF somente aceitará o QCM/QICA após emissão do laudo de aprovação pela sua unidade de controle de qualidade e/ou preposto.

## **2.7 REQUISITOS GERAIS**

### **2.7.1 Peças Sobressalentes**

O fabricante deverá indicar e cotar à parte (esta cotação não deverá ser parte integrante da proposta) as peças sobressalentes recomendadas para 2 (dois) anos de operação, a serem utilizadas pela manutenção da CODEVASF.

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**CAPITÓLIO**

**ELEVATÓRIA EE-01**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA**

**CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL**

**ETCLP**

**CONTEÚDO :**

**INFORMAÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-CLP**

## CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

O controlador lógico programável será composto basicamente de uma fonte, uma CPU e pontos de entrada/saída, através dos quais os sinais referentes ao comando de equipamentos e ao controle de processo, são enviados à mesma via cartões de entrada.

O processador lerá de forma cíclica as instruções e executará as operações nelas contidas, de acordo com a programação lógica previamente estabelecida.

O resultado final da execução das operações será enviado através de cartões de saída aos equipamentos de campo e de outras unidades.

O programa operacional do CLP é parte integrante do fornecimento e deve basear-se na memória descritiva e nos diagramas lógicos deste projeto.

O sistema deve ter condições de aceitar pontos discretos de entradas em 24Vcc e saídas em 220 Vca.

Composição básica do controlador lógico programável(CLP):

- Processador;
- Memória de Processador;
- Fonte de Alimentação;
- Estrutura própria para alojamento dos cartões de entradas e saídas;
- Cartões de entradas e saídas (quantidade suficiente para atender ao previsto em plantas deste projeto acrescido de uma reserva de 20%);
- Outros (cabos e módulos especiais, etc).

### I - Processador

O processador deverá conter uma memória para instalação industrial, em atmosfera normal sem ar condicionado, temperatura ambiente oscilando entre 0 a 60°C e umidade relativa entre 5 e 95% (sem condensação).

Todos os circuitos devem ser protegidos contra ruídos e surtos elétricos, magnéticos e interferência de alta frequência conforme normas vigentes.

Na falta de energia, o controlador deverá manter a programação interna, isto é, o software do fabricante e do usuário, e ter possibilidade de colocar todas as saídas no estado de maior segurança (iniciar o programa conforme posições das chaves bóias), exceto quando alguma proteção tiver atuado, caso em que o controlador deverá manter

o sistema afetado em estado de travamento, somente podendo ser restabelecido manualmente.

Quando energizado ou estabelecido novamente, deverá manter o estado de saída de maior segurança e ficar pronto para receber as condições iniciais de controle.

Qualquer defeito interno no processador, colocará todas as saídas no estado de maior segurança selecionado, conforme descrito acima.

Todos os cartões do processador devem ser protegidos contra o ambiente externo, e possuir indicação visual para possibilitar diagnóstico do funcionamento de cada cartão.

O processador deverá possuir no mínimo as seguintes indicações luminosas a led:

- . controlador energizado;
- . controlador funcionando;
- . estado de baterias internas do controlador;
- . falha no processador;
- . estado de entradas/saídas.

O processador deverá permitir, no mínimo, o seguinte modo de operação via "hardware" e/ou "software": processador operando normalmente, mas o operador poderá ter acesso à memória através do dispositivo de programação e executar qualquer alteração no programa, sem que o processador coloque todas as suas saídas na situação de maior segurança.

Nota: Neste caso, a mudança de modo de operação do processador via "hardware", deverá ser protegida por chave de proteção tipo Yale e tambor rotativo, com a chave removível, ou, alternativamente, via senha no software.

O controlador deve ter condição, através de portas de comunicação padrão RS232 ou RS485, de receber os seguintes equipamentos:

- . impressora de caracteres: serial e/ou paralela;
- . interface de computador de modo que permita leitura de todas as entradas e saídas, todos os registros e todos os programas, incluindo sua atualização;
- . interface para telefones, utilizado por computadores em serviços centralizados;
- . um microcomputador para programação.

Deverá atender aos seguintes requisitos mínimos:

- . ter uma linguagem de programação simples e de alto nível, evitando qualquer conhecimento especial em programação de computadores para manipulá-la compatível com a Norma IEC61131 – Diagrama de Blocos de Função;
- . ser compatível aos protocolos de comunicação MODBUS RTU e ETHERNET;
- . permitir programação "on line" sem interrupção de sua operação normal, sendo possível modificar somente a instrução que se deseja com o sistema funcionando;
- . atualizar e possibilitar a exibição no vídeo, do microcomputador de programação, do número de palavras disponíveis para programação existente na memória, bem como estado de entradas/saídas e conteúdos de registros;
- . ter um tempo médio de varredura de, no máximo, 5 ms/K palavras de programa.

Deverá possibilitar a programação de:

- . linhas lógicas de relés com arranjos de contatos normalmente aberto e/ou fechado em série e/ou paralelo;
- . temporizadores com base de tempo de 0,01, 0,1 e 1 segundo;
- . contadores de eventos, crescentes e decrescentes;
- . comparações lógicas;
- . modificações dos valores dos registros de memória;
- . transferência de dados de um registro para outro, de um registro para tabela, de uma tabela para um registro e de uma tabela para outra;
- . deslocamento dos dados de uma tabela, para cima e para baixo;
- . operação E, OU e OU- exclusivo de 2 registros;
- . comparação entre dois registros;
- . complemento de um registro;

Comunicação de dados:

Deverá possibilitar interligações futuras com computadores, partilhando dos mesmos recursos de comunicação de dados.

A comunicação do módulo inteligente da CPU do CLP com o computador de programação deverá ser feita em alta velocidade, selecionável, sem nenhuma restrição quanto à sua eficiência, com velocidade superior a 1 Mbaud, de acordo com a Norma ICS-3-3-4-23 da NEMA.

## II - Memória do processador

A memória do controlador deverá atender a configuração do número de entradas e saídas, e ter capacidade suficiente para aceitar as funções exigidas para sua aplicação específica tais como: manipulação de dados, informações de entradas, níveis lógicos de saídas, tabelas de controle, etc.

### Área de Dados:

Memória destinada às informações de processo, com capacidade para armazenar todos os registros contendo data, hora, nível e vazão aquisitados em bases configuráveis de 5, 15, 30 e 60 minutos.

### Área de Eventos:

Memória destinada ao registro de alarmes, com capacidade para armazenar todos os eventos, aquisitados no instante da ocorrência contendo data, hora e a descrição do evento.

O fornecedor deverá descrever detalhadamente todas as possibilidades de capacidade e versatilidade da memória de seu equipamento.

## III - Fonte de alimentação

A fonte de alimentação deverá ser adequada para receber alimentação na tensão especificada.

A fonte deverá ser capaz de alimentar o processador após ocorrido defeito na alimentação, durante um tempo suficiente para colocar todas as saídas no estado de maior segurança sem perda de programa no processador.

A fonte deverá ter sua saída protegida contra sobretensão (1500V mín.), sobrecorrente e, caso ocorra qualquer destes eventos, a fonte deverá desligar-se automaticamente e manter-se neste estado até que o defeito seja corrigido.

Todos os cabos necessários para ligação das fontes ao controlador e cartões deverão ser apropriados, com bornes tipo plug-in e sem emendas.

Os bornes para ligação dos cabos deverão ser bem identificados com pinos orientados, de modo a não permitir ligações erradas.

A fonte de alimentação deverá ter os seguintes indicadores:

- . indicador de que a fonte está recebendo tensão de alimentação adequadamente;
- . indicador de que a fonte está fornecendo tensão adequadamente aos cartões de entrada e saída.

## IV - Cartões de entrada e saída



Cada cartão de entrada/saída deverá ter no mínimo as seguintes características gerais:

- . tensão de alimentação conforme especificado;
- . proteção contra surtos de tensão de, no mínimo, 1500V e qualquer outra interferência elétrica externa;
- . isolamento por acoplador ótico ou magnético entre o sinal de entrada/saída e os circuitos lógicos internos;
- . tempo de amostragem de 1 varredura de no mínimo 2ms para os sinais de entrada;
- . tempo de resposta de 1 varredura de no mínimo 2ms para os sinais de saída;
- . indicadores a led para sinalização do estado de cada entrada/saída;
- . indicador para sinalização quando houver algum fusível de proteção queimado.

- Entradas analógicas:

- . 0 a 20mA / 4 a 20mA ou 0 a 5V configuráveis;
- . resolução mínima de 12bits;
- . terminais para positivo, negativo e malha;

- Entradas digitais:

- . isolamento ótica de 1500V;
- . filtragem anti-bouncing por hardware;
- . nível de sinal conforme Norma IEC 61131;

- Saídas analógicas:

- . 0 a 20mA / 4 a 20mA configuráveis;
- . resolução mínima de 12bits;
- . exatidão +- 0,25% fundo de escala;

- Saídas digitais:

- . isolamento ótica de 1500V;
- . saída a relé de contato seco normalmente aberto, isolado e livre de tensão, 2A, 250Vca;

## V - IHM

O CLP deverá ser fornecido com unidade de interface homem máquina. Através da IHM e/ou um terminal de programação o operador poderá alterar **on-line** os parâmetros de configuração ou até mesmo o próprio programa.

## V - Testes

Deverão ser efetuados os seguintes testes:

- Isolação (tensão aplicada), valor mínimo 1,5 KV;
- Operacionais:
  - . tensão máxima para nível lógico "1";
  - . tensão mínima para nível lógico "1";
  - . tensão mínima para nível lógico "0";
  - . carga máxima a tensão nominal;
  - . carga mínima a tensão nominal;
  - . corrente de fuga.
- Testes de Burn-In;
- Testes dos circuitos de E/S através de manipulação de bits;
- Testes de processador;
- Fonte de alimentação do processador:
  - . calibrada para tensão;
  - . checar o fator de ripple;
  - . testes de regulação variando a tensão de entrada;
  - . teste de sobrecorrente, subtensão e sobretensão.
- Testes do programa em plataforma e em campo;
- Instrução para examinar ou modificar o estado de bits de um registro;

- Instruções para forçar bits aos estados ON e OFF;
- Deslocamento de bits de um registro para a direita e para esquerda;
- Saltos no programa;
- Subrotinas;
- Possibilitar o uso de contatos de retenção (latches) para assegurar uma informação após a falta de energia;
- Possibilitar a utilização de qualquer referência interna tantas vezes quantas forem necessárias, sem nenhuma limitação do número de contatos;
- Procurar instruções em uma linha, instrução específica e endereço específico;
- Inserir/remover: uma instrução; uma linha;
- Alterar dados de uma instrução e endereço de uma instrução;
- Ajustar dados de transmissão para comunicação com outros equipamentos (velocidade, paridade, etc);
- Forçar seletivamente entradas e saídas - "Force-on" "Force-off";
- Possuir um vigia de tempo da varredura ("watch dog timer) que deverá interromper o processamento, de acordo com um programa preestabelecido;
- O conteúdo da memória deverá ser verificado no final de cada varredura ("scan"), por um processo de teste de paridade de bits ou de teste de soma de bits das palavras contidas na mesma. Em caso de erro, o processo deverá ser interrompido de acordo com um programa preestabelecido;
- Deverá possuir compatibilidade eletromagnética conforme NORMA IEC 801-3, classe 3 e susceptibilidade eletromagnética conforme NORMA SAMA PMC 33.1.2 - abc sem erros.

## VII - Computador de Programação

O microcomputador (uma unidade ), em conjunto com o software aplicativo a ser fornecido, deverá possibilitar a geração do programa "on-line", elaboração dos comentários, consultas e registros e entradas/saídas, elaboração de referências cruzadas, impressão de diagrama LADDER e listagem do programa do PLC, etc, devendo possuir as seguintes características técnicas:

### MICROCOMPUTADOR

GABINETE ATX – Com fonte chaveada 110 x 220 V;

Placa de CPU\*, com slots PCI, ISA e um slot AGP, um ultra DMA 66 (com cabo), som on board, conector de teclado e mouse PS2, portas USB, 1 paralela e 2 seriais;  
Processador\* de tecnologia Pentium III, Athlon ou equivalente, de velocidade 1000 Mhz ou superior e cooler incluso;  
Placa de vídeo\* AGP 3D 8MB, não compartilhada;  
Placa de rede\* Fast ethernet, conector RJ45, PCI, 10 base T, auto sense e com processamento paralelo;  
Winchester\*(Disco Rígido) 20GB ou superior;  
Modulo Memória, formato Dimm, 168 vias, 128MB, velocidade de 133 Mhz, Sdram;  
Monitor \* 17 polegadas ou superior;  
Teclado – Lay out ABNT, 104 teclas no mínimo;  
Mouse – de 3 teclas;  
Driver 3 ½;  
Interface serial padrão RS232C;  
Cabo de interligação ao CLP;  
Softwares – Licenças do Windows, do Windows NT Client, ultima versão (softwares padronizados) e do programa do CLP adquirido;  
Manuais de operação, ajustes e configuração , bem como as mídias dos drivers de instalação, devem acompanhar o produto;  
Garantia mínima de 1 (um) ano para todos os itens, exceção para a placa de rede que deve der Life Time (toda vida) e do monitor que deve ser de 3 anos.

\*DISCRIMINAR AS MARCAS E MODELOS DOS PRODUTOS OFERECIDOS NA PROPOSTA.

#### VIII - Treinamento

Deverá ser ofertado treinamento para 5 pessoas destinado a fornecer, ao usuário, conhecimento de hardware dos módulos componentes ou do conjunto e habilidade em programação para elaboração de software aplicativo do Controlador Programável, com despesas de estadia e transportes incluídos no preço de proposta.

# **SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

## **CAPITÓLIO**

### **ELEVATÓRIA EE-01**

#### **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA**

#### **INSTRUMENTAÇÃO**

#### **ETINST**

#### **CONTEÚDO :**

##### **INFORMAÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

##### **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-INST**

## PARTE 1 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

### 1.1 OBJETO

A presente especificação tem por objetivo, estabelecer as condições básicas para projeto, fabricação, ensaios e fornecimento da Instrumentação a ser utilizada no Sistema de Esgotamento Sanitário do município de CAPITÓLIO, em implantação pela CODEVASF.

### 1.2 ESCOPO DO FORNECIMENTO

O escopo do fornecimento, objeto desta especificação, compreende a instrumentação completa, ensaiada, **com a devida entrega dos certificados de aferição em fábrica e a devida calibração em campo**, e em condições de entrar em operação, com todas as características, peças, componentes e acessórios constantes desta Especificação, das Folhas de Dados anexas, inclusive aquelas que, embora não explicitamente aqui mencionadas, sejam indispensáveis ao seu perfeito funcionamento e operação.

### 1.3 NORMAS ADOTADAS

Os instrumentos devem ser projetados, fabricados, ensaiados e fornecidos de acordo com os itens subsequentes desta especificação e folhas de dados anexas, últimas revisões aplicáveis das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e do Instituto Brasileiro de Petróleo - IBP.

Somente quando as referidas normas da ABNT e do IBP forem incompletas e/ou omissas, ou quando claramente indicado nesta especificação, devem ser utilizadas normas de outras associações.

A CONTRATADA poderá no entanto, sugerir normas similares de outras associações, desde que justifique as vantagens de sua utilização, mostrando com clareza as diferenças existentes e anexando cópia das mesmas, ficando a critério da CODEVASF a sua aceitação.

### 1.4 INSTALAÇÃO E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO

A Instrumentação e equipamentos associados devem ser apropriados para instalação abrigada (ou ao tempo conforme citado nas folhas de dados) e operação sob as seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível de mar ..... 1000m
- Temperatura máxima ..... 45°C
- Temperatura mínima ..... 05°C
- Temperatura média máxima em 24 horas ..... 30 °C
- Umidade relativa do ar (média mensal) ..... 95 %

- Clima ..... Tropical úmido

## **1.5 DESCRIÇÃO GERAL**

A instrumentação deve ser eletrônica, microprocessada, usando sinais padronizados de 4 - 20 mA e alimentação em 220Vca, 60 Hz (equipamento a 4 fios), ou 24 Vcc (equipamento a dois fios).

Cada instrumento deve possuir uma plaqueta de identificação de seu "tag", intercambiável para marcação no campo.

Os instrumentos deverão possuir identificação (TAG's) conforme definido em projeto no fluxograma geral do processo.

Os instrumentos de campo devem ser robustos e fornecidos com todos os acessórios para sua montagem, inclusive as válvulas de bloqueio, purga e equalização, no caso de medidores de pressão diferencial.

Todos os transmissores serão instalados em locais de grande umidade e com presença constante na atmosfera de emanações químicas diversas.

As válvulas solenóides devem ser do tipo que requerem baixa pressão a montante para abertura e baixa perda de carga. A bobina deve ser dimensionada de modo a suportar longos períodos energizada.

O proponente deverá verificar no projeto a distância real do sensor com o propósito de fornecer o cabo sensor com as dimensões adequadas.

## **1.6 INSPEÇÃO**

A CODEVASF reserva-se o direito de realizar por sua conta ou através de representante credenciado, inspeção do equipamento em qualquer fase de projeto ou fabricação, a fim de certificar-se de que o mesmo está sendo projetado, fabricado, ensaiado e acabado conforme itens desta especificação, normas aplicáveis e condições constantes da proposta final de fornecimento.

A CONTRATADA deve assegurar ao comprador ou seu representante o acesso às suas instalações, informações solicitadas e todas as facilidades inerentes à inspeção do equipamento.

## **1.7 ENSAIOS E CALIBRAÇÃO**

### **1.7.1 Ensaios**

Todos os ensaios devem estar de acordo com as últimas revisões aplicáveis da ABNT e IBP, e devem ser efetivados na presença do Inspetor da CODEVASF ou de seu preposto.

Em cada instrumento devem ser efetuados os seguintes ensaios:

- ensaios de operação mecânica e elétrica individual dos componentes e do conjunto, quando for o caso;
- ensaios de resistência mecânica e impacto dos instrumentos de campo;
- ensaio de isolamento;
- ensaios de fiação;
- ensaio de precisão e repetibilidade;
- ensaio de calibração;
- ensaio de performance.

Outros ensaios podem ser exigidos pela CODEVASF de acordo com as características e o tipo do instrumento.

A CONTRATADA deve responsabilizar-se também pela execução e envio dos relatórios de ensaios de peças componentes e acessórios fabricados por terceiros e utilizados em seu equipamento.

Toda a aparelhagem de campo e/ou laboratório, bem como materiais, mão-de-obra e tudo o mais necessário à execução dos ensaios solicitados estão a cargo da CONTRATADA .

Os instrumentos somente serão considerados liberados para remessa após verificação, análise e aprovação pela CODEVASF dos ensaios solicitados.

Para tal, devem ser fornecidos todos os relatórios de ensaios solicitados, os quais devem conter no mínimo:

- identificação dos instrumentos;
- número da ordem de compra;
- número da ordem de fabricação;
- identificação e quantidades de unidades ensaiadas;
- descrição dos ensaios efetuados com indicação das normas adotadas, aparelhos utilizados, condições ambientais e, obviamente, resultados obtidos;
- descrição detalhada de todas as inspeções efetuadas.

### **1.7.2 Calibragem**

A calibragem de toda a instrumentação deve ser feita pela CONTRATADA antes do embarque da mesma. Devem ser fornecidos ao cliente, meios para futuras calibrações e para o ajuste fino no campo, como o ajuste de zero e de final de escala.

Todos os certificados de aferição deverão ser entregues à CODEVASF.

## **1.8 SOBRESSALENTES**



A CONTRATADA deve enviar, juntamente com sua proposta, uma lista de peças, componentes e acessórios sobressalentes que julgar necessários para o "*start up*" e para manutenção pelo período de 1 (um) ano, bem como ferramentas especiais para montagem e manutenção, caso necessárias.

A proposta deve indicar o custo unitário e total dos sobressalentes, devidamente itemizados e em separado dos demais preços.

## **1.9 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

A CONTRATADA deve enviar à CODEVASF a documentação abaixo relacionada e outros documentos e informações que julgar necessários à apreciação de sua proposta:

- catálogos e/ou desenhos completos do equipamento, com dimensões, peso, vistas e cortes, detalhes construtivos e detalhes de montagem e fixação;
- lista de material com características de todos os componentes do sistema;
- lista detalhada de peças de reserva recomendadas para o período de 01 (um) ano;
- garantia de fornecimento de peças de reposição;
- lista de ferramentas especiais e instrumentos necessários para a instalação e manutenção do equipamento fornecido.

No máximo 30 (trinta) dias após a assinatura do contrato de fornecimento, devem ser enviados os documentos finais de projeto em 03 (três) conjuntos de cópias em papel sulfite de boa qualidade para análise e aprovação.

Dentre tais documentos devem constar, obrigatoriamente:

- todos os documentos citados acima;
- protocolo de comunicação dos instrumentos, mesmo que no momento a interface de comunicação não esteja sendo utilizada;
- desenhos de dimensões externas e peso de cada volume para transporte;
- manual de instruções para montagem, operação e manutenção do equipamento, contendo diagramas eletrônicos dos cartões utilizados, redigidos obrigatoriamente na língua portuguesa.
- detalhes típicos de montagens dos instrumentos, com a respectiva lista de material.

A CODEVASF irá verificar e analisar tais documentos e emitirá parecer técnico que poderá ter uma das seguintes classificações: "APROVADO", "APROVADO COM COMENTÁRIOS" e "NÃO APROVADO".

Todos os documentos classificados como "APROVADOS COM COMENTÁRIOS" ou "NÃO APROVADOS", devem obrigatoriamente ser modificados pela CONTRATADA, sem ônus adicional à CODEVASF.

No mínimo 20 (vinte) dias antes do início dos ensaios dos instrumentos, a CONTRATADA deve comunicar e enviar à CODEVASF 3 (três) conjuntos de cópias heliográficas dos documentos finais relativos ao fornecimento.

**Nota:** Na proposta deverá ser informada a possibilidade do fornecimento de toda ou parte da documentação exigida, em língua portuguesa, ser apresentada em CD, devendo, neste último caso, informar o editor de texto utilizado.

Após os ensaios e liberação da instrumentação, deve ser fornecido um conjunto de documentos executados com os símbolos da ABNT, dentro dos formatos A1, A2, A3 ou A4. Todos os documentos pertinentes ao presente fornecimento (projetos, memórias, manuais, relações de materiais, etc.) deverão ser entregues em meio magnético (CD). Os desenhos em AUTOCAD RELEASE 14 em arquivos editáveis **.DWG** e serem apresentados, para análise, plotados em papel SULFIT, os textos em WORD 97 e EXCEL nos formatos **.DOC** e **.XLS** respectivamente, também editáveis, conforme Norma T-181/0, da CODEVASF.

Os desenhos e documentos em formato A3 e A4 deverão necessariamente possuir “Capa de Apresentação”.

A CODEVASF reserva-se o direito de solicitar, além da documentação já mencionada, todas as informações que julgar necessárias à aprovação, instalação, operação e manutenção da instrumentação.

A aprovação pela CODEVASF dos documentos finais de projeto, não exime a CONTRATADA de responsabilidade sobre o bom desempenho e operação dos instrumentos.

## **1.10 ACONDICIONAMENTO E MARCAÇÃO**

Os instrumentos devem ser adequadamente acondicionados para transporte rodoviário e armazenamento abrigado.

As embalagens devem ser suficientemente robustas para suportar as manobras usuais de transporte e manuseio, sem danificação do conteúdo.

Cada volume deve conter em local bem visível e em caracteres de fácil leitura, as seguintes indicações:

- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAIBA – CODEVASF
- Sistema de Esgotamento Sanitário de CAPITÓLIO
- Identificação do conteúdo
- Número da ordem de compra
- Número da fatura de transporte do conteúdo
- Nome do fabricante
- Indicação da posição e lado(s) de abertura do volume

- Peso bruto do volume
- Peso líquido do conteúdo
- Quaisquer outras informações exigidas pela ordem de compra
- Quaisquer outras informações que a CONTRATADA julgar necessárias

O custo da embalagem corre por conta da CONTRATADA , bem como os seguros contra danos e avarias no transporte.

A CONTRATADA deve indicar em sua proposta preço itemizado para embalagem e seguro.

### **1.11 GARANTIA**

A CONTRATADA deve apresentar juntamente com sua proposta um "TERMO DE GARANTIA" que deve cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material e mão-de-obra, relativos à instrumentação.

Este "TERMO DE GARANTIA" deve ter validade mínima de 12 (doze) meses a partir da data dos testes em campo dos instrumentos.

A data dos referidos testes de campo será informada aos fabricantes dos instrumentos em tempo hábil.

Na hipótese de parte ou totalidade dos componentes, peças e acessórios da instrumentação, não ser de fabricação da CONTRATADA em nome do qual será emitida a ordem de compra, fica o mesmo responsável pela garantia no que se refere a componentes, peças e acessórios fornecidos por terceiros.

A proposta deve confirmar o "TERMO DE GARANTIA" e os prazos solicitados. A ausência de confirmação será considerada pela CODEVASF como indicação de aceitação dos mesmos.

O "termo de garantia" está obviamente restrito às condições normais de manuseio e operação da instrumentação, não podendo ser substituído pelas "condições gerais de vendas e garantias" da CONTRATADA , a menos que tais "condições gerais" confirmem e incluam claramente em seu texto as exigências desta especificação.

## **PARTE 2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS INSTRUMENTOS**

#### **2.1 OBJETIVO**

Esta especificação tem por objetivo, estabelecer os requisitos técnicos mínimos necessários para o fornecimento e fabricação dos instrumentos para a CODEVASF, a ser instalada no Sistema de Esgotamento Sanitário de CAPITÓLIO – MG.

#### **2.2 MEDIÇÃO DE NÍVEL**

O sensor de nível usado em poços, tanques ou reservatórios deverá ser do tipo ultra-sônico, apresentando medição contínua, grau de proteção IP-68, e alimentação pelo conversor conforme folha de dados e com manual de operação.

O conversor de nível instalado na unidade deverá ser do tipo eletrônico, apresentando medição contínua, grau de proteção IP-65, alimentação de 220Vca e sinais de saída de 4 – 20 mA e de pulso conforme folhas de dados e com manual de operação.

**Nota: Todos os instrumentos deverão ter indicação local e realizar ajustes de “set point”, também no local.**

## FOLHAS DE DADOS

Fazem parte desta Especificação as Folhas de Dados seguintes, apresentadas em detalhe:

- Medidor de Nível/Vazão Ultra-sônico;

CODEVASF LOCAL: EE-01 - CAPITÓLIO – MG		Folha de Dados Medidor de Nível Ultra-sônico	
GERAL	Tipo	Ultra-sônico para líquidos	
	Local de Instalação e Quantidade	Poço de sucção da elevatória EE-1: 1 (nível) Poço de sucção da elevatória EE-2: 1 (nível)	
	Saída Analógica	4 – 20 mA	
	Precisão	0,25% da leitura	
SENSOR	Comprimento do cabo	máximo 300m	
	Faixa de medição	0,25 a 6,0m	
	Material do transdutor	Polipropileno (PP) ou PVDF	
	Material do revestimento	Polipropileno (PP) ou PVDF	
	Proteção Mecânica	IP-68	
	Pressão de trabalho	0,3 a 6 bar	
	Ângulo de abertura	5°	
	Alimentação	Máximo de 24Vcc, 60mA	
	Conexão elétrica	1" com prensa-cabos	
CONVERSOR	Tipo	Eletrônico microprocessado	
	Alimentação	220V 60Hz	
	Montagem	Em parede	
	Sinal de saída	4 a 20 mA e a relé	
	Número de sensores suportados	1	
	Invólucro	IP54	
	Display alfanumérico	Sim	
	Resolução	5mm	
	Funções incorporadas	Integração / totalização	
	Unidade de Eng <sup>a</sup>	Nível em metros / Vazão em l/s; Volume em m3	
	Isolação galvânica	(nota 5)	
ACESSÓRIOS	Parafusos fixação	Em aço inox AISI 316	
	Anéis / eletrodos aterramento	Em aço inox AISI 316	
CONDIÇÕES OPERAÇÃO	Fluído	Esgoto	
	Temperatura	-30°C a 80°C	
	Altitude relativa nível mar	< 1300m	
	Umidade Relativa	95%	

CODEVASF	FOLHA DE DADOS
<p><b><u>NOTAS:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O uso de qualquer outro material deverá ser submetido à aprovação da CODEVASF.</li> <li>2) No caso de eletrodo fixo, caso seja necessário limpeza do mesmo, esta deverá ser feita com a desmontagem do tubo sensor ou intervenção externa.</li> <li>3) Não serão aceitos medidores cuja distância permissível conversor / sensor seja inferior a 100 metros</li> <li>4) A vazão totalizada no display deverá desconsiderar o fluxo reverso para obtenção do valor real do volume</li> <li>5) Entradas e saídas isoladas galvanicamente da fonte de alimentação, do sensor entre si e da massa. Os níveis de isolamento deverão atender ao estabelecido na norma NB-3, ou seja, os medidores deverão suportar o ensaio de isolamento na frequência industrial, no nível de 1,5kV entre circuitos de alimentação para massa com todos os pontos de entrada e saída de baixo nível aterrados, e no nível 0,5kV entre circuitos de baixo nível e massa.</li> <li>6) Os dados parametrizados e armazenados deverão ser preservados na falta de energia.</li> <li>7) O fornecedor do equipamento deverá efetuar a instalação e o comissionamento dos mesmos com acompanhamento de técnicos da CODEVASF.</li> <li>8) Os medidores de nível deverão ser protegidos por isolador ótico e as saídas analógicas dos mesmos devem ser protegidas por fusíveis ultra-rápidos.</li> </ol>	

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**CAPITÓLIO**

**ELEVATÓRIA EE-01**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA**

**CENTRAL DE ALARME MICROCONTROLADA**

**ETALM**

**CONTEÚDO :**

**INFORMAÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ET-ALM**

## CENTRAL DE ALARME MICROCONTROLADA

A central de alarme microcontrolada será composta basicamente de uma fonte, uma CPU, uma bateria selada, uma sirene, sensores, uma discadora telefônica, pontos de entrada através dos quais os sinais referentes aos sensores serão recebidos via cabo ou sinais de RF e de pontos de saída para alimentação da sirene e dos sensores.

Principais funções:

- . arma e desarma por controle remoto ou pelo teclado da central;
- . setores com fio e sem fio e de corte de linha telefônica com possibilidade das seguintes programações: imediato, temporizado, 24 horas ou desabilitado;
- . memória de setor atuado que adverte ao usuário quanto à ocorrência de algum disparo, capacidade de informar os 5 últimos disparos registrados;
- . cancelamento de setor automático quando um setor disparar a central 3 vezes consecutivas;
- . programação dos tempos de entrada e de saída;
- . discadora telefônica com 6 memórias de 16 dígitos cada, discagem por TOM e PULSE, programação dos ciclos de discagem;
- . a central deve memorizar o código de dispositivos sem fio;
- . indicação remota de bateria fraca;
- . buzzer piezoelétrico monitor de atividade no teclado.

Características técnicas:

- . Tensão de entrada 127/220Vac 50/60Hz
- . Bateria 12Vcc 7Ah
- . Tensão de carga na bateria 13,6Vcc 500mA (máx)
- . Saída de alimentação auxiliar (12V): 13,6Vdc 500mA (máx)
- . Saída para sirene 13,6Vdc 500mA (máx)
- . Gabinete ABS
- . Memória não volátil tipo "flash"
  - 01 senha de programação com 4 dígitos
  - 01 senha de usuário com 4 dígitos
  - 06 telefones com até 16 dígitos cada
  - 20 dispositivos sem fio (controles remoto e sensores)
- . Tempos
  - duração do disparo da sirene 1 a 200 minutos
  - de entrada 0 a 200 segundos
  - de saída 0 a 200 segundos



CODEVASF	RELAÇÃO DE MATERIAIS	ÁREA REQUISITANTE:	UNIDADE DO SISTEMA: EE-01 - QCM1/2/3	N.º DO PROCESSO:	PCM	1/1
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	CIDADE: CAPITÓLIO	CÓDIGO CONTÁBIL:	VISTO DVEG:	PCMO	
					SMAF	

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.	PREÇO UNIT. SEM IPI	TOTAL SEM IPI	I P I		TOTAL
							%	VALOR	
1		QUADRO DE COMANDO DE MOTORES ELÉTRICOS TRIFÁSICOS DE INDUÇÃO EM BAIXA TENSÃO  Nº de motores: 1, Potência: 16,6cv Tensão: 220V Freqüência: 60Hz Partida: Conversor de partida e parada suave Instalação do quadro: ABRIGADO  A ser montado e testado conforme Especificação Técnica ET-QCM	gl	3	6100,00				18300,00
DISCRIMINAÇÃO E QUANTITATIVOS POR:			PREÇOS POR: (DATA/CARIMBO/RUBRICA)			OBSERVAÇÕES DE FORNECEDOR			

CODEVASF	RELAÇÃO DE MATERIAIS	ÁREA REQUISITANTE:	UNIDADE DO SISTEMA: QICA EE-01	N.º DO PROCESSO:	PCM	1/1
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	CIDADE: CAPITÓLIO	CÓDIGO CONTÁBIL:	VISTO DVEG:	PCMO	
					SMAF	

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	DISCRIMINAÇÃO	UND.	QUANT.	PREÇO UNIT. SEM IPI	TOTAL SEM IPI	I P I		TOTAL
							%	VALOR	
2		QUADRO DE INTERFACE DE COMANDO E AUTOMAÇÃO  Tensão: 220V  Frequência: 60Hz  Instalação do quadro: ABRIGADO  A ser montado e testado conforme Especificação Técnica ET-QCM	gl	1					14000,00
DISCRIMINAÇÃO E QUANTITATIVOS POR:			PREÇOS POR: (DATA/CARIMBO/RUBRICA)			OBSERVAÇÕES DE FORNECEDOR			

## **ORÇAMENTO**



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO  
SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
MUNICÍPIO - CAPITÓLIO  
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
	SUB-TOTAL - SERVIÇO				4.187.593,69
01.	INSTALAÇÕES PRELIMINARES E CANTEIRO DE OBRAS				619.814,14
01.01	Mobilização de equipamento e pessoas	Gl	1,00	75.069,97	75.069,97
01.02	Desmobilização de equipamentos e pessoas	Gl	1,00	75.069,97	75.069,97
01.03	Instalação de canteiro de obras	m²	140,00	650,00	91.000,00
01.04	Manutenção de canteiro de obras	mês	24,00	3.334,80	80.035,20
01.05	Administração local	mês	24,00	8.337,00	200.088,00
01.06	Fornecimento e assentamento de placa de identificação de obra	m²	48,00	341,50	16.392,00
01.07	Aquisições de áreas	m²	9.625,00	3,64	35.035,00
01.08	Ampliação de rede elétrica	m	500,00	54,60	27.300,00
01.09	Transformador na ampliação da rede	Un.	1,00	19.824,00	19.824,00
02.	REDE COLETORA				343.595,98
02.01	SERVIÇOS TÉCNICOS				
02.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	4,96	322,04	1.597,32
02.01.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e movimentação	Un./dia	1.983,00	1,44	2.855,52
02.01.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	992,00	0,91	902,72
02.01.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	99,00	1,37	135,63
02.01.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	826,00	4,51	3.725,26
02.01.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	198,00	1,55	306,90
02.01.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	1.304,00	0,42	547,68
02.02	SERVIÇOS PRELIMINARES				
02.02.01	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	4.958,00	2,29	11.353,82
02.03	MOVIMENTO DE TERRA				
02.03.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	4.529,55	5,53	25.048,42
02.03.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	225,02	7,49	1.685,42
02.03.03	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	97,03	108,62	10.539,63
02.03.04	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	3.959,70	3,00	11.879,10
02.03.05	Espalhamento de rocha em bota-fora	m³	118,38	1,69	200,06
02.03.06	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	120,50	1,26	151,83
02.03.07	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	4.851,61	11,71	56.812,32
02.03.08	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	111,59	5,89	657,25
02.03.09	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	375,01	1,78	667,53
02.03.10	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	1.158,44	1,40	1.621,81
02.04	ESTRUTURA DE ESCORAMENTO				
02.04.01	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	5.029,00	7,18	36.108,22
02.05	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
02.05.01	Pontas secas em concreto fck 13,5 Mpa	Un.	25,00	30,69	767,25
02.05.02	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	78,00	288,52	22.504,56
02.05.03	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	17,99	157,01	2.824,61
02.05.04	Tubo de queda em PVC, diâmetro 150 mm - altura igual 1,00 m, com envelopamento de solo cimento traço 1:10 em volume	Un.	9,00	31,81	286,29
02.06	ASSENTAMENTOS				
02.06.01	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	4.936,00	2,52	12.438,72
02.06.02	Assentamento de tubos e conexões de ferro fundido, junta elástica, DN 150	m	22,00	3,81	83,82
02.07	PAVIMENTAÇÃO				
02.07.01	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	2.822,00	5,93	16.734,46
02.07.02	Remoção de pavimento em paralelepípedo, poliédrico e pré-moldado	m²	525,60	5,63	2.959,13
02.07.03	Base de cascalho	m³	564,40	79,91	45.101,20
02.07.04	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	2.822,00	23,62	66.655,64
02.07.05	Recomposição de pavimento em poliédrico, com reaproveitamento do material demolido, exclusive base com pequena perda inclusa	m²	525,60	12,26	6.443,86
03.	REDE COLETORA AUXILIAR				403.818,50
03.01	SERVIÇOS TÉCNICOS				
03.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,98	322,04	315,60
03.01.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e movimentação	Un./dia	393,00	1,44	565,92
03.01.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	197,00	0,91	179,27



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

### PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
03.01.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	20,00	1,37	27,40
03.01.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	164,00	4,51	739,64
03.01.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	39,00	1,55	60,45
03.01.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	258,00	0,42	108,36
<b>03.02</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
03.02.01	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	983,50	2,29	2.252,22
<b>03.03</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>				
03.03.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	1.260,60	5,53	6.971,10
03.03.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	1.506,00	7,49	11.279,94
03.03.03	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 4,0 até 6,0m	m³	133,04	9,46	1.258,52
03.03.04	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	169,06	18,25	3.085,32
03.03.05	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	132,39	24,34	3.222,34
03.03.06	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 3,0 até 4,50 m	m³	83,19	33,46	2.783,46
03.03.07	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 4,50 até 6,0 m	m³	7,29	42,59	310,43
03.03.08	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	997,05	3,00	2.991,15
03.03.09	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	42,94	1,26	54,11
03.03.10	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	3.291,56	11,71	38.544,13
03.03.11	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	42,94	1,78	76,44
03.03.12	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	85,89	1,40	120,24
<b>03.04</b>	<b>ESTRUTURA DE ESCORAMENTO</b>				
03.04.01	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	543,00	7,18	3.898,74
03.04.02	Estrutura de escoramento contínua	m²	3.002,00	20,12	60.400,24
03.04.03	Estrutura de escoramento contínua, metálico de valas, tipo estaca prancha	m²	2.133,00	94,55	201.675,15
<b>03.05</b>	<b>FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS</b>				
03.05.01	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	7,00	288,52	2.019,64
03.05.02	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	3,01	157,01	472,60
03.05.03	Poço de visita altura igual 1,50 m (balão diâmetro igual 1,0 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	10,00	626,89	6.268,90
03.05.04	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 1,0 m)	m	25,62	229,01	5.867,24
<b>03.06</b>	<b>ASSENTAMENTOS</b>				
03.06.01	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	983,50	2,52	2.478,42
<b>03.07</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>				
03.07.01	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	1.005,70	5,93	5.963,80
03.07.02	Base de cascalho	m³	201,14	79,91	16.073,10
03.07.03	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	1.005,70	23,62	23.754,63
<b>04.</b>	<b>LIGAÇÕES PREDIAIS</b>				<b>678.449,55</b>
<b>04.01</b>	<b>LIGAÇÕES PREDIAIS A 90 GRAUS</b>				
04.01.01	Demolição de passeio cimentado	m²	321,60	6,77	2.177,23
04.01.02	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	2.084,24	5,93	12.359,55
04.01.03	Remoção de pavimento em paralelepípedo, polidrico e pré-moldado	m²	436,40	5,63	2.456,94
04.01.04	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	139,16	1,78	247,70
04.01.05	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	695,79	1,40	974,11
04.01.06	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	139,16	1,26	175,34
04.01.07	Poço luminar (profundidade 0,80 m) de expansão com sela cerâmica de passagem reta diâmetro de 200 X 210 X 135 mm e canaleta reta em tubo de PVC com ponta e bolsa DN 100	Un.	1.047,00	46,98	49.188,06
04.01.08	Poço luminar (profundidade 1,00 m) de crescimento vegetativo com sela cerâmica de passagem reta diâmetro de 200 X 210 X 135 mm e canaleta reta em tubo de PVC com ponta e bolsa DN 100	Un.	165,00	79,14	13.058,10
04.01.09	Poço luminar (profundidade 1,20 m) de crescimento vegetativo com sela cerâmica de passagem reta diâmetro de 200 X 210 X 135 mm e canaleta reta em tubo de PVC com ponta e bolsa DN 100	Un.	118,00	80,26	9.470,68
04.01.10	Poço luminar (profundidade 1,30 m) de crescimento vegetativo com sela cerâmica de passagem reta diâmetro de 200 X 210 X 135 mm e canaleta reta em tubo de PVC com ponta e bolsa DN 100	Un.	10,00	80,82	808,20
04.01.11	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede até 1,50 m)	Un.	4.711,50	21,11	99.459,77
04.01.12	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 1,50 m até 2,0 m)	Un.	742,50	29,52	21.918,60
04.01.13	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 2,0 m até 2,50 m)	Un.	531,00	34,26	18.192,06
04.01.14	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 2,50 m até 3,0 m)	Un.	45,00	43,13	1.940,85



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO  
SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO  
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
04.01.15	Passeio cimentado com revestimento em argamassa de cimento e areia, traço 1:3, esp. 2,0 cm, inclusive base de concreto consumo mínimo de 150 kg/m², esp. 6,0 cm	m²	321,60	27,70	8.908,32
04.01.16	Base de cascalho	m³	504,13	79,91	40.284,89
04.01.17	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	2.084,24	23,62	49.229,76
04.01.18	Recomposição de pavimento em poliédrico, com reaproveitamento do material demolido, exclusive base com pequena perda inclusa	m²	436,40	12,26	5.350,28
<b>04.02</b>	<b>LIGAÇÕES PREDIAIS A 45 GRAUS</b>				
04.02.01	Demolição de passeio cimentado	m²	16,80	6,77	113,74
04.02.02	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	133,38	5,93	790,92
04.02.03	Remoção de pavimento em paralelepípedo, poliédrico e pré-moldado	m²	27,93	5,63	157,23
04.02.04	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	8,63	1,78	15,36
04.02.05	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	43,14	1,40	60,40
04.02.06	Espalhamento de solo em boca-fora	m³	8,63	1,26	10,87
04.02.07	Poço luminar (profundidade 0,80 m) de expansão com sela cerâmica de passagem reta diâmetro de 200 X 210 X 135 mm e canaleta reta em tubo de PVC com ponta e bolsa DN 100	Un.	55,00	46,98	2.583,90
04.02.08	Poço luminar (profundidade 1,00 m) de crescimento vegetativo com sela cerâmica de passagem reta diâmetro de 200 X 210 X 135 mm e canaleta reta em tubo de PVC com ponta e bolsa DN 100	Un.	9,00	79,14	712,26
04.02.09	Poço luminar (profundidade 1,20 m) de crescimento vegetativo com sela cerâmica de passagem reta diâmetro de 200 X 210 X 135 mm e canaleta reta em tubo de PVC com ponta e bolsa DN 100	Un.	6,00	80,26	481,56
04.02.10	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede até 1,50 m)	Un.	297,00	21,11	6.269,67
04.02.11	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 1,50 m até 2,0 m)	Un.	48,60	29,52	1.434,67
04.02.12	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 2,0 m até 2,50 m)	Un.	32,40	34,26	1.110,02
04.02.13	Passeio cimentado com revestimento em argamassa de cimento e areia, traço 1:3, esp. 2,0 cm, inclusive base de cascalho, esp. 6,0 cm	m²	16,80	19,27	323,74
04.02.14	Base de cascalho	m³	32,26	79,91	2.577,93
04.02.15	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	133,38	23,62	3.150,34
04.02.16	Recomposição de pavimento em poliédrico, com reaproveitamento do material demolido, exclusive base com pequena perda inclusa	m²	27,93	12,26	342,38
<b>04.03</b>	<b>RAMAIS INTERNOS</b>				
04.03.01	Construção de ramal interno de ligação de esgoto em terra	Un.	789,00	201,85	159.259,65
04.03.02	Construção de ramal interno de ligação de esgoto em piso cimentado	Un.	113,00	300,96	34.008,48
04.03.03	Construção de ramal interno de ligação de esgoto em piso regular	Un.	113,00	571,97	64.632,61
04.03.04	Construção de ramal interno de ligação de esgoto em piso cerâmico	Un.	113,00	568,26	64.213,38
<b>05.</b>	<b>INTERCEPTORES</b>				<b>541.540,01</b>
<b>05.01</b>	<b>INTERCEPTOR AMBRÓSIO MD</b>				
<b>05.01.01</b>	<b>SERVIÇOS TÉCNICOS</b>				
05.01.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,71	322,04	228,65
05.01.01.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e instalação	Un./dia	282,00	1,44	406,08
05.01.01.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	141,00	0,91	128,31
05.01.01.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	14,00	1,37	19,18
05.01.01.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	118,00	4,51	532,18
05.01.01.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	28,00	1,55	43,40
05.01.01.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	185,00	0,42	77,70
<b>05.01.02</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
05.01.02.01	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	706,00	2,29	1.616,74
<b>05.01.03</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>				
05.01.03.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	731,43	5,53	4.044,82
05.01.03.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	139,13	7,49	1.042,12
05.01.03.03	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	103,34	9,05	935,20
05.01.03.04	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	136,49	18,25	2.490,85
05.01.03.05	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	36,51	24,34	888,62
05.01.03.06	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	8,53	30,42	259,47
05.01.03.07	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	495,18	108,62	53.786,79
05.01.03.08	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	639,60	3,00	1.918,80
05.01.03.09	Espalhamento de rocha em boca-fora	m³	604,12	1,69	1.020,97
05.01.03.10	Espalhamento de solo em boca-fora	m³	164,15	1,26	206,83
05.01.03.11	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	1.650,61	11,71	19.328,65
05.01.03.12	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	826,75	5,89	4.869,58



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

### PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
05.01.03.13	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	1.776,91	1,78	3.162,90
05.01.03.14	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	6.579,74	1,40	9.211,64
<b>05.01.04</b>	<b>ESTRUTURA DE ESCORAMENTO</b>				
05.01.04.01	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	1.040,00	7,18	7.467,20
05.01.04.02	Estrutura de escoramento descontinua	m²	1.590,00	9,91	15.756,90
05.01.04.03	Estrutura de escoramento contínua	m²	897,00	20,12	18.047,64
05.01.04.04	Estrutura de escoramento contínua, metálico de valas, tipo estaca prancha	m²	102,00	94,55	9.644,10
<b>05.01.05</b>	<b>ESGOTAMENTO</b>				
05.01.05.01	Enrocamento manual, sem arrumação do material	m³	22,68	98,75	2.239,65
05.01.05.02	Drenagem com cascalho	m³	42,99	69,89	3.004,57
05.01.05.03	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	118,25	17,23	2.037,45
05.01.05.04	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	70,95	23,08	1.637,53
05.01.05.05	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	47,30	34,76	1.644,15
05.01.05.06	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	151,36	2,02	305,75
<b>05.01.06</b>	<b>FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS</b>				
05.01.06.01	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	8,00	288,52	2.308,16
05.01.06.02	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	5,97	157,01	937,35
05.01.06.03	Poço de visita altura igual 1,50 m (balão diâmetro igual 1,0 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	8,00	626,89	5.015,12
05.01.06.04	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 1,0 m)	m	14,18	229,01	3.247,36
<b>05.01.07</b>	<b>ASSENTAMENTOS</b>				
05.01.07.01	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	694,00	2,52	1.748,88
05.01.07.02	Assentamento de tubos e conexões de ferro fundido, junta elástica, DN 200	m	12,00	4,97	59,64
<b>05.01.08</b>	<b>TRAVESSIA DE CÓRREGOS</b>				
05.01.08.01	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	2,70	18,25	49,28
05.01.08.02	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	1,80	24,34	43,81
05.01.08.03	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	24,30	5,53	134,38
05.01.08.04	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	16,20	7,49	121,34
05.01.08.05	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	56,25	6,83	384,19
05.01.08.06	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	216,00	1,40	302,40
05.01.08.07	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	56,25	1,26	70,88
05.01.08.08	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	45,00	11,71	526,95
05.01.08.09	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	51,75	5,89	304,81
05.01.08.10	Preenchimento e colocação de saco rafia com 50kg de solo seco	Un.	189,00	1,90	359,10
05.01.08.11	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	1,71	319,18	545,80
05.01.08.12	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	1,71	87,54	149,69
05.01.08.13	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	9,60	32,29	309,98
05.01.08.14	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	9,60	6,92	66,43
<b>05.02</b>	<b>INTERCEPTOR AMBRÓSIO ME</b>				
<b>05.02.01</b>	<b>SERVIÇOS TÉCNICOS</b>				
05.02.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,77	322,04	247,97
05.02.01.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e movimentação	Un./dia	307,00	1,44	442,08
05.02.01.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	154,00	0,91	140,14
05.02.01.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	15,00	1,37	20,55
05.02.01.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	128,00	4,51	577,28
05.02.01.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	30,00	1,55	46,50
05.02.01.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	201,00	0,42	84,42
<b>05.02.02</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
05.02.02.01	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	767,00	2,29	1.756,43
<b>05.02.03</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>				
05.02.03.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	454,57	5,53	2.513,77
05.02.03.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	7,51	7,49	56,24
05.02.03.03	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	42,92	6,67	286,29
05.02.03.04	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	14,70	9,05	133,02
05.02.03.05	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	73,10	18,25	1.334,11
05.02.03.06	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	0,06	24,34	1,45
05.02.03.07	Escavação manual de valas em solo com água profundidade até 1,50 m	m³	14,60	22,82	333,27
05.02.03.08	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	6,30	30,42	191,62
05.02.03.09	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	68,20	108,62	7.407,43



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
05.02.03.10	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	627,75	3,00	1.883,25
05.02.03.11	Espalhamento de rocha em bota-fora	m³	83,20	1,69	140,61
05.02.03.12	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	133,91	1,26	168,73
05.02.03.13	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	681,96	11,71	7.985,73
05.02.03.14	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	259,03	5,89	1.525,68
05.02.03.15	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	533,12	1,78	948,96
05.02.03.16	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	2.014,29	1,40	2.820,01
<b>05.02.04</b>	<b>ESTRUTURA DE ESCORAMENTO</b>				
05.02.04.01	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	1.065,00	7,18	7.646,70
<b>05.02.05</b>	<b>ESGOTAMENTO</b>				
05.02.05.01	Enrocamento manual, sem arrumação do material	m³	28,44	98,75	2.808,45
05.02.05.02	Drenagem com cascalho	m³	36,74	69,89	2.567,76
05.02.05.03	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	112,50	17,23	1.938,38
05.02.05.04	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	67,50	23,08	1.557,90
05.02.05.05	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	45,00	34,76	1.564,20
05.02.05.06	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	144,00	2,02	290,88
<b>05.02.06</b>	<b>FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS</b>				
05.02.06.01	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	16,00	288,52	4.616,32
05.02.06.02	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	6,03	157,01	946,77
05.02.06.03	Poço de visita altura igual 1,50 m (balão diâmetro igual 1,0 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	2,00	626,89	1.253,78
05.02.06.04	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 1,0 m)	m	2,11	229,01	483,21
<b>05.02.07</b>	<b>ASSENTAMENTOS</b>				
05.02.07.01	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	749,00	2,52	1.887,48
05.02.07.02	Assentamento de tubos e conexões de ferro fundido, junta elástica, DN 150	m	18,00	3,81	68,58
<b>05.02.08</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>				
05.02.08.01	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	80,00	5,93	474,40
05.02.08.02	Base de cascalho	m³	16,00	79,91	1.278,56
05.02.08.03	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	80,00	23,62	1.889,60
<b>05.02.09</b>	<b>TRAVESSIA DE CÓRREGOS</b>				
05.02.09.01	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	4,05	18,25	73,91
05.02.09.02	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	2,70	24,34	65,72
05.02.09.03	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	36,45	5,53	201,57
05.02.09.04	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	24,30	7,49	182,01
05.02.09.05	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	84,38	6,83	576,32
05.02.09.06	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	324,00	1,40	453,60
05.02.09.07	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	84,38	1,26	106,32
05.02.09.08	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	67,50	11,71	790,43
05.02.09.09	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	77,63	5,89	457,24
05.02.09.10	Preenchimento e colocação de saco rafia com 50kg de solo seco	Un.	273,00	1,90	518,70
05.02.09.11	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	2,56	319,18	817,10
05.02.09.12	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	2,56	87,54	224,10
05.02.09.13	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	14,40	32,29	464,98
05.02.09.14	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	14,40	6,92	99,65
<b>05.03</b>	<b>INTERCEPTOR VIRGÍLIO MD</b>				
<b>05.03.01</b>	<b>SERVIÇOS TÉCNICOS</b>				
05.03.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,58	322,04	186,78
05.03.01.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e movimentação	Un./dia	232,00	1,44	334,08
05.03.01.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	116,00	0,91	105,56
05.03.01.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	12,00	1,37	16,44
05.03.01.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	97,00	4,51	437,47
05.03.01.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	23,00	1,55	35,65
05.03.01.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	152,00	0,42	63,84
<b>05.03.02</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
05.03.02.01	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	580,00	2,29	1.328,20
<b>05.03.03</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>				
05.03.03.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	764,91	5,53	4.229,97





Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO  
SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO  
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
05.03.03.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	132,37	7,49	991,48
05.03.03.03	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	3,64	6,67	24,27
05.03.03.04	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	296,42	9,05	2.682,56
05.03.03.05	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	52,25	18,25	953,47
05.03.03.06	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	12,85	24,34	312,73
05.03.03.07	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	17,27	30,42	525,28
05.03.03.08	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	67,35	108,62	7.315,86
05.03.03.09	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	549,30	3,00	1.647,90
05.03.03.10	Espalhamento de rocha em boca-fora	m³	82,17	1,69	138,87
05.03.03.11	Espalhamento de solo em boca-fora	m³	860,04	1,26	1.083,64
05.03.03.12	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	1.347,06	11,71	15.774,02
05.03.03.13	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	1.226,57	5,89	7.224,49
05.03.03.14	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	2.438,62	1,78	4.340,74
05.03.03.15	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	9.366,49	1,40	13.113,08
05.03.04	<b>ESTRUTURA DE ESCORAMENTO</b>				
05.03.04.01	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	1.573,00	7,18	11.294,14
05.03.04.02	Estrutura de escoramento descontínua	m²	672,00	9,91	6.659,52
05.03.04.03	Estrutura de escoramento contínua	m²	562,00	20,12	11.307,44
05.03.05	<b>ESGOTAMENTO</b>				
05.03.05.01	Enrocamento manual, sem arrumação do material	m³	23,04	98,75	2.275,20
05.03.05.02	Drenagem com cascalho	m³	53,58	69,89	3.744,71
05.03.05.03	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	141,25	17,23	2.433,74
05.03.05.04	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	84,75	23,08	1.956,03
05.03.05.05	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	56,50	34,76	1.963,94
05.03.05.06	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	180,80	2,02	365,22
05.03.06	<b>FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS</b>				
05.03.06.01	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	4,00	288,52	1.154,08
05.03.06.02	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	4,57	157,01	717,54
05.03.06.03	Poço de visita altura igual 1,50 m (balão diâmetro igual 1,0 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	8,00	626,89	5.015,12
05.03.06.04	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 1,0 m)	m	11,40	229,01	2.610,71
05.03.06.05	Tubo de queda em PVC, diâmetro 150 mm - altura igual 1,00 m, com envelopamento de solo cimento traço 1:10 em volume	Un.	1,00	31,81	31,81
05.03.07	<b>ASSENTAMENTOS</b>				
05.03.07.01	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	551,00	2,52	1.388,52
05.03.07.02	Assentamento de tubos e conexões de ferro fundido, junta elástica, DN 150	m	29,00	3,81	110,49
05.03.08	<b>TRAVERSIA DE CÔRREGOS</b>				
05.03.08.01	Escavação manual de valas em solo com água profundidade até 1,50 m	m³	6,53	22,82	149,01
05.03.08.02	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	4,35	30,42	132,33
05.03.08.03	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	58,73	6,67	391,73
05.03.08.04	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	39,15	9,05	354,31
05.03.08.05	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	135,94	6,83	928,47
05.03.08.06	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	522,00	1,40	730,80
05.03.08.07	Espalhamento de solo em boca-fora	m³	135,94	1,26	171,28
05.03.08.08	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	108,75	11,71	1.273,46
05.03.08.09	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	125,06	5,89	736,60
05.03.08.10	Preenchimento e colocação de saco rafia com 50kg de solo seco	Un.	448,00	1,90	851,20
05.03.08.11	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	4,13	319,18	1.318,21
05.03.08.12	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	4,13	87,54	361,54
05.03.08.13	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	23,20	32,29	749,13
05.03.08.14	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	23,20	6,92	160,54
05.04	<b>INTERCEPTOR VIRGÍLIO ME</b>				
05.04.01	<b>SERVIÇOS TÉCNICOS</b>				
05.04.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,74	322,04	238,31
05.04.01.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e movimentação	Un./dia	298,00	1,44	429,12
05.04.01.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	149,00	0,91	135,59
05.04.01.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	15,00	1,37	20,55
05.04.01.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	124,00	4,51	559,24



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO  
SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
MUNICÍPIO - CAPITÓLIO  
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
05.04.01.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	29,00	1,55	44,95
05.04.01.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	195,00	0,42	81,90
<b>05.04.02</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
05.04.02.01	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	744,00	2,29	1.703,76
<b>05.04.03</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>				
05.04.03.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	920,97	5,53	5.092,96
05.04.03.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	247,34	7,49	1.852,55
05.04.03.03	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	388,25	9,05	3.513,66
05.04.03.04	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	83,43	18,25	1.522,60
05.04.03.05	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	19,30	24,34	469,74
05.04.03.06	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	34,55	30,42	1.051,05
05.04.03.07	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	188,20	108,62	20.442,71
05.04.03.08	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	669,60	3,00	2.008,80
05.04.03.09	Espalhamento de rocha em bota-fora	m³	229,61	1,69	388,04
05.04.03.10	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	1.882,04	11,71	22.038,68
05.04.03.11	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	702,66	5,89	4.138,64
05.04.03.12	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	1.132,09	1,78	2.015,11
05.04.03.13	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	4.835,89	1,40	6.770,25
<b>05.04.04</b>	<b>ESTRUTURA DE ESCORAMENTO</b>				
05.04.04.01	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	836,00	7,18	6.002,48
05.04.04.02	Estrutura de escoramento descontínua	m²	2.866,00	9,91	28.402,06
05.04.04.03	Estrutura de escoramento contínua	m²	481,00	20,12	9.677,72
<b>05.04.05</b>	<b>ESGOTAMENTO</b>				
05.04.05.01	Enrocamento manual, sem arrumação do material	m³	37,08	98,75	3.661,65
05.04.05.02	Drenagem com cascalho	m³	66,96	69,89	4.679,83
05.04.05.03	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	186,00	17,23	3.204,78
05.04.05.04	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	111,60	23,08	2.575,73
05.04.05.05	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	74,40	34,76	2.586,14
05.04.05.06	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	238,08	2,02	480,92
<b>05.04.06</b>	<b>FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS</b>				
05.04.06.01	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	5,00	288,52	1.442,60
05.04.06.02	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	6,76	157,01	1.061,39
05.04.06.03	Poço de visita altura igual 1,50 m (balão diâmetro igual 1,0 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	10,00	626,89	6.268,90
05.04.06.04	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 1,0 m)	m	14,49	229,01	3.318,35
<b>05.04.07</b>	<b>ASSENTAMENTOS</b>				
05.04.07.01	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	33,00	2,52	83,16
05.04.07.02	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 200	m	711,00	2,91	2.069,01
<b>05.04.08</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>				
05.04.08.01	Remoção de pavimento em paralelepípedo, poliédrico e pré-moldado	m²	853,20	5,63	4.803,52
05.04.08.02	Recomposição de pavimento em poliédrico, com reaproveitamento do material demolido, exclusive base com pequena perda inclusa	m²	853,20	12,26	10.460,23
<b>06.</b>	<b>ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO</b>				<b>202.475,77</b>
<b>06.01</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE-01</b>				
<b>06.01.01</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
06.01.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	149,20	1,82	271,54
06.01.01.02	Locação de áreas para obras	m²	52,20	0,33	17,23
06.01.01.03	Locação de estruturas - para obras	m²	27,40	2,00	54,80
<b>06.01.02</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>				
06.01.02.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	64,70	5,53	357,79
06.01.02.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	86,26	7,49	646,09
06.01.02.03	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 4,0 até 6,0m	m³	43,13	9,46	408,01
06.01.02.04	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	4,31	6,67	28,75
06.01.02.05	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	17,25	9,05	156,11
06.01.02.06	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	7,55	18,25	137,79
06.01.02.07	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	7,55	24,34	183,77
06.01.02.08	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 3,0 até 4,50 m	m³	7,55	33,46	252,62
06.01.02.09	Escavação manual de valas em solo seco profundidade 4,50 até 6,0 m	m³	7,55	42,59	321,55
06.01.02.10	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	103,75	6,83	708,61



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
06.01.02.11	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	56,07	1,40	78,50
06.01.02.12	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	103,75	1,26	130,73
06.01.02.13	Estrutura de escoramento descontinua	m²	114,31	9,91	1.132,81
06.01.02.14	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	173,64	11,71	2.033,32
<b>06.01.03</b>	<b>FÔRMAS E CONCRETO</b>				
06.01.03.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	231,60	32,29	7.478,36
06.01.03.02	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	76,13	6,92	526,82
06.01.03.03	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	155,47	14,31	2.224,78
06.01.03.04	Cimbramento de madeira	m²	49,81	16,39	816,39
06.01.03.05	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	10,56	87,54	924,42
06.01.03.06	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	16,47	94,16	1.550,82
06.01.03.07	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	0,95	226,19	214,88
06.01.03.08	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	27,03	319,18	8.627,44
06.01.03.09	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira)	m³	1,10	187,69	206,46
<b>06.01.04</b>	<b>ARMAÇÃO</b>				
06.01.04.01	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	2.567,47	6,67	17.125,02
06.01.04.02	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	135,13	7,44	1.005,37
<b>06.01.05</b>	<b>PASSEIO</b>				
06.01.05.01	Passeio cimentado com revestimento em argamassa de cimento e areia, traço 1:3, esp. 2,0 cm, inclusive base de concreto consumo mínimo de 150 kg/m³, esp. 6,0 cm	m²	15,68	27,70	434,34
<b>06.01.06</b>	<b>PEÇAS DO BARRILETE</b>				
06.01.06.01	Montagem de peças do barrilete e da água de serviço - Elevatória	Un.	1,00	1.697,85	1.697,85
<b>06.01.07</b>	<b>PEÇAS E EQUIPAMENTOS</b>				
06.01.07.01	Montagem do conjunto moto bomba submersível FLYGT em ferro fundido, vazão 12,70 l/s, Hm 31,90 m, motor elétrico trifásio 4 pólos, 60 Hz, 220 / 380 / 440 V, partida direta, pot nominal 11,2 kw	Un.	2,00	254,68	509,36
06.01.07.02	Montagem de comporta para controle de vazão de duplo sentido de fluxo Série 20, modelo 204 da Fontaine(ou similar) Em aço inox 200x200mm elevação de 5400mm, pressão de 3850mm, incluindo pedestal e haste de elevação	Un.	1,00	216,36	216,36
06.01.07.03	Montagem de tampa para acesso ao posto de chegada - Elevatória	Un.	1,00	108,17	108,17
06.01.07.04	Montagem de tampa para remoção da bomba - Elevatória	Un.	2,00	151,45	302,90
06.01.07.05	Montagem de ancoragem - Elevatória	Un.	3,00	173,08	519,24
06.01.07.06	Montagem de monovia - Elevatória	Un.	1,00	259,62	259,62
06.01.07.07	Montagem de talha manual inclusive trolley - capacidade para 250 kg - corrente para elevação 10,00 m	Un.	1,00	108,17	108,17
06.01.07.08	Montagem de tampa de inspeção da caixa de manobra - Elevatória	Un.	1,00	108,17	108,17
06.01.07.09	Montagem de tampa para remoção do cesto - Elevatória	Un.	1,00	129,82	129,82
06.01.07.10	Montagem de cesto de retenção - elevatória	Un.	1,00	173,08	173,08
<b>06.01.08</b>	<b>ABRIGO QCM E DO GERADOR DE EMERGÊNCIA</b>				
06.01.08.01	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	21,56	18,25	393,47
06.01.08.02	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	6,62	3,00	19,86
06.01.08.03	Forma plana em chapa de madeira compensada resinada, esp. 14 mm, para fundações	m²	34,30	29,72	1.019,40
06.01.08.04	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	34,30	6,92	237,36
06.01.08.05	Concreto ciclópico com 30% de pedra de mão - consumo mínimo de 150,0 kg/m³ -preparo e lançamento	m³	5,39	201,10	1.083,93
06.01.08.06	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	6,05	1,78	10,77
06.01.08.07	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	12,10	1,40	16,94
06.01.08.08	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	6,05	1,26	7,62
06.01.08.09	Concreto estrutural (Fck= 15 MPa) - preparo em betoneira	m³	9,98	254,64	2.541,31
06.01.08.10	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	5,99	87,54	524,36
06.01.08.11	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	3,99	94,16	375,70
06.01.08.12	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	14,95	11,71	175,01
06.01.08.13	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	58,94	32,29	1.903,17
06.01.08.14	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	35,36	6,92	244,72
06.01.08.15	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	23,58	14,31	337,37
06.01.08.16	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	799,00	6,67	5.329,33
06.01.08.17	Alvenaria em tijolo cerâmico furado, 8 furos, dimensões 30x20x10cm, esp. 20cm	m²	68,60	52,40	3.594,64
06.01.08.18	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	137,20	3,12	428,06
06.01.08.19	Reboco paulista	m²	137,20	15,17	2.081,32
06.01.08.20	Pintura em alvenaria - látex sem massa	m²	81,20	8,96	727,55
06.01.08.21	Cobertura em telha cerâmica, tipo colonial	m²	41,82	78,66	3.289,56
06.01.08.22	Cimbramento de madeira	m²	68,60	16,39	1.124,35



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
06.01.08.23	Revestimento com azulejo	m²	42,00	50,12	2.105,04
06.01.08.24	Piso cimentado liso, recoberto com nata de cimento	m²	3,68	15,25	56,12
06.01.08.25	Passeio cimentado com revestimento em argamassa de cimento e areia, traço 1:3, esp. 2,0 cm, inclusive base de concreto consumo mínimo de 150 kg/m³, esp. 6,0 cm	m²	20,00	27,70	554,00
06.01.08.26	Vidro liso incolor 4mm - sem colocação	m²	0,78	47,37	36,95
06.01.08.27	Colocação e fornecimento de vidro liso comum esp. 4mm	m²	0,78	61,05	47,62
06.01.08.28	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	3,68	226,19	831,25
06.01.08.29	Fornecimento, pintura e assentamento de estruturas em metalon, conforme projeto	Kg	112,90	11,77	1.328,83
06.01.08.30	Fornecimento, pintura e assentamento de esquadrias de metalon, conforme projeto	m²	0,78	58,83	45,89
06.01.08.31	Porta alumínio correr, perfil série 25, 2 folhas para vidro c/ guarnição 180 x 210cm	m²	1,00	353,35	353,35
06.01.08.32	Assentamento de cabos em eletrodutos d<=35mm²	m	20,00	0,60	12,00
06.01.08.33	Eletricista ou oficial eletricista	h	2,00	8,57	17,14
06.01.08.34	Ajudante de eletricista	h	2,00	5,62	11,24
<b>06.01.09</b>	<b>LINHA DE RECALQUE</b>				<b>2.057,94</b>
06.01.09.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	1,01	322,04	325,26
06.01.09.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e movimentação	Un./dia	406,00	1,44	584,64
06.01.09.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	203,00	0,91	184,73
06.01.09.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	20,00	1,37	27,40
06.01.09.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	169,00	4,51	762,19
06.01.09.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	40,00	1,55	62,00
06.01.09.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	266,00	0,42	111,72
06.01.09.08	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	1.014,52	2,29	2.323,25
06.01.09.09	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	891,77	5,53	4.931,51
06.01.09.10	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	18,20	108,62	1.976,83
06.01.09.11	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	804,74	3,00	2.414,21
06.01.09.12	Espalhamento de rocha em boca-fora	m³	22,20	1,69	37,52
06.01.09.13	Espalhamento de solo em boca-fora	m³	168,36	1,26	212,13
06.01.09.14	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	909,97	11,71	10.655,79
06.01.09.15	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	20,93	5,89	123,27
06.01.09.16	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	214,82	1,78	382,39
06.01.09.17	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	506,25	1,40	708,75
06.01.09.18	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	818,00	7,18	5.873,24
06.01.09.19	Enrocamento manual, sem arrumação do material	m³	105,24	98,75	10.392,45
06.01.09.20	Drenagem com cascalho	m³	80,47	69,89	5.624,05
06.01.09.21	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	253,63	17,23	4.370,04
06.01.09.22	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	152,18	23,08	3.512,31
06.01.09.23	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	101,45	34,76	3.526,40
06.01.09.24	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	324,65	2,02	655,79
06.01.09.25	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	1.014,52	2,52	2.556,59
06.01.09.26	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	906,19	5,93	5.373,71
06.01.09.27	Base de cascalho	m³	181,24	79,91	14.482,73
06.01.09.28	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	906,19	23,62	21.404,21
<b>06.01.10</b>	<b>CAIXAS PARA ÁGUA DE SERVIÇO</b>				
06.01.10.01	Escavação manual de valas em solo com água profundidade até 1,50 m	m³	2,59	22,82	59,05
06.01.10.02	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	0,37	6,83	2,55
06.01.10.03	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	3,55	32,29	114,63
06.01.10.04	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	3,55	6,92	24,57
06.01.10.05	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	0,18	87,54	15,96
06.01.10.06	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	0,18	319,18	57,45
06.01.10.07	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	0,02	226,19	4,07
<b>06.01.11</b>	<b>URBANIZAÇÃO / PAISAGISMO</b>				
06.01.11.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	225,00	1,82	409,50
06.01.11.02	Locação de áreas para obras	m²	225,00	0,33	74,25
06.01.11.03	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	40,50	1,78	72,09
06.01.11.04	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	81,00	1,40	113,40
06.01.11.05	Espalhamento de solo em boca-fora	m³	40,50	1,26	51,03
06.01.11.06	Base de cascalho	m³	17,46	79,91	1.395,23
06.01.11.07	Meio-fio c/ sarjeta concreto pré-moldado 100 x 30 x 15cm	Un.	48,10	10,58	508,90
06.01.11.08	Calçamento poliédrico	m²	87,30	28,90	2.522,97
06.01.11.09	Cerca em mourões de concreto, com fechamento em arame farpado	m	60,00	28,20	1.692,00
06.01.11.10	Plantio de gramas em placas - urbanização	m²	100,20	8,35	836,67



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
06.01.11.11	Plantio de árvores	Un.	8,00	15,67	125,36
06.01.11.12	Arbusto regional altura maior que 1m	Un.	240,00	3,20	768,00
06.01.11.13	Portão para veículo	Un.	1,00	2.089,27	2.089,27
<b>06.01.12</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - PADRÃO DE ENERGIA TRIFÁSICO A 4 FIOS - TIPO D1</b>				
06.01.12.01	Montagem de instalações elétricas - Padrão de energia trifásico a 4 fios, tipo D1 - Elevatória	Un.	1,00	418,47	418,47
<b>06.01.13</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - DISTRIBUIÇÃO EXTERNA DE ENERGIA</b>				
06.01.13.01	Montagem de instalações elétricas - Distribuição externa de energia - Elevatória	Un.	1,00	1.046,16	1.046,16
<b>06.01.14</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - DISTRIBUIÇÃO INTERNA DE ENERGIA</b>				
06.01.14.01	Montagem de instalações elétricas - Distribuição interna de energia - Elevatória	Un.	1,00	627,69	627,69
<b>06.01.15</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 4 SPDA</b>				
06.01.15.01	Montagem de instalações elétricas - 4 SPDA - Elevatória	Un.	1,00	740,36	740,36
<b>07.</b>	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE</b>				<b>1.397.899,74</b>
<b>07.01</b>	<b>ETE - SERVIÇOS PRELIMINARES / TERRAPLENAGEM</b>				
07.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	4.400,00	1,82	8.008,00
07.01.02	Locação de áreas para obras	m²	9.625,00	0,33	3.176,25
07.01.03	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	8.250,00	5,89	48.592,50
07.01.04	Compactação mecanizada de aterros, com grau mínimo de 100% do PN	m³	595,00	1,52	904,40
07.01.05	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	10.097,00	1,78	17.972,66
07.01.06	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	20.194,00	1,40	28.271,60
07.01.07	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	10.097,00	1,26	12.722,22
07.01.08	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	54,60	5,53	301,94
07.01.09	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	23,40	7,49	175,27
<b>07.02</b>	<b>ETE - REATOR / FILTRO / DECANTADOR</b>				
<b>07.02.01</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES / TERRAPLENAGEM</b>				
07.02.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	1.659,32	1,82	3.019,95
07.02.01.02	Locação de áreas para obras	m²	38,19	0,33	12,60
07.02.01.03	Locação de estruturas - para obras	m²	576,94	2,00	1.153,88
07.02.01.04	Escavação manual em solo profundidade até 1,50 m	m³	201,89	12,17	2.457,05
07.02.01.05	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	297,72	6,83	2.033,42
07.02.01.06	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	595,44	1,40	833,61
07.02.01.07	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	297,72	1,26	375,13
07.02.01.08	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	105,88	11,71	1.239,85
<b>07.02.02</b>	<b>ESTRUTURAS</b>				
07.02.02.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	3.089,45	32,29	99.758,36
07.02.02.02	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	1.853,67	6,92	12.827,40
07.02.02.03	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	1.235,78	14,31	17.684,01
07.02.02.04	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	23,25	226,19	5.259,48
07.02.02.05	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	359,54	319,18	114.756,47
07.02.02.06	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	208,71	87,54	18.270,80
07.02.02.07	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	150,82	94,16	14.201,36
07.02.02.08	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	32.320,32	6,67	215.576,53
07.02.02.09	Cimbramento de madeira	m²	1.205,44	16,39	19.757,23
07.02.02.10	Alvenaria de elevação com tijolos maciços requemados (20 X10 X 5,5 CM), espessura de 20,0 cm	m²	98,00	93,94	9.206,12
<b>07.02.03</b>	<b>FUNDAÇÕES</b>				
07.02.03.01	Estaca concreto armado centrifugado d = 20cm inclusive cravação e emendas 25 a 30t	m	750,00	83,34	62.505,00
07.02.03.02	Estaca concreto armado centrifugado d = 28cm inclusive cravação e emendas 30 a 40t	m	450,00	93,57	42.106,50
07.02.03.03	Estaca concreto armado centrifugado d = 33cm inclusive cravação e emendas 60 a 75t	m	150,00	145,86	21.879,00
07.02.03.04	Escavação manual em solo profundidade até 1,50 m	m³	63,50	12,17	772,84
07.02.03.05	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	58,32	11,71	682,93
07.02.03.06	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	6,74	6,83	46,03
07.02.03.07	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	13,48	1,40	18,87
07.02.03.08	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	6,74	1,26	8,49
07.02.03.09	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	8,63	319,18	2.754,52
07.02.03.10	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	8,63	87,54	755,47
07.02.03.11	Forma plana em tábua em madeira de lei, para fundações	m²	51,84	28,21	1.462,41
07.02.03.12	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	51,84	6,92	358,73
07.02.03.13	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	26.250,00	6,67	175.087,50
<b>07.02.04</b>	<b>ACABAMENTOS</b>				





Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO  
SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
MUNICÍPIO - CAPITÓLIO  
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
07.02.04.01	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	196,00	3,12	611,52
07.02.04.02	Reboco paulista	m²	196,00	15,17	2.973,32
07.02.04.03	Pintura em alvenaria - látex sem massa	m²	196,00	8,96	1.756,16
07.02.04.04	Enchimento em sacaria de solo sob gaveta do reator	m³	62,50	52,05	3.253,13
07.02.04.05	Revestimento em argamassa armada para o fundo do encaixe da gaveta	m²	215,30	104,81	22.565,59
07.02.04.06	Enchimento com argamassa 1:3	m³	7,18	390,17	2.801,42
<b>07.02.05</b>	<b>PEÇAS</b>				
07.02.05.01	Montagem de tampas para o reator, filtro e decantador	Un.	10,00	108,17	1.081,70
07.02.05.02	Montagem de suportes para tubulação do reator, filtro e decantador	Un.	10,00	43,28	432,80
07.02.05.03	Montagem do suporte 3 para tubulação do reator, filtro e decantador	Un.	5,00	43,28	216,40
07.02.05.04	Montagem de escada tipo piscina conforme projeto	Un.	5,00	86,54	432,70
07.02.05.05	Montagem da inspeção manhole conforme projeto	Un.	5,00	121,16	605,80
07.02.05.06	Guarda-corpo com corrimão, ferro galvanizado, diâmetro 3/4"	m	169,12	83,20	14.070,78
07.02.05.07	Montagem de revestimento da parte superior interna do reator com dupla chapa de polipropileno e=3mm, fixar com chumabadores de aço inox DN 1/4"x2" 304-L a cada 40cm	Un.	5,00	4.680,00	23.400,00
<b>07.02.06</b>	<b>COIFA E MEIO FILTRANTE</b>				
07.02.06.01	Montagem da coifa e meio filtrante conforme projeto	Un.	10,00	432,71	4.327,10
<b>07.02.07</b>	<b>TUBOS DISTRIBUIDORES</b>				
07.02.07.01	Montagem dos tubos distribuidores conforme projeto	Un.	5,00	865,41	4.327,05
<b>07.02.08</b>	<b>AMOSTRAGEM DE LODO</b>				
07.02.08.01	Montagem da amostragem de lodo conforme projeto	Un.	5,00	778,87	3.894,35
<b>07.02.09</b>	<b>DESCARTE DE LODO</b>				
07.02.09.01	Montagem do descarte de lodo conforme projeto	Un.	5,00	778,87	3.894,35
<b>07.02.10</b>	<b>DESCARTE DE LODO EXCEDENTE</b>				
07.02.10.01	Montagem do descarte de lodo excedente conforme projeto	Un.	5,00	692,33	3.461,65
<b>07.02.11</b>	<b>EFLUENTE FINAL</b>				
07.02.11.01	Montagem do efluente final conforme projeto	Un.	5,00	692,33	3.461,65
<b>07.02.12</b>	<b>RETIRADA DE ESCUMA DO REATOR</b>				
07.02.12.01	Montagem da retirada de espuma do reator conforme projeto	Un.	5,00	865,41	4.327,05
<b>07.03</b>	<b>ETE - TRATAMENTO PRELIMINAR</b>				
<b>07.03.01</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
07.03.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	300,95	1,82	547,73
07.03.01.02	Locação de áreas para obras	m²	145,20	0,33	47,92
07.03.01.03	Locação de estruturas - para obras	m²	96,90	2,00	193,80
<b>07.03.02</b>	<b>FUNDAÇÕES</b>				
07.03.02.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	25,47	5,53	140,86
07.03.02.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	11,78	7,49	88,20
07.03.02.03	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	4,32	6,83	29,49
07.03.02.04	Estaca concreto armado centrífugo d = 28cm inclusive cravação e emendas 30 a 40t	m	60,00	93,57	5.614,20
07.03.02.05	Estaca concreto armado centrífugo d = 33cm inclusive cravação e emendas 60 a 75t	m	30,00	145,86	4.375,80
07.03.02.06	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	8,63	1,40	12,09
07.03.02.07	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	4,32	1,26	5,44
07.03.02.08	Forma plana em chapa de madeira compensada resinada, esp. 14 mm, para fundações	m²	10,54	29,72	313,25
07.03.02.09	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	10,54	6,92	72,94
07.03.02.10	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	2,49	87,54	218,06
07.03.02.11	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	2,49	319,18	795,08
07.03.02.12	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	33,93	11,71	397,29
07.03.02.13	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	75,84	7,18	544,53
<b>07.03.03</b>	<b>ESTRUTURAS</b>				
07.03.03.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	206,29	32,29	6.661,06
07.03.03.02	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	206,29	14,31	2.951,99
07.03.03.03	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	21,29	94,16	2.004,36
07.03.03.04	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	21,29	319,18	6.794,29
07.03.03.05	Cimbramento de madeira	m²	431,78	16,39	7.076,79
<b>07.03.04</b>	<b>ARMAÇÕES</b>				
07.03.04.01	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	3.003,84	6,67	20.035,61
<b>07.03.05</b>	<b>PEÇAS</b>				
07.03.04.01	Montagem de cesto coletor - tratamento preliminar	Un.	1,00	173,08	173,08
07.03.04.02	Montagem de suporte extravasor By Pass - tratamento preliminar	Un.	1,00	86,54	86,54
07.03.04.03	Montagem de grade fina do tratamento preliminar 1080x240mm em aço carbono	Un.	1,00	127,40	127,40
07.03.04.04	Guarda-corpo com corrimão, ferro galvanizado, diâmetro 3/4"	m	40,30	83,20	3.352,96



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO  
SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
MUNICÍPIO - CAPITÓLIO  
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
<b>07.04</b>	<b>ETE - QUEIMADOR DE GÁS</b>				
<b>07.04.01</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
07.04.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	148,93	1,82	271,05
07.04.01.02	Locação de áreas para obras	m²	30,45	0,33	10,05
07.04.01.03	Locação de estruturas - para obras	m²	8,05	2,00	16,10
<b>07.04.02</b>	<b>FÓRMAS E CONCRETO</b>				
07.04.02.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	11,37	32,29	367,14
07.04.02.02	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	11,37	6,92	78,68
07.04.02.03	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	0,66	87,54	57,78
07.04.02.04	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	0,66	319,18	210,66
07.04.02.05	Cimbramento de madeira	m²	1,08	16,39	17,70
<b>07.04.03</b>	<b>ARMAÇÃO</b>				
07.04.03.01	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	20,00	6,67	133,40
07.04.03.02	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	30,00	7,44	223,20
<b>07.04.04</b>	<b>ACABAMENTOS</b>				
07.04.04.01	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	6,03	3,12	18,81
07.04.04.02	Reboco paulista	m²	6,03	15,17	91,48
07.04.04.03	Pintura em alvenaria - látex sem massa	m²	6,03	8,96	54,03
07.04.04.04	Alvenaria de elevação com tijolos maciços requemados (20 X10 X 5,5 CM) , espessura de 10,0 cm	m²	3,01	51,39	154,68
<b>07.04.05</b>	<b>SISTEMA DE BIOGÁS DOS REATORES ANAERÓBIOS</b>				
07.04.05.01	Montagem do sistema de biogás dos reatores anaeróbios	Un.	1,00	865,41	865,41
<b>07.04.06</b>	<b>PEÇAS PARA MONTAGEM DO PURGADOR</b>				
07.04.06.01	Montagem de peças para montagem do purgador	Un.	1,00	346,16	346,16
<b>07.04.07</b>	<b>PEÇAS DIVERSAS</b>				
07.04.07.01	Montagem de peças diversas para o queimador de biogás	Un.	1,00	346,16	346,16
<b>07.05</b>	<b>ETE - LEITOS DE SECAGEM</b>				
<b>07.05.01</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
07.05.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	486,78	1,82	885,94
07.05.01.02	Locação de áreas para obras	m²	341,28	0,33	112,62
07.05.01.03	Locação de estruturas - para obras	m²	221,48	2,00	442,96
<b>07.05.02</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>				
07.05.02.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	270,21	5,53	1.494,24
07.05.02.02	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	303,85	1,78	540,85
07.05.02.03	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	607,69	1,40	850,77
07.05.02.04	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	303,85	1,26	382,85
07.05.02.05	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	36,48	11,71	427,16
07.05.02.06	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	75,40	7,18	541,34
<b>07.05.03</b>	<b>FÓRMAS, CONCRETO E ALVENARIA</b>				
07.05.03.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	132,68	32,29	4.284,24
07.05.03.02	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	132,68	6,92	918,15
07.05.03.03	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	41,11	87,54	3.598,64
07.05.03.04	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	41,11	319,18	13.121,01
07.05.03.05	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	9,00	187,69	1.689,21
07.05.03.06	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	15,76	226,19	3.564,75
07.05.03.07	Alvenaria de blocos de concreto com enchimento de concreto - e = 10 cm	m²	61,76	34,05	2.102,93
07.05.03.08	Alvenaria de elevação com blocos de concreto (40 X 20 X 10 cm), esp. 10 cm	m²	10,08	19,99	201,50
07.05.03.09	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	143,68	3,12	448,28
07.05.03.10	Reboco paulista	m²	143,68	15,17	2.179,63
07.05.03.11	Junta dilatação elástica (PVC) p/ concreto (fugenband) O-120/3 pressão até 2 mca	m	2,60	34,88	90,69
<b>07.05.04</b>	<b>ARMAÇÃO</b>				
07.05.04.01	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	1.589,00	6,67	10.598,63
<b>07.05.05</b>	<b>CAMADA DRENANTE</b>				
07.05.05.01	Camada drenante dos leitos de secagem	m²	180,00	27,24	4.903,20
<b>07.05.06</b>	<b>PASSEIO</b>				
07.05.06.01	Passeio cimentado com revestimento em argamassa de cimento e areia, traço 1:3, esp. 2,0 cm, inclusive base de concreto consumo mínimo de 150 kg/m³, esp. 6,0 cm	m²	48,80	27,70	1.351,76
<b>07.05.07</b>	<b>DESCARTE DE LODO</b>				
07.05.07.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	42,38	5,53	234,38
07.05.07.02	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	0,86	108,62	93,95
07.05.07.03	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	54,06	3,00	162,18
07.05.07.04	Espalhamento de rocha em bota-fora	m³	1,06	1,69	1,78
07.05.07.05	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	0,06	1,26	0,08



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
07.05.07.06	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	43,25	11,71	506,43
07.05.07.07	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	0,99	5,89	5,86
07.05.07.08	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	2,27	1,78	4,04
07.05.07.09	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	8,18	1,40	11,45
07.05.08	<b>MATERIAIS DIVERSOS</b>				
07.05.08.01	Montagem de materiais diversos para os leitos de secagem	Un.	1,00	865,41	865,41
07.06	<b>ETE - CASA DO OPERADOR</b>				
07.06.01	Locação de áreas para obras	m²	71,78	0,33	23,69
07.06.02	Locação de estruturas - para obras	m²	55,83	2,00	111,66
07.06.03	Escavação manual em solo profundidade até 1,50 m	m³	18,56	12,17	225,88
07.06.04	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	12,99	6,83	88,72
07.06.05	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	7,43	1,40	10,40
07.06.06	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	12,99	1,26	16,37
07.06.07	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	8,57	11,71	100,35
07.06.08	Forma plana em chapa de madeira compensada resinada, esp. 14 mm, para fundações	m²	49,98	29,72	1.485,41
07.06.09	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	8,36	32,29	269,94
07.06.10	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	1,43	187,69	268,40
07.06.11	Concreto estrutural (Fck= 25 MPa) - preparo em betoneira	m³	10,71	281,54	3.015,29
07.06.12	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	9,28	87,54	812,37
07.06.13	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	0,84	94,16	79,09
07.06.14	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	350,00	6,67	2.334,50
07.06.15	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	76,00	7,44	565,44
07.06.16	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	49,98	6,92	345,86
07.06.17	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	8,36	14,31	119,63
07.06.18	Alvenaria em tijolo cerâmico furado, 8 furos, dimensões 30x20x10cm, esp. 10cm	m²	44,79	30,99	1.388,04
07.06.19	Alvenaria em tijolo cerâmico furado, 8 furos, dimensões 30x20x10cm, esp. 20cm	m²	62,70	52,40	3.285,48
07.06.20	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	214,98	3,12	670,74
07.06.21	Emboço para revestimento com azulejos	m²	39,39	14,00	551,46
07.06.22	Reboco paulista	m²	188,79	15,17	2.863,94
07.06.23	Revestimento com azulejo	m²	39,39	50,12	1.974,23
07.06.24	Piso cimentado liso, recoberto com nata de cimento	m²	24,70	15,25	376,68
07.06.25	Rodapé em ardósia	m	19,30	3,91	75,46
07.06.26	Pintura em alvenaria - látex sem massa	m²	188,79	8,96	1.691,56
07.06.27	Passeio cimentado com revestimento em argamassa de cimento e areia, traço 1:3, esp. 2,0 cm, inclusive base de concreto consumo mínimo de 150 kg/m³, esp. 6,0 cm	m²	22,64	27,70	627,13
07.06.28	Cobertura em telha cerâmica, tipo colonial	m²	44,51	78,66	3.501,16
07.06.29	Fornecimento e assentamento de porta metálica tipo sasazaki P1 - 88 x 217	Un.	1,00	1.040,99	1.040,99
07.06.30	Fornecimento e assentamento de porta metálica tipo sasazaki P2 - 78 x 217	Un.	1,00	935,82	935,82
07.06.31	Porta em madeira de lei, tipo prancheta, 0,60x2,10 m - fornecimento e assentamento completa	Un.	2,00	252,46	504,92
07.06.32	Porta em madeira de lei, tipo prancheta, 0,80x2,10 m - fornecimento e assentamento completa	Un.	2,00	280,64	561,28
07.06.33	Pintura em esquadrias de madeira - óleo	m²	5,88	12,88	75,73
07.06.34	Caixilho de ferro, tipo basculante	m²	4,32	265,90	1.148,69
07.06.35	Pintura em esquadrias de ferro - grafite	m²	8,64	12,13	104,80
07.06.36	Fornecimento e assentamento de vidro liso incolor 5 mm	m²	7,92	85,58	677,79
07.06.37	Execução das instalações hidráulicas exceto fornecimento de tubos e conexões, conforme listagem de projeto				
07.06.37.01	Execução das instalações hidráulicas exceto fornecimento de tubos e conexões, conforme listagem de projeto	Gl	1,00	647,60	647,60
07.06.38	Execução das instalações sanitárias exceto fornecimento de tubos e conexões, conforme listagem de projeto				
07.06.38.01	Execução das instalações sanitárias exceto fornecimento de tubos e conexões, conforme listagem de projeto	Gl	1,00	784,07	784,07
07.06.39	Execução de caixas de inspeção e sifonada, conforme projeto				
07.06.39.01	Escavação manual em solo profundidade até 1,50 m	m³	15,62	12,17	190,10
07.06.39.02	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	6,92	6,83	47,26
07.06.39.03	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	13,84	1,40	19,38
07.06.39.04	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	6,92	1,26	8,72





Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
07.06.39.05	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	10,30	11,71	120,61
07.06.39.06	Forma plana em chapa de madeira compensada resinada, esp. 14 mm, para fundações	m²	10,01	29,72	297,50
07.06.39.07	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	0,19	187,69	35,66
07.06.39.08	Concreto estrutural (Fck= 15 MPa) - preparo em betoneira	m³	1,07	254,64	272,46
07.06.39.09	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	1,07	87,54	93,67
07.06.39.10	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	86,00	7,44	639,84
07.06.39.11	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	10,01	6,92	69,27
07.06.39.12	Alvenaria de elevação com tijolos maciços requemados (20 X10 X 5,5 CM), espessura de 20,0 cm	m²	8,08	93,94	759,04
07.06.39.13	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	16,16	3,12	50,42
07.06.39.14	Reboco paulista	m²	16,16	15,17	245,15
07.06.40	Execução as instalações elétricas da casa do operador				
07.06.40.01	Eletricista ou oficial eletricista	h	80,00	8,57	685,60
07.06.40.02	Ajudante de eletricista	h	80,00	5,62	449,60
07.07	ETE - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
07.07.01	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO E AUTOMATIZAÇÃO				
07.07.01.01	Montagem de distribuição de energia, iluminação e automatização - ETE	Un.	1,00	965,69	965,69
07.07.02	ILUMINAÇÃO EXTERNA E TOMADAS DO REATOR				
07.07.02.01	Montagem da iluminação externa e tomadas do reator - ETE	Un.	1,00	321,89	321,89
07.08	ETE - ÁGUA DE SERVIÇO				
07.08.01	MOVIMENTO DE TERRA				
07.08.01.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	16,00	5,53	88,48
07.08.01.02	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	16,00	11,71	187,36
07.08.02	MONTAGEM DA TUBULAÇÃO				
07.08.02.01	Assentamento de tubos e conexões PVC JS DN 32 mm	m	116,00	0,68	78,88
07.08.02.02	Assentamento de tubos e conexões PVC JS DN 25 mm	m	43,00	0,52	22,36
07.08.03	CAIXA DE REGISTRO (5X) E REGISTRO DE TOPO (3X)				
07.08.03.01	Escavação manual em solo profundidade até 1,50 m	m³	5,60	12,17	68,15
07.08.03.02	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	0,65	6,83	4,44
07.08.03.03	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	1,30	1,40	1,82
07.08.03.04	Espalhamento de solo em boca-fora	m³	0,65	1,26	0,82
07.08.03.05	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	5,10	11,71	59,72
07.08.03.06	Drenagem com pedra britada	m³	0,02	71,11	1,42
07.08.03.07	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	0,10	187,69	18,77
07.08.03.08	Forma plana em chapa de madeira compensada resinada, esp. 14 mm, para fundações	m²	5,05	29,72	150,09
07.08.03.09	Concreto estrutural (Fck= 15 MPa) - preparo em betoneira	m³	0,40	254,64	101,86
07.08.03.10	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	32,00	7,44	238,08
07.08.03.11	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	0,40	87,54	35,02
07.08.03.12	Alvenaria de elevação com tijolos maciços requemados (20 X10 X 5,5 CM), espessura de 20,0 cm	m²	3,15	93,94	295,91
07.08.03.13	Fabricação e montagem de peças metálicas	Kg	24,87	11,77	292,72
07.08.04	ADUTORA DE INTERLIGAÇÃO COM ÁGUA DE SERVIÇO				
07.08.04.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	80,00	5,53	442,40
07.08.04.02	Assentamento de tubos e conexões PVC JS DN 32 mm	m	250,00	0,68	170,00
07.08.04.03	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	80,00	11,71	936,80
07.08.05	MATERIAIS DIVERSOS				
07.08.05.01	Montagem de materiais diversos da água de serviço - ETE	Un.	1,00	679,15	679,15
07.09	ETE - INTERLIGAÇÃO E ESGOTAMENTO				
07.09.01	DESCARTE DE LODO EXCEDENTE				
07.09.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,13	322,04	41,87
07.09.01.02	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	129,70	2,29	297,01
07.09.01.03	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	149,13	5,53	824,71
07.09.01.04	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	3,60	7,49	26,95
07.09.01.05	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	2,68	108,62	290,80
07.09.01.06	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	112,70	3,00	338,09



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO  
SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
MUNICÍPIO - CAPITÓLIO  
DATA BASE: MAIO/2008

#### PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
07.09.01.07	Espalhamento de rocha em bota-fora	m³	3,27	1,69	5,52
07.09.01.08	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	0,19	1,26	0,24
07.09.01.09	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	155,41	11,71	1.819,85
07.09.01.10	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	3,08	5,89	18,13
07.09.01.11	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	7,02	1,78	12,50
07.09.01.12	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	25,31	1,40	35,44
07.09.01.13	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	297,00	7,18	2.132,46
07.09.01.14	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	6,00	288,52	1.731,12
07.09.01.15	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	1,97	157,01	309,31
07.09.01.16	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 100	m	129,70	1,59	206,22
<b>07.09.02</b>	<b>EFLUENTE FINAL</b>				
07.09.02.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,06	322,04	19,32
07.09.02.02	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	64,25	2,29	147,13
07.09.02.03	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	42,47	5,53	234,84
07.09.02.04	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	0,87	108,62	94,14
07.09.02.05	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	48,19	3,00	144,56
07.09.02.06	Espalhamento de rocha em bota-fora	m³	1,06	1,69	1,79
07.09.02.07	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	0,06	1,26	0,08
07.09.02.08	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	43,33	11,71	507,43
07.09.02.09	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	1,00	5,89	5,87
07.09.02.10	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	2,27	1,78	4,05
07.09.02.11	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	8,19	1,40	11,47
07.09.02.12	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	7,00	288,52	2.019,64
07.09.02.13	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	0,02	157,01	3,14
07.09.02.14	Tubo de queda em PVC, diâmetro 150 mm - altura igual 1,00 m, com envelopamento de solo cimento traço 1:10 em volume	Un.	9,00	31,81	286,29
07.09.02.15	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	64,25	2,52	161,91
<b>07.09.03</b>	<b>ETE - ALA DE LANÇAMENTO</b>				
07.09.03.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	51,52	1,82	93,77
07.09.03.02	Locação de áreas para obras	m²	13,02	0,33	4,30
07.09.03.03	Locação de estruturas - para obras	m²	4,62	2,00	9,24
07.09.03.04	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	2,22	5,53	12,28
07.09.03.05	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	5,17	7,49	38,72
07.09.03.06	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	5,65	1,78	10,06
07.09.03.07	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	12,23	1,40	17,12
07.09.03.08	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	6,12	1,26	7,71
07.09.03.09	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	11,28	32,29	364,21
07.09.03.10	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	11,28	6,92	78,06
07.09.03.11	Concreto estrutural (Fck= 20 MPa) - preparo em betoneira	m³	0,79	279,90	221,39
07.09.03.12	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	0,79	87,54	69,16
07.09.03.13	Enrocamento manual com arrumação do material	m³	3,17	119,85	379,92
<b>07.09.04</b>	<b>CAIXA DO MEDIDOR DE VAZÃO</b>				
07.09.04.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	11,32	5,53	62,61
07.09.04.02	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	5,91	1,78	10,52
07.09.04.03	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	11,59	1,40	16,23
07.09.04.04	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	5,91	1,26	7,45
07.09.04.05	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	17,05	32,29	550,63
07.09.04.06	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	17,05	6,92	117,99
07.09.04.07	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	0,91	187,69	170,80
07.09.04.08	Concreto estrutural (Fck= 20 MPa) - preparo em betoneira	m³	2,01	279,90	563,44
07.09.04.09	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	2,92	87,54	255,62
07.09.04.10	Fornecimento e assentamento de medidor de vazão, conforme projeto	Un.	1,00	975,00	975,00
<b>07.09.05</b>	<b>ALIMENTAÇÃO DO BIOGÁS</b>				
07.09.05.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,03	322,04	9,66
07.09.05.02	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	31,50	2,29	72,14
07.09.05.03	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	18,52	5,53	102,43
07.09.05.04	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	0,38	108,62	41,06
07.09.05.05	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	23,63	3,00	70,88



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO  
SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
MUNICÍPIO - CAPITÓLIO  
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
07.09.05.06	Espalhamento de rocha em bota-fora	m³	0,46	1,69	0,78
07.09.05.07	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	18,90	11,71	221,32
07.09.05.08	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	0,43	5,89	2,56
07.09.05.09	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	0,99	1,78	1,76
07.09.05.10	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	3,57	1,40	5,00
<b>07.10</b>	<b>ETE - URBANIZAÇÃO / PAISAGISMO</b>				
<b>07.10.01</b>	<b>BASE, CERCAS E PASSEIO</b>				
07.10.01.01	Base de cascalho	m³	128,00	79,91	10.228,48
07.10.01.02	Meio-fio c/ sarjeta concreto pré-moldado 100 x 30 x 15cm	Un.	259,00	10,58	2.740,22
07.10.01.03	Calçamento polidétrico	m²	640,00	28,90	18.496,00
07.10.01.04	Cerca em mourões de concreto, com fechamento em arame farpado	m	385,00	28,20	10.857,00
07.10.01.05	Calçamento em brita, esp. 5,0 cm	m²	22,75	4,76	108,29
<b>07.10.02</b>	<b>ÁRVORES E GRAMA</b>				
07.10.02.01	Plantio de gramas em placas - urbanização	m²	1.251,00	8,35	10.445,85
07.10.02.02	Plantio de árvores	Un.	12,00	15,67	188,04
07.10.02.03	Arbusto regional altura maior que 1m	Un.	1.540,00	3,20	4.928,00
<b>07.10.03</b>	<b>PORTÃO E PINTURA</b>				
07.10.03.01	Portão para veículo	Un.	1,00	2.089,27	2.089,27
07.10.03.02	Pintura de faixas para sinalização	m	14,00	3,90	54,60
07.10.03.03	Piso cimentado liso, recoberto com nata de cimento	m²	430,00	15,25	6.557,50
<b>07.11</b>	<b>ETE - DRENAGEM EXTERNA</b>				
07.11.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	159,80	5,53	883,69
07.11.02	Concreto estrutural (Fck= 15 MPa) - preparo em betoneira	m³	19,48	254,64	4.960,39
07.11.03	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	0,32	187,69	60,06
07.11.04	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	19,48	87,54	1.705,28
07.11.05	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	29,82	32,29	962,89
07.11.06	Forma plana em tábua em madeira de lei, para fundações	m²	135,77	28,21	3.830,07
07.11.07	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	165,59	6,92	1.145,88
07.11.08	Tubo concreto simples classe S-2 PB JE NBR -8889 DN 500mm p/ esgotamento sanitário	m	80,00	142,18	11.374,40
07.11.09	Assentamento de tubos de concreto simples ou armado, junta elástica, DN 500 mm	m	80,00	10,47	837,60
07.11.10	Assentamento de tubos de concreto simples ou armado, junta elástica, DN 400 mm	m	35,00	5,63	197,05
07.11.11	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	187,92	11,71	2.200,54
07.11.12	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	38,88	18,25	709,56
07.11.13	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	3,65	6,83	24,93
07.11.14	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	7,29	1,40	10,21
07.11.15	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	3,65	1,26	4,60
07.11.16	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	212,80	6,67	1.419,38
07.11.17	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	178,20	7,44	1.325,81
07.11.18	Alvenaria de elevação com tijolos maciços requemados (20 X10 X 5,5 CM), espessura de 20,0 cm	m²	5,04	93,94	473,46
07.11.19	Emboço para revestimento com azulejos	m²	10,08	14,00	141,12
07.11.20	Reboco paulista	m²	10,08	15,17	152,91
07.11.21	Plantio de gramas em placas - urbanização	m²	150,00	8,35	1.252,50
07.11.22	Execução de ala de lançamento do interceptor, conforme projeto	Un.	1,00	1.040,00	1.040,00
<b>07.12</b>	<b>ETE - DESINFECÇÃO</b>				
<b>07.12.01</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
07.12.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	228,26	1,82	415,43
07.12.01.02	Locação de áreas para obras	m²	95,76	0,33	31,60
07.12.01.03	Locação de estruturas - para obras	m²	56,76	2,00	113,52
<b>07.12.02</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>				
07.12.02.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	52,90	5,53	292,54
07.12.02.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	79,35	7,49	594,34
07.12.02.02	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	121,95	1,78	217,07
07.12.02.03	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	243,90	1,40	341,45
07.12.02.04	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	121,95	1,26	153,65
07.12.02.05	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	38,45	11,71	450,19
07.12.02.06	Estrutura de escoramento descontinua	m²	81,55	9,91	808,16
<b>07.12.03</b>	<b>FÔRMAS E CONCRETO</b>				
07.12.03.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	190,40	32,29	6.148,08



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO  
SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO  
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
07.12.03.02	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	76,16	6,92	527,03
07.12.03.03	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	114,24	14,31	1.634,79
07.12.03.04	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	23,74	319,18	7.578,42
07.12.03.05	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	9,50	87,54	831,40
07.12.03.06	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	14,25	94,16	1.341,41
07.12.03.07	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	0,37	187,69	70,20
07.12.03.08	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	2,01	226,19	455,32
07.12.03.09	Alvenaria em tijolo cerâmico furado, 8 furos, dimensões 30x20x10cm, esp. 20cm	m²	14,00	52,40	733,60
07.12.03.10	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	28,00	3,12	87,36
07.12.03.11	Reboco paulista	m²	28,00	15,17	424,76
07.12.04	<b>ARMAÇÃO</b>				
07.12.04.01	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	2.375,00	6,67	15.841,25
07.12.05	<b>DESINFECÇÃO UV DE EFLUENTE FINAL</b>				
07.12.05.01	Montagem da câmara UV Berson InLine IL400+WW, com flanges DIN 2576 PN-10	Pç	1,00	6.500,00	6.500,00
07.12.05	<b>PONTOS DE AMOSTRAGEM E ÁGUA DE SERVIÇO</b>				
07.12.05.01	Montagem dos pontos de amostragem e água de serviço	Un.	1,00	679,15	679,15
	<b>SUB-TOTAL FORNECIMENTO</b>				<b>1.684.955,38</b>
08.	<b>REDE COLETORA</b>				<b>119.460,00</b>
08.01	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	5.142,00	18,71	96.206,82
08.02	Tubo de ferro fundido, junta elástica, DN 150	m	24,00	158,59	3.806,16
08.03	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	78,00	247,41	19.297,98
08.04	Tê cerâmico 90G Esg BBP DN 100 X 100	Un.	9,00	10,86	97,74
08.05	Curva cerâmica 90G Esg PB DN 100	Un.	9,00	5,70	51,30
09.	<b>REDE COLETORA AUXILIAR</b>				<b>23.402,43</b>
08.01	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	1.026,00	18,71	19.196,46
08.02	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	17,00	247,41	4.205,97
10.	<b>LIGAÇÕES PREDIAIS</b>				<b>231.925,54</b>
10.01	<b>LIGAÇÕES PREDIAIS A 90 GRAUS</b>				
10.01.01	Tampão FoFo P/PL cinzento T-5 P-030/-	Un.	1.340,00	17,31	23.195,40
10.01.02	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 100 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	6.258,00	9,13	57.135,54
10.01.03	Tubo cerâmica Esg EB-5 PB DN 200	m	1.216,50	15,21	18.502,97
10.01.04	Selim em PVC	Un.	1.340,00	12,45	16.683,00
10.01.05	Fivela de polietileno	Un.	2.680,00	0,05	134,00
10.01.06	Fita de arquear em polipropileno	m	3.350,00	0,08	268,00
10.01.07	Adesivo para PVC - Bisnaga de 300 gr	Un.	108,00	17,45	1.884,60
10.01.08	Mástique elástico 1 componente base poliuretano tp sikaflex 1a ou equivalente	310ml	1,00	39,93	39,93
10.02	<b>LIGAÇÕES PREDIAIS A 45 GRAUS</b>				
10.02.01	Tampão FoFo P/PL cinzento T-5 P-030/-	Un.	70,00	17,31	1.211,70
10.02.02	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 100 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	396,00	9,13	3.615,48
10.02.03	Tubo cerâmica Esg EB-5 PB DN 200	m	64,50	15,21	981,05
10.02.04	Selim em PVC	Un.	70,00	12,45	871,50
10.02.05	Curva PVC DN 104 x 45°	Un.	70,00	16,92	1.184,40
10.02.06	Fivela de polietileno	Un.	140,00	0,05	7,00
10.02.07	Fita de arquear em polipropileno	m	175,00	0,08	14,00
10.02.08	Adesivo para PVC - Bisnaga de 300 gr	Un.	6,00	17,45	104,70
10.02.09	Mástique elástico 1 componente base poliuretano tp sikaflex 1a ou equivalente	310ml	1,00	39,93	39,93
10.03	<b>RAMAIS INTERNOS</b>				
10.03.01	Tubo de PVC esgoto predial DN 50 mm	m	894,00	3,65	3.263,10
10.03.02	Tubo de PVC esgoto predial DN 75 mm	m	1.788,00	4,64	8.296,32
10.03.03	Tubo de PVC esgoto predial DN 100 mm	m	15.108,00	5,59	84.453,72
10.03.04	Curva 45° PVC esgoto predial DN 100 mm	Un.	564,00	9,61	5.420,04
10.03.05	Curva 90° PVC esgoto predial DN 100 mm	Un.	564,00	8,19	4.619,16
11.	<b>INTERCEPTORES</b>				<b>86.646,39</b>
11.01	<b>INTERCEPTOR AMBRÓSIO MD</b>				
11.01.01	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	726,00	18,71	13.583,46
11.01.02	Tubo de ferro fundido, junta elástica, DN 200	m	12,00	208,21	2.498,52



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
11.01.03	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	16,00	247,41	3.958,56
<b>11.02</b>	<b>INTERCEPTOR AMBRÓSIO ME</b>				
11.02.01	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	780,00	18,71	14.593,80
11.02.02	Tubo de ferro fundido, junta elástica, DN 150	m	18,00	158,59	2.854,62
11.02.03	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	18,00	247,41	4.453,38
<b>11.03</b>	<b>INTERCEPTOR VIRGÍLIO MD</b>				
11.03.01	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	576,00	18,71	10.776,96
11.03.02	Tubo de ferro fundido, junta elástica, DN 150	m	30,00	158,59	4.757,70
11.03.03	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	12,00	247,41	2.968,92
11.03.04	Tê cerâmico 90G Esg BBP DN 100 X 100	Un.	1,00	10,86	10,86
11.03.05	Curva cerâmica 90G Esg PB DN 100	Un.	1,00	5,70	5,70
<b>11.04</b>	<b>INTERCEPTOR VIRGÍLIO ME</b>				
11.04.01	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	36,00	18,71	673,56
11.04.02	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 200 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	744,00	29,30	21.799,20
11.04.03	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	15,00	247,41	3.711,15
<b>12.</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO</b>				<b>343.434,06</b>
<b>12.01</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE-1</b>				
<b>12.01.01</b>	<b>PEÇAS DO BARRILETE E DA ÁGUA DE SERVIÇO</b>				
12.01.01.01	Tubo com flanges PN10 L=5,28m - DN 100mm	Pç	2,00	1.601,33	3.202,66
12.01.01.02	C90FF10 FoFo DN 100 11,000 kg	Pç	3,00	162,55	487,65
12.01.01.03	Tubo com flange e ponta PN10 L=0,80m - DN 100mm	Pç	2,00	327,87	655,74
12.01.01.04	EFP10 FoFo DN 100 9,600 kg	Pç	3,00	106,35	319,05
12.01.01.05	JGI DN 100 9,000 kg	Pç	3,00	103,13	309,39
12.01.01.06	Válvula de retenção FoFo by pass PN-10/16 portinhola única DN 100	Un.	2,00	688,44	1.376,88
12.01.01.07	RG FV c/ cunha de borracha e corpo curto PN 16 FoFo DN 100 25,000 kg	Pç	3,00	816,75	2.450,25
12.01.01.08	FC10 FoFo DN 150 7,200 kg	Pç	1,00	95,38	95,38
12.01.01.09	TOF10 FoFo L = 0,25m DN 150 24,000 kg	Pç	1,00	395,76	395,76
12.01.01.10	TFF10 FoFo DN 150 X 100 28,500 kg	Pç	3,00	296,14	888,42
12.01.01.11	Tubo com flanges PN10 L=1,40m - DN 150mm	Pç	2,00	779,78	1.559,56
12.01.01.12	Tubo com flange e ponta PN10 L=1,15 - DN 100mm	Pç	1,00	404,65	404,65
12.01.01.13	Tubo PVC PBA 15 JE NBR 5647 p/rede água DN 75/de 85 mm	m	1,00	15,47	15,47
12.01.01.14	Válvula de retenção -Tigre PVC DN 100mm	Pç	1,00	43,21	43,21
12.01.01.15	T PVC PBA PB JE CL 20 DN 75	m	1,00	19,52	19,52
12.01.01.16	TFP10 FoFo DN 150 X 2,00 60,000 kg	Pç	1,00	589,33	589,33
12.01.01.17	PPF10 P/ DN 150 (20 X 90 mm) 0,338 kg	Pç	48,00	6,66	319,68
12.01.01.18	Arruela borracha p/ flange PN-10 DN 100	Un.	6,00	28,03	168,18
12.01.01.19	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	120,00	3,52	422,40
12.01.01.20	Arruela borracha p/ flange PN-10 DN 100	Un.	15,00	28,03	420,45
12.01.01.21	Fornecimento de parafuso para junta de Gibault d=16 x L=152 mm DN 100 mm	Pç	9,00	3,87	34,83
12.01.01.22	AD PVC JS CT. C/ BOLSA E ROSCA P/ RG. DN 25 X 3/4'	Pç	1,00	0,47	0,47
12.01.01.23	Joelho 90o PVC JR DN 3/4'	Pç	1,00	1,44	1,44
12.01.01.24	Tubo PVC roscável eb-892 p/ água fria predial 3/4"	m	1,00	4,25	4,25
12.01.01.25	Registro PVC esfera vs roscável DN 3/4"	Un.	1,00	13,18	13,18
12.01.01.26	Adaptador de PVC para mangueira DN 3/4"	Pç	1,00	35,40	35,40
12.01.01.27	T ES PVC PB JE P/ ESG. DN 250	m	36,00	51,84	1.866,24
12.01.01.28	Válvula flap FoFo PN 10 DN 250	Pç	1,00		
12.01.01.29	Tubo PVC esgoto pressurizado JE DN 150	m	71,00	41,05	2.914,55
12.01.01.30	Curva FoFo 90 gr c/bolsas jgs DN 150 inclusive anel borracha	Un.	3,00	184,84	554,52
12.01.01.31	Curva FoFo 45 gr c/bolsas jgs DN 150 inclusive anel borracha	Un.	2,00	191,86	383,72
12.01.01.32	Curva FoFo 90 gr c/ flanges e pe PN-10/16 DN 150	Un.	1,00	463,26	463,26
12.01.01.33	Tubo com flanges PN10 L=1,40m - DN 150mm	Pç	1,00	779,78	779,78
12.01.01.34	TFP10 FoFo DN 150 X 5,80 158,800 kg	Pç	1,00	1.309,38	1.309,38
12.01.01.35	Tubo com flange e ponta PN10 L=1,350 - DN 150mm	Pç	1,00	495,95	495,95
12.01.01.36	Parafuso c/ porca p/ flanges 20x90mm PN-10 DN 150 a 350 PN-16 150 / 200 PN-25 100	Un.	24,00	6,66	159,84
12.01.01.37	Arruela borracha p/ flange PN-10 DN 150	Un.	3,00	38,83	116,49
<b>12.01.02</b>	<b>PEÇAS E EQUIPAMENTOS</b>				
12.01.02.01	Conjunto moto bomba submersível FLYGT em ferro fundido, vazão 12,70 l/s, Hm 31,90 m, motor elétrico trifásico 4 pólos, 60 Hz, 220 / 380 / 440 V, partida direta, pot nominal 11,2 kw	Un.	2,00	25.455,76	50.911,52





Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
12.01.02.02	Fornecimento de comporta para controle de vazão de duplo sentido de fluxo Série 20, modelo 204 da Fontaine(ou similar) Em aço inox 200x200mm elevação de 5400mm, pressão de 3850mm, incluindo pedestal e haste de elevação	Un.	1,00	25.472,19	25.472,19
12.01.02.03	Fornecimento de tampa para acesso ao posto de chegada - Elevatória	Un.	1,00	497,43	497,43
12.01.02.04	Fornecimento de tampa para remoção da bomba - Elevatória	Un.	2,00	742,07	1.484,14
12.01.02.05	Cesto de retenção - Elevatória	Un.	1,00	1.552,69	1.552,69
12.01.02.06	Fornecimento de ancoragem - Elevatória	Un.	1,00	162,83	162,83
12.01.02.07	Fornecimento de monovia - Elevatória	Un.	1,00	1.395,57	1.395,57
12.01.02.08	Fornecimento de talha manual inclusive trolley - capacidade para 250 kg - corrente para elevação 10,00 m	Un.	1,00	708,00	708,00
12.01.02.09	Fornecimento de tampa de inspeção da caixa de manobra - Elevatória	Un.	1,00	497,43	497,43
12.01.02.10	Fornecimento de tampa para remoção do cesto - Elevatória	Un.	1,00	649,39	649,39
<b>12.01.03</b>	<b>ABRIGO QCM</b>				
12.01.03.01	Eletroduto PVC rígido rosca d=1"	m	10,00	3,09	30,90
12.01.03.02	Interruptor 1 seção 10 a s/placa.	Un.	1,00	4,12	4,12
12.01.03.03	Cabo cobre unip. isol. PVC 750 v 2,5mm²	m	20,00	0,92	18,40
12.01.03.04	Fita isolante adesiva anti-chama em rolos 19mm x 20m	Un.	1,00	5,31	5,31
12.01.03.05	Caixa esmaltada de passagem	Un.	1,00	5,90	5,90
<b>12.01.04</b>	<b>LINHA DE RECALQUE</b>				
12.01.04.01	TK9 JGS PB FoFo DN 150 27,200 kg	m	1.020,00	216,18	220.503,60
12.01.04.02	C90 JGS FoFo DN 150 22,700 kg	Pç	3,00	183,37	550,11
12.01.04.03	C45 JGS FoFo DN 150 20,700 kg	Pç	1,00	190,33	190,33
12.01.04.04	C22 JGS FoFo DN 150 18,700 kg	Pç	3,00	202,1	606,30
12.01.04.05	TFP10 FoFo DN 150 X 5,80 158,800 kg	Pç	1,00	1309,38	1.309,38
12.01.04.06	C90FF10 FoFo DN 150 18,000 kg	Pç	1,00	342,09	342,09
12.01.04.07	C11 JGS FoFo DN 150 16,800 kg	Pç	2,00	176,28	352,56
<b>12.01.05</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - PADRÃO DE ENERGIA TRIFÁSICO A 4 FIOS - TIPO D1</b>				
12.01.05.01	Tampão de aço zincado Ø 102mm	Pç.	1,00	3,78	3,78
12.01.05.02	Armação secundária de 1 estribo	Pç.	2,00	3,42	6,84
12.01.05.03	Isolador roldana para baixa tensão	Pç.	2,00	1,88	3,76
12.01.05.04	Cabo #10mm²	m	40,00	7,73	309,20
12.01.05.05	Cinta zincada com parafusos Ø 102mm	Pç.	2,00	2,36	4,72
12.01.05.06	Poste de aço zincado Ø 102mm x 2,25mm x 7mm	Pç.	1,00	140,41	140,41
12.01.05.07	Cabeçote de alumínio Ø 32mm x 135°	Pç.	1,00	15,05	15,05
12.01.05.08	Eletroduto de aço galvanizado Ø 32mm	Pç.	1,00	29,18	29,18
12.01.05.09	Luva de aço galvanizado Ø 32mm	Pç.	4,00	1,51	6,04
12.01.05.10	Arame de ferro zincado N° 14 BWG	Kg	2,00	2,36	4,72
12.01.05.11	Curva de aço galvanizado 90° Ø 32mm	Pç.	2,00	6,14	12,28
12.01.05.12	Par bucha-arruela Ø 32mm	Cj	3,00	0,91	2,73
12.01.05.13	Caixa para medidor polifásico padrão CEMIG tipo CM14 para leitura pela via pública	Pç.	1,00	44,59	44,59
12.01.05.14	Disjuntor termomagnético tripolar 40A	Pç.	1,00	114,81	114,81
12.01.05.15	Condutor de aço Ø 6,4mm²	m	8,00	0,59	4,72
12.01.05.16	Caixa de passagem em alvenaria (300x300x700)mm	Un.	1,00	21,50	21,50
12.01.05.17	Curva em "S" de aço galvanizado Ø 32mm	Pç.	1,00	3,25	3,25
12.01.05.18	Haste de aterramento de cantoneira 25x25x5 x 2 metros,	Pç.	2,00	7,75	15,50
12.01.05.19	Terminal para aterramento caixa	Un.	1,00	5,83	5,83
12.01.05.20	Tela metálica para proteção do medidor	Un.	1,00	3,54	3,54
12.01.05.21	Grade de aço para proteção da caixa	Pç.	1,00	23,60	23,60
12.01.05.22	Eletroduto de aço galvanizado Ø 25mm	Pç.	1,00	16,84	16,84
12.01.05.23	Cabeçote de alumínio Ø 25mm x 135°	Pç.	1,00	4,81	4,81
12.01.05.24	Caixa de ferro fundido tipo P-20 (200x200x200)	Un.	1,00	60,94	60,94
<b>12.01.06</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - DISTRIBUIÇÃO EXTERNA DE ENERGIA</b>				
12.01.06.01	Eletroduto de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150, vara de 3 metros, diâmetros: Ø 1"	Un.	4,00	9,06	36,24
12.01.06.02	Eletroduto de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150, vara de 3 metros, diâmetros: Ø 1.1/2"	Un.	4,00	14,30	57,20
12.01.06.03	Luva de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150, diâmetros: Ø 1"	Pç.	2,00	0,53	1,06
12.01.06.04	Luva de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150, diâmetros: Ø 1.1/2"	Pç.	2,00	0,83	1,66
12.01.06.05	Cabo de cobre unipolar, fio de cobre têmpera mole, encordoamento classe 2, isolado em em termoplástico de PVC sem chumbo antichama, 1000V 70°C 2,5mm²	m	60,00	0,94	56,40
12.01.06.06	Cabo de cobre unipolar, fio de cobre têmpera mole, encordoamento classe 2, isolado em em termoplástico de PVC sem chumbo antichama, 1000V 70°C 10mm²	m	60,00	5,37	322,20
12.01.06.07	Fio do tipo FE, uso externo, constituído de 1 par de condutores de cobre isolados em PVC diâmetro 1,60mm	m	50,00	1,53	76,50
12.01.06.08	Caixa de passagem em alvenaria com tampa e aro articulados e fundo em brita n.º 1 para drenagem, nas seguintes dimensões (ALP): 300x300x300mm	Pç.	1,00	21,50	21,50



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
12.01.06.09	Caixa de passagem em alvenaria com tampa e aro articulados e fundo em brita n.º 1 para drenagem, nas seguintes dimensões (ALP): 600x600x800mm	Pç.	2,00	53,69	107,38
12.01.06.10	Poste de aço carbono galvanizado 76 mm/7m	Un.	1,00	67,65	67,65
12.01.06.11	Reator uso externo, alto fator de potência, núcleo de aço silício com baixa perda magnética, fio de cobre eletrolítico classe H para 180°C, impregnado com resina de poliéster, chapa de aço zincado a fogo tratado contra corrosão, acabamento em pintura de alta resistência térmica, para uma lâmpada vapor de sódio de 125W. 220V, 60Hz com parafuso e porca adequados para fixação.	Un.	1,00	54,49	54,49
12.01.06.12	Luminária uso externo, corpo aberto de alumínio estampado anodizado internamente e externamente, pescoço em alumínio fundido com encaixe para braço de diâmetro 1", porta lâmpada de porcelana reforçada rosca E-27 com contato central de bronze fosforoso, braço reto diâmetro externo de 1" e comprimento 1,50m, parafuso de uma lâmpada vapor de sódio 125W, 220V, 60Hz com parafuso e porca adequados para fixação.	Un.	1,00	41,80	41,80
12.01.06.13	Relé fotoelétrico 1800VA, 220V, corpo de polipropileno de boa rigidez dielétrica, tampa de polipropileno estabilizado contra radiações ultravioletas, resistente às intempéries, choques térmicos e mecânicos, pára-raios interno, protetor contra surtos de tensão, com parafuso e porca adequados para fixação.	Un.	1,00	15,76	15,76
12.01.06.14	Lâmpada a vapor de sódio de alta pressão, base E-27, 125W, 220V, 60Hz	Un.	1,00	35,53	35,53
12.01.07	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - DISTRIBUIÇÃO INTERNA DE ENERGIA				
12.01.07.01	Eletroduto de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150, vara de 3 metros Ø 3/4"	Un.	4,00	41,30	165,20
12.01.07.02	Eletroduto de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150, vara de 3 metros Ø 1"	Un.	8,00	9,44	75,52
12.01.07.03	Curva 90° de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150 Ø 3/4"	Pç.	2,00	36,58	73,16
12.01.07.04	Curva 90° de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150 Ø 1"	Pç.	4,00	8,26	33,04
12.01.07.05	Luva de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150 Ø 3/4"	Pç.	8,00	114,46	915,68
12.01.07.06	Luva de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150, diâmetros: Ø 1"	Pç.	16,00	0,53	8,48
12.01.07.07	Bucha e arruela em alumínio e zinco de alta resistência mecânica e à corrosão Ø 3/4"	Cj	4,00	53,10	212,40
12.01.07.08	Bucha e arruela em alumínio e zinco de alta resistência mecânica e à corrosão Ø 1"	Cj	4,00	7,08	28,32
12.01.07.09	Abraçadeira metálica tipo "D" para eletroduto Ø 3/4"	Un.	10,00	0,57	5,70
12.01.07.10	Abraçadeira metálica tipo "D" para eletroduto Ø 1"	Un.	8,00	0,74	5,92
12.01.07.11	Cabo de cobre unipolar, fio de cobre temperado mole, encordoamento classe 2 isolado em termoplástico de PVC sem chumbo antichama, 450/750V 2,5mm²	m	30,00	1,01	30,30
12.01.07.12	Fio do tipo FE, uso externo, constituído de 1 par de condutores de cobre isolados em PVC diâmetro 1,60mm	m	14,00	1,53	21,42
12.01.07.13	Caixa de derivação tipo condutele com rosca padrão "BSP", em liga de alumínio silício injetado de alta resistência mecânica e à corrosão, parafuso em aço zincado bicromatizados, junta de vedação pré-moldada flexível, acabamento em epóxi na cor cinza Tipo "T" Ø 3/4".	Un.	2,00	8,05	16,10
12.01.07.14	Caixa de derivação tipo condutele com rosca padrão "BSP", em liga de alumínio silício injetado de alta resistência mecânica e à corrosão, parafuso em aço zincado bicromatizados, junta de vedação pré-moldada flexível, acabamento em epóxi na cor cinza Tipo "LL" Ø 3/4".	Un.	2,00	8,05	16,10
12.01.07.15	Caixa de derivação tipo condutele com rosca padrão "BSP", em liga de alumínio silício injetado de alta resistência mecânica e à corrosão, parafuso em aço zincado bicromatizados, junta de vedação pré-moldada flexível, acabamento em epóxi na cor cinza Tipo "LR" Ø 3/4".	Un.	2,00	8,05	16,10
12.01.07.16	Cabo de cobre estanhado flexível, isolamento em polietileno, torcidos em pares, blindagem individual (par -a- par) de fita metalizada com cobertura 100%, com a face metalizada em contato com fio-dreno de cobre estanhado flexível, enfaixamento de material não hidroscópico e capa externo em PVC não propagante à chama especificações: 1 par 22AWG	m	10,00	3,14	31,40
12.01.07.17	Tampa em liga de alumínio para caixa tipo condutele 1 interruptor Ø 3/4"	Un.	1,00	1,53	1,53
12.01.07.18	Tampa em liga de alumínio para caixa tipo condutele 1 furo para saída de fio ou tomada "Jack" Ø 3/4"	Un.	1,00	1,53	1,53
12.01.07.19	Interruptor simples com 1 tecla, 10A, 250V	Pç.	1,00	4,67	4,67
12.01.07.20	Tomada 2P+T e universal, 10A, 250V	Pç.	1,00	6,76	6,76
12.01.07.21	Lâmpada fluorescente compacta eletrônica de 23W 127V	Un.	1,00	17,70	17,70
12.01.07.22	Luminária com corpo de alumínio fundido pintura eletrostática poliéster, com grade e globo alcalino de proteção com junta vedadora de material resistente a calor, à prova de gases, vapores e póis, para 1 lâmpada fluorescente compacta eletrônica 23W, 127V	Un.	1,00	48,69	48,69



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

### PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
12.01.07.23	Disjuntor termomagnético em caixa moldada, padrão NEMA, capacidade máxima de interrupção 10kA, calibração 25°C, fixação por parafusos em placa de montagem Monopolar In= 16A 660VCA	Un.	1,00	7,62	7,62
12.01.07.24	Disjuntor termomagnético em caixa moldada, padrão NEMA, capacidade máxima de interrupção 10kA, calibração 25°C, fixação por parafusos em placa de montagem Bipolar In= 16A 660VCA	Un.	3,00	33,35	100,05
12.01.07.25	Disjuntor termomagnético em caixa moldada, padrão NEMA, capacidade máxima de interrupção 10kA, calibração 25°C, fixação por parafusos em placa de montagem Bipolar In=6A 660VCA	Un.	1,00	33,35	33,35
12.01.07.26	Disjuntor termomagnético em caixa moldada, padrão NEMA, capacidade máxima de interrupção 10kA, calibração 25°C, fixação por parafusos em placa de montagem Disjuntor Tripolar In=40A 660VCA	Un.	1,00	64,06	64,06
12.01.07.27	Disjuntor termomagnético em caixa moldada, padrão NEMA, capacidade máxima de interrupção 10kA, calibração 25°C, fixação por parafusos em placa de montagem Disjuntor motor Tripolar In=35A 660VCA	Un.	2,00	88,50	177,00
12.01.07.28	Caixa de distribuição em chapa metálica, de sobrepor, com porta provida de fecho embutido, com chave, com terminal para cabos de entrada, disjuntor de saída até 100A em duas colunas verticais, com barramento trifásico 3F+N+T, 220/127V, para 20 disjuntores monofásicos padrão NEMA, grau de proteção IP40.	Un.	1,00	80,84	80,84
12.01.07.29	Conduíte metálico com box reto com rosca padrão "BSP" em liga de alumínio injetado de alta resistência mecânica e a corrosão: Ø 3/4"	Un.	4,00	7,03	28,12
12.01.07.30	Central de alarme conforme a especificação técnica. ET-ALM	Un.	1,00	472,00	472,00
12.01.07.31	Sensor de presença infravermelho passivo com fio, ajuste de sensibilidade alcance 10m x 100°, 12Vcc e alcance 10m x 100°, 12Vcc	Un.	2,00	46,37	92,74
12.01.07.32	Sirene piezoelétrica 12Vcc	Un.	1,00	25,96	25,96
12.01.07.33	Caixa de equalização de potenciais 200x200x150mm, de aço com barramento espessura 6mm, 8 terminais para cabos de cobre 16mm² e 1 terminal para cabo de cobre nu 50mm² de cobre nu 50mm²	Un.	1,00	141,60	141,60
12.01.07.34	Medidor de nível ultra-sônico, fornecido com cabos de interligação conversor/sensor e conectores, conforme especificação técnica ET-INST.	Un.	1,00	7.480,37	7.480,37
<b>12.01.08</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 4 SPDA</b>				
12.01.08.01	Cabo nu de cobre, para aterramento, formação fios de cobre têmpera mole, encordoamento classe 2, #16mm².	m	13,00	3,30	42,90
12.01.08.02	Cabo nu de cobre, para aterramento, formação fios de cobre têmpera mole, encordoamento classe 2, #35mm².	m	10,00	6,29	62,90
12.01.08.03	Cabo nu de cobre, para aterramento, formação fios de cobre têmpera mole, encordoamento classe 2, #50mm².	m	16,00	7,67	122,72
12.01.08.04	Haste de aterramento tipo cantoneira (25x25x5mm) de aço zincado comprimento 2.40m, com presilhas	Un.	4,00	21,24	84,96
12.01.08.05	Caixa de inspeção do aterramento, tipo solo em PVC, tampa em FoFo, Ø 300mm	Un.	4,00	34,63	138,52
12.01.08.06	Refil com pó para realização de uma solda exotérmica	Un.	10,00	17,70	177,00
12.01.08.07	Terminal aéreo para SPDA em aço galvanizado bandeira a 5cm da base, h=25cm	Un.	4,00	11,68	46,72
12.01.08.08	Eletrodo de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150, vara de 3 metros, diâmetro Ø 1"	Un.	2,00	6,94	13,88
12.01.08.09	Abraçadeira metálica tipo "D" para eletrodo, diâmetro:	Un.	8,00	0,74	5,92
12.01.08.10	Caixa de inspeção suspensa em PVC com bocal para Ø 1"	Un.	2,00	8,99	17,98
<b>13.</b>	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO</b>				<b>880.086,96</b>
<b>13.01</b>	<b>ETE - REATOR / FILTRO / DECANTADOR</b>				
<b>13.01.01</b>	<b>PEÇAS</b>				
13.01.01.01	Tampas para o reator, filtro e decantador	Un.	10,00	325,54	3.255,40
13.01.01.02	Suportes para tubulação do reator, filtro e decantador	Un.	10,00	52,62	526,20
13.01.01.03	Suporte 3 para tubulação do reator, filtro e decantador	Un.	5,00	87,14	435,70
13.01.01.04	Escada tipo piscina conforme projeto	Un.	5,00	520,25	2.601,25
13.01.01.05	Inspeção Manhole	Un.	5,00	1.099,76	5.498,80
13.01.01.06	Revestimento da parte superior interna do reator com dupla chapa de polipropileno e=3mm, fixar com chumbadores de aço inox DN 1/4"x2" 304-L a cada 40cm	Un.	5,00	6.372,00	31.860,00
<b>13.01.02</b>	<b>COIFA E MEIO FILTRANTE</b>				
13.01.02.01	Coifa piramidal em polipropileno, dimensões de 2300x2500x1500mm com suportes de fixação em polipropileno, conforme projeto	Pç	10,00	4.531,20	45.312,00
13.01.02.02	Canaleta de polipropileno tipo 1, conforme projeto	Pç	40,00	489,70	19.588,00
13.01.02.03	Canaleta em polipropileno tipo 2.1, conforme projeto	Pç	10,00	984,12	9.841,20
13.01.02.04	Canaleta em polipropileno tipo 2.2, conforme projeto	Pç	10,00	1.162,30	11.623,00
13.01.02.05	Meio filtrante bioanéis diam. 92x92 mm polipropileno reciclado, conforme projeto	m³	169,00	590,00	99.710,00
13.01.02.06	Caixa de placas defletoras em polipropileno, conforme projeto	Pç	40,00	4.543,00	181.720,00
13.01.02.07	Caixa de distribuição em polipropileno cor preta, tipo 2	Pç	10,00	1.046,66	10.466,60
13.01.02.08	Caixa de distribuição em polipropileno cor preta, tipo 1	Pç.	1,00	1.671,80	1.671,80
13.01.02.09	Canaleta do efluente com vertedor	Pç.	20,00	936,00	18.720,00
13.01.02.10	Placa perfurada para sustentação dos bio-anéis	Pç.	20,00	2.561,00	51.220,00





Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
<b>13.01.03</b>	<b>TUBOS DISTRIBUIDORES</b>				
13.01.03.01	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN 75	m	270,00	18,66	5.038,20
13.01.03.02	Curva RL 90° de polipropileno para solda DN75mm	Pç	40,00	21,72	868,80
13.01.03.03	Luva soldável de polipropileno DN 75mm	Pç	80,00	15,47	1.237,60
13.01.03.04	Luva de redução soldável de polipropileno para solda DN75mmx60mm	Pç	40,00	36,89	1.475,60
13.01.03.05	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN60mm	m	5,00	12,76	63,80
13.01.03.06	Curva RL 90° de polipropileno para solda DN60mm	Pç	40,00	16,98	679,20
13.01.03.07	Luva soldável de polipropileno DN60mm	Pç	40,00	11,01	440,40
<b>13.01.04</b>	<b>AMOSTRAGEM DE LODO</b>				
13.01.04.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN50mm	m	80,00	9,92	793,60
13.01.04.02	Joelho 90° de polipropileno para solda DN50mm	Pç	130,00	6,86	891,80
13.01.04.03	Aba de vedação em polipropileno DN ext. 200mmx chapa 8mm DN50 mm	Pç	50,00	46,26	2.313,00
13.01.04.04	Válvula de esfera tipo TP em polipropileno para solda DN1.1/2"mm	Pç	50,00	144,96	7.248,00
<b>13.01.05</b>	<b>DESCARTE DE LODO</b>				
13.01.05.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN110mm	m	80,00	46,81	3.744,80
13.01.05.02	Joelho 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	30,00	61,87	1.856,10
13.01.05.03	Tê 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	10,00	69,38	693,80
13.01.05.04	Cruzeta de polipropileno para solda DN110mm	Pç	10,00	98,41	984,10
13.01.05.05	Flange cego em polipropileno - chapa 15mm Norma DIN DN110mm	Pç	5,00	90,46	452,30
13.01.05.06	Colarinho de polipropileno para solda DN110mm	Pç	20,00	26,53	530,60
13.01.05.07	Flange de polipropileno norma DIN com junta DN110mm	Pç	20,00	70,34	1.406,80
13.01.05.08	Válvula macho excêntrica com flanges e acionamento manual DN100mm	Pç	20,00	1.003,00	20.060,00
13.01.05.09	EPFAV10 FoFo DN 100 21,000 kg	Pç	20,00	365,51	7.310,20
13.01.05.10	Tubo FoFo c/ponta e bolsa DN 100 linha hl inclui anel borracha p/esgoto predial	m	10,00	206,29	2.062,90
13.01.05.11	C90 JGS FoFo DN 100 14,000 kg	Pç	10,00	137,59	1.375,90
13.01.05.12	TCL FoFo DN 100 17,200 kg	m	10,00	351,30	3.513,00
13.01.05.13	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	400,00	3,52	1.408,00
13.01.05.14	ABF10 P/ DN 100 0,040 kg	Pç	50,00	27,48	1.374,00
13.01.05.15	Carro (Gerica) para transporte de materiais, capacidade maior ou igual a 180 litros, pneus de borracha	Un.	13,00	247,80	3.221,40
<b>13.01.06</b>	<b>DESCARTE DE LODO EXCEDENTE</b>				
13.01.06.01	Flange cego em polipropileno - chapa 15mm Norma DIN DN85mm	Pç	10,00	71,13	711,30
13.01.06.02	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN85mm	m	100,00	20,69	2.069,00
13.01.06.03	Joelho 90° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	60,00	31,77	1.906,20
13.01.06.04	Tê 90° de polipropileno para solda DN85 mm	Pç	40,00	38,96	1.558,40
13.01.06.05	Joelho 45° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	20,00	31,41	628,20
13.01.06.06	Colarinho de polipropileno para solda DN85mm	Pç	120,00	17,59	2.110,80
13.01.06.07	Flange de polipropileno norma DIN com junta DN85mm	Pç	120,00	58,87	7.064,40
13.01.06.08	Válvula macho excêntrica com flanges e acionamento manual DN80mm	Pç	20,00	802,40	16.048,00
13.01.06.09	EPFAV10 FoFo DN 80 17,000 kg	Pç	40,00	266,36	10.654,40
13.01.06.10	L JGS FoFo DN 80 10,200 kg	Pç	40,00	111,39	4.455,60
13.01.06.11	TCL FoFo DN 80 13,900 kg	m	40,00	338,11	13.524,40
13.01.06.12	ABF10 P/ DN 80 0,030 kg	Pç	100,00	20,76	2.076,00
13.01.06.13	PPF10 P/ DN 80 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	800,00	3,52	2.816,00
<b>13.01.07</b>	<b>EFLUENTE FINAL</b>				
13.01.07.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN85mm	m	80,00	31,58	2.526,40
13.01.07.02	Tê 90° de polipropileno para solda DN85 mm	Pç	30,00	38,96	1.168,80
13.01.07.03	Joelho 90° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	10,00	31,77	317,70
<b>13.01.08</b>	<b>RETIRADA DE ESCUMA DO REATOR</b>				
13.01.08.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN110mm	m	50,00	46,81	2.340,50
13.01.08.02	Joelho 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	20,00	61,87	1.237,40
13.01.08.03	Tê 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	10,00	69,38	693,80
13.01.08.04	Colarinho de polipropileno para solda DN110mm	Pç	20,00	26,53	530,60
13.01.08.05	Flange de polipropileno norma DIN com junta DN110mm	Pç	20,00	70,34	1.406,80
13.01.08.06	EPFAV10 FoFo DN 100 21,000 kg	Pç	10,00	365,51	3.655,10
13.01.08.07	Flange cego em polipropileno - chapa 15mm Norma DIN DN110mm	Pç	10,00	90,46	904,60
13.01.08.08	Joelho 45° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	10,00	47,46	474,60
13.01.08.09	Luva de redução soldável de polipropileno para solda DN110x85mm	Pç	10,00	51,99	519,90
13.01.08.10	Junção 45° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	10,00	67,61	676,10
13.01.08.11	Válvula de esfera tipo TP em polipropileno para solda DN85mm	Pç	20,00	796,68	15.933,60
13.01.08.12	Joelho 90° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	10,00	31,77	317,70
13.01.08.13	Joelho 45° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	10,00	31,41	314,10
13.01.08.14	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN85mm	m	25,00	31,58	789,50
13.01.08.15	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	160,00	3,52	563,20
13.01.08.16	ABF10 P/ DN 100 0,040 kg	Pç	20,00	27,48	549,60



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
<b>13.02</b>	<b>ETE - TRATAMENTO PRELIMINAR</b>				
<b>13.02.01</b>	<b>PEÇAS</b>				
13.02.01.01	EPFAV10 FoFo DN 150 32,000 kg	Pç	6,00	529,11	3.174,66
13.02.01.02	C90FF10 FoFo DN 150 18,000 kg	Pç	2,00	342,09	684,18
13.02.01.03	Tubo FoFo c/flange e ponta tfp PN-10/16 DN 150	Un.	1,00	450,23	450,23
13.02.01.04	Tubo FoFo c/flange e ponta tfp PN-10/16 DN 150	Un.	1,00	450,23	450,23
13.02.01.05	TFF10 FoFo DN 150 X 150 32,000 kg	Pç	1,00	347,04	347,04
13.02.01.06	Tubo FoFo c/flange e ponta tfp PN-10/16 DN 150 l = 5,80m	Un.	1,00	2.102,80	2.102,80
13.02.01.07	EPFAV10 FoFo DN 200 46,000 kg	Pç	1,00	790,49	790,49
13.02.01.08	Tubo FoFo c/flange e ponta tfp PN-10/16 DN 150	Un.	1,00	450,23	450,23
13.02.01.09	RG FV C/ cunha de borracha e corpo curto PN 10 FoFo DN 200 68,000 kg	Pç	1,00		
13.02.01.10	Registro de gaveta c/ flanges e cunha de borracha DN 100 25,000 kg	Pç	2,00	444,11	888,22
13.02.01.11	EPFAV10 FoFo DN 100 21,000 kg	Pç	2,00	365,51	731,02
13.02.01.12	PPF10 P/ DN 200 (20 X 90 mm) 0,338 kg	Pç	24,00	6,66	159,84
13.02.01.13	PPF10 P/ DN 150 (20 X 90 mm) 0,338 kg	Pç	56,00	6,66	372,96
13.02.01.14	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	16,00	3,52	56,32
13.02.01.15	ABF10 P/ DN 200 0,090 kg	Pç	3,00	47,07	141,21
13.02.01.16	ABF10 P/ DN 150 0,060 kg	Pç	7,00	38,08	266,56
13.02.01.17	ABF10 P/ DN 100 0,040 kg	Pç	2,00	27,48	54,96
13.02.01.18	Grade fina do tratamento preliminar 1080x240mm em aço carbono	Un.	1,00	1.156,40	1.156,40
13.02.01.19	Fornecimento de suporte extravasor By Pass - tratamento preliminar	Un.	1,00	41,56	41,56
13.02.01.20	Fornecimento de cesto coletor - tratamento preliminar	Un.	1,00	215,57	215,57
<b>13.03</b>	<b>ETE - QUEIMADOR DE GÁS</b>				
<b>13.03.01</b>	<b>SISTEMA DE BIOGÁS DO REATORES ANAERÓBIOS</b>				
13.03.01.01	Tubo em aço carbono ASTM A53, GrA sem costura SCH 40, conforme ANSI B 36.10, extremidades biseladas DN 1 1/2"	m	80,00	42,61	3.408,80
13.03.01.02	Tubo em aço carbono ASTM A53, GrA sem costura SCH 40, conforme ANSI B 36.10, extremidades biseladas L=0,20m DN 2"	Pç	10,00	57,12	571,20
13.03.01.03	Curva 90° em aço carbono forjado sem costura ASTM a 234 Gr WPB, dimensões conforme ANSI B16.9, extremidades biseladas, SCH 40 RL DN 2"	Pç	10,00	79,69	796,90
13.03.01.04	Redução concêntrica em aço carbono forjado, sem costura ASTM a 234 Gr WPB SCH 40, dimensões conforme ANSI B16.9, extremidades biseladas DN 2"x1 1/2"	Pç	10,00	11,72	117,20
13.03.01.05	Curva 90° em aço carbono forjado sem costura ASTM a 234 Gr WPB SCH 40, dimensões conforme ANSI B16.9, extremidades biseladas DN 1 1/2"	Pç	25,00	41,31	1.032,75
13.03.01.06	Tubo em aço carbono ASTM A53 Gr A, sem costura, SCH 40, conforme ANSI B36.10, com uma extremidade rosca BSP, conforme DIN 29,98 e outra extremidade biselada L=0,30m DN 1 1/2"	Pç	20,00	42,61	852,20
13.03.01.07	Cap em aço carbono forjado ASTM A 105, extremidade rosca BSP, conforme DIN 2999 DN 1 1/2"	Pç	4,00	8,90	35,60
13.03.01.08	Válvula de esfera niágara, 3 vias, passagem em L, horizontal, corpo tripartido, passagem plena, extremidades roscadas, corpo aço carbono fundido ASTM A216 Gr WPB, esfera em aço inoxidável ASTM A351 CF8M, eixo aço inoxidável AISI-316, anéis de teflon, roscas BSP DN 1 1/2"	Pç	10,00	590,00	5.900,00
13.03.01.09	Tê em aço carbono forjado, sem costura ASTM A 234 Gr WPB, dimensões conforme ANSI B16.9, extremidades biseladas SCH 40 DN 1 1/2"	Pç	13,00	18,25	237,25
13.03.01.10	Tubo em aço carbono ASTM A53 Gr A, sem costura, SCH 40, conforme ANSI B16.9, extremidades biseladas L=0,15m DN 1 1/2"	Pç	2,00	42,61	85,22
13.03.01.11	Curva 45° em aço carbono forjado, sem costura ASTM A 234 Gr WPB, SCH 40 RL, dimensões conforme ASTM B16.9, extremidades biseladas. DN 1 1/2"	Pç	4,00	29,90	119,60
13.03.01.12	Redução concêntrica em aço carbono forjado, sem costura ASTM a 234 Gr WPB SCH 40, dimensões conforme ANSI B16.9, extremidades biseladas DN 1 1/2"x1 1/4"	Pç	2,00	11,72	23,44
13.03.01.13	Tubo em aço carbono ASTM A53 GrA sem costura SCH 40, conforme B36.10, extremidades biseladas DN 1 1/4"	Pç	2,00	35,55	71,10
13.03.01.14	Curva 45° em aço carbono forjado, sem costura ASTM A 234 Gr WPB, SCH 40 RL, dimensões conforme ASTM B16.9, extremidades biseladas. DN 1 1/4"	Pç	2,00	26,61	53,22
13.03.01.15	Curva 90° em aço carbono forjado sem costura SCH 40, ASTM A 234 Gr WPB, RL, dimensões conforme ANSI B16.9, extremidades biseladas DN 1 1/4"	Pç	2,00	41,31	82,62
13.03.01.16	Medidor de vazão de biogás tipo "volumétrico" vazão de 0 a 10 m³/h, totalizador com 8 dígitos, saída de sinal por mecanismo magnético, DN 1 1/4"	Pç	1,00	590,00	590,00
13.03.01.17	Flange sobreposto em aço carbono forjado ASTM 181 Gr 11 classe 150 Lbs/pol2, face plana conforme ANSI B16.5, extremidade biseladas DN 1 1/2"	Pç	6,00	18,57	111,42
13.03.01.18	Válvula esfera tripartidas, corpo em aço carbono ASTM A-216 Gr WCB, esfera em aço inox sede em teflon, extremidades flangeadas conforme B165 DN 1 1/4"	Pç	3,00	354,00	1.062,00
13.03.01.19	União com assento cônico de ferro FoMa BSP DN 1 1/4' 0,613 kg	Pç	2,00	8,01	16,02
<b>13.03.02</b>	<b>PEÇAS PARA MONTAGEM DO PURGADOR</b>				
13.03.02.01	Luva de redução ferro maleável ASTM A-197 dimensões conforme ANSI B16.3, rosca conforme ANSI B1.20.1(NPT) DN 1 1/2"x1"	Pç	1,00	9,71	9,71



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
13.03.02.02	Niple duplo em ferro maleável ASTM A-197 dimensões conforme, ANSI B 16.3, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 1"	Pç	4,00	4,11	16,44
13.03.02.03	Válvula de esfera monobloco em aço carbono ASTM A 216 Gr WCB, esfera em aço inox, extremidades roscadas conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 1"	Pç	2,00	472,00	944,00
13.03.02.04	Filtro "Y" em aço carbono ASTM A 216, elemento filtrante em aço inox (AISI 304) rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 1"	Pç	1,00	944,00	944,00
13.03.02.05	Bucha de redução em ferro maleável ASTM A-197 dimensões conforme ANSI B 16.14, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 1"x1/2"	Pç	1,00	9,62	9,62
13.03.02.06	Luva em aço carbono forjado ASTM A 105, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 1"	Pç	1,00	9,71	9,71
13.03.02.07	Tê em ferro maleável ASTM A-197 dimensões conforme ANSI B 16.3, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 1/2"	Pç	1,00	2,21	2,21
13.03.02.08	Niple duplo em ferro maleável ASTM A-197 dimensões conforme, ANSI B 16.3, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 1/2"	Pç	1,00	1,23	1,23
13.03.02.09	Cotovelo 90° em ferro maleável ASTM A-197 dimensões conforme ANSI B16.3, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 1/2"	Pç	1,00	1,64	1,64
13.03.02.10	Tubo em aço carbono ASTM A53 GrA sem costura SCH 40, extremidades rosacadas conforme ANSI B 16.1 L=0,40m DN 1/2"	Pç	3,00	22,53	67,59
13.03.02.11	Purgador de bóia, modelo CA 14, rosca 1/2" (NPT) corpo e tampa em FoFo DN 1/2"	Pç	1,00	35,40	35,40
13.03.02.12	Bucha de redução em ferro maleável ASTM A-197 dimensões conforme ANSI B 16.14, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 1/2"x3/8"	Pç	1,00	1,36	1,36
13.03.02.13	Niple duplo em ferro maleável ASTM A-197 dimensões conforme, ANSI B 16.3, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 3/8"	Pç	2,00	1,23	2,46
13.03.02.14	União em ferro maleável ASTM A-197 assento cônico de bronze, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 3/8"	Pç	1,00	8,01	8,01
13.03.02.15	Válvula de esfera monobloco em aço carbono ASTM A 216 Gr WCB, esfera em aço inox, extremidades roscadas conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 3/8"	Pç	1,00	531,00	531,00
13.03.02.16	Tubo em aço carbono ASTM A53 GrA sem costura SCH 80 extremidade roscável conforme ANSI B 16.1 DN 3/8"	m	1,00	9,68	9,68
13.03.02.17	Cotovelo 90° em ferro maleável ASTM A-197 dimensões conforme ANSI B16.3, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 3/8"	Pç	1,00	1,53	1,53
13.03.02.18	Luva em aço carbono forjado ASTM A 105, rosca conforme ANSI B 1.20.1(NPT) DN 3/8"	Pç	1,00	1,23	1,23
13.03.02.19	Parafuso tipo máquina, cabeça e porca hexagonais dimensões conforme ANSI B 18.2.1 e ANSI B 18.2.2 rosca ANSI B1.1, em aço inox ASTM a 193/A 194 ANSI 316 DN 5/8"x3/4"	Cj	24,00	59,00	1.416,00
<b>13.03.03</b>	<b>PEÇAS DIVERSAS</b>				
13.03.03.01	Botijão de gás de 13Kg	Pç	1,00	118,00	118,00
13.03.03.02	Regulador de pressão com manômetro de 0 a 2,5Kg/cm DN 1/2"	Pç	1,00	141,60	141,60
13.03.03.03	Válvula de segurança tipo corta chama DN 1/2"	Pç	1,00	59,00	59,00
13.03.03.04	Mangueira de alta pressão DN 1/2"	Pç	1,00	17,70	17,70
13.03.03.05	Adaptador para mangueira DN 1/2"	Pç	1,00	29,50	29,50
13.03.03.06	Luva de ferro galvanizado DN 1/2"	Pç	1,00	4,66	4,66
13.03.03.07	Cotovelo 90° ferro galvanizado DN 1/2"	Pç	4,00	1,64	6,56
13.03.03.08	Cotovelo 45° ferro galvanizado DN 1/2"	Pç	1,00	1,64	1,64
13.03.03.09	Tubo em ferro galvanizado classe 300 DN 1/2"	m	7,00	11,66	81,62
13.03.03.10	Joelho 90o PVC js DN 20	Pç	2,00	0,34	0,68
13.03.03.11	Adaptador PVC solda/rosca DN 3/4"	Pç	1,00	2,66	2,66
13.03.03.12	L PVC JR DN 3/4"	Pç	1,00	0,99	0,99
13.03.03.13	Chave bóia bronze DN 3/4"	Pç	2,00	59,00	118,00
13.03.03.14	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN1 1/2"mm	m	33,00	9,92	327,36
13.03.03.15	Adaptador para rosca polipropileno alta densidade DN1 1/2"mm	Pç	4,00	6,31	25,24
13.03.03.16	Tubo de PVC soldável DN 3/4"	m	1,00	1,62	1,62
<b>13.04</b>	<b>ETE - LEITOS DE SECAGEM</b>				
<b>13.04.01</b>	<b>MATERIAIS DIVERSOS</b>				
13.04.01.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN110mm	m	36,00	46,81	1.685,16
13.04.01.02	Joelho 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	12,00	61,87	742,44
13.04.01.03	Tê 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	6,00	69,38	416,28
13.04.01.04	Colarinho de polipropileno para solda DN110mm	Pç	6,00	26,53	159,18
13.04.01.05	Flange de polipropileno norma DIN com junta DN110mm	Pç	9,00	70,34	633,06
13.04.01.06	Flange cego em polipropileno - chapa 15mm Norma DIN DN110mm	Pç	9,00	90,46	814,14
13.04.01.07	Válvula de gaveta com flanges, cunha de borracha e cabeçote corpo curto - euro 23 DN100mm	Pç	6,00	1.711,00	10.266,00
13.04.01.08	Tubo PVC drenagem corrugado flexível perfurado DN 100 ou 110	m	30,00	19,56	586,80
13.04.01.09	Tubo PVC p/ esgoto predial DN 100mm	m	18,00	7,91	142,38
13.04.01.10	Luva simples PVC p/ esgoto predial DN 100mm	Un.	6,00	3,54	21,24
13.04.01.11	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	33,00	3,52	116,16
13.04.01.12	T PVC PBA PB JE CL12 DN 75	m	24,00	13,42	322,08



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
13.05	ETE - CASA DO OPERADOR				
13.05.01	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS				
13.05.01.01	Tubo PVC soldável eb-892 p/água fria predial DN 32mm	m	18,00	5,00	90,00
13.05.01.02	Tubo PVC soldável eb-892 p/água fria predial DN 25mm	m	20,00	2,19	43,80
13.05.01.03	Tubo PVC soldável eb-892 p/água fria predial DN 20mm	m	3,00	1,62	4,86
13.05.01.04	Joelho PVC soldável 90g p/água fria predial 32 mm	Un.	16,00	1,06	16,96
13.05.01.05	Tê PVC soldável 90g p/água fria predial 32mm	Un.	2,00	2,09	4,18
13.05.01.06	Bucha redução PVC soldável curta p/água fria predial 32mm x 25mm	Un.	2,00	0,45	0,90
13.05.01.07	Bucha redução PVC soldável curta p/água fria predial 25mm x 20mm	Un.	2,00	0,27	0,54
13.05.01.08	Tê redução PVC soldável 90g p/água fria predial 32 mm x 25 mm	Un.	1,00	3,56	3,56
13.05.01.09	Tê redução PVC soldável 90g p/água fria predial 25 mm x 20 mm	Un.	1,00	1,85	1,85
13.05.01.10	União PVC soldável p/água fria predial 32mm	Un.	2,00	7,50	15,00
13.05.01.11	União PVC soldável p/água fria predial 25mm	Un.	2,00	3,62	7,24
13.05.01.12	Joelho 90o PVC jsr DN 20 x 1/2'	Pç	1,00	1,06	1,06
13.05.01.13	Joelho redução 90g PVC soldável c/ bucha de latão 25mm x 1/2"	Un.	2,00	3,49	6,98
13.05.01.14	Tê PVC soldável 90g c/ bucha latão na bolsa central 25mm x 3/4"	Un.	2,00	6,76	13,52
13.05.01.15	Adaptador PVC soldável curto c/ bolsa e rosca p/ registro 32mm x 1"	Un.	2,00	1,06	2,12
13.05.01.16	Adaptador PVC soldável curto c/ bolsa e rosca p/ registro 25mm x 3/4"	Un.	6,00	0,51	3,06
13.05.01.17	Luva PVC soldável / rosca p/água fria predial 25mm x 3/4"	Un.	3,00	0,79	2,37
13.05.01.18	Luva PVC soldável / rosca p/água fria predial 20mm x 1/2"	Un.	1,00	0,66	0,66
13.05.01.19	Registro de pressão c/ canopla cromada DN = 3/4'	Un.	1,00	27,52	27,52
13.05.01.20	Registro de pressão c/ canopla cromada DN = 1'	Un.	1,00	36,69	36,69
13.05.01.21	Registro de pressão c/ canopla cromada DN = 1/2'	Un.	3,00	23,59	70,77
13.05.01.22	Adaptador PVC soldável flanges livres p/ caixa d'água 32mm x 1 "	Un.	1,00	10,45	10,45
13.05.01.23	Adaptador PVC soldável flanges livres p/ caixa d'água 25mm x 3/4'	Un.	1,00	8,47	8,47
13.05.01.24	Torneira de bóia real 3/4" c/ balão metálico	Un.	1,00	51,44	51,44
13.05.01.25	Bancada em laminado melamínico para pia de laboratório dimensões 200 x 60	Un.	1,00	291,68	291,68
13.05.01.26	Bancada em ardósia polida, dimensões 103 x 60	Un.	1,00	112,71	112,71
13.05.01.27	Cuba em aço inox para pia dim. 56 x 33 x 11,5 cm	Un.	2,00	191,09	382,18
13.05.01.28	Tanque simples de concreto	Un.	1,00	87,46	87,46
13.05.01.29	Vaso sanitário em louça branca com caixa acoplada, incluindo todos os acessórios	Un.	1,00	266,67	266,67
13.05.01.30	Lavatório simples branco, incluindo todos os acessórios	Un.	1,00	136,00	136,00
13.05.01.31	Caixa d'água em fibrocimento, 500 litros, incluindo todos os acessórios	Un.	1,00	164,78	164,78
13.05.01.32	Kit acessórios plástico p/ banheiro - papelreira, saboneteira e cabide	Un.	1,00	23,40	23,40
13.05.02	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS				
13.05.02.01	T PVC RPBV DN 100	m	12,00	8,22	98,64
13.05.02.02	T PVC RPBV DN 75	m	2,00	4,82	9,64
13.05.02.03	T PVC RPBV DN 50	m	9,00	2,92	26,28
13.05.02.04	T PVC EP PB JS DN 40	m	11,00	1,52	16,72
13.05.02.05	Curva 90° DN 100	Un.	2,00	8,19	16,38
13.05.02.06	Ligação para vaso sanitário DN 100	Un.	1,00	4,84	4,84
13.05.02.07	Terminal de ventilação PVC EP DN 50	Pç	1,00	3,48	3,48
13.05.02.08	Tê sanitário PVC p/ esgoto predial DN 100 x 100mm	Un.	1,00	10,23	10,23
13.05.02.09	Joelho PVC soldável 90g PB p/ esgoto predial DN 50mm	Un.	1,00	1,43	1,43
13.05.02.10	Luva dupla DN 50	Un.	2,00	11,08	22,16
13.05.02.11	Ralo seco PVC cônico 100 x 40 mm c/grelha quadrada branca	Un.	2,00	8,14	16,28
13.05.02.12	Caixa sifonada PVC 150 x 185 x 75mm c/ grelha quadrada branca	Un.	1,00	25,09	25,09
13.05.02.13	Caixa sifonada PVC 100 x 100 x 50mm c/ grelha redonda branca	Un.	1,00	10,95	10,95
13.05.02.14	Joelho 90° PVC EP JE DN 40	Pç	14,00	1,09	15,26
13.05.02.15	Joelho 90° PVC EP com bolsa para anel DN 40 X 1 1/2'	Pç	3,00	2,47	7,41
13.05.02.16	Luva dupla DN 100	Un.	1,00	13,77	13,77
13.05.02.17	Sifão plástico p/ lavatório/pia tipo copo 40 mm	Un.	2,00	7,80	15,60
13.05.02.18	Corpo cx. sif. PVC DN 100 x 100 x 50	Pç	1,00	5,20	5,20
13.05.02.19	Bucha redução PVC soldável longa p/ esgoto predial 50mm x 40mm	Un.	1,00	1,25	1,25
13.05.02.20	Junção simples PVC p/ esgoto predial DN 50x50mm	Un.	1,00	4,39	4,39
13.05.02.21	Adaptador para saída de VS DN 100	Un.	2,00	14,99	29,98
13.05.03	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
13.05.03.01	Eletroduto de PVC rígido pesado com rosca nas extremidades, fornecido em peças de 3 metros, DN 1"	Pç	10,00	7,28	72,80
13.05.03.02	Eletroduto de PVC rígido pesado com rosca nas extremidades, fornecido em peças de 3 metros, DN 1.1/2"	Pç	3,00	8,43	25,29
13.05.03.03	Curva de PVC rígido pesado de 90° com rosca nas extremidades 1"	Pç	10,00	1,55	15,50
13.05.03.04	Curva de PVC rígido pesado de 90° com rosca nas extremidades 1.1/2"	Pç	2,00	2,97	5,94
13.05.03.05	Luva de PVC rígido pesado rosqueável 1"	Pç	25,00	0,33	8,25
13.05.03.06	Luva de PVC rígido pesado rosqueável 1.1/2"	Pç	2,00	0,55	1,10
13.05.03.07	Braçadeira circular em aço galvanizado 1"	Pç	20,00	0,22	4,40
13.05.03.08	Braçadeira circular em aço galvanizado 1.1/2"	Pç	4,00	0,31	1,24



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPÍTÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
13.05.03.09	Luminária para iluminação de interiores, de sobrepor, para duas lâmpadas de 32 W, fabricada em chapa de aço fosfatizada, fornecida com lâmpadas, reator de partida rápida e alto fator de potência e soquetes antivibratórios.	Cj	5,00	163,55	817,75
13.05.03.10	Luminária para iluminação de interiores, de sobrepor, para duas lâmpadas de 16 W, fabricada em chapa de aço fosfatizada, fornecida com lâmpadas, reator de partida rápida e alto fator de potência e soquetes antivibratórios.	Cj	3,00	91,69	275,07
13.05.03.11	Caixa de condutele em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, fornecida c/uma tomada universal 2P+T, 25A-250V - 1" tipo "E"	Pç	4,00	7,10	28,40
13.05.03.12	Caixa de condutele em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, fornecida c/uma tomada universal 2P+T, 25A-250V - 1" - tipo "C"	Pç	2,00	7,10	14,20
13.05.03.13	Caixa de condutele em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, fornecida c/uma tomada para telefone - 4P - padrão Telebrás - 1" - tipo "E"	Pç	1,00	7,10	7,10
13.05.03.14	Caixa de condutele em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, tipo "E" - Ø1" - 1 interruptor simples - 10A - 250V.	Pç	5,00	7,10	35,50
13.05.03.15	Caixa de condutele em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, c/ tampa lisa - 1" - tipo "LR"	Pç	5,00	8,68	43,40
13.05.03.16	Caixa de condutele em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, c/ tampa lisa - 1" - tipo "LL"	Pç	5,00	8,68	43,40
13.05.03.17	Caixa de condutele em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, c/ tampa lisa - 1" - tipo "T"	Pç	15,00	8,68	130,20
13.05.03.18	Caixa de condutele em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, c/ tampa lisa - 1" - tipo "X"	Pç	2,00	8,68	17,36
13.05.03.19	Bucha de alumínio para eletroduto 3/4"	Pç	2,00	0,26	0,52
13.05.03.20	Bucha de alumínio para eletroduto 1"	Pç	6,00	0,42	2,52
13.05.03.21	Bucha de alumínio para eletroduto 2"	Pç	2,00	0,47	0,94
13.05.03.22	Arruela de alumínio para eletroduto 3/4"	Pç	2,00	0,26	0,52
13.05.03.23	Arruela de alumínio para eletroduto 1"	Pç	6,00	0,42	2,52
13.05.03.24	Arruela de alumínio para eletroduto 2"	Pç	2,00	0,47	0,94
13.05.03.25	Cabo unipolar, de cobre têmpera mole, singelo, isolamento para 750 V 2,5 mm²	m	140,00	0,30	42,00
13.05.03.26	Cabo unipolar, de cobre têmpera mole, singelo, isolamento para 750 V 4 mm²	m	60,00	0,34	20,40
13.05.03.27	Cabo de cobre nu, têmpera meio dura, para SPDA e aterramento. Seção 35 mm²	m	80,00	0,55	44,00
13.05.03.28	Caixa para haste de aterramento de manilha de concreto Ø300 x600 mm, tampa de concreto.	Pç	4,00	33,45	133,80
13.05.03.29	Grampo para aterramento de 2 cabos a haste Ø3/4".	Pç	8,00	2,04	16,32
13.05.03.30	Haste de aterramento, núcleo de aço e revestimento de cobre eletrolítico, Ø3/4" x 3 m.	Pç	4,00	21,62	86,48
13.05.03.31	Eletroduto de PVC rígido Ø2" x 3m, para proteção da descida do SPDA.	Pç	4,00	10,56	42,24
13.05.03.32	Suporte para fixação de eletroduto 2" em parede.	Pç	12,00	0,93	11,16
13.05.03.33	Terminal aéreo para sistema de captação do SPDA, de latão, altura 600 mm, fornecido com conector para cabo 35 mm² e duas buchas de expansão, para fusos e arruelas.	Pç	6,00	3,22	19,32
13.05.03.34	Conector para cabo passante 35 mm² e cabo derivação 35 mm².	Pç	6,00	0,93	5,58
13.05.03.35	Quadro de distribuição de circuito para 12 posições monofásicas de embutir, fornecido completo com todas as ligações e barramentos ( QDC - CASA DE OPERAÇÃO)	Pç	1,00	55,76	55,76
13.05.03.36	Disjuntor termomagnético monopolar 15A	Pç	3,00	33,83	101,49
13.05.03.37	Disjuntor termomagnético bipolar 15A	Pç	1,00	52,71	52,71
13.05.03.38	Disjuntor termomagnético bipolar 30A	Pç	1,00	52,71	52,71
13.06	ETE - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
13.06.01	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO E AUTOMATIZAÇÃO				
13.06.01.01	Eletroduto de PVC rígido pesado, com rosca nas extremidades, fornecido em vara de 3000 mm diam. 1"	Pç	26,00	9,06	235,56
13.06.01.02	Eletroduto de PVC rígido pesado, com rosca nas extremidades, fornecido em vara de 3000 mm diam. 1 1/2"	Pç	14,00	14,30	200,20
13.06.01.03	Cabo de cobre, têmpera mole, isolamento para 0,6/ 1 KV, instalação em eletroduto, nas seguintes seções em mm² de # 2,5 (singelo)	m	300,00	2,07	621,00
13.06.01.04	Cabo de cobre, têmpera mole, isolamento para 0,6/ 1 KV, instalação em eletroduto, nas seguintes seções em mm² de # 16 (singelo)	m	170,00	7,67	1.303,90
13.06.01.05	Poste metálico de aço zincado compr. 6 m, com tampão, diâm. 76 mm	Pç	2,00	140,41	280,82
13.06.01.06	Luminária para uso externo, aberta, com protetor de tela com 1 lâmpada VM de 250 W - 220 V	Pç	2,00	41,80	83,60
13.06.01.07	Reator de alto fator de potência 220V - 60 Hz para 1 lâmpada VM de 250 W	Pç	2,00	30,82	61,64
13.06.01.08	Relé foto elétrico-magnético 220 V - 60 Hz - 1000 W	Pç	1,00	23,45	23,45
13.06.01.09	Luva de PVC rígido, pesado, rosca interna nas extremidades diam. 1"	Pç	8,00	1,01	8,08
13.06.01.10	Luva de PVC rígido, pesado, rosca interna nas extremidades diam. 1 1/2"	Pç	6,00	1,71	10,26
13.06.01.11	Caixa de passagem de alvenaria, dimensões 60 x 60 x 80 cm.	Un.	6,00	41,30	247,80
13.06.01.12	Tomada redonda de sobrepor, a prova de tempo, tampa com mola, entrada rosqueada 1", 2P + T - 220 V - 60 Hz.	Pç	5,00	32,45	162,25
13.06.01.13	Caixa para quadro de distribuição de circuitos para até 16 chaves monofásicas.	Un.	2,00	76,70	153,40
13.06.01.14	Disjuntor termo-magnético 1P-15A - 127 V - 60 Hz - 10 kA	Pç	3,00	18,70	56,10





Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
13.06.01.15	Disjuntor termo-magnético 2P-15A - 250 V - 60 Hz - 10 kA	Pç.	2,00	30,39	60,78
13.06.01.16	Disjuntor termo-magnético 2P-30A - 250 V - 60 Hz - 10 kA	Pç.	1,00	30,39	30,39
13.06.02	ILUMINAÇÃO EXTERNA E TOMADAS DO REATOR				
13.06.02.01	Condutor de cobre isolado #16 mm² isolamento 0,6/1 KV	m	20,00	7,67	153,40
13.06.02.02	Isolador tipo roldana para baixa tensão	Pç.	1,00	2,30	2,30
13.06.02.03	Armação secundária de um estribo com haste 16x150 mm	Pç.	1,00	12,35	12,35
13.06.02.04	Arame de ferro zincado No 14 BWG	Kg	0,50	1,59	0,80
13.06.02.05	Cinta zincada em aço carbono 102 mm c/ parafuso DN 16 mm	Pç.	1,00	10,94	10,94
13.06.02.06	Poste aço carbono zincado 4500 m x DN 102 mm(PA2)	Pç.	1,00	324,50	324,50
13.06.02.07	Tampão de alumínio, 102 mm, rosca interna.	Pç.	1,00	21,06	21,06
13.06.02.08	Cabeçote ou curva 135° para eletroduto DN 32 mm	Pç.	1,00	15,87	15,87
13.06.02.09	Eletroduto PVC rígido, DN 32 mm , peça de 3000 mm	Pç.	2,00	8,22	16,44
13.06.02.10	Caixa em chapa metálica para medidor e disjuntor	Pç.	1,00	80,09	80,09
13.06.02.11	Terminal para aterramento de caixa	Pç.	1,00	1,05	1,05
13.06.02.12	Caixa de passagem em alvenaria 400x400x400 mm	Pç.	1,00	18,24	18,24
13.06.02.13	Conector parafuso fendido p/ cabo de aço DN1/4"	Pç.	2,00	1,49	2,98
13.06.02.14	Condutor de aço para aterramento DN 1/4" (6,4 mm)	m	4,00	3,82	15,28
13.06.02.15	Haste de aterramento de cantoneira 25x25x5 x 2 metros,	Pç.	4,00	7,75	31,00
13.06.02.16	Disjuntor termomagnético bipolar 60 A - 240V , lcc = 10 kA	Pç.	1,00	64,06	64,06
13.06.02.17	Luva de PVC rígido, DN 32 mm	Pç.	1,00	1,45	1,45
13.06.02.18	Curva 90°, PVC, raio longo DN 32 mm	Pç.	1,00	1,16	1,16
13.06.02.19	Curva em "S", em PVC, DN 32 mm	Pç.	1,00	4,07	4,07
13.06.02.20	Conjunto bucha e arruela 32 mm	Cj	2,00	10,03	20,06
13.07	ETE - ÁGUA DE SERVIÇO				
13.07.01	MATERIAIS DIVERSOS				
13.07.01.01	Tubo PVC soldável eb-892 p/água fria predial DN 32mm	m	116,00	5,00	580,00
13.07.01.02	Tubo PVC soldável eb-892 p/água fria predial DN 25mm	m	43,00	2,19	94,17
13.07.01.03	Tê PVC soldável 90g p/ água fria predial 32mm	Un.	8,00	2,09	16,72
13.07.01.04	B RD LG PVC JS DN 32 X 20	Pç	2,00	1,38	2,76
13.07.01.05	Joelho PVC soldável 90g p/água fria predial 32 mm	Un.	10,00	1,06	10,60
13.07.01.06	Joelho PVC soldável 90g p/ água fria predial 25 mm	Un.	3,00	0,40	1,20
13.07.01.07	Adaptador de PVC para mangueira DN 1"	Pç	7,00	6,41	44,87
13.07.01.08	Válvula esfera extremidade rosca NPT dim. conforme ANSI B 16.10 em latão DN 1"	Pç	7,00	94,40	660,80
13.07.01.09	Niple duplo ferro galvanizado DN 1"	Pç	8,00	4,11	32,88
13.07.01.10	Luva PVC soldável / rosca p/água fria predial 32mm x 1"	Un.	7,00	2,31	16,17
13.07.01.11	Parafuso tipo máquina, cabeça e porca hexagonais dimensões conforme ANSI B 18.2.1 e ANSI B 18.2.2 rosca ANSI B1.1, em aço inox ASTM a 193/A 194 ANSI 316 DN 5/8"x3/4"	Cj	4,00	59,00	236,00
13.07.01.12	Joelho ferro galvanizado 90g rosca 1"	Un.	3,00	7,47	22,41
13.07.01.13	União ferro galvanizado rosca 1"	Un.	4,00	19,92	79,68
13.07.01.14	Joelho PVC soldável 45g p/ água fria pred 25 mm	Un.	1,00	0,85	0,85
13.08	ETE - INTERLIGAÇÕES E ESGOTAMENTO				
13.08.01	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 1 À CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 2				
13.08.01.01	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN 75	m	138,00	18,66	2.575,08
13.08.01.02	Curva RL 90° de polipropileno para solda DN75mm	Pç	30,00	21,72	651,60
13.08.01.03	Luva soldável de polipropileno DN 75mm	Pç.	60,00	15,47	928,20
13.08.01.04	Válvula de esfera tipo WT em polipropileno para solda DN 2.1/2"	Pç	10,00	493,06	4.930,60
13.08.01.05	Colarinho de polipropileno para solda DN 75mm	Pç.	10,00	17,23	172,30
13.08.01.06	Flange de polipropileno norma DIN com junta DN 75mm	Pç.	10,00	57,69	576,90
13.08.01.07	Joelho 90° de polipropileno para solda DN 75mm	Pç.	10,00	31,13	311,30
13.08.01.08	PPF10 P/ DN 80 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	80,00	3,52	281,60
13.08.01.09	Arruela borracha p/ flange PN-10 DN 80	Un.	10,00	21,17	211,70
13.08.02	DESCARTE DE LODO AO LEITO DE SECAGEM				
13.08.02.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN110mm	m	60,00	46,81	2.808,60
13.08.02.02	Tê 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	2,00	69,38	138,76
13.08.02.03	Joelho 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	1,00	61,87	61,87
13.08.02.04	Cruzeta de polipropileno para solda DN110mm	Pç	1,00	98,41	98,41
13.08.03	DESCARTE DE LODO EXCEDENTE À EE-01				
13.08.03.01	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN85mm	m	24,00	20,69	496,56
13.08.03.02	Tê 90° de polipropileno para solda DN85 mm	Pç	10,00	38,96	389,60
13.08.03.03	Joelho 90° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	10,00	31,77	317,70
13.08.03.04	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 100 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	60,00	9,13	547,80
13.08.03.05	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	25,00	18,71	467,75
13.08.03.06	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	6,00	247,41	1.484,46



Ministério da Integração Nacional  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

SERVIÇO: REDE COLETORA, INTERCEPTORES, ELEVATÓRIAS E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

MUNICÍPIO - CAPITÓLIO

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
<b>13.08.04</b>	<b>EFLUENTE FINAL</b>				
13.08.04.01	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN85mm	m	18,00	20,69	372,42
13.08.04.02	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinifort da Tigre ou similar	m	36,00	18,71	673,56
13.08.04.03	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 200 mm, Vinifort da Tigre ou similar	m	36,00	29,30	1.054,80
13.08.04.04	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	7,00	247,41	1.731,87
<b>13.09</b>	<b>ETE - DRENAGEM EXTERNA</b>				
13.09.01	Tubo concreto simples classe S-2 PB JE NBR -8889 DN 400mm p/ esgotamento sanitário	m	35,00	113,43	3.970,05
13.09.02	Grelha boca de lobo FoFo 95kg c/requadro articulada 290 x 870mm p/caixa ralo carga máxima de 7.200kg p/captação água pluvial	Un.	2,00	214,87	429,74
<b>13.10</b>	<b>ETE - DESINFECÇÃO</b>				
<b>13.10.01</b>	<b>DESINFECÇÃO UV DO EFLUENTE FINAL</b>				
13.10.01.01	EPFAV10 FoFo DN 150 32,000 kg	Pç	2,00	529,11	1.058,22
13.10.01.02	TFF10 FoFo DN 150 X 150 32,000 kg	Pç	2,00	347,04	694,08
13.10.01.03	Tubo com ponta e flange FoFo PN-10 L = 505mm DN 150mm	Pç	1,00	3.117,05	3.117,05
13.10.01.04	Tubo com ponta e flange PN-10 FoFo L = 250mm DN 150mm	Pç	3,00	1.919,90	5.759,70
13.10.01.05	C90FF10 FoFo DN 150 18,000 kg	Pç	2,00	342,09	684,18
13.10.01.06	JDTA10 DN 150 35,000 kg	Pç	2,00	767,00	1.534,00
13.10.01.07	Válvula gaveta c/flanges c/cunha borracha corpo curto PN-10/16 c/cabeçote haste inox DN 150 - euro 23	Un.	3,00	836,01	2.508,03
13.10.01.08	Câmara UV Berson InLine IL400+WW, com flanges DIN 2576 PN-10	Pç	1,00	112.100,00	112.100,00
13.10.01.09	Arruela borracha p/ flange PN-10 DN 150	Un.	16,00	38,83	621,28
13.10.01.10	PPF10 P/ DN 150 (20 X 90 mm) 0,338 kg	Pç	128,00	6,66	852,48
<b>13.10.02</b>	<b>POÇO DE AMOSTRAGEM E ÁGUA DE SERVIÇO</b>				
13.10.02.01	Colar tomada FoFo DN 150x1"	Un.	1,00	34,47	34,47
13.10.02.02	Niple duplo ferro galvanizado DN 1"	Pç	5,00	4,11	20,55
13.10.02.03	Tê de redução em Ferro Galvanizado Rosca BSP DN 1"x1/2"	Pç	1,00	17,70	17,70
13.10.02.04	Válvula de esfera em latão fêmea/fêmea com alavanca rosca BSP DN 1/2"	Pç	2,00	47,20	94,40
13.10.02.05	Engate rápido para mangueira extremidade rosca BSP 1"	Pç	2,00	14,16	28,32
13.10.02.06	Niple duplo em Ferro Galvanizado Rosca BSP DN 1/2"	Pç	2,00	5,90	11,80
13.10.02.07	Válvula de esfera em latão fêmea/fêmea com alavanca rosca BSP DN 1/2"	Pç	2,00	47,20	94,40
13.10.02.08	Tubo em aço carbono sem costura L=120mm extremidade rosca BSP DN 1/2"	Pç	2,00	59,00	118,00
13.10.02.09	Cotovelo 90º em ferro galvanizado rosca BSP DN 1/2"	Pç	2,00	5,90	11,80
13.10.02.10	Tubo em aço carbono sem costura L=205mm uma extremidade lisa outra rosca BSP DN 1/2"	Pç	1,00	70,80	70,80
13.10.02.11	Tubo em aço carbono sem costura L=85mm uma extremidade lisa outra rosca BSP DN 1/2"	Pç	1,00	53,10	53,10
13.10.02.12	Luva ferro galvanizado rosca 1"	Un.	2,00	6,15	12,30
13.10.02.13	Tubo em aço carbono sem costura L=200mm Extremidade rosca BSP DN 1"	Pç	1,00	94,40	94,40
13.10.02.14	Fornecimento de adaptador PVC soldável curto c/ bolsa e rosca p/ registro 32mm x 1"	Un.	1,00	1,17	1,17
13.10.02.15	Joelho 90º PVC js DN 32	Pç	1,00	1,23	1,23
<b>TOTAL DESTE ORÇAMENTO</b>					<b>5.872.549,07</b>