

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 QUARTEL GERAL 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 Quartel Geral –
Minas Gerais***

Contrato nº. 0.06.08.0019-00

Julho / 2008

PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA CIDADE DE QUARTEL GERAL – MG

MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	01
2	CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO	02
2.1	PLANO GERAL DE ESGOTAMENTO	02
2.2	ALCANCE DE PROJETO	03
2.3	PERCENTUAL DE ATENDIMENTO	03
2.4	VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO PARA A REDE COLETORA	03
2.5	REDE COLETORA, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS	05
2.6	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E LINHAS DE RECALQUE	06
2.7	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS	10
3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO	14
3.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	14
3.2	REDE COLETORA	14
3.3	INTERCEPTORES	14
3.4	EMISSÁRIOS	17
3.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	17
3.6	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	18

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 Quartel Geral - 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 Quartel Geral foram avaliados critérios como área de projeto, demografia e divisão das sub-bacias.

O estudo da demografia da cidade de Quartel Geral 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. 217-EC-ES-A1-01 e as sub-bacias estão demonstradas no desenho nº. 217-PB-ES-01.00.01.

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

Sub-bacia	Densidade (hab./ha)	Área por densidade (ha)	População-2030 (hab.)	
			Por densidade	Total
SB-A1	15	3,13	47	47
SB-A2	15	25,09	376	674
	35	8,52	298	
SB-A3	15	2,71	41	41
SB-A4	0	0,93	0	391
	15	4,26	64	
	35	9,33	327	
SB-A5	15	15,74	236	236
SB-A6	15	1,27	19	167
	35	4,22	148	
SB-A7	0	0,66	0	213
	15	1,67	25	
	35	5,37	188	
SB-A8	15	9,76	146	146
SB-B1	15	5,54	83	203
	35	3,44	120	
SB-B2	15	10,96	164	164
SB-B3	0	0,06	0	279
	15	5,52	83	
	35	5,60	196	
SB-B4	15	4,90	74	74
SB-B5	15	17,98	270	270
SB-B6	0	1,25	0	315
	15	5,16	77	
	35	6,80	238	
TOTAL		159,87	3.220	

As vazões de contribuição são calculadas em função dos valores de extensão de rede coletora. Adicionalmente a estes valores, existem 2.630 m de interceptor.

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

- Consumo de água *per capita* – QPC: 110 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 (hab)	Índice de Atendimento (%)	População Atendida (hab)	Vazões Domésticas (l/s)			Extensão de Rede (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazões Totais (l/s)		
				Mínima	Média	Máxima			Mínima	Média	Máxima
SB-A1	47	100	47	0,02	0,05	0,09	811	0,16	0,19	0,21	0,25
SB-A2	674	100	674	0,34	0,69	1,24	6.911	1,38	1,73	2,07	2,62
SB-A3	41	100	41	0,02	0,04	0,08	462	0,09	0,11	0,13	0,17
SB-A4	391	100	391	0,20	0,40	0,72	2.825	0,57	0,76	0,96	1,28
SB-A5	236	100	236	0,12	0,24	0,43	2.611	0,52	0,64	0,76	0,95
SB-A6	167	100	167	0,09	0,17	0,31	1.037	0,21	0,29	0,38	0,51
SB-A7	213	100	213	0,11	0,22	0,39	1.691	0,34	0,45	0,56	0,73
SB-A8	146	100	146	0,07	0,15	0,27	1.991	0,40	0,47	0,55	0,67
SB-B1	203	100	203	0,10	0,21	0,37	1.957	0,39	0,49	0,60	0,76
SB-B2	164	100	164	0,08	0,17	0,30	2.709	0,54	0,63	0,71	0,84
SB-B3	279	100	279	0,14	0,28	0,51	2.207	0,44	0,58	0,73	0,95
SB-B4	74	100	74	0,04	0,08	0,14	1.265	0,25	0,29	0,33	0,39
SB-B5	270	100	270	0,14	0,28	0,50	2.823	0,56	0,70	0,84	1,06
SB-B6	315	100	315	0,16	0,32	0,58	2.756	0,55	0,71	0,87	1,13
TOTAL	3.220	-	3.220	1,64	3,28	5,90	32.056	6,94	8,58	10,22	12,84

O sistema proposto da cidade de Quartel Geral está apresentado no desenho nº. 217-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 Quartel Geral 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_{pc} = cota *per capita* de consumo diário de água (120 l/hab. x dia)

K₁ = 1,20 – coeficiente do dia de maior consumo

K₂ = 1,50 – coeficiente da hora de maior consumo

K₃ = 0,50

K_r = 0,80 – coeficiente de retorno água/esgoto

↳ **Vazão de Infiltração**

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

Onde:

t_{inf} = 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 Quartel Geral.

↳ **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:

$$V_1 = 2,50 \times Q_b \text{ (para uma bomba operando).}$$

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 (m²);

V_u = volume útil (m³);

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 (m³)

Q = vazão afluyente ao poço de sucção (m^3/min)

Q_b = vazão da bomba (m^3/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^3/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^3).

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^3);

A_b = área da base do poço de sucção (m^2);

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 (m³/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).

↳ **Extravasores**

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

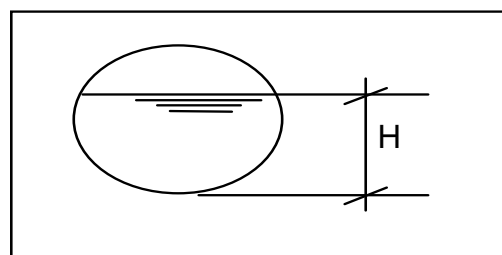
$$Q = 1,518 D^{0,693} H^{1,807}$$

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 ($\text{kg DQO/m}^3\text{xd}$): 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 kg/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 - Quartel Geral 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:

- 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;*
- 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;*
- 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;*
- 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 - Quartel Geral 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/m³ de esgoto bruto;
- ✓ Areia removida dos desarenadores: 30 litros/m³ 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

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A cidade de Quartel Geral não conta, atualmente, com um sistema de coleta, transporte e tratamento de esgotos sanitários. Os esgotos são lançados diretamente nos cursos d'água existentes. O sistema proposto para a cidade será composto por redes coletoras, interceptores, uma estação elevatória e uma estação de tratamento de esgoto.

3.2 REDE COLETORA

O sistema proposto de redes coletoras de Quartel Geral 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.

Quadro 3.1 – Extensões de Rede Projetada (m)

Diâmetro (mm)	Etapas	SUB-BACIA A2	SUB-BACIA A1	SUB-BACIA A4	SUB-BACIA A3	SUB-BACIA A6	SUB-BACIA A5	SUB-BACIA A7	SUB-BACIA A8	SUB-BACIA B1	SUB-BACIA B2	SUB-BACIA B3	SUB-BACIA B4	SUB-BACIA B6	SUB-BACIA B5	TOTAL (m)
PVC/150mm	1ª Etapa	4.632	0	2.825	406	1.037	2.082	1.691	940	1.575	2.064	1.557	1.085	2.696	2.118	24.708
	2ª Etapa	2.279	811	0	56	0	529	0	1.051	382	645	650	180	60	712	7.355
FoFo/150mm	1ª Etapa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2ª Etapa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (m)		6.911	811	2.825	462	1.037	2.611	1.691	1.991	1.957	2.709	2.207	1.265	2.756	2.830	32.063

3.3 INTERCEPTORES

O sistema de esgotos sanitários de Quartel Geral contará com dois interceptores, conforme descrição a seguir.

INTERCEPTOR DO CÓRREGO PARIZINHO

O interceptor do córrego Parizinho, que será responsável pelo transporte dos esgotos gerados nas sub-bacias SB-B1 a SB-B6, será implantado na margem esquerda do córrego Parizinho, em área não urbanizada e alagável, tendo o seu início a montante da Rua Capitão João Roberto e término na elevatória EE-01. Este interceptor é apresentado nos desenhos 217-PB-ES-03.01.01 e 217-PB-ES-03.01.02

O Quadro 3.2 apresenta as principais características do interceptor do Córrego Parizinho.

INTERCEPTOR QUARTEL GERAL

O interceptor Quartel Geral será responsável pelo transporte dos esgotos gerados nas sub-bacias SB-A1 e SB-A8.

Será implantado na margem esquerda do Córrego Sem Nome, em área não urbanizada e alagável, tendo o seu início na Rua José Pinheiro, entre as ruas Moacir de Oliveira Costa e

Tenente Ezequiel Calabro e término no último poço de visita do interceptor Parizinho. Este interceptor é apresentado nos desenhos 217-PB-ES-03.02.01 e 217-PB-ES-03.02.02.

O Quadro 3.2 apresenta as principais características dos interceptores de Quartel Geral.

Quadro 3.2 – Principais Características dos Interceptores

Interceptor	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
Parizinho	150	1.199,00	PVC
	200	7,00	PVC
Quartel Geral	150	1.424,00	PVC

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

3.4 EMISSÁRIOS

O sistema de esgotos de Quartel Geral 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 afluentes tratado no corpo receptor.

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 63.465
- ✓ Potência nominal instalada:..... 11,20 kW
- ✓ Potência no ponto de operação:..... 7,30 kW
- ✓ Rotação:..... 1760 rpm
- ✓ Vazão por conjunto:..... 12,90 l/s
- ✓ Vazão total recalçada: 12,90 l/s
- ✓ Altura manométrica:..... 24,60 m.c.a.
- ✓ Rendimento do conjunto:..... 42,80 %
- ✓ Submersão mínima:..... 260 mm
- ✓ Passagem máxima de sólidos: N/D
- ✓ Tensão de trabalho:..... 220 / 380 / 400V
- ✓ Número de conjuntos:..... 01 + 01
- ✓ Linha de recalque:
 - extensão:..... 223 / 8,7 m
 - diâmetro: 150 mm
 - material: PVC / FºFº

3.6 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

INTRODUÇÃO

O esgoto afluente à ETE de Quartel Geral será tratado em nível secundário, pela associação de reatores anaeróbios tipo UASB, de filtros biológicos percoladores e decantadores secundários. O *layout* da ETE de Quartel Geral pode ser visto no desenho 217-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.

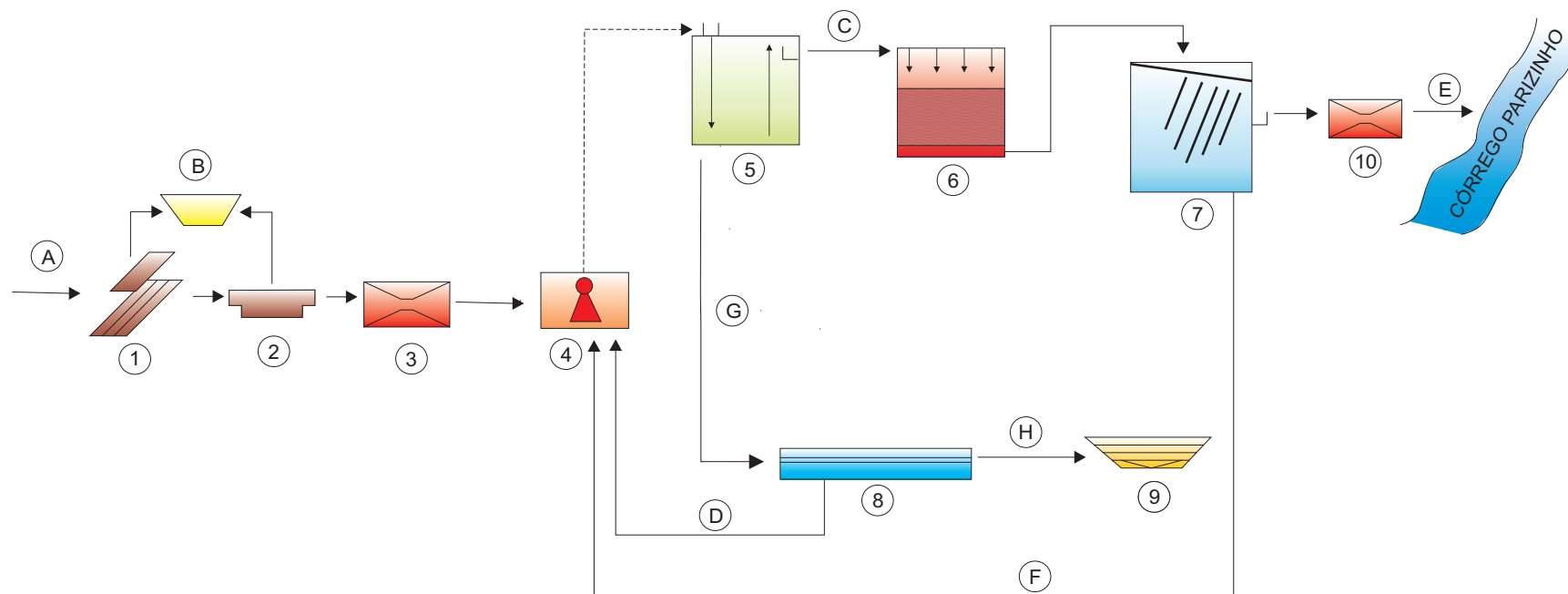
Em função da área disponível e, partindo do princípio de maior simplicidade operacional e menor custo, foram previstas as unidades de tratamento. Elas são compostas por gradeamento, desarenação manual, medição de vazão, reatores anaeróbios tipo UASB, seguidos de filtros biológicos percoladores, decantadores 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 Quartel Geral.

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 sequência (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 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 afluyente a ETE - Quartel Geral 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 12,84 l/s, correspondente à vazão máxima afluyente 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:0,13 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:3,00 m;
- ✓ verificação da taxa de aplicação superficial para a vazão máxima:1.057 m³/m²xd;
- ✓ verificação das velocidades nos desarenadores para as diferentes vazões:

Ano	Vazão (m ³ /s)		Altura (m)		Seção útil - (Hm x b) (m ²)	Velocidade (m/s)
			Parshall	Desarenador		
2030	Q _{mín} =	0,009	0,14	0,09	0,032	0,286
	Q _{méd} =	0,010	0,16	0,11	0,039	0,260
	Q _{máx} =	0,013	0,18	0,13	0,046	0,286

A quantidade de areia removida foi calculada considerando uma taxa de 30 litros de areia removida para cada 1000 m³ de esgoto afluyente. Admitindo-se uma limpeza dos desarenadores a cada 15 dias, têm-se:

- ✓ quantidade média de areia removida (ano 2030):26 l/dia (9,67 m³/ano);
- ✓ intervalo de limpeza do desarenador: 15 dias;
- ✓ volume de areia acumulado em 15 dias: 0,40 m³;
- ✓ profundidade do rebaixo para acúmulo de areia:0,30 m;

- ✓ volume do rebaixo para acúmulo de areia:..... 2 canais de
(0,15x0,35x3,00)/2 m³ = 2 x 0,079 m³.

↳ *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 m²;
- ✓ área efetiva de gradeamento (ano 2030): 0,03 m²;
- ✓ 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 m³ de esgoto afluyente à ETE. A quantidade de material gradeado, portanto, será:

- ✓ quantidade média de material retido na grade (ano 2030): 34 l/dia (12,41 m³/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: 0,18 m.

TRATAMENTO ANAERÓBIO – REATORES TIPO UASB

Após o tratamento preliminar do esgoto afluyente, 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	02 un
Largura de cada reator	3,00 m
Comprimento de cada reator	3,20 m
Área de cada reator	9,60 m ²
Altura total dos reatores	5,30m
Altura útil dos reatores	4,70 m
Volume útil de cada reator	45,12 m ³

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 (H₂S), 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 ADOTADOS 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	2.607	229	9	3	7	3	99	36	114	42	42
2011	2.638	232	9	3	7	3	100	36	115	42	84
2012	2.668	235	9	3	7	3	101	37	117	43	126
2013	2.698	237	9	3	7	3	102	37	118	43	170
2014	2.729	240	9	3	7	3	103	38	119	44	213
2015	2.759	243	9	3	7	3	104	38	121	44	257
2016	2.790	246	9	3	7	3	105	38	122	45	302
2017	2.820	248	9	3	7	3	107	39	123	45	347
2018	2.851	251	10	3	8	3	108	39	125	46	392
2019	2.882	254	10	4	8	3	109	40	126	46	439
2020	2.913	256	10	4	8	3	110	40	128	47	485
2021	2.943	259	10	4	8	3	111	41	129	47	532
2022	2.974	262	10	4	8	3	112	41	130	48	580
2023	3.005	264	10	4	8	3	114	41	132	48	628
2024	3.036	267	10	4	8	3	115	42	133	49	676
2025	3.066	270	10	4	8	3	116	42	134	49	725
2026	3.097	273	10	4	8	3	117	43	136	49	775
2027	3.128	275	10	4	8	3	118	43	137	50	825
2028	3.159	278	11	4	8	3	119	44	138	50	875
2029	3.189	281	11	4	8	3	121	44	140	51	926
2030	3.220	283	11	4	9	3	122	44	141	51	978
TOTAL	-----	-----	205	75	161	59	2.312	844	2.678	978	-----

LEITOS DE SECAGEM

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

- Lodo produzido: 62,07 kgSST/d
- Concentração de sólidos no lodo: 4 %
- Volume diário de lodo: 1,52 m³/d
- Frequência de descarte: 15 dias
- Volume por descarte: 22,82 m³

✓ Cálculo dos leitos de secagem de lodo:

- Volume de lodo a ser descartado: 22,82 m³
- Altura da camada de lodo: 0,20 m
- Área necessária: 114,11 m²
- Número de leitos de secagem: 2 un

- Dimensões adotadas para os leitos de secagem: (6,0 × 10,0) m²

As camadas de preenchimento dos leitos de secagem serão em número de 5 (cinco), quais sejam:

- Brita 7/8" a 2", com hmín = 20,0 cm
- Brita 1/4" a 7/8", com h = 5,0 cm
- Brita 1/16" a 1/4", com h = 8,0 cm
- Areia grossa, com h = 9,0 cm
- Tijolos assentados sobre a areia, com h = 6,0 cm

SISTEMA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Volume Total de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos gerados na ETE-Quartel Geral 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: 30 l/10³ m³ de esgoto afluyente
- ✓ Material gradeado: 38 l/10³ m³ de esgoto afluyente

- ✓ Lodo desidratado nos leitos de secagem:

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

- Produção média diária de lodo (ano 2030):..... $62,07 \text{ kgSST/d} \times 365 \text{ d/ano}$
= 22.656 kg SST/ano

Após secar nos leitos de secagem, o teor de umidade cai para 50%, o que corresponde a um volume de 99,56 m³/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 3.17.

↳ 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 m³/m
- ✓ Área efetiva:
 - volume de areia e material gradeado (ETE e EE): 134 m³
 - comprimento da vala: $134 / 1,60 = 83,75 \text{ m}$
 - área efetiva em 20 anos: $(83,75 \times 2) = 167,5 \text{ m}^2 \cong 0,02 \text{ ha}$
- ✓ Volume de lodo desidratado: 978 m³
 - comprimento da vala: $978 / 1,60 = 611 \text{ m}$
 - área efetiva em 20 anos: $(611 \times 2) = 1.223 \text{ m}^2 \cong 0,12 \text{ ha}$
- ✓ Área total efetiva em 20 anos:0,14 ha
- ✓ Área total em 20 anos (espaçamento = 0,50 m):
..... $(83,75 \times 1 + 611 \times 0,50) + 168 + 1.223 = 1.781 \text{ m}^2 = (\text{adotado}) 0,18 \text{ ha}$

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 DBO_5 do lodo aeróbio excedente, retornando ao reator UASB.

Resultados do dimensionamento

No projeto previu-se a construção de 4 (quatro 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
Filtros biológicos percoladores	
Número total de pares (un)	4
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 ²)	3,84
Volume útil de cada filtro (m ³)	16,90
Decantadores secundários	
Número total de pares (un)	4
Largura de cada decantador (m)	1,07
Comprimento (m)	3,20
Área de cada decantador (m ²)	3,42
Volume útil de cada decantador (m ³)	5,50

ANEXOS

MEMÓRIAS DE CÁLCULO

PROJETO HIDRÁULICO



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A2



Contribuição em marcha-Qm= 0,37880l/(s.km)

TRECHO		RUA	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 _T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-001	PV-002	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	30,00	30,00		0,00	0,01	0,01	694,80	694,10	693,75	693,05	1,05	1,05	1,05	0,00	2,33	150	PVC	17,22	0,74	2,36	3,68	
PV-002	PV-003	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	80,00	110,00		0,01	0,03	0,04	694,10	692,10	693,05	691,05	1,05	1,05	1,05	0,00	2,50	150	PVC	16,92	0,76	2,34	3,89	
PV-003	PV-004	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	20,00	130,00		0,04	0,01	0,05	692,10	691,50	691,05	690,45	1,05	1,05	1,05	0,00	3,00	150	PVC	16,18	0,81	2,30	4,48	
PV-004	PV-007	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	36,00	166,00		0,05	0,01	0,06	691,50	690,41	690,45	689,36	1,05	1,05	1,05	0,00	3,03	150	PVC	16,14	0,81	2,29	4,52	
PS-005	PV-006	MARIA ALVES	32,00	198,00		0,00	0,01	0,01	691,20	691,10	690,15	690,00	1,05	1,10	1,10	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-006	PV-007	MARIA ALVES	64,00	262,00		0,01	0,02	0,04	691,10	690,41	690,00	689,36	1,10	1,05	1,05	0,00	1,00	150	PVC	21,24	0,55	2,60	1,91	
PV-007	PV-008	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	80,00	342,00		0,10	0,03	0,13	690,41	688,20	689,36	687,15	1,05	1,05	1,05	0,00	2,76	150	PVC	16,52	0,78	2,32	4,20	
PV-008	PV-016	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	50,00	392,00		0,13	0,02	0,15	688,20	686,52	687,15	685,47	1,05	1,05	1,05	0,00	3,36	150	PVC	15,74	0,84	2,27	4,89	
PS-009	PV-010	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	70,00	462,00		0,00	0,03	0,03	697,20	695,60	696,15	694,55	1,05	1,05	1,05	0,00	2,29	150	PVC	17,29	0,73	2,37	3,63	
PV-010	PV-013	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	20,00	482,00		0,03	0,01	0,03	695,60	694,90	694,55	693,85	1,05	1,05	1,05	0,00	3,50	150	PVC	15,58	0,85	2,26	5,05	
PS-011	PV-012	AUGUSTO ROSENDO	37,00	519,00		0,00	0,01	0,01	696,10	695,87	695,05	694,82	1,05	1,05	1,05	0,00	0,62	150	PVC	23,94	0,46	2,74	1,31	
PV-012	PV-013	AUGUSTO ROSENDO	46,00	565,00		0,01	0,02	0,03	695,87	694,90	694,82	693,85	1,05	1,05	1,05	0,00	2,11	150	PVC	17,65	0,71	2,39	3,41	
PV-013	PV-015	01	70,00	635,00		0,07	0,03	0,09	694,90	691,34	693,85	690,29	1,05	1,05	1,05	0,00	5,09	150	PVC	14,21	0,98	2,16	6,75	
PS-014	PV-015	01	75,00	710,00		0,00	0,03	0,03	692,22	691,34	691,17	690,29	1,05	1,05	1,05	0,00	1,17	150	PVC	20,42	0,58	2,55	2,16	
PV-015	PV-016	01	73,00	783,00		0,12	0,03	0,15	691,34	686,52	690,29	685,47	1,05	1,05	1,05	0,00	6,60	150	PVC	13,33	1,07	2,10	8,24	
PV-016	PV-020	01	27,00	810,00		0,30	0,01	0,31	686,52	685,15	685,47	683,72	1,05	1,43	1,43	0,00	6,48	150	PVC	13,39	1,06	2,10	8,13	
PS-017	PV-018	TEN. EZEQUIEL CALABRO	65,00	875,00		0,00	0,02	0,02	685,40	685,40	684,35	684,05	1,05	1,35	1,35	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-018	PV-019	TEN. EZEQUIEL CALABRO	56,00	931,00		0,02	0,02	0,05	685,40	685,50	684,05	683,80	1,35	1,70	1,70	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-019	PV-020	TEN. EZEQUIEL CALABRO	16,00	947,00		0,05	0,01	0,05	685,50	685,15	683,80	683,72	1,70	1,43	1,43	0,00	0,50	150	PVC	25,27	0,43	2,80	1,11	
PV-020	PV-021	TEN. EZEQUIEL CALABRO	45,00	992,00		0,36	0,02	0,38	685,15	684,64	683,72	683,51	1,43	1,13	1,13	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-021	PV-032	TEN. EZEQUIEL CALABRO	45,00	1.037,00		0,38	0,02	0,39	684,64	684,24	683,51	683,19	1,13	1,05	1,05	0,00	0,71	150	PVC	23,14	0,48	2,70	1,46	
PS-022	PV-023	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	60,00	1.097,00		0,00	0,02	0,02	700,00	698,90	698,95	697,85	1,05	1,05	1,05	0,00	1,83	150	PVC	18,28	0,68	2,43	3,05	
PV-023	PV-024	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	60,00	1.157,00		0,02	0,02	0,05	698,90	697,30	697,85	696,25	1,05	1,05	1,05	0,00	2,67	150	PVC	16,65	0,78	2,33	4,09	
PV-024	PV-027	02	30,00	1.187,00		0,05	0,01	0,06	697,30	696,21	696,25	695,16	1,05	1,05	1,05	0,00	3,63	150	PVC	15,44	0,87	2,25	5,19	
PS-025	PV-026	AUGUSTO ROSENDO	56,00	1.243,00		0,00	0,02	0,02	697,57	697,03	696,52	695,98	1,05	1,05	1,05	0,00	0,96	150	PVC	21,46	0,54	2,61	1,85	
PV-026	PV-027	AUGUSTO ROSENDO	60,00	1.303,00		0,02	0,02	0,04	697,03	696,21	695,98	695,16	1,05	1,05	1,05	0,00	1,37	150	PVC	19,64	0,61	2,51	2,44	
PV-027	PV-030	02	74,00	1.377,00		0,10	0,03	0,13	696,21	692,20	695,16	691,15	1,05	1,05	1,05	0,00	5,42	150	PVC	13,99	1,00	2,15	7,08	
PS-028	PV-029	MARIA ALVES	60,00	1.437,00		0,00	0,02	0,02	693,00	692,55	691,95	691,50	1,05	1,05	1,05	0,00	0,75	150	PVC	22,82	0,49	2,68	1,52	
PV-029	PV-030	MARIA ALVES	57,00	1.494,00		0,02	0,02	0,04	692,55	692,20	691,50	691,15	1,05	1,05	1,05	0,00	0,61	150	PVC	24,04	0,46	2,74	1,30	
PV-030	PV-031	02	55,00	1.549,00		0,17	0,02	0,19	692,20	688,62	691,15	687,57	1,05	1,05	1,05	0,00	6,51	150	PVC	13,38	1,07	2,10	8,16	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A2



Contribuição em marcha-Qm= 0,37880l/(s.km)

TRECHO		RUA	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 _T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PV-031	PV-032	02	55,00	1.604,00		0,19	0,02	0,21	688,62	684,24	687,57	683,19	1,05	1,05	1,05	0,00	7,96	150	PVC	12,73	1,15	2,06	9,52	
PV-032	PV-033	TEN. EZEQUIEL CALABRO	65,00	1.669,00		0,61	0,02	0,63	684,24	683,84	683,19	682,79	1,05	1,05	1,05	0,00	0,62	150	PVC	23,94	0,46	2,74	1,31	
PV-033	PV-053	TEN. EZEQUIEL CALABRO	65,00	1.734,00		0,63	0,02	0,66	683,84	683,78	682,79	682,49	1,05	1,29	1,29	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PS-034	PV-036	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	65,00	1.799,00		0,00	0,02	0,02	714,60	712,29	713,55	711,24	1,05	1,05	1,05	0,00	3,55	150	PVC	15,52	0,86	2,25	5,10	
PS-035	PV-036	20	40,00	1.839,00		0,00	0,02	0,02	712,50	712,29	711,45	711,24	1,05	1,05	1,05	0,00	0,53	150	PVC	24,90	0,44	2,78	1,16	
PV-036	PV-037	TEN. EZEQUIEL CALABRO	35,00	1.874,00		0,04	0,01	0,05	712,29	711,00	711,24	709,95	1,05	1,05	1,05	0,00	3,69	150	PVC	15,38	0,87	2,24	5,26	
PV-037	PV-039	TEN. EZEQUIEL CALABRO	53,00	1.927,00		0,05	0,02	0,07	711,00	708,91	709,95	707,86	1,05	1,05	1,05	0,00	3,94	150	PVC	15,13	0,89	2,23	5,53	
PS-038	PV-039	HIPÓLITO PINTO	60,00	1.987,00		0,00	0,02	0,02	709,35	708,91	708,30	707,86	1,05	1,05	1,05	0,00	0,73	150	PVC	22,98	0,49	2,69	1,49	
PV-039	PV-040	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	46,00	2.033,00		0,10	0,02	0,11	708,91	707,00	707,86	705,95	1,05	1,05	1,05	0,00	4,15	150	PVC	14,94	0,91	2,21	5,76	
PV-040	PV-042	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	55,00	2.088,00		0,11	0,02	0,13	707,00	704,23	705,95	703,18	1,05	1,05	1,05	0,00	5,04	150	PVC	14,24	0,97	2,17	6,69	
PS-041	PV-042	JOSÉ MARINHO	35,00	2.123,00		0,00	0,01	0,01	705,10	704,23	704,05	703,18	1,05	1,05	1,05	0,00	2,49	150	PVC	16,94	0,76	2,35	3,88	
PV-042	PV-043	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	42,00	2.165,00		0,15	0,02	0,16	704,23	703,00	703,18	701,95	1,05	1,05	1,05	0,00	2,93	150	PVC	16,28	0,80	2,30	4,40	
PV-043	PV-044	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	47,00	2.212,00		0,16	0,02	0,18	703,00	701,00	701,95	699,95	1,05	1,05	1,05	0,00	4,26	150	PVC	14,84	0,92	2,21	5,88	
PV-044	PV-046	ESTRADA P/ CEDRO DO ABAETÉ	20,00	2.232,00		0,18	0,01	0,19	701,00	700,17	699,95	699,12	1,05	1,05	1,05	0,00	4,15	150	PVC	14,94	0,91	2,21	5,76	
PS-045	PV-046	RITA FRANCISCA	78,00	2.310,00		0,00	0,03	0,03	701,50	700,17	700,45	699,12	1,05	1,05	1,05	0,00	1,71	150	PVC	18,59	0,66	2,45	2,90	
PV-046	PV-048	03	70,00	2.380,00		0,22	0,03	0,24	700,17	697,65	699,12	696,37	1,05	1,28	1,28	0,00	3,93	150	PVC	15,14	0,89	2,23	5,52	
PS-047	PV-048	AUGUSTO ROSENDO	70,00	2.450,00		0,00	0,03	0,03	697,74	697,65	696,69	696,37	1,05	1,28	1,28	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-048	PV-050	03	72,00	2.522,00		0,27	0,03	0,30	697,65	693,17	696,37	692,01	1,28	1,16	1,16	0,00	6,06	150	PVC	13,61	1,04	2,12	7,72	
PS-049	PV-050	MARIA ALVES	57,00	2.579,00		0,00	0,02	0,02	693,32	693,17	692,27	692,01	1,05	1,16	1,16	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-050	PV-052	03	64,00	2.643,00		0,32	0,02	0,34	693,17	688,74	692,01	687,41	1,16	1,33	1,33	0,00	7,19	150	PVC	13,06	1,10	2,08	8,81	
PS-051	PV-052	CIRILO COSTA	43,00	2.686,00		0,00	0,02	0,02	688,66	688,74	687,61	687,41	1,05	1,33	1,33	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-052	PV-053	03	58,00	2.744,00		0,36	0,02	0,38	688,74	683,78	687,41	682,49	1,33	1,29	1,29	0,00	8,48	150	PVC	12,54	1,17	2,04	10,00	
PV-053	PV-054	TEN. EZEQUIEL CALABRO	60,00	2.804,00		1,04	0,02	1,06	683,78	683,29	682,49	682,22	1,29	1,07	1,07	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-054	PV-066	TEN. EZEQUIEL CALABRO	68,00	2.872,00		1,06	0,03	1,09	683,29	682,06	682,22	681,01	1,07	1,05	1,05	0,00	1,78	150	PVC	18,41	0,67	2,44	2,99	
PS-055	PV-056	JOSÉ MARINHO	47,00	2.919,00		0,00	0,02	0,02	705,75	705,37	704,70	704,32	1,05	1,05	1,05	0,00	0,81	150	PVC	22,39	0,51	2,66	1,62	
PV-056	PV-059	04	72,00	2.991,00		0,02	0,03	0,05	705,37	701,45	704,32	700,25	1,05	1,20	1,20	0,00	5,65	150	PVC	13,85	1,01	2,14	7,31	
PS-057	PV-059	RITA FRANCISCA	43,00	3.034,00		0,00	0,02	0,02	701,50	701,45	700,45	700,25	1,05	1,20	1,20	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PS-058	PV-059	RITA FRANCISCA	35,00	3.069,00		0,00	0,01	0,01	701,50	701,45	700,45	700,25	1,05	1,20	1,20	0,00	0,57	150	PVC	24,45	0,45	2,76	1,23	
PV-059	PV-061	04	72,00	3.141,00		0,07	0,03	0,10	701,45	697,41	700,25	696,36	1,20	1,05	1,05	0,00	5,40	150	PVC	14,00	1,00	2,15	7,06	
PS-060	PV-061	AUGUSTO ROSENDO	50,00	3.191,00		0,00	0,02	0,02	697,74	697,41	696,69	696,36	1,05	1,05	1,05	0,00	0,66	150	PVC	23,57	0,47	2,72	1,38	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A2



Contribuição em marcha-Qm= 0,37880l/(s.km)

TRECHO		RUA	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 _T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PV-061	PV-063	04	72,00	3.263,00		0,12	0,03	0,15	697,41	692,85	696,36	691,80	1,05	1,05	1,05	0,00	6,33	150	PVC	13,47	1,06	2,11	7,98	
PS-062	PV-063	MARIA ALVES	65,00	3.328,00		0,00	0,02	0,02	693,30	692,85	692,25	691,80	1,05	1,05	1,05	0,00	0,69	150	PVC	23,30	0,48	2,70	1,43	
PV-063	PV-065	04	70,00	3.398,00		0,17	0,03	0,20	692,85	687,77	691,80	686,72	1,05	1,05	1,05	0,00	7,26	150	PVC	13,02	1,11	2,08	8,87	
PS-064	PV-065	CIRILO COSTA	80,00	3.478,00		0,00	0,03	0,03	688,66	687,77	687,61	686,72	1,05	1,05	1,05	0,00	1,11	150	PVC	20,69	0,57	2,57	2,07	
PV-065	PV-066	04	64,00	3.542,00		0,23	0,02	0,25	687,77	682,06	686,72	681,01	1,05	1,05	1,05	0,00	8,92	150	PVC	12,38	1,19	2,03	10,40	
PV-066	PV-067	TEN. EZEQUIEL CALABRO	65,00	3.607,00		1,34	0,02	1,37	682,06	680,53	681,01	679,48	1,05	1,05	1,05	0,00	2,35	150	PVC	17,18	0,74	2,36	3,71	
PV-067	PV-069	TEN. EZEQUIEL CALABRO	63,00	3.670,00		1,37	0,02	1,39	680,53	678,97	679,48	677,92	1,05	1,05	1,05	0,00	2,48	150	PVC	16,96	0,76	2,35	3,87	
PS-068	PV-069	05	65,00	3.735,00		0,00	0,02	0,02	684,70	678,97	683,65	677,92	1,05	1,05	1,05	0,00	8,82	150	PVC	12,42	1,19	2,03	10,31	
PV-069	PV-070	TEN. EZEQUIEL CALABRO	64,00	3.799,00		1,41	0,02	1,44	678,97	678,50	677,92	677,45	1,05	1,05	1,05	0,00	0,73	150	PVC	22,98	0,49	2,69	1,49	
PV-070	PV-071	TEN. EZEQUIEL CALABRO	68,00	3.867,00		1,44	0,03	1,46	678,50	678,07	677,45	677,02	1,05	1,05	1,05	0,00	0,63	150	PVC	23,84	0,46	2,73	1,33	
PV-071	PV-116	TEN. EZEQUIEL CALABRO	60,00	3.927,00		1,46	0,02	1,49	678,07	677,54	677,02	676,49	1,05	1,05	1,05	0,00	0,88	150	PVC	21,93	0,52	2,63	1,73	
PS-072	PV-073	05	66,00	3.993,00		0,00	0,03	0,03	715,20	714,68	714,15	713,63	1,05	1,05	1,05	0,00	0,79	150	PVC	22,53	0,50	2,66	1,59	
PV-073	PV-074	05	74,00	4.067,00		0,03	0,03	0,05	714,68	712,72	713,63	711,67	1,05	1,05	1,05	0,00	2,65	150	PVC	16,68	0,77	2,33	4,07	
PV-074	PV-076	05	70,00	4.137,00		0,05	0,03	0,08	712,72	709,34	711,67	708,14	1,05	1,20	1,20	0,00	5,04	150	PVC	14,24	0,97	2,17	6,69	
PS-075	PV-076	HIPÓLITO PINTO	34,00	4.171,00		0,00	0,01	0,01	709,35	709,34	708,30	708,14	1,05	1,20	1,20	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-076	PV-078	05	74,00	4.245,00		0,09	0,03	0,12	709,34	705,23	708,14	704,18	1,20	1,05	1,05	0,00	5,35	150	PVC	14,04	0,99	2,15	7,01	
PS-077	PV-078	JOSÉ MARINHO	75,00	4.320,00		0,00	0,03	0,03	705,75	705,23	704,70	704,18	1,05	1,05	1,05	0,00	0,69	150	PVC	23,30	0,48	2,70	1,43	
PV-078	PV-080	05	72,00	4.392,00		0,15	0,03	0,18	705,23	700,83	704,18	699,78	1,05	1,05	1,05	0,00	6,11	150	PVC	13,59	1,04	2,12	7,77	
PS-079	PV-080	RITA FRANCISCA	80,00	4.472,00		0,00	0,03	0,03	701,50	700,83	700,45	699,78	1,05	1,05	1,05	0,00	0,84	150	PVC	22,18	0,51	2,65	1,67	
PV-080	PV-083	05	72,00	4.544,00		0,21	0,03	0,23	700,83	696,05	699,78	695,00	1,05	1,05	1,05	0,00	6,64	150	PVC	13,31	1,07	2,10	8,28	
PS-081	PV-082	AUGUSTO ROSENDO	60,00	4.604,00		0,00	0,02	0,02	697,37	696,70	696,32	695,65	1,05	1,05	1,05	0,00	1,12	150	PVC	20,65	0,57	2,56	2,08	
PV-082	PV-083	AUGUSTO ROSENDO	60,00	4.664,00		0,02	0,02	0,05	696,70	696,05	695,65	695,00	1,05	1,05	1,05	0,00	1,08	150	PVC	20,83	0,56	2,57	2,03	
PV-083	PV-086	05	72,00	4.736,00		0,28	0,03	0,31	696,05	690,95	695,00	689,90	1,05	1,05	1,05	0,00	7,08	150	PVC	13,10	1,10	2,08	8,70	
PS-084	PV-085	MARIA ALVES	60,00	4.796,00		0,00	0,02	0,02	692,70	691,80	691,65	690,75	1,05	1,05	1,05	0,00	1,50	150	PVC	19,20	0,63	2,48	2,62	
PV-085	PV-086	MARIA ALVES	60,00	4.856,00		0,02	0,02	0,05	691,80	690,95	690,75	689,90	1,05	1,05	1,05	0,00	1,42	150	PVC	19,46	0,62	2,50	2,51	
PV-086	PV-089	05	77,00	4.933,00		0,35	0,03	0,38	690,95	685,35	689,90	684,30	1,05	1,05	1,05	0,00	7,27	150	PVC	13,02	1,11	2,08	8,88	
PS-087	PV-088	CIRILO COSTA	55,00	4.988,00		0,00	0,02	0,02	687,60	686,61	686,55	685,56	1,05	1,05	1,05	0,00	1,80	150	PVC	18,35	0,67	2,43	3,01	
PV-088	PV-089	CIRILO COSTA	65,00	5.053,00		0,02	0,02	0,05	686,61	685,35	685,56	684,30	1,05	1,05	1,05	0,00	1,94	150	PVC	18,02	0,69	2,41	3,20	
PV-089	PV-090	CIRILO COSTA	76,00	5.129,00		0,43	0,03	0,46	685,35	684,21	684,30	683,16	1,05	1,05	1,05	0,00	1,50	150	PVC	19,20	0,63	2,48	2,62	
PV-090	PV-112	CIRILO COSTA	58,00	5.187,00		0,46	0,02	0,48	684,21	683,47	683,16	682,42	1,05	1,05	1,05	0,00	1,28	150	PVC	19,97	0,60	2,53	2,31	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A2



Contribuição em marcha-Qm= 0,37880l/(s.km)

TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-091	PV-092	20	56,00	5.243,00		0,00	0,02	0,02	712,22	712,14	711,17	710,92	1,05	1,22	1,22	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-092	PV-094	20	70,00	5.313,00		0,02	0,03	0,05	712,14	711,92	710,92	710,60	1,22	1,32	1,32	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PS-093	PV-094	ZEZÉ PEREIRA	60,00	5.373,00		0,00	0,02	0,02	713,50	711,92	712,45	710,60	1,05	1,32	1,32	0,00	3,08	150	PVC	16,08	0,82	2,29	4,57	
PV-094	PV-098	ZEZÉ PEREIRA	70,00	5.443,00		0,07	0,03	0,10	711,92	708,45	710,60	707,23	1,32	1,22	1,22	0,00	4,81	150	PVC	14,41	0,96	2,18	6,46	
PS-095	PV-096	HIPÓLITO PINTO	55,00	5.498,00		0,00	0,02	0,02	709,11	708,84	708,06	707,79	1,05	1,05	1,05	0,00	0,49	150	PVC	25,40	0,42	2,81	1,09	
PV-096	PV-098	HIPÓLITO PINTO	68,00	5.566,00		0,02	0,03	0,05	708,84	708,45	707,79	707,23	1,05	1,22	1,22	0,00	0,82	150	PVC	22,32	0,51	2,65	1,63	
PS-097	PV-098	HIPÓLITO PINTO	60,00	5.626,00		0,00	0,02	0,02	708,55	708,45	707,50	707,23	1,05	1,22	1,22	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-098	PV-102	ZEZÉ PEREIRA	73,00	5.699,00		0,17	0,03	0,19	708,45	703,90	707,23	702,73	1,22	1,17	1,17	0,00	6,16	150	PVC	13,56	1,04	2,12	7,82	
PS-099	PV-100	JOSÉ MARINHO	58,00	5.757,00		0,00	0,02	0,02	705,05	704,62	704,00	703,57	1,05	1,05	1,05	0,00	0,74	150	PVC	22,90	0,49	2,68	1,51	
PV-100	PV-102	JOSÉ MARINHO	62,00	5.819,00		0,02	0,02	0,05	704,62	703,90	703,57	702,73	1,05	1,17	1,17	0,00	1,35	150	PVC	19,71	0,61	2,51	2,41	
PS-101	PV-102	JOSÉ MARINHO	60,00	5.879,00		0,00	0,02	0,02	704,05	703,90	703,00	702,73	1,05	1,17	1,17	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-102	PV-105	ZEZÉ PEREIRA	72,00	5.951,00		0,26	0,03	0,29	703,90	699,30	702,73	698,25	1,17	1,05	1,05	0,00	6,22	150	PVC	13,53	1,05	2,11	7,88	
PS-103	PV-104	FRANCISCA ROSA	67,00	6.018,00		0,00	0,03	0,03	700,75	699,90	699,70	698,85	1,05	1,05	1,05	0,00	1,27	150	PVC	20,01	0,60	2,53	2,30	
PV-104	PV-105	FRANCISCA ROSA	54,00	6.072,00		0,03	0,02	0,05	699,90	699,30	698,85	698,25	1,05	1,05	1,05	0,00	1,11	150	PVC	20,69	0,57	2,57	2,07	
PV-105	PV-108	ZEZÉ PEREIRA	72,00	6.144,00		0,34	0,03	0,36	699,30	694,82	698,25	693,77	1,05	1,05	1,05	0,00	6,22	150	PVC	13,53	1,05	2,11	7,88	
PS-106	PV-107	AUGUSTO ROSENDO	65,00	6.209,00		0,00	0,02	0,02	696,00	695,34	694,95	694,29	1,05	1,05	1,05	0,00	1,02	150	PVC	21,13	0,55	2,59	1,94	
PV-107	PV-108	AUGUSTO ROSENDO	55,00	6.264,00		0,02	0,02	0,05	695,34	694,82	694,29	693,77	1,05	1,05	1,05	0,00	0,95	150	PVC	21,51	0,54	2,61	1,83	
PV-108	PV-111	ZEZÉ PEREIRA	72,00	6.336,00		0,41	0,03	0,44	694,82	689,97	693,77	688,92	1,05	1,05	1,05	0,00	6,74	150	PVC	13,26	1,08	2,09	8,38	
PS-109	PV-110	MARIA ALVES	60,00	6.396,00		0,00	0,02	0,02	690,80	690,45	689,75	689,40	1,05	1,05	1,05	0,00	0,58	150	PVC	24,34	0,45	2,76	1,25	
PV-110	PV-111	MARIA ALVES	61,00	6.457,00		0,02	0,02	0,05	690,45	689,97	689,40	688,92	1,05	1,05	1,05	0,00	0,79	150	PVC	22,53	0,50	2,66	1,59	
PV-111	PV-112	ZEZÉ PEREIRA	83,00	6.540,00		0,48	0,03	0,51	689,97	683,47	688,92	682,42	1,05	1,05	1,05	0,00	7,83	150	PVC	12,79	1,14	2,06	9,41	
PV-112	PV-114	CIRILO COSTA	70,00	6.610,00		0,99	0,03	1,02	683,47	682,96	682,42	681,91	1,05	1,05	1,05	0,00	0,73	150	PVC	22,98	0,49	2,69	1,49	
PS-113	PV-114	JOSÉ PINHEIRO	77,00	6.687,00		0,00	0,03	0,03	689,00	682,96	687,95	681,91	1,05	1,05	1,05	0,00	7,84	150	PVC	12,78	1,14	2,06	9,41	
PV-114	PV-115	JOSÉ PINHEIRO	10,00	6.697,00		1,05	0,00	1,05	682,96	682,60	681,91	681,55	1,05	1,05	1,05	0,00	3,60	150	PVC	15,47	0,86	2,25	5,16	
PV-115	PV-116	JOSÉ PINHEIRO	65,00	6.762,00		1,05	0,02	1,07	682,60	677,54	681,55	676,49	1,05	1,05	1,05	0,00	7,78	150	PVC	12,81	1,14	2,06	9,36	
PV-116	PV-117	JOSÉ PINHEIRO	54,00	6.816,00		2,56	0,02	2,58	677,54	673,77	676,49	672,72	1,05	1,05	1,05	0,00	6,98	150	PVC	17,17	1,28	2,36	11,00	
PV-117	PV-118	JOSÉ PINHEIRO	55,00	6.871,00		2,58	0,02	2,60	673,77	671,87	672,72	670,82	1,05	1,05	1,05	0,00	3,45	150	PVC	20,53	1,00	2,56	6,39	
PV-118	IQG-001	JOSÉ PINHEIRO	40,00	6.911,00		2,60	0,02	2,62	671,87	671,10	670,82	669,60	1,05	1,50	1,50	0,00	3,05	150	PVC	21,23	0,96	2,60	5,82	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A1

Contribuição em marcha-Qm= 0,30625l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-119	PV-120	OACIR DE OLIVEIRA	77,00	77,00		0,00	0,02	0,02	684,06	684,02	683,01	682,66	1,05	1,36	1,36	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-120	PV-121	OACIR DE OLIVEIRA	80,00	157,00		0,02	0,02	0,05	684,02	684,10	682,66	682,30	1,36	1,80	1,80	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-121	PV-122	OACIR DE OLIVEIRA	80,00	237,00		0,05	0,02	0,07	684,10	683,80	682,30	681,94	1,80	1,86	1,86	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-122	PV-123	OACIR DE OLIVEIRA	70,00	307,00		0,07	0,02	0,09	683,80	683,08	681,94	681,62	1,86	1,46	1,46	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-123	PV-124	OACIR DE OLIVEIRA	80,00	387,00		0,09	0,02	0,12	683,08	682,60	681,62	681,26	1,46	1,34	1,34	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-124	PV-125	OACIR DE OLIVEIRA	75,00	462,00		0,12	0,02	0,14	682,60	682,10	681,26	680,92	1,34	1,18	1,18	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-125	PV-126	OACIR DE OLIVEIRA	70,00	532,00		0,14	0,02	0,16	682,10	682,00	680,92	680,60	1,18	1,40	1,40	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-126	PV-127	OACIR DE OLIVEIRA	65,00	597,00		0,16	0,02	0,18	682,00	681,30	680,60	680,25	1,40	1,05	1,05	0,00	0,54	150	PVC	24,79	0,44	2,78	1,18	
PV-127	PV-128	OACIR DE OLIVEIRA	56,00	653,00		0,18	0,02	0,20	681,30	680,98	680,25	679,93	1,05	1,05	1,05	0,00	0,57	150	PVC	24,45	0,45	2,76	1,23	
PV-128	PV-129	JOSÉ HEIRO	60,00	713,00		0,20	0,02	0,22	680,98	675,72	679,93	674,67	1,05	1,05	1,05	0,00	8,77	150	PVC	12,44	1,18	2,03	10,27	
PV-129	PV-130	JOSÉ HEIRO	62,00	775,00		0,22	0,02	0,24	675,72	672,00	674,67	670,95	1,05	1,05	1,05	0,00	6,00	150	PVC	13,65	1,03	2,12	7,66	
PV-130	IQG-001	JOSÉ HEIRO	36,00	811,00		0,24	0,01	0,25	672,00	671,10	670,95	669,60	1,05	1,50	1,50	0,00	3,75	150	PVC	15,32	0,88	2,24	5,33	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A4

Contribuição em marcha-Qm= 0,45832l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-131	PV-132	RITA FRANCISCA	60,00	60,00		0,00	0,03	0,03	699,53	699,42	698,48	698,21	1,05	1,21	1,21	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-132	PV-134	RITA FRANCISCA	60,00	120,00		0,03	0,03	0,05	699,42	698,79	698,21	697,74	1,21	1,05	1,05	0,00	0,78	150	PVC	22,60	0,50	2,67	1,57	
PS-133	PV-134	RAIMUNDO A. F. FILHO	60,00	180,00		0,00	0,03	0,03	702,90	698,79	701,85	697,74	1,05	1,05	1,05	0,00	6,85	150	PVC	13,21	1,09	2,09	8,48	
PV-134	PV-137	RAIMUNDO A. F. FILHO	72,00	252,00		0,08	0,03	0,12	698,79	694,15	697,74	693,10	1,05	1,05	1,05	0,00	6,44	150	PVC	13,41	1,06	2,11	8,09	
PV-135	PV-136	AUGUSTO ROSENDO	52,00	304,00		0,00	0,02	0,02	694,78	694,48	693,73	693,43	1,05	1,05	1,05	0,00	0,58	150	PVC	24,34	0,45	2,76	1,25	
PV-136	PV-137	AUGUSTO ROSENDO	67,00	371,00		0,02	0,03	0,05	694,48	694,15	693,43	693,10	1,05	1,05	1,05	0,00	0,49	150	PVC	25,40	0,42	2,81	1,09	
PV-137	PV-140	RAIMUNDO A. F. FILHO	72,00	443,00		0,17	0,03	0,20	694,15	689,32	693,10	688,24	1,05	1,08	1,08	0,00	6,75	150	PVC	13,26	1,08	2,09	8,39	
PS-138	PV-139	MARIA ALVES DO CARMO	68,00	511,00		0,00	0,03	0,03	689,90	689,53	688,85	688,48	1,05	1,05	1,05	0,00	0,54	150	PVC	24,79	0,44	2,78	1,18	
PV-139	PV-140	MARIA ALVES DO CARMO	52,00	563,00		0,03	0,02	0,05	689,53	689,32	688,48	688,24	1,05	1,08	1,08	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-140	PV-141	MARIA ALVES DO CARMO	65,00	628,00		0,26	0,03	0,29	689,32	688,97	688,24	687,92	1,08	1,05	1,05	0,00	0,49	150	PVC	25,40	0,42	2,81	1,09	
PV-141	PV-142	MARIA ALVES DO CARMO	60,00	688,00		0,29	0,03	0,32	688,97	688,69	687,92	687,64	1,05	1,05	1,05	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-142	PV-155	MARIA ALVES DO CARMO	48,00	736,00		0,32	0,02	0,34	688,69	687,61	687,64	686,56	1,05	1,05	1,05	0,00	2,25	150	PVC	17,37	0,73	2,37	3,58	
PS-143	PV-145	08	60,00	796,00		0,00	0,03	0,03	701,00	698,06	699,95	697,01	1,05	1,05	1,05	0,00	4,90	150	PVC	14,34	0,96	2,17	6,55	
PS-144	PV-145	RITA FRANCISCA	76,00	872,00		0,00	0,03	0,03	698,79	698,06	697,74	697,01	1,05	1,05	1,05	0,00	0,96	150	PVC	21,46	0,54	2,61	1,85	
PV-145	PV-146	ÁREA VERDE	50,00	922,00		0,06	0,01	0,07	698,06	695,95	697,01	694,90	1,05	1,05	1,05	0,00	4,22	150	PVC	14,88	0,91	2,21	5,84	
PV-146	PV-147	10	60,00	982,00		0,07	0,03	0,10	695,95	695,23	694,90	694,18	1,05	1,05	1,05	0,00	1,20	150	PVC	20,30	0,58	2,54	2,20	
PV-147	PV-149	10	58,00	1.040,00		0,10	0,03	0,13	695,23	694,95	694,18	693,90	1,05	1,05	1,05	0,00	0,48	150	PVC	25,54	0,42	2,81	1,08	
PS-148	PV-149	MANOEL CARNEIRO	56,00	1.096,00		0,00	0,03	0,03	695,75	694,95	694,70	693,90	1,05	1,05	1,05	0,00	1,43	150	PVC	19,43	0,62	2,50	2,52	
PV-149	PV-150	MANOEL CARNEIRO	42,00	1.138,00		0,15	0,02	0,17	694,95	693,40	693,90	692,35	1,05	1,05	1,05	0,00	3,69	150	PVC	15,38	0,87	2,24	5,26	
PV-150	PV-154	MANOEL CARNEIRO	45,00	1.183,00		0,17	0,02	0,19	693,40	691,42	692,35	690,37	1,05	1,05	1,05	0,00	4,40	150	PVC	14,73	0,93	2,20	6,03	
PS-151	PV-152	AUGUSTO ROSENDO	74,00	1.257,00		0,00	0,03	0,03	694,15	693,70	693,10	692,65	1,05	1,05	1,05	0,00	0,61	150	PVC	24,04	0,46	2,74	1,30	
PV-152	PV-153	AUGUSTO ROSENDO	50,00	1.307,00		0,03	0,02	0,06	693,70	692,64	692,65	691,59	1,05	1,05	1,05	0,00	2,12	150	PVC	17,63	0,71	2,39	3,42	
PV-153	PV-154	AUGUSTO ROSENDO	50,00	1.357,00		0,06	0,02	0,08	692,64	691,42	691,59	690,37	1,05	1,05	1,05	0,00	2,44	150	PVC	17,03	0,75	2,35	3,82	
PV-154	PV-155	MANOEL CARNEIRO	76,00	1.433,00		0,27	0,03	0,31	691,42	687,61	690,37	686,56	1,05	1,05	1,05	0,00	5,01	150	PVC	14,26	0,97	2,17	6,66	
PV-155	PV-156	MANOEL CARNEIRO	47,00	1.480,00		0,64	0,02	0,67	687,61	685,00	686,56	683,95	1,05	1,05	1,05	0,00	5,55	150	PVC	13,91	1,01	2,14	7,21	
PV-156	PV-160	MANOEL CARNEIRO	50,00	1.530,00		0,67	0,02	0,69	685,00	681,91	683,95	680,86	1,05	1,05	1,05	0,00	6,18	150	PVC	13,55	1,05	2,12	7,84	
PS-157	PV-158	CIRILO COSTA	58,00	1.588,00		0,00	0,03	0,03	683,05	682,69	682,00	681,64	1,05	1,05	1,05	0,00	0,62	150	PVC	23,94	0,46	2,74	1,31	
PV-158	PV-159	CIRILO COSTA	65,00	1.653,00		0,03	0,03	0,06	682,69	682,45	681,64	681,34	1,05	1,11	1,11	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-159	PV-160	CIRILO COSTA	75,00	1.728,00		0,06	0,03	0,09	682,45	681,91	681,34	680,86	1,11	1,05	1,05	0,00	0,64	150	PVC	23,75	0,47	2,73	1,35	
PV-160	PV-166	MANOEL CARNEIRO	75,00	1.803,00		0,78	0,03	0,81	681,91	676,61	680,86	675,52	1,05	1,09	1,09	0,00	7,12	150	PVC	13,09	1,10	2,08	8,74	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A4

Contribuição em marcha-Qm= 0,45832l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-161	PV-162	TEN. EZEQUIEL CALABRO	44,00	1.847,00		0,00	0,02	0,02	677,55	677,30	676,50	676,25	1,05	1,05	1,05	0,00	0,57	150	PVC	24,45	0,45	2,76	1,23	
PV-162	PV-164	TEN. EZEQUIEL CALABRO	54,00	1.901,00		0,02	0,02	0,04	677,30	677,10	676,25	676,00	1,05	1,10	1,10	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PS-163	PV-164	7	64,00	1.965,00		0,00	0,03	0,03	681,80	677,10	680,75	676,00	1,05	1,10	1,10	0,00	7,42	150	PVC	12,95	1,12	2,07	9,02	
PV-164	PV-165	TEN. EZEQUIEL CALABRO	58,00	2.023,00		0,07	0,03	0,10	677,10	676,83	676,00	675,73	1,10	1,10	1,10	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-165	PV-166	TEN. EZEQUIEL CALABRO	45,00	2.068,00		0,10	0,02	0,12	676,83	676,61	675,73	675,52	1,10	1,09	1,09	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-166	PV-177	TEN. EZEQUIEL CALABRO	58,00	2.126,00		0,93	0,03	0,96	676,61	675,98	675,52	674,93	1,09	1,05	1,05	0,00	1,02	150	PVC	21,13	0,55	2,59	1,94	
PS-167	PV-169	11	46,00	2.172,00		0,00	0,02	0,02	691,90	691,16	690,85	690,11	1,05	1,05	1,05	0,00	1,61	150	PVC	18,87	0,65	2,46	2,76	
PS-168	PV-169	JOÃO ALVES BERNARDINO	60,00	2.232,00		0,00	0,03	0,03	694,80	691,16	693,75	690,11	1,05	1,05	1,05	0,00	6,07	150	PVC	13,61	1,04	2,12	7,73	
PV-169	PV-170	11	50,00	2.282,00		0,05	0,02	0,07	691,16	689,70	690,11	688,65	1,05	1,05	1,05	0,00	2,92	150	PVC	16,29	0,80	2,30	4,39	
PV-170	PV-172	11	48,00	2.330,00		0,07	0,02	0,09	689,70	688,35	688,65	687,30	1,05	1,05	1,05	0,00	2,81	150	PVC	16,44	0,79	2,31	4,26	
PS-171	PV-172	NECO PEREIRA	60,00	2.390,00		0,00	0,03	0,03	690,90	688,35	689,85	687,30	1,05	1,05	1,05	0,00	4,25	150	PVC	14,85	0,92	2,21	5,87	
PV-172	PV-173	11	55,00	2.445,00		0,12	0,03	0,15	688,35	686,00	687,30	684,95	1,05	1,05	1,05	0,00	4,27	150	PVC	14,84	0,92	2,21	5,89	
PV-173	PV-175	11	45,00	2.490,00		0,15	0,02	0,17	686,00	683,74	684,95	682,69	1,05	1,05	1,05	0,00	5,02	150	PVC	14,26	0,97	2,17	6,67	
PS-174	PV-175	CAETANO	60,00	2.550,00		0,00	0,03	0,03	686,21	683,74	685,16	682,69	1,05	1,05	1,05	0,00	4,12	150	PVC	14,97	0,91	2,22	5,73	
PV-175	PV-176	11	74,00	2.624,00		0,19	0,03	0,23	683,74	679,88	682,69	678,83	1,05	1,05	1,05	0,00	5,22	150	PVC	14,12	0,99	2,16	6,88	
PV-176	PV-177	11	55,00	2.679,00		0,23	0,03	0,25	679,88	675,98	678,83	674,93	1,05	1,05	1,05	0,00	7,09	150	PVC	13,10	1,10	2,08	8,71	
PV-177	PV-178	11	52,00	2.731,00		1,21	0,02	1,24	675,98	673,08	674,93	672,03	1,05	1,05	1,05	0,00	5,58	150	PVC	13,89	1,01	2,14	7,24	
PV-178	PV-179	11	52,00	2.783,00		1,24	0,02	1,26	673,08	670,00	672,03	668,95	1,05	1,05	1,05	0,00	5,92	150	PVC	13,69	1,03	2,13	7,58	
PV-179	IQG-006	11	42,00	2.825,00		1,26	0,02	1,28	670,00	669,70	668,95	667,65	1,05	2,05	2,05	0,00	3,10	150	PVC	16,05	0,82	2,29	4,60	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A3

Contribuição em marcha-Qm= 0,36270l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-180	PV-181	OACIR DE OLIVEIRA	56,00	56,00		0,00	0,02	0,02	680,81	680,14	679,76	679,09	1,05	1,05	1,05	0,00	1,20	150	PVC	20,30	0,58	2,54	2,20	
PV-181	PV-182	OACIR DE OLIVEIRA	75,00	131,00		0,02	0,03	0,05	680,14	677,61	679,09	676,56	1,05	1,05	1,05	0,00	3,37	150	PVC	15,72	0,84	2,27	4,90	
PV-182	PV-183	OACIR DE OLIVEIRA	75,00	206,00		0,05	0,03	0,07	677,61	676,44	676,56	675,39	1,05	1,05	1,05	0,00	1,56	150	PVC	19,02	0,64	2,47	2,70	
PV-183	PV-184	OACIR DE OLIVEIRA	80,00	286,00		0,07	0,03	0,10	676,44	675,39	675,39	674,34	1,05	1,05	1,05	0,00	1,31	150	PVC	19,86	0,60	2,52	2,35	
PV-184	PV-185	OACIR DE OLIVEIRA	57,00	343,00		0,10	0,02	0,12	675,39	674,94	674,34	673,89	1,05	1,05	1,05	0,00	0,79	150	PVC	22,53	0,50	2,66	1,59	
PV-185	PV-186	11	42,00	385,00		0,12	0,02	0,14	674,94	672,39	673,89	671,34	1,05	1,05	1,05	0,00	6,07	150	PVC	13,61	1,04	2,12	7,73	
PV-186	PV-187	11	45,00	430,00		0,14	0,02	0,16	672,39	669,84	671,34	668,79	1,05	1,05	1,05	0,00	5,67	150	PVC	13,84	1,01	2,14	7,33	
PV-187	IQG-006	11	32,00	462,00		0,16	0,01	0,17	669,84	667,70	668,79	665,65	1,05	2,05	2,05	0,00	9,81	150	PVC	12,10	1,23	2,01	11,19	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A6



Contribuição em marcha-Qm= 0,49524l/(s.km)

TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-188	PV-189	12	42,00	42,00		0,00	0,02	0,02	686,70	685,83	685,65	684,78	1,05	1,05	1,05	0,00	2,07	150	PVC	17,73	0,71	2,39	3,36	
PV-189	PV-191	12	40,00	82,00		0,02	0,02	0,04	685,83	684,79	684,78	683,74	1,05	1,05	1,05	0,00	2,60	150	PVC	16,76	0,77	2,33	4,01	
PS-190	PV-191	NECO PEREIRA	60,00	142,00		0,00	0,03	0,03	687,70	684,79	686,65	683,74	1,05	1,05	1,05	0,00	4,85	150	PVC	14,38	0,96	2,18	6,50	
PV-191	PV-192	12	52,00	194,00		0,07	0,03	0,10	684,79	682,74	683,74	681,69	1,05	1,05	1,05	0,00	3,94	150	PVC	15,13	0,89	2,23	5,53	
PV-192	PV-194	12	53,00	247,00		0,10	0,03	0,12	682,74	680,55	681,69	679,50	1,05	1,05	1,05	0,00	4,13	150	PVC	14,96	0,91	2,22	5,74	
PS-193	PV-194	CAETANO	65,00	312,00		0,00	0,03	0,03	683,40	680,55	682,35	679,50	1,05	1,05	1,05	0,00	4,38	150	PVC	14,74	0,93	2,20	6,00	
PV-194	PV-195	12	50,00	362,00		0,15	0,02	0,18	680,55	678,00	679,50	676,95	1,05	1,05	1,05	0,00	5,10	150	PVC	14,20	0,98	2,16	6,75	
PV-195	PV-197	12	52,00	414,00		0,18	0,03	0,21	678,00	674,38	676,95	673,33	1,05	1,05	1,05	0,00	6,96	150	PVC	13,16	1,09	2,09	8,59	
PS-196	PV-197	TEN. EZEQUIEL CALABRO	68,00	482,00		0,00	0,03	0,03	675,80	674,38	674,75	673,33	1,05	1,05	1,05	0,00	2,09	150	PVC	17,69	0,71	2,39	3,39	
PV-197	PV-198	TEN. EZEQUIEL CALABRO	53,00	535,00		0,24	0,03	0,26	674,38	673,28	673,33	672,23	1,05	1,05	1,05	0,00	2,08	150	PVC	17,71	0,71	2,39	3,37	
PV-198	PV-202	TEN. EZEQUIEL CALABRO	35,00	570,00		0,26	0,02	0,28	673,28	672,56	672,23	671,51	1,05	1,05	1,05	0,00	2,06	150	PVC	17,75	0,71	2,40	3,35	
PS-199	PV-200	DONA EUGÊNIA	54,00	624,00		0,00	0,03	0,03	680,00	677,53	678,95	676,48	1,05	1,05	1,05	0,00	4,57	150	PVC	14,59	0,94	2,19	6,21	
PV-200	PV-201	DONA EUGÊNIA	64,00	688,00		0,03	0,03	0,06	677,53	674,62	676,48	673,57	1,05	1,05	1,05	0,00	4,55	150	PVC	14,61	0,94	2,19	6,19	
PV-201	PV-202	DONA EUGÊNIA	52,00	740,00		0,06	0,03	0,08	674,62	672,56	673,57	671,51	1,05	1,05	1,05	0,00	3,96	150	PVC	15,11	0,89	2,23	5,55	
PV-202	PV-206	TEN. EZEQUIEL CALABRO	52,00	792,00		0,37	0,03	0,39	672,56	669,89	671,51	668,84	1,05	1,05	1,05	0,00	5,13	150	PVC	14,18	0,98	2,16	6,79	
PS-203	PV-204	PADRE LUIZ GONZAGA	47,00	839,00		0,00	0,02	0,02	676,70	675,00	675,65	673,95	1,05	1,05	1,05	0,00	3,62	150	PVC	15,45	0,86	2,25	5,18	
PV-204	PV-205	PADRE LUIZ GONZAGA	58,00	897,00		0,02	0,03	0,05	675,00	672,26	673,95	671,21	1,05	1,05	1,05	0,00	4,72	150	PVC	14,47	0,95	2,18	6,36	
PV-205	PV-206	PADRE LUIZ GONZAGA	45,00	942,00		0,05	0,02	0,07	672,26	669,89	671,21	668,84	1,05	1,05	1,05	0,00	5,27	150	PVC	14,09	0,99	2,15	6,93	
PV-206	PV-207	DORES DO INDAIÁ	50,00	992,00		0,47	0,02	0,49	669,89	667,80	668,84	666,75	1,05	1,05	1,05	0,00	4,18	150	PVC	14,91	0,91	2,21	5,79	
PV-207	IQG-010	DORES DO INDAIÁ	45,00	1.037,00		0,49	0,02	0,51	667,80	667,10	666,75	666,05	1,05	1,05	1,05	0,00	1,56	150	PVC	19,02	0,64	2,47	2,70	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A5



Contribuição em marcha-Qm= 0,36571l/(s.km)

TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-208	PV-209	15	40,00	40,00		0,00	0,01	0,01	682,80	682,14	681,75	681,09	1,05	1,05	1,05	0,00	1,65	150	PVC	18,75	0,65	2,46	2,82	
PV-209	PV-212	16	74,00	114,00		0,01	0,03	0,04	682,14	679,51	681,09	678,46	1,05	1,05	1,05	0,00	3,55	150	PVC	15,52	0,86	2,25	5,10	
PS-210	PV-211	14	45,00	159,00		0,00	0,02	0,02	681,40	680,99	680,35	679,94	1,05	1,05	1,05	0,00	0,91	150	PVC	21,74	0,53	2,62	1,77	
PV-211	PV-212	14	50,00	209,00		0,02	0,02	0,03	680,99	679,51	679,94	678,46	1,05	1,05	1,05	0,00	2,96	150	PVC	16,23	0,81	2,30	4,43	
PV-212	PV-213	16	48,00	257,00		0,08	0,02	0,09	679,51	677,00	678,46	675,95	1,05	1,05	1,05	0,00	5,23	150	PVC	14,11	0,99	2,16	6,89	
PV-213	PV-217	16	40,00	297,00		0,09	0,01	0,11	677,00	674,93	675,95	673,88	1,05	1,05	1,05	0,00	5,18	150	PVC	14,15	0,98	2,16	6,84	
PS-214	PV-215	13	30,00	327,00		0,00	0,01	0,01	678,10	677,70	677,05	676,65	1,05	1,05	1,05	0,00	1,33	150	PVC	19,78	0,61	2,52	2,38	
PV-215	PV-216	13	65,00	392,00		0,01	0,02	0,03	677,70	676,91	676,65	675,86	1,05	1,05	1,05	0,00	1,22	150	PVC	20,21	0,59	2,54	2,23	
PV-216	PV-217	13	80,00	472,00		0,03	0,03	0,06	676,91	674,93	675,86	673,88	1,05	1,05	1,05	0,00	2,48	150	PVC	16,96	0,76	2,35	3,87	
PV-217	PV-220	16	70,00	542,00		0,17	0,03	0,20	674,93	670,65	673,88	669,03	1,05	1,62	1,62	0,00	6,93	150	PVC	13,17	1,09	2,09	8,56	
PS-218	PV-219	17	75,00	617,00		0,00	0,03	0,03	671,60	670,40	670,55	669,35	1,05	1,05	1,05	0,00	1,60	150	PVC	18,90	0,65	2,46	2,75	
PV-219	PV-220	17	70,00	687,00		0,03	0,03	0,05	670,40	670,65	669,35	669,03	1,05	1,62	1,62	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-220	PV-221	17	67,00	754,00		0,25	0,02	0,28	670,65	670,44	669,03	668,73	1,62	1,71	1,71	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-221	PV-222	17	56,00	810,00		0,28	0,02	0,30	670,44	670,85	668,73	668,48	1,71	2,37	2,37	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-222	PV-223	ESPIRITO S. LADO DIREITO	70,00	880,00		0,30	0,03	0,32	670,85	669,24	668,48	668,16	2,37	1,08	1,08	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-223	PV-224	ESPIRITO S. LADO DIREITO	70,00	950,00		0,32	0,03	0,35	669,24	668,12	668,16	667,07	1,08	1,05	1,05	0,00	1,56	150	PVC	19,02	0,64	2,47	2,70	
PV-224	PV-247	ESPIRITO S. LADO DIREITO	47,00	997,00		0,35	0,02	0,36	668,12	667,68	667,07	666,63	1,05	1,05	1,05	0,00	0,94	150	PVC	21,57	0,54	2,61	1,82	
PS-225	PV-226	15	50,00	1.047,00		0,00	0,02	0,02	686,17	685,10	685,12	684,05	1,05	1,05	1,05	0,00	2,14	150	PVC	17,59	0,72	2,39	3,45	
PV-226	PV-227	15	50,00	1.097,00		0,02	0,02	0,04	685,10	682,82	684,05	681,77	1,05	1,05	1,05	0,00	4,56	150	PVC	14,60	0,94	2,19	6,20	
PV-227	PV-230	DORES DO INDAIÁ	76,00	1.173,00		0,04	0,03	0,06	682,82	681,44	681,77	680,39	1,05	1,05	1,05	0,00	1,82	150	PVC	18,30	0,68	2,43	3,04	
PS-228	PV-229	14	64,00	1.237,00		0,00	0,02	0,02	684,35	683,69	683,30	682,64	1,05	1,05	1,05	0,00	1,03	150	PVC	21,08	0,55	2,59	1,95	
PV-229	PV-230	14	55,00	1.292,00		0,02	0,02	0,04	683,69	681,44	682,64	680,39	1,05	1,05	1,05	0,00	4,09	150	PVC	14,99	0,90	2,22	5,69	
PV-230	PV-231	DORES DO INDAIÁ	62,00	1.354,00		0,11	0,02	0,13	681,44	679,93	680,39	678,88	1,05	1,05	1,05	0,00	2,44	150	PVC	17,03	0,75	2,35	3,82	
PV-231	PV-233	DORES DO INDAIÁ	45,00	1.399,00		0,13	0,02	0,15	679,93	678,60	678,88	677,55	1,05	1,05	1,05	0,00	2,96	150	PVC	16,23	0,81	2,30	4,43	
PS-232	PV-233	13	70,00	1.469,00		0,00	0,03	0,03	679,88	678,60	678,83	677,55	1,05	1,05	1,05	0,00	1,83	150	PVC	18,28	0,68	2,43	3,05	
PV-233	PV-234	DORES DO INDAIÁ	40,00	1.509,00		0,17	0,01	0,19	678,60	676,69	677,55	675,64	1,05	1,05	1,05	0,00	4,77	150	PVC	14,44	0,95	2,18	6,42	
PV-234	PV-235	DORES DO INDAIÁ	60,00	1.569,00		0,19	0,02	0,21	676,69	672,88	675,64	671,83	1,05	1,05	1,05	0,00	6,35	150	PVC	13,46	1,06	2,11	8,00	
PV-235	PV-247	DORES DO INDAIÁ	80,00	1.649,00		0,21	0,03	0,24	672,88	667,68	671,83	666,63	1,05	1,05	1,05	0,00	6,50	150	PVC	13,38	1,07	2,10	8,15	
PS-236	PV-237	JANUÁRIO COELHO	56,00	1.705,00		0,00	0,02	0,02	687,29	684,60	686,24	683,55	1,05	1,05	1,05	0,00	4,80	150	PVC	14,42	0,96	2,18	6,45	
PV-237	PV-238	JANUÁRIO COELHO	70,00	1.775,00		0,02	0,03	0,05	684,60	682,00	683,55	680,95	1,05	1,05	1,05	0,00	3,71	150	PVC	15,36	0,87	2,24	5,28	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A5

Contribuição em marcha-Qm= 0,36571l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PV-238	PV-240	JANUÁRIO COELHO	70,00	1.845,00		0,05	0,03	0,07	682,00	679,48	680,95	678,43	1,05	1,05	1,05	0,00	3,60	150	PVC	15,47	0,86	2,25	5,16	
PS-239	PV-240	13	73,00	1.918,00		0,00	0,03	0,03	679,88	679,48	678,83	678,43	1,05	1,05	1,05	0,00	0,55	150	PVC	24,67	0,44	2,77	1,20	
PV-240	PV-241	JANUÁRIO COELHO	54,00	1.972,00		0,10	0,02	0,12	679,48	676,37	678,43	675,32	1,05	1,05	1,05	0,00	5,76	150	PVC	13,78	1,02	2,13	7,42	
PV-241	PV-245	JANUÁRIO COELHO	45,00	2.017,00		0,12	0,02	0,13	676,37	673,17	675,32	672,12	1,05	1,05	1,05	0,00	7,11	150	PVC	13,09	1,10	2,08	8,73	
PS-242	PV-243	OACIR DE O. COSTA	50,00	2.067,00		0,00	0,02	0,02	674,98	674,80	673,93	673,70	1,05	1,10	1,10	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-243	PV-244	OACIR DE O. COSTA	60,00	2.127,00		0,02	0,02	0,04	674,80	674,50	673,70	673,43	1,10	1,07	1,07	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-244	PV-245	OACIR DE O. COSTA	55,00	2.182,00		0,04	0,02	0,06	674,50	673,17	673,43	672,12	1,07	1,05	1,05	0,00	2,38	150	PVC	17,13	0,74	2,36	3,74	
PV-245	PV-246	JANUÁRIO COELHO	58,00	2.240,00		0,19	0,02	0,22	673,17	670,00	672,12	668,95	1,05	1,05	1,05	0,00	5,47	150	PVC	13,96	1,00	2,15	7,13	
PV-246	PV-247	JANUÁRIO COELHO	60,00	2.300,00		0,22	0,02	0,24	670,00	667,68	668,95	666,63	1,05	1,05	1,05	0,00	3,87	150	PVC	15,20	0,89	2,23	5,46	
PV-247	IQG-010	JANUÁRIO COELHO	67,00	2.367,00		0,84	0,02	0,87	667,68	667,10	666,63	666,03	1,05	1,07	1,07	0,00	0,90	150	PVC	21,80	0,53	2,63	1,76	
PS-248	PV-249	ESPIRITO SANTO	60,00	2.427,00		0,00	0,02	0,02	670,02	669,37	668,97	668,32	1,05	1,05	1,05	0,00	1,08	150	PVC	20,83	0,56	2,57	2,03	
PV-249	PV-250	ESPIRITO SANTO	60,00	2.487,00		0,02	0,02	0,04	669,37	668,39	668,32	667,34	1,05	1,05	1,05	0,00	1,63	150	PVC	18,81	0,65	2,46	2,79	
PV-250	PV-251	ESPIRITO SANTO	56,00	2.543,00		0,04	0,02	0,06	668,39	667,67	667,34	666,62	1,05	1,05	1,05	0,00	1,29	150	PVC	19,93	0,60	2,52	2,33	
PV-251	PV-252	ESPIRITO SANTO	35,00	2.578,00		0,06	0,01	0,08	667,67	667,23	666,62	666,18	1,05	1,05	1,05	0,00	1,26	150	PVC	20,05	0,59	2,53	2,28	
PV-252	IQG-011	DORES DO INDAIÁ	33,00	2.611,00		0,08	0,01	0,09	667,23	667,10	666,18	666,03	1,05	1,07	1,07	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A7



Contribuição em marcha-Qm= 0,43093l/(s.km)

TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-253	PV-254	JOÃO ALVES BERNARDINO	44,00	44,00		0,00	0,02	0,02	690,70	687,00	689,65	685,95	1,05	1,05	1,05	0,00	8,41	150	PVC	12,56	1,17	2,04	9,93	
PV-254	PV-256	JOÃO ALVES BERNARDINO	50,00	94,00		0,02	0,02	0,04	687,00	685,21	685,95	684,16	1,05	1,05	1,05	0,00	3,58	150	PVC	15,49	0,86	2,25	5,14	
PS-255	PV-256	CHIQUINHO	50,00	144,00		0,00	0,02	0,02	685,61	685,21	684,56	684,16	1,05	1,05	1,05	0,00	0,80	150	PVC	22,46	0,51	2,66	1,60	
PV-256	PV-258	JOÃO ALVES BERNARDINO	52,00	196,00		0,06	0,02	0,08	685,21	681,69	684,16	680,64	1,05	1,05	1,50	0,45	6,77	150	PVC	13,25	1,08	2,09	8,41	
PS-257	PV-258	DONA EUGÊNIA	50,00	246,00		0,00	0,02	0,02	681,50	681,69	680,45	680,19	1,05	1,50	1,50	0,00	0,52	150	PVC	25,02	0,43	2,79	1,14	
PV-258	PV-260	JOÃO ALVES BERNARDINO	48,00	294,00		0,11	0,02	0,13	681,69	678,51	680,19	677,32	1,50	1,19	1,19	0,00	5,98	150	PVC	13,66	1,03	2,12	7,64	
PS-259	PV-260	PADRE LUIZ GONZAGA	50,00	344,00		0,00	0,02	0,02	678,60	678,51	677,55	677,32	1,05	1,19	1,19	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-260	PV-262	JOÃO ALVES BERNARDINO	70,00	414,00		0,15	0,03	0,18	678,51	675,43	677,32	674,38	1,19	1,05	1,05	0,00	4,20	150	PVC	14,90	0,91	2,21	5,82	
PS-261	PV-262	MARTILIANO PINTO	50,00	464,00		0,00	0,02	0,02	675,90	675,43	674,85	674,38	1,05	1,05	1,05	0,00	0,94	150	PVC	21,57	0,54	2,61	1,82	
PV-262	PV-265	JOÃO ALVES BERNARDINO	77,00	541,00		0,20	0,03	0,23	675,43	670,66	674,38	669,47	1,05	1,19	1,19	0,00	6,38	150	PVC	13,44	1,06	2,11	8,03	
PS-263	PV-264	AUGUSTO DONA	53,00	594,00		0,00	0,02	0,02	671,00	670,77	669,95	669,71	1,05	1,06	1,06	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-264	PV-265	AUGUSTO DONA	52,00	646,00		0,02	0,02	0,05	670,77	670,66	669,71	669,47	1,06	1,19	1,19	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-265	PV-273	AUGUSTO DONA	80,00	726,00		0,28	0,03	0,31	670,66	669,58	669,47	668,53	1,19	1,05	1,05	0,00	1,17	150	PVC	20,42	0,58	2,55	2,16	
PS-266	PV-268	NECO PEREIRA	75,00	801,00		0,00	0,03	0,03	684,30	680,00	683,25	678,95	1,05	1,05	1,05	0,00	5,73	150	PVC	13,80	1,02	2,13	7,39	
PS-267	PV-268	DONA EUGÊNIA	80,00	881,00		0,00	0,03	0,03	681,50	680,00	680,45	678,95	1,05	1,05	1,05	0,00	1,88	150	PVC	18,16	0,68	2,42	3,12	
PV-268	PV-270	NECO PEREIRA	48,00	929,00		0,07	0,02	0,09	680,00	676,72	678,95	675,67	1,05	1,05	1,05	0,00	6,83	150	PVC	13,22	1,08	2,09	8,46	
PS-269	PV-270	PADRE LUIZ GONZAGA	76,00	1.005,00		0,00	0,03	0,03	678,50	676,72	677,45	675,67	1,05	1,05	1,05	0,00	2,34	150	PVC	17,20	0,74	2,36	3,70	
PV-270	PV-272	NECO PEREIRA	71,00	1.076,00		0,12	0,03	0,15	676,72	674,39	675,67	673,34	1,05	1,05	1,05	0,00	3,28	150	PVC	15,83	0,83	2,27	4,80	
PS-271	PV-272	MARTILIANO PINTO	70,00	1.146,00		0,00	0,03	0,03	675,40	674,39	674,35	673,34	1,05	1,05	1,05	0,00	1,44	150	PVC	19,40	0,62	2,49	2,53	
PV-272	PV-273	NECO PEREIRA	79,00	1.225,00		0,18	0,03	0,22	674,39	669,58	673,34	668,53	1,05	1,05	1,05	0,00	6,09	150	PVC	13,60	1,04	2,12	7,75	
PV-273	PV-274	AUGUSTO DONA	60,00	1.285,00		0,53	0,03	0,55	669,58	668,40	668,53	667,35	1,05	1,05	1,05	0,00	1,97	150	PVC	17,95	0,70	2,41	3,23	
PV-274	PV-280	AUGUSTO DONA	52,00	1.337,00		0,55	0,02	0,58	668,40	667,43	667,35	666,38	1,05	1,05	1,05	0,00	1,87	150	PVC	18,18	0,68	2,42	3,11	
PS-275	PV-276	MARTILIANO PINTO	52,00	1.389,00		0,00	0,02	0,02	674,20	673,00	673,15	671,95	1,05	1,05	1,05	0,00	2,31	150	PVC	17,26	0,74	2,37	3,66	
PV-276	PV-278	MARTILIANO PINTO	74,00	1.463,00		0,02	0,03	0,05	673,00	669,22	671,95	668,17	1,05	1,05	1,05	0,00	5,11	150	PVC	14,20	0,98	2,16	6,77	
PS-277	PV-278	TEN. EZEQUIEL CALABRO	70,00	1.533,00		0,00	0,03	0,03	669,72	669,22	668,67	668,17	1,05	1,05	1,05	0,00	0,71	150	PVC	23,14	0,48	2,70	1,46	
PV-278	PV-279	TEN. EZEQUIEL CALABRO	47,00	1.580,00		0,08	0,02	0,10	669,22	668,31	668,17	667,26	1,05	1,05	1,05	0,00	1,94	150	PVC	18,02	0,69	2,41	3,20	
PV-279	PV-280	AUGUSTO DONA	36,00	1.616,00		0,10	0,02	0,12	668,31	667,43	667,26	666,38	1,05	1,05	1,05	0,00	2,44	150	PVC	17,03	0,75	2,35	3,82	
PV-280	IQG-013	AUGUSTO DONA	75,00	1.691,00		0,70	0,03	0,73	667,43	664,00	666,38	663,05	1,05	0,95	0,95	0,00	4,44	150	PVC	14,69	0,93	2,20	6,07	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA A8



Contribuição em marcha-Qm= 0,38098l/(s.km)

TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-281	PV-282	15	30,00	30,00		0,00	0,01	0,01	683,40	682,94	682,35	681,89	1,05	1,05	1,05	0,00	1,53	150	PVC	19,11	0,64	2,48	2,66	
PV-282	PV-283	15	80,00	110,00		0,01	0,03	0,04	682,94	680,78	681,89	679,73	1,05	1,05	1,05	0,00	2,70	150	PVC	16,61	0,78	2,32	4,13	
PV-283	PV-284	15	67,00	177,00		0,04	0,03	0,07	680,78	679,39	679,73	678,34	1,05	1,05	1,05	0,00	2,07	150	PVC	17,73	0,71	2,39	3,36	
PV-284	PV-287	15	72,00	249,00		0,07	0,03	0,09	679,39	678,69	678,34	677,64	1,05	1,05	1,05	0,00	0,97	150	PVC	21,40	0,54	2,60	1,86	
PS-285	PV-286	15	70,00	319,00		0,00	0,03	0,03	681,76	680,00	680,71	678,95	1,05	1,05	1,05	0,00	2,51	150	PVC	16,91	0,76	2,34	3,90	
PV-286	PV-287	15	70,00	389,00		0,03	0,03	0,05	680,00	678,69	678,95	677,64	1,05	1,05	1,05	0,00	1,87	150	PVC	18,18	0,68	2,42	3,11	
PV-287	PV-290	15	62,00	451,00		0,15	0,02	0,17	678,69	677,10	677,64	675,67	1,05	1,43	1,43	0,00	3,18	150	PVC	15,95	0,83	2,28	4,69	
PS-288	PV-289	14	78,00	529,00		0,00	0,03	0,03	679,30	676,88	678,25	675,83	1,05	1,05	1,05	0,00	3,10	150	PVC	16,05	0,82	2,29	4,60	
PV-289	PV-290	14	35,00	564,00		0,03	0,01	0,04	676,88	677,10	675,83	675,67	1,05	1,43	1,43	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-290	PV-293	ÁREA VERDE	56,00	620,00		0,21	0,01	0,23	677,10	673,08	675,67	672,03	1,43	1,05	1,05	0,00	6,50	150	PVC	13,38	1,07	2,10	8,15	
PS-291	PV-292	13	40,00	660,00		0,00	0,02	0,02	674,60	673,56	673,55	672,51	1,05	1,05	1,05	0,00	2,60	150	PVC	16,76	0,77	2,33	4,01	
PV-292	PV-293	13	64,00	724,00		0,02	0,02	0,04	673,56	673,08	672,51	672,03	1,05	1,05	1,05	0,00	0,75	150	PVC	22,82	0,49	2,68	1,52	
PV-293	PV-297	13	72,00	796,00		0,27	0,03	0,29	673,08	673,00	672,03	671,70	1,05	1,30	1,30	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PS-294	PV-295	SEM NOME	70,00	866,00		0,00	0,03	0,03	683,30	680,00	682,25	678,95	1,05	1,05	1,05	0,00	4,71	150	PVC	14,48	0,95	2,18	6,35	
PV-295	PV-296	SEM NOME	57,00	923,00		0,03	0,02	0,05	680,00	677,00	678,95	675,95	1,05	1,05	1,05	0,00	5,26	150	PVC	14,10	0,99	2,16	6,92	
PV-296	PV-297	SEM NOME	80,00	1.003,00		0,05	0,03	0,08	677,00	673,00	675,95	671,70	1,05	1,30	1,30	0,00	5,31	150	PVC	14,06	0,99	2,15	6,97	
PV-297	PV-298	18	25,00	1.028,00		0,37	0,01	0,38	673,00	672,18	671,70	671,13	1,30	1,05	1,05	0,00	2,28	150	PVC	17,31	0,73	2,37	3,62	
PV-298	PV-302	18	63,00	1.091,00		0,38	0,02	0,41	672,18	668,70	671,13	666,47	1,05	2,23	2,23	0,00	7,40	150	PVC	12,96	1,12	2,07	9,00	
PS-299	PV-300	18	80,00	1.171,00		0,00	0,03	0,03	668,59	668,35	667,54	667,18	1,05	1,17	1,17	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-300	PV-301	18	78,00	1.249,00		0,03	0,03	0,06	668,35	668,02	667,18	666,83	1,17	1,19	1,19	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-301	PV-302	18	80,00	1.329,00		0,06	0,03	0,09	668,02	668,70	666,83	666,47	1,19	2,23	2,23	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-302	PV-306	ESPIRITO SANTO	66,00	1.395,00		0,50	0,03	0,52	668,70	668,07	666,47	666,07	2,23	2,00	2,00	0,00	0,61	150	PVC	24,04	0,46	2,74	1,30	
PS-303	PV-304	ESPIRITO SANTO	70,00	1.465,00		0,00	0,03	0,03	670,00	668,63	668,50	667,13	1,50	1,50	1,50	0,00	1,96	150	PVC	17,97	0,70	2,41	3,22	
PV-304	PV-305	ESPIRITO SANTO	70,00	1.535,00		0,03	0,03	0,05	668,63	668,16	667,13	666,66	1,50	1,50	1,50	0,00	0,67	150	PVC	23,48	0,47	2,71	1,40	
PV-305	PV-306	ÁREA VERDE	66,00	1.601,00		0,05	0,01	0,07	668,16	667,78	666,66	665,78	1,50	2,00	2,00	0,00	1,33	150	PVC	19,78	0,61	2,52	2,38	
PV-306	PV-307	ÁREA VERDE	40,00	1.641,00		0,59	0,01	0,60	667,78	665,10	665,78	664,30	2,00	0,80	0,80	0,00	3,70	150	PVC	15,37	0,87	2,24	5,27	
PV-307	PV-308	ÁREA VERDE	80,00	1.721,00		0,60	0,02	0,61	665,10	665,50	664,30	663,94	0,80	1,56	1,56	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-308	PV-309	ÁREA VERDE	80,00	1.801,00		0,61	0,02	0,63	665,50	665,00	663,94	663,58	1,56	1,42	1,42	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-309	PV-310	ÁREA VERDE	80,00	1.881,00		0,63	0,02	0,64	665,00	664,50	663,58	663,22	1,42	1,28	1,28	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-310	PV-311	ÁREA VERDE	75,00	1.956,00		0,64	0,02	0,66	664,50	664,00	663,22	662,88	1,28	1,12	1,12	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-311	IQG-013	ÁREA VERDE	35,00	1.991,00		0,66	0,01	0,67	664,00	664,00	662,88	662,65	1,12	1,35	1,35	0,00	0,66	150	PVC	23,57	0,47	2,72	1,38	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA B1

Contribuição em marcha-Qm= 0,39017l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-315	PV-317	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	70,00	70,00		0,00	0,03	0,03	701,77	697,35	700,72	696,30	1,05	1,05	1,05	0,00	6,31	150	PVC	13,48	1,05	2,11	7,96	
PS-316	PV-317	LNDOLFO CACO	75,00	145,00		0,00	0,03	0,03	699,42	697,35	698,37	696,30	1,05	1,05	1,05	0,00	2,76	150	PVC	16,52	0,78	2,32	4,20	
PV-317	PV-319	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	70,00	215,00		0,06	0,03	0,08	697,35	692,60	696,30	691,55	1,05	1,05	1,05	0,00	6,79	150	PVC	13,24	1,08	2,09	8,43	
PS-318	PV-319	MANOEL CARNEIRO	80,00	295,00		0,00	0,03	0,03	694,77	692,60	693,72	691,55	1,05	1,05	1,05	0,00	2,71	150	PVC	16,59	0,78	2,32	4,14	
PV-319	PV-321	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	75,00	370,00		0,12	0,03	0,14	692,60	687,65	691,55	686,60	1,05	1,05	1,05	0,00	6,60	150	PVC	13,33	1,07	2,10	8,24	
PS-320	PV-321	11	84,00	454,00		0,00	0,03	0,03	690,00	687,65	688,95	686,60	1,05	1,05	1,05	0,00	2,80	150	PVC	16,46	0,79	2,31	4,25	
PV-321	PV-324	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	20,00	474,00		0,18	0,01	0,18	687,65	686,50	686,60	685,45	1,05	1,05	1,05	0,00	5,75	150	PVC	13,79	1,02	2,13	7,41	
PS-322	PV-323	CHIQUEINHO CARNEIRO	45,00	519,00		0,00	0,02	0,02	687,30	687,00	686,25	685,95	1,05	1,05	1,05	0,00	0,67	150	PVC	23,48	0,47	2,71	1,40	
PV-323	PV-324	CHIQUEINHO CARNEIRO	50,00	569,00		0,02	0,02	0,04	687,00	686,50	685,95	685,45	1,05	1,05	1,05	0,00	1,00	150	PVC	21,24	0,55	2,60	1,91	
PV-324	PV-325	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	50,00	619,00		0,22	0,02	0,24	686,50	682,75	685,45	681,70	1,05	1,05	1,05	0,00	7,50	150	PVC	12,92	1,12	2,07	9,10	
PV-325	PV-339	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	50,00	669,00		0,24	0,02	0,26	682,75	679,03	681,70	677,98	1,05	1,05	2,32	1,27	7,44	150	PVC	12,95	1,12	2,07	9,04	
PS-326	PV-327	LNDOLFO CACO	52,00	721,00		0,00	0,02	0,02	697,00	695,30	695,95	694,25	1,05	1,05	1,05	0,00	3,27	150	PVC	15,84	0,83	2,27	4,79	
PV-327	PV-328	LNDOLFO CACO	47,00	768,00		0,02	0,02	0,04	695,30	693,20	694,25	692,15	1,05	1,05	1,05	0,00	4,47	150	PVC	14,67	0,93	2,20	6,10	
PV-328	PV-329	LNDOLFO CACO	78,00	846,00		0,04	0,03	0,07	693,20	687,80	692,15	686,75	1,05	1,05	1,05	0,00	6,92	150	PVC	13,18	1,09	2,09	8,55	
PV-329	PV-335	LNDOLFO CACO	80,00	926,00		0,07	0,03	0,10	687,80	682,69	686,75	681,59	1,05	1,10	1,10	0,00	6,45	150	PVC	13,41	1,06	2,11	8,10	
PS-330	PV-331	CHIQUEINHO CARNEIRO	64,00	990,00		0,00	0,02	0,02	683,31	682,92	682,26	681,87	1,05	1,05	1,05	0,00	0,61	150	PVC	24,04	0,46	2,74	1,30	
PV-331	PV-335	CHIQUEINHO CARNEIRO	61,00	1.051,00		0,02	0,02	0,05	682,92	682,69	681,87	681,59	1,05	1,10	1,10	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PS-332	PV-333	CHIQUEINHO CARNEIRO	70,00	1.121,00		0,00	0,03	0,03	686,53	685,20	685,48	684,15	1,05	1,05	1,05	0,00	1,90	150	PVC	18,11	0,69	2,42	3,14	
PV-333	PV-334	CHIQUEINHO CARNEIRO	70,00	1.191,00		0,03	0,03	0,05	685,20	684,10	684,15	683,05	1,05	1,05	1,05	0,00	1,57	150	PVC	18,99	0,64	2,47	2,71	
PV-334	PV-335	CHIQUEINHO CARNEIRO	70,00	1.261,00		0,05	0,03	0,08	684,10	682,69	683,05	681,59	1,05	1,10	1,10	0,00	2,09	150	PVC	17,69	0,71	2,39	3,39	
PV-335	PV-336	LNDOLFO CACO	82,00	1.343,00		0,23	0,03	0,26	682,69	681,52	681,59	680,47	1,10	1,05	1,05	0,00	1,37	150	PVC	19,64	0,61	2,51	2,44	
PV-336	PV-337	D. EUGÊNIA LADO DIREITO	75,00	1.418,00		0,26	0,03	0,29	681,52	678,48	680,47	677,43	1,05	1,05	1,05	0,00	4,05	150	PVC	15,03	0,90	2,22	5,65	
PV-337	PV-338	D. EUGÊNIA LADO DIREITO	80,00	1.498,00		0,29	0,03	0,32	678,48	678,84	677,43	677,07	1,05	1,77	1,77	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-338	PV-339	D. EUGÊNIA LADO DIREITO	80,00	1.578,00		0,32	0,03	0,35	678,84	679,03	677,07	676,71	1,77	2,32	2,32	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-339	PV-343	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	14,00	1.592,00		0,62	0,01	0,62	679,03	678,51	676,71	676,59	2,32	1,92	2,28	0,36	0,86	150	PVC	22,05	0,52	2,64	1,70	
PS-340	PV-341	D. EUGÊNIA LADO DIREITO	70,00	1.662,00		0,00	0,03	0,03	680,90	678,00	679,85	676,95	1,05	1,05	1,05	0,00	4,14	150	PVC	14,95	0,91	2,21	5,75	
PV-341	PV-342	D. EUGÊNIA LADO DIREITO	80,00	1.742,00		0,03	0,03	0,06	678,00	678,48	676,95	676,59	1,05	1,89	1,89	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-342	PV-343	D. EUGÊNIA LADO DIREITO	80,00	1.822,00		0,06	0,03	0,09	678,48	678,51	676,59	676,23	1,89	2,28	2,28	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-343	PV-344	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	70,00	1.892,00		0,71	0,03	0,74	678,51	674,88	676,23	673,47	2,28	1,41	1,41	0,00	3,94	150	PVC	15,13	0,89	2,23	5,53	
PV-344	IPA-04	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	65,00	1.957,00		0,74	0,03	0,76	674,88	673,81	673,47	672,21	1,41	1,60	1,60	0,00	1,94	150	PVC	18,02	0,69	2,41	3,20	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA B2

Contribuição em marcha-Qm= 0,31099l/(s.km)



TRECHO		RUA	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 _T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-345	PV-346	LINDOLFO CACO	20,00	20,00		0,00	0,01	0,01	697,05	697,13	696,00	695,91	1,05	1,22	1,22	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-346	PV-347	LINDOLFO CACO	20,00	40,00		0,01	0,01	0,01	697,13	696,73	695,91	695,68	1,22	1,05	1,05	0,00	1,15	150	PVC	20,51	0,58	2,56	2,13	
PV-347	PV-348	LINDOLFO CACO	25,00	65,00		0,01	0,01	0,02	696,73	694,77	695,68	693,72	1,05	1,05	1,05	0,00	7,84	150	PVC	12,78	1,14	2,06	9,41	
PV-348	PV-350	LINDOLFO CACO	30,00	95,00		0,02	0,01	0,03	694,77	693,00	693,72	691,73	1,05	1,27	1,27	0,00	6,63	150	PVC	13,32	1,07	2,10	8,27	
PS-349	PV-350	24	49,00	144,00		0,00	0,02	0,02	693,00	693,00	691,95	691,73	1,05	1,27	1,27	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-350	PV-351	LINDOLFO CACO	75,00	219,00		0,04	0,02	0,07	693,00	688,60	691,73	687,55	1,27	1,05	1,05	0,00	5,57	150	PVC	13,90	1,01	2,14	7,23	
PV-351	PV-352	LINDOLFO CACO	60,00	279,00		0,07	0,02	0,09	688,60	684,90	687,55	683,85	1,05	1,05	1,05	0,00	6,17	150	PVC	13,55	1,05	2,12	7,82	
PV-352	PV-355	LINDOLFO CACO	78,00	357,00		0,09	0,02	0,11	684,90	681,21	683,85	680,04	1,05	1,17	1,17	0,00	4,88	150	PVC	14,36	0,96	2,17	6,53	
PS-353	PV-354	ANTONIO QUIRINO	50,00	407,00		0,00	0,02	0,02	681,69	681,35	680,64	680,30	1,05	1,05	1,05	0,00	0,68	150	PVC	23,39	0,48	2,71	1,41	
PV-354	PV-355	ANTONIO QUIRINO	58,00	465,00		0,02	0,02	0,03	681,35	681,21	680,30	680,04	1,05	1,17	1,17	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-355	PV-363	ANTONIO QUIRINO	10,00	475,00		0,14	0,00	0,15	681,21	680,80	680,04	679,75	1,17	1,05	1,05	0,00	2,90	150	PVC	16,32	0,80	2,31	4,37	
PS-356	PV-358	PREFEITO ADAIR	40,00	515,00		0,00	0,01	0,01	696,38	694,03	695,33	692,98	1,05	1,05	1,05	0,00	5,88	150	PVC	13,72	1,03	2,13	7,54	
PS-357	PV-358	24	50,00	565,00		0,00	0,02	0,02	694,50	694,03	693,45	692,98	1,05	1,05	1,05	0,00	0,94	150	PVC	21,57	0,54	2,61	1,82	
PV-358	PV-359	PREFEITO ADAIR	73,00	638,00		0,03	0,02	0,05	694,03	689,15	692,98	688,10	1,05	1,05	1,05	0,00	6,68	150	PVC	13,29	1,08	2,10	8,32	
PV-359	PV-361	PREFEITO ADAIR	57,00	695,00		0,05	0,02	0,07	689,15	685,10	688,10	684,05	1,05	1,05	1,05	0,00	7,11	150	PVC	13,09	1,10	2,08	8,73	
PS-360	PV-361	23	54,00	749,00		0,00	0,02	0,02	685,70	685,10	684,65	684,05	1,05	1,05	1,05	0,00	1,11	150	PVC	20,69	0,57	2,57	2,07	
PV-361	PV-363	PREFEITO ADAIR	70,00	819,00		0,09	0,02	0,11	685,10	680,80	684,05	679,75	1,05	1,05	1,05	0,00	6,14	150	PVC	13,57	1,04	2,12	7,80	
PS-362	PV-363	DONA CONCA	43,00	862,00		0,00	0,01	0,01	681,00	680,80	679,95	679,75	1,05	1,05	1,05	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-363	PV-364	DONA CONCA	20,00	882,00		0,27	0,01	0,27	680,80	680,73	679,75	679,66	1,05	1,07	1,07	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-364	PV-375	PREFEITO ADAIR	60,00	942,00		0,27	0,02	0,29	680,73	678,21	679,66	677,16	1,07	1,05	1,05	0,00	4,17	150	PVC	14,92	0,91	2,21	5,78	
PS-365	PV-366	LINDOLFO CACO	80,00	1.022,00		0,00	0,02	0,02	696,40	695,25	695,35	694,20	1,05	1,05	1,05	0,00	1,44	150	PVC	19,40	0,62	2,49	2,53	
PV-366	PV-368	JOSÉ G. DE ASSIS	22,00	1.044,00		0,02	0,01	0,03	695,25	694,34	694,20	693,29	1,05	1,05	1,05	0,00	4,14	150	PVC	14,95	0,91	2,21	5,75	
PS-367	PV-368	24	30,00	1.074,00		0,00	0,01	0,01	694,50	694,34	693,45	693,29	1,05	1,05	1,05	0,00	0,53	150	PVC	24,90	0,44	2,78	1,16	
PV-368	PV-369	JOSÉ G. DE ASSIS	70,00	1.144,00		0,04	0,02	0,06	694,34	689,70	693,29	688,65	1,05	1,05	1,05	0,00	6,63	150	PVC	13,32	1,07	2,10	8,27	
PV-369	PV-371	JOSÉ G. DE ASSIS	60,00	1.204,00		0,06	0,02	0,08	689,70	685,97	688,65	684,92	1,05	1,05	1,05	0,00	6,22	150	PVC	13,53	1,05	2,11	7,88	
PS-370	PV-371	23	70,00	1.274,00		0,00	0,02	0,02	686,30	685,97	685,25	684,92	1,05	1,05	1,05	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-371	PV-374	JOSÉ G. DE ASSIS	66,00	1.340,00		0,10	0,02	0,12	685,97	681,15	684,92	680,10	1,05	1,05	1,05	0,00	7,30	150	PVC	13,01	1,11	2,08	8,91	
PS-372	PV-373	DONA CONCA	44,00	1.384,00		0,00	0,01	0,01	682,00	681,80	680,95	680,75	1,05	1,05	1,05	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-373	PV-374	DONA CONCA	50,00	1.434,00		0,01	0,02	0,03	681,80	681,15	680,75	680,10	1,05	1,05	1,05	0,00	1,30	150	PVC	19,90	0,60	2,52	2,34	
PV-374	PV-375	JOSÉ G. DE ASSIS	66,00	1.500,00		0,15	0,02	0,17	681,15	678,21	680,10	677,16	1,05	1,05	1,05	0,00	4,45	150	PVC	14,69	0,93	2,20	6,08	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA B2

Contribuição em marcha-Qm= 0,31099l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PV-375	PV-376	ANTÔNIO Q. LADO DIREITO	76,00	1.576,00		0,47	0,02	0,49	678,21	677,01	677,16	675,96	1,05	1,05	1,05	0,00	1,58	150	PVC	18,96	0,64	2,47	2,72	
PV-376	PV-377	ANTÔNIO Q. LADO DIREITO	76,00	1.652,00		0,49	0,02	0,51	677,01	676,43	675,96	675,38	1,05	1,05	1,05	0,00	0,76	150	PVC	22,75	0,50	2,68	1,54	
PV-377	PV-397	ANTÔNIO Q. LADO DIREITO	70,00	1.722,00		0,51	0,02	0,54	676,43	675,64	675,38	674,59	1,05	1,05	1,05	0,00	1,13	150	PVC	20,60	0,57	2,56	2,10	
PS-378	PV-379	LINDOLFO CACO	45,00	1.767,00		0,00	0,01	0,01	695,20	694,80	694,15	693,75	1,05	1,05	1,05	0,00	0,89	150	PVC	21,86	0,53	2,63	1,74	
PV-379	PV-380	LINDOLFO CACO	45,00	1.812,00		0,01	0,01	0,03	694,80	693,68	693,75	692,63	1,05	1,05	1,05	0,00	2,49	150	PVC	16,94	0,76	2,35	3,88	
PV-380	PV-381	MAESTRO MESSIAS	64,00	1.876,00		0,03	0,02	0,05	693,68	689,72	692,63	688,67	1,05	1,05	1,05	0,00	6,19	150	PVC	13,54	1,05	2,12	7,84	
PV-381	PV-384	MAESTRO MESSIAS	58,00	1.934,00		0,05	0,02	0,07	689,72	686,30	688,67	684,92	1,05	1,38	1,38	0,00	6,47	150	PVC	13,40	1,06	2,11	8,12	
PS-383	PV-384	23	30,00	1.964,00		0,00	0,01	0,01	686,30	686,30	685,25	684,92	1,05	1,38	1,38	0,00	1,10	150	PVC	20,74	0,57	2,57	2,06	
PV-384	PV-386	MAESTRO MESSIAS	60,00	2.024,00		0,08	0,02	0,09	686,30	682,08	684,92	681,03	1,38	1,05	1,05	0,00	6,48	150	PVC	13,39	1,06	2,10	8,13	
PS-385	PV-386	DONA CONCA	70,00	2.094,00		0,00	0,02	0,02	682,52	682,08	681,47	681,03	1,05	1,05	1,05	0,00	0,63	150	PVC	23,84	0,46	2,73	1,33	
PV-386	PV-389	MAESTRO MESSIAS	76,00	2.170,00		0,12	0,02	0,14	682,08	676,86	681,03	675,81	1,05	1,05	1,05	0,00	6,87	150	PVC	13,20	1,09	2,09	8,50	
PS-387	PV-388	ANTÔNIO QUIRINO	50,00	2.220,00		0,00	0,02	0,02	677,90	677,30	676,85	676,25	1,05	1,05	1,05	0,00	1,20	150	PVC	20,30	0,58	2,54	2,20	
PV-388	PV-389	ANTÔNIO Q. L.ESQUERDO	50,00	2.270,00		0,02	0,02	0,03	677,30	676,86	676,25	675,81	1,05	1,05	1,05	0,00	0,88	150	PVC	21,93	0,52	2,63	1,73	
PV-389	PV-390	ANTÔNIO Q. L.ESQUERDO	55,00	2.325,00		0,17	0,02	0,19	676,86	676,40	675,81	675,35	1,05	1,05	1,05	0,00	0,84	150	PVC	22,18	0,51	2,65	1,67	
PV-390	PV-396	ANTÔNIO Q. L.ESQUERDO	55,00	2.380,00		0,19	0,02	0,20	676,40	675,75	675,35	674,70	1,05	1,05	1,05	0,00	1,18	150	PVC	20,38	0,58	2,55	2,17	
PS-391	PV-392	23	53,00	2.433,00		0,00	0,02	0,02	686,30	686,04	685,25	684,99	1,05	1,05	1,05	0,00	0,49	150	PVC	25,40	0,42	2,81	1,09	
PV-392	PV-394	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	53,00	2.486,00		0,02	0,02	0,03	686,04	682,53	684,99	681,26	1,05	1,27	1,27	0,00	7,04	150	PVC	13,12	1,10	2,08	8,66	
PS-393	PV-394	DONA CONCA	46,00	2.532,00		0,00	0,01	0,01	682,52	682,53	681,47	681,26	1,05	1,27	1,27	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-394	PV-395	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	58,00	2.590,00		0,05	0,02	0,07	682,53	678,35	681,26	677,30	1,27	1,05	1,05	0,00	6,83	150	PVC	13,22	1,08	2,09	8,46	
PV-395	PV-396	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	42,00	2.632,00		0,07	0,01	0,08	678,35	675,75	677,30	674,70	1,05	1,05	1,05	0,00	6,19	150	PVC	13,54	1,05	2,12	7,84	
PV-396	PV-397	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	7,00	2.639,00		0,28	0,00	0,29	675,75	675,64	674,70	674,59	1,05	1,05	1,05	0,00	1,57	150	PVC	18,99	0,64	2,47	2,71	
PV-397	IPA-005	CAPITÃO JOÃO ROBERTO	70,00	2.709,00		0,82	0,02	0,84	675,64	673,96	674,59	672,36	1,05	1,60	1,60	0,00	3,19	150	PVC	15,94	0,83	2,28	4,70	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA B3



Contribuição em marcha-Qm= 0,43176l/(s.km)

TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-400	PV-401	JOSÉ LOURENÇO	20,00	20,00		0,00	0,01	0,01	715,40	715,21	714,35	714,16	1,05	1,05	1,05	0,00	0,95	150	PVC	21,51	0,54	2,61	1,83	
PV-401	PV-402	JOSÉ LOURENÇO	80,00	100,00		0,01	0,03	0,04	715,21	714,51	714,16	713,46	1,05	1,05	1,05	0,00	0,88	150	PVC	21,93	0,52	2,63	1,73	
PV-402	PV-406	JOSÉ LOURENÇO	60,00	160,00		0,04	0,03	0,07	714,51	713,58	713,46	712,53	1,05	1,05	1,05	0,00	1,55	150	PVC	19,05	0,64	2,47	2,68	
PS-403	PV-404	19	54,00	214,00		0,00	0,02	0,02	714,65	714,44	713,60	713,35	1,05	1,09	1,09	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-404	PV-405	19	66,00	280,00		0,02	0,03	0,05	714,44	713,84	713,35	712,79	1,09	1,05	1,05	0,00	0,85	150	PVC	22,12	0,52	2,64	1,68	
PV-405	PV-406	19	45,00	325,00		0,05	0,02	0,07	713,84	713,58	712,79	712,53	1,05	1,05	1,05	0,00	0,58	150	PVC	24,34	0,45	2,76	1,25	
PV-406	PV-407	JOSÉ LOURENÇO	62,00	387,00		0,14	0,03	0,17	713,58	712,76	712,53	711,71	1,05	1,05	1,05	0,00	1,32	150	PVC	19,82	0,60	2,52	2,37	
PV-407	PV-408	JOSÉ LOURENÇO	75,00	462,00		0,17	0,03	0,20	712,76	711,23	711,71	710,18	1,05	1,05	1,05	0,00	2,04	150	PVC	17,80	0,70	2,40	3,32	
PV-408	PV-409	JOSÉ LOURENÇO	60,00	522,00		0,20	0,03	0,23	711,23	709,37	710,18	708,32	1,05	1,05	1,05	0,00	3,10	150	PVC	16,05	0,82	2,29	4,60	
PV-409	PV-411	JOSÉ LOURENÇO	60,00	582,00		0,23	0,03	0,25	709,37	706,72	708,32	705,67	1,05	1,05	1,05	0,00	4,42	150	PVC	14,71	0,93	2,20	6,05	
PS-410	PV-411	09	68,00	650,00		0,00	0,03	0,03	707,88	706,72	706,83	705,67	1,05	1,05	1,05	0,00	1,71	150	PVC	18,59	0,66	2,45	2,90	
PV-411	PV-412	JOSÉ LOURENÇO	75,00	725,00		0,28	0,03	0,31	706,72	703,00	705,67	701,95	1,05	1,05	1,05	0,00	4,96	150	PVC	14,30	0,97	2,17	6,61	
PV-412	PV-414	JOSÉ LOURENÇO	55,00	780,00		0,31	0,02	0,34	703,00	699,54	701,95	698,49	1,05	1,05	1,05	0,00	6,29	150	PVC	13,49	1,05	2,11	7,94	
PS-413	PV-414	LINDOLFO CACO	80,00	860,00		0,00	0,03	0,03	700,80	699,54	699,75	698,49	1,05	1,05	1,05	0,00	1,57	150	PVC	18,99	0,64	2,47	2,71	
PV-414	PV-416	JOSÉ LOURENÇO	70,00	930,00		0,37	0,03	0,40	699,54	694,96	698,49	693,91	1,05	1,05	1,05	0,00	6,54	150	PVC	13,36	1,07	2,10	8,18	
PS-415	PV-416	MANOEL CARNEIRO	75,00	1.005,00		0,00	0,03	0,03	696,20	694,96	695,15	693,91	1,05	1,05	1,05	0,00	1,65	150	PVC	18,75	0,65	2,46	2,82	
PV-416	PV-419	JOSÉ LOURENÇO	73,00	1.078,00		0,43	0,03	0,47	694,96	690,32	693,91	689,27	1,05	1,05	1,05	0,00	6,36	150	PVC	13,45	1,06	2,11	8,01	
PS-417	PV-418	11	30,00	1.108,00		0,00	0,01	0,01	691,80	691,57	690,75	690,52	1,05	1,05	1,05	0,00	0,77	150	PVC	22,67	0,50	2,67	1,56	
PV-418	PV-419	11	60,00	1.168,00		0,01	0,03	0,04	691,57	690,32	690,52	689,27	1,05	1,05	1,05	0,00	2,08	150	PVC	17,71	0,71	2,39	3,37	
PV-419	PV-420	JOSÉ LOURENÇO	53,00	1.221,00		0,50	0,02	0,53	690,32	687,23	689,27	686,18	1,05	1,05	1,05	0,00	5,83	150	PVC	13,74	1,03	2,13	7,49	
PV-420	PV-421	JOSÉ LOURENÇO	50,00	1.271,00		0,53	0,02	0,55	687,23	683,50	686,18	682,45	1,05	1,05	1,05	0,00	7,46	150	PVC	12,94	1,12	2,07	9,06	
PV-421	PV-427	JOSÉ LOURENÇO	50,00	1.321,00		0,55	0,02	0,57	683,50	679,70	682,45	678,65	1,05	1,05	2,48	1,43	7,60	150	PVC	12,88	1,13	2,07	9,19	
PS-422	PV-423	D. EUGÊNIA LADO DIREITO	70,00	1.391,00		0,00	0,03	0,03	679,00	679,18	677,95	677,63	1,05	1,55	1,55	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-423	PV-424	D. EUGÊNIA LADO DIREITO	60,00	1.451,00		0,03	0,03	0,06	679,18	679,00	677,63	677,36	1,55	1,64	1,64	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-424	PV-427	D. EUGÊNIA LADO DIREITO	31,00	1.482,00		0,06	0,01	0,07	679,00	679,70	677,36	677,22	1,64	2,48	2,48	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PS-425	PV-426	D. EUGÊNIA	55,00	1.537,00		0,00	0,02	0,02	681,00	680,40	679,95	679,35	1,05	1,05	1,05	0,00	1,09	150	PVC	20,79	0,56	2,57	2,04	
PV-426	PV-427	D. EUGÊNIA	50,00	1.587,00		0,02	0,02	0,05	680,40	679,70	679,35	678,65	1,05	1,05	2,48	1,43	1,40	150	PVC	19,53	0,62	2,50	2,48	
PV-427	PV-431	JOSÉ LOURENÇO	25,00	1.612,00		0,69	0,01	0,70	679,70	677,65	677,22	675,93	2,48	1,72	1,72	0,00	5,16	150	PVC	14,16	0,98	2,16	6,82	
PS-428	PV-429	D. EUGÊNIA L. ESQUERDO	50,00	1.662,00		0,00	0,02	0,02	678,60	677,51	677,55	676,46	1,05	1,05	1,05	0,00	2,18	150	PVC	17,51	0,72	2,38	3,50	
PV-429	PV-430	D. EUGÊNIA L. ESQUERDO	55,00	1.717,00		0,02	0,02	0,05	677,51	677,60	676,46	676,21	1,05	1,39	1,39	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA B3

Contribuição em marcha-Qm= 0,43176l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PV-430	PV-431	D.EUGÊNIA L. ESQUERDO	62,00	1.779,00		0,05	0,03	0,07	677,60	677,65	676,21	675,93	1,39	1,72	1,72	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-431	PV-434	JOSÉ LOURENÇO	25,00	1.804,00		0,77	0,01	0,78	677,65	676,00	675,93	674,95	1,72	1,05	1,05	0,00	3,92	150	PVC	15,15	0,89	2,23	5,51	
PS-432	PV-433	PADRE LUIZ GONZAGA	44,00	1.848,00		0,00	0,02	0,02	677,80	676,90	676,75	675,85	1,05	1,05	1,05	0,00	2,05	150	PVC	17,77	0,71	2,40	3,33	
PV-433	PV-434	PADRE LUIZ GONZAGA	64,00	1.912,00		0,02	0,03	0,05	676,90	676,00	675,85	674,95	1,05	1,05	1,05	0,00	1,41	150	PVC	19,50	0,62	2,50	2,49	
PV-434	PV-435	PADRE LUIZ GONZAGA	58,00	1.970,00		0,83	0,03	0,85	676,00	672,18	674,95	671,13	1,05	1,05	1,05	0,00	6,59	150	PVC	13,34	1,07	2,10	8,24	
PV-435	PV-436	PADRE LUIZ GONZAGA	60,00	2.030,00		0,85	0,03	0,88	672,18	671,65	671,13	670,60	1,05	1,05	1,05	0,00	0,88	150	PVC	21,93	0,52	2,63	1,73	
PV-436	IPA-008	PADRE LUIZ GONZAGA	45,00	2.075,00		0,88	0,02	0,90	671,65	671,47	670,60	669,77	1,05	1,70	1,80	0,10	1,84	150	PVC	18,25	0,68	2,43	3,07	
PS-452	PV-453	PADRE LUIZ GONZAGA	34,00	2.109,00		0,00	0,01	0,01	674,80	672,18	673,75	671,13	1,05	1,05	1,05	0,00	7,71	150	PVC	12,83	1,13	2,06	9,29	
PV-453	PV-454	PADRE LUIZ GONZAGA	60,00	2.169,00		0,01	0,03	0,04	672,18	671,60	671,13	670,55	1,05	1,05	1,05	0,00	0,97	150	PVC	21,40	0,54	2,60	1,86	
PV-454	IPA-009	PADRE LUIZ GONZAGA	38,00	2.207,00		0,04	0,02	0,06	671,60	671,50	670,55	669,70	1,05	1,80	1,80	0,00	2,24	150	PVC	17,39	0,73	2,37	3,57	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA B4

Contribuição em marcha-Qm= 0,30725l/(s.km)



TRECHO		RUA	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 _T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-437	PV-438	LINDOLFO CACO	60,00	60,00		0,00	0,02	0,02	693,60	692,90	692,55	691,85	1,05	1,05	1,05	0,00	1,17	150	PVC	20,42	0,58	2,55	2,16	
PV-438	PV-439	LINDOLFO CACO	60,00	120,00		0,02	0,02	0,04	692,90	692,20	691,85	691,15	1,05	1,05	1,05	0,00	1,17	150	PVC	20,42	0,58	2,55	2,16	
PV-439	PV-440	LINDOLFO CACO	60,00	180,00		0,04	0,02	0,06	692,20	691,43	691,15	690,38	1,05	1,05	1,05	0,00	1,28	150	PVC	19,97	0,60	2,53	2,31	
PV-440	PV-442	PADRE LUIZ GONZAGA	72,00	252,00		0,06	0,02	0,08	691,43	685,90	690,38	684,85	1,05	1,05	1,05	0,00	7,68	150	PVC	12,85	1,13	2,06	9,27	
PS-441	PV-442	23	50,00	302,00		0,00	0,02	0,02	686,16	685,90	685,11	684,85	1,05	1,05	1,05	0,00	0,52	150	PVC	25,02	0,43	2,79	1,14	
PV-442	PV-444	PADRE LUIZ GONZAGA	48,00	350,00		0,09	0,01	0,11	685,90	681,60	684,85	680,55	1,05	1,05	1,05	0,00	8,96	150	PVC	12,37	1,19	2,03	10,43	
PS-443	PV-444	DONA CONCA	65,00	415,00		0,00	0,02	0,02	682,62	681,60	681,57	680,55	1,05	1,05	1,05	0,00	1,57	150	PVC	18,99	0,64	2,47	2,71	
PV-444	PV-445	PADRE LUIZ GONZAGA	52,00	467,00		0,13	0,02	0,14	681,60	678,00	680,55	676,95	1,05	1,05	1,05	0,00	6,92	150	PVC	13,18	1,09	2,09	8,55	
PV-445	PV-448	PADRE LUIZ GONZAGA	62,00	529,00		0,14	0,02	0,16	678,00	673,98	676,95	672,93	1,05	1,05	1,05	0,00	6,48	150	PVC	13,39	1,06	2,10	8,13	
PS-446	PV-447	ANTÔNIO Q. L.ESQUERDO	58,00	587,00		0,00	0,02	0,02	675,62	674,90	674,57	673,85	1,05	1,05	1,05	0,00	1,24	150	PVC	20,13	0,59	2,53	2,26	
PV-447	PV-448	ANTÔNIO Q. L.ESQUERDO	41,00	628,00		0,02	0,01	0,03	674,90	673,98	673,85	672,93	1,05	1,05	1,05	0,00	2,24	150	PVC	17,39	0,73	2,37	3,57	
PV-448	PV-451	PADRE LUIZ GONZAGA	7,00	635,00		0,19	0,00	0,20	673,98	673,77	672,93	672,72	1,05	1,05	1,05	0,00	3,00	150	PVC	16,18	0,81	2,30	4,48	
PS-449	PV-450	ANTÔNIO Q. LADO DIREITO	59,00	694,00		0,00	0,02	0,02	675,55	674,78	674,50	673,73	1,05	1,05	1,05	0,00	1,31	150	PVC	19,86	0,60	2,52	2,35	
PV-450	PV-451	ANTÔNIO Q. LADO DIREITO	42,00	736,00		0,02	0,01	0,03	674,78	673,77	673,73	672,72	1,05	1,05	1,05	0,00	2,40	150	PVC	17,10	0,75	2,36	3,77	
PV-451	PV-452	PADRE LUIZ GONZAGA	40,00	776,00		0,23	0,01	0,24	673,77	672,00	672,72	670,95	1,05	1,05	1,05	0,00	4,43	150	PVC	14,70	0,93	2,20	6,06	
PV-452	IPA-008	PADRE LUIZ GONZAGA	44,00	820,00		0,24	0,01	0,25	672,00	671,47	670,95	670,42	1,05	1,05	1,70	0,65	1,20	150	PVC	20,30	0,58	2,54	2,20	
PS-455	PV-457	PADRE LUIZ GONZAGA	60,00	880,00		0,00	0,02	0,02	690,20	685,69	689,15	684,64	1,05	1,05	1,05	0,00	7,52	150	PVC	12,91	1,12	2,07	9,11	
PS-456	PV-457	23	64,00	944,00		0,00	0,02	0,02	686,30	685,69	685,25	684,64	1,05	1,05	1,05	0,00	0,95	150	PVC	21,51	0,54	2,61	1,83	
PV-457	PV-459	PADRE LUIZ GONZAGA	48,00	992,00		0,04	0,01	0,05	685,69	681,59	684,64	680,54	1,05	1,05	1,05	0,00	8,54	150	PVC	12,52	1,17	2,04	10,06	
PS-458	PV-459	DONA CONCA	60,00	1.052,00		0,00	0,02	0,02	683,13	681,59	682,08	680,54	1,05	1,05	1,05	0,00	2,57	150	PVC	16,81	0,77	2,34	3,97	
PV-459	PV-460	PADRE LUIZ GONZAGA	54,00	1.106,00		0,07	0,02	0,09	681,59	678,00	680,54	676,95	1,05	1,05	1,05	0,00	6,65	150	PVC	13,31	1,07	2,10	8,29	
PV-460	PV-461	PADRE LUIZ GONZAGA	60,00	1.166,00		0,09	0,02	0,11	678,00	673,85	676,95	672,80	1,05	1,05	1,05	0,00	6,92	150	PVC	13,18	1,09	2,09	8,55	
PV-461	PV-462	PADRE LUIZ GONZAGA	50,00	1.216,00		0,11	0,02	0,12	673,85	671,90	672,80	670,85	1,05	1,05	1,05	0,00	3,90	150	PVC	15,17	0,89	2,23	5,49	
PV-462	IPA-009	PADRE LUIZ GONZAGA	49,00	1.265,00		0,12	0,02	0,14	671,90	671,50	670,85	670,45	1,05	1,05	1,80	0,75	0,82	150	PVC	22,32	0,51	2,65	1,63	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA B6

Contribuição em marcha-Qm= 0,41825l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-462	PV-463	20	50,00	50,00		0,00	0,02	0,02	711,90	711,62	710,85	710,57	1,05	1,05	1,05	0,00	0,56	150	PVC	24,56	0,45	2,77	1,21	
PV-463	PV-465	20	70,00	120,00		0,02	0,03	0,05	711,62	710,95	710,57	709,88	1,05	1,07	1,07	0,00	0,99	150	PVC	21,29	0,55	2,60	1,89	
PS-464	PV-465	RAIMUNDO A. FARIA FILHO	70,00	190,00		0,00	0,03	0,03	711,25	710,95	710,20	709,88	1,05	1,07	1,07	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-465	PV-467	RAIMUNDO A. FARIA FILHO	70,00	260,00		0,08	0,03	0,11	710,95	708,02	709,88	706,97	1,07	1,05	1,05	0,00	4,16	150	PVC	14,93	0,91	2,21	5,77	
PS-466	PV-467	HIPÓLITO PINTO	60,00	320,00		0,00	0,03	0,03	708,55	708,02	707,50	706,97	1,05	1,05	1,05	0,00	0,88	150	PVC	21,93	0,52	2,63	1,73	
PV-467	PV-469	HIPÓLITO PINTO	50,00	370,00		0,13	0,02	0,15	708,02	707,03	706,97	705,98	1,05	1,05	1,05	0,00	1,98	150	PVC	17,93	0,70	2,41	3,25	
PS-468	PV-469	09	60,00	430,00		0,00	0,03	0,03	707,88	707,03	706,83	705,98	1,05	1,05	1,05	0,00	1,42	150	PVC	19,46	0,62	2,50	2,51	
PV-469	PV-470	HIPÓLITO PINTO	25,00	455,00		0,18	0,01	0,19	707,03	706,07	705,98	705,02	1,05	1,05	1,05	0,00	3,84	150	PVC	15,23	0,88	2,23	5,43	
PV-470	PV-471	HIPÓLITO PINTO	68,00	523,00		0,19	0,03	0,22	706,07	702,83	705,02	701,78	1,05	1,05	1,05	0,00	4,76	150	PVC	14,44	0,95	2,18	6,40	
PV-471	PV-477	HIPÓLITO PINTO	48,00	571,00		0,22	0,02	0,24	702,83	700,50	701,78	699,45	1,05	1,05	1,05	0,00	4,85	150	PVC	14,38	0,96	2,18	6,50	
PS-472	PV-474	JOSÉ MARINHO	64,00	635,00		0,00	0,03	0,03	704,05	703,43	703,00	702,38	1,05	1,05	1,05	0,00	0,97	150	PVC	21,40	0,54	2,60	1,86	
PS-473	PV-474	RAIMUNDO A. FARIA FILHO	60,00	695,00		0,00	0,03	0,03	707,50	703,43	706,45	702,38	1,05	1,05	1,05	0,00	6,78	150	PVC	13,24	1,08	2,09	8,41	
PV-474	PV-475	JOSÉ MARINHO	80,00	775,00		0,05	0,03	0,09	703,43	702,44	702,38	701,39	1,05	1,05	1,05	0,00	1,24	150	PVC	20,13	0,59	2,53	2,26	
PV-475	PV-476	JOSÉ MARINHO	45,00	820,00		0,09	0,02	0,10	702,44	701,27	701,39	700,22	1,05	1,05	1,05	0,00	2,60	150	PVC	16,76	0,77	2,33	4,01	
PV-476	PV-477	JOSÉ MARINHO	64,00	884,00		0,10	0,03	0,13	701,27	700,50	700,22	699,45	1,05	1,05	1,05	0,00	1,20	150	PVC	20,30	0,58	2,54	2,20	
PV-477	PV-479	HIPÓLITO PINTO	10,00	894,00		0,37	0,00	0,37	700,50	700,50	699,45	699,35	1,05	1,15	1,15	0,00	1,00	150	PVC	21,24	0,55	2,60	1,91	
PS-478	PV-479	LINDOLFO CACO	50,00	944,00		0,00	0,02	0,02	700,80	700,50	699,75	699,35	1,05	1,15	1,15	0,00	0,80	150	PVC	22,46	0,51	2,66	1,60	
PV-479	PV-481	HIPÓLITO PINTO	70,00	1.014,00		0,39	0,03	0,42	700,50	696,08	699,35	694,91	1,15	1,17	1,17	0,00	6,34	150	PVC	13,46	1,06	2,11	7,99	
PS-480	PV-481	MANOEL CARNEIRO	64,00	1.078,00		0,00	0,03	0,03	696,25	696,08	695,20	694,91	1,05	1,17	1,17	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-481	PV-483	HIPÓLITO PINTO	70,00	1.148,00		0,45	0,03	0,48	696,08	691,90	694,91	690,85	1,17	1,05	1,05	0,00	5,80	150	PVC	13,76	1,02	2,13	7,46	
PS-482	PV-483	11	28,00	1.176,00		0,00	0,01	0,01	692,05	691,90	691,00	690,85	1,05	1,05	1,05	0,00	0,54	150	PVC	24,79	0,44	2,78	1,18	
PV-483	PV-484	HIPÓLITO PINTO	56,00	1.232,00		0,49	0,02	0,52	691,90	688,50	690,85	687,45	1,05	1,05	1,05	0,00	6,07	150	PVC	13,61	1,04	2,12	7,73	
PV-484	PV-486	HIPÓLITO PINTO	50,00	1.282,00		0,52	0,02	0,54	688,50	685,68	687,45	684,63	1,05	1,05	1,05	0,00	5,64	150	PVC	13,86	1,01	2,14	7,30	
PS-485	PV-486	CHIQUINHO CARNEIRO	45,00	1.327,00		0,00	0,02	0,02	686,30	685,68	685,25	684,63	1,05	1,05	1,05	0,00	1,38	150	PVC	19,60	0,61	2,50	2,45	
PV-486	PV-487	HIPÓLITO PINTO	52,00	1.379,00		0,56	0,02	0,58	685,68	681,40	684,63	680,35	1,05	1,05	1,05	0,00	8,23	150	PVC	12,63	1,16	2,05	9,77	
PV-487	PV-488	HIPÓLITO PINTO	48,00	1.427,00		0,58	0,02	0,60	681,40	678,67	680,35	677,62	1,05	1,05	1,05	0,00	5,69	150	PVC	13,83	1,02	2,14	7,35	
PV-488	PV-496	PADRE LUIZ GONZAGA	50,00	1.477,00		0,60	0,02	0,62	678,67	677,94	677,62	676,89	1,05	1,05	1,05	0,00	1,46	150	PVC	19,33	0,63	2,49	2,56	
PS-489	PV-489A	11	24,00	1.501,00		0,00	0,01	0,01	692,05	691,80	691,00	690,75	1,05	1,05	1,05	0,00	1,04	150	PVC	21,03	0,55	2,58	1,97	
PV-489A	PV-490	FRANCISCO FERNANDES	40,00	1.541,00		0,01	0,02	0,03	691,80	689,00	690,75	687,95	1,05	1,05	1,05	0,00	7,00	150	PVC	13,14	1,09	2,09	8,63	
PV-490	PV-493	FRANCISCO FERNANDES	48,00	1.589,00		0,03	0,02	0,05	689,00	686,31	687,95	685,26	1,05	1,05	1,05	0,00	5,60	150	PVC	13,88	1,01	2,14	7,26	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA B6

Contribuição em marcha-Qm= 0,41825l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-491	PV-492	CHIQUEIRO CARNEIRO	56,00	1.645,00		0,00	0,02	0,02	687,20	686,70	686,15	685,65	1,05	1,05	1,05	0,00	0,89	150	PVC	21,86	0,53	2,63	1,74	
PV-492	PV-493	CHIQUEIRO CARNEIRO	44,00	1.689,00		0,02	0,02	0,04	686,70	686,31	685,65	685,26	1,05	1,05	1,05	0,00	0,89	150	PVC	21,86	0,53	2,63	1,74	
PV-493	PV-495	FRANCISCO FERNANDES	68,00	1.757,00		0,09	0,03	0,12	686,31	681,18	685,26	680,13	1,05	1,05	1,05	0,00	7,54	150	PVC	12,90	1,12	2,07	9,13	
PS-494	PV-495	DONA EUGÊNIA	40,00	1.797,00		0,00	0,02	0,02	681,40	681,18	680,35	680,13	1,05	1,05	1,05	0,00	0,55	150	PVC	24,67	0,44	2,77	1,20	
PV-495	PV-496	FRANCISCO FERNANDES	48,00	1.845,00		0,13	0,02	0,15	681,18	677,94	680,13	676,89	1,05	1,05	1,05	0,00	6,75	150	PVC	13,26	1,08	2,09	8,39	
PV-496	PV-498	FRANCISCO FERNANDES	65,00	1.910,00		0,77	0,03	0,80	677,94	675,02	676,89	673,97	1,05	1,05	1,05	0,00	4,49	150	PVC	14,65	0,93	2,19	6,12	
PS-497	PV-498	MARTILIANO PINTO	57,00	1.967,00		0,00	0,02	0,02	675,90	675,02	674,85	673,97	1,05	1,05	1,05	0,00	1,54	150	PVC	19,08	0,64	2,47	2,67	
PV-498	PV-507	FRANCISCO FERNANDES	78,00	2.045,00		0,82	0,03	0,86	675,02	671,32	673,97	668,68	1,05	2,64	2,64	0,00	6,78	150	PVC	13,24	1,08	2,09	8,41	
PS-499	PV-500	MARTILIANO PINTO	53,00	2.098,00		0,00	0,02	0,02	674,90	674,30	673,85	673,25	1,05	1,05	1,05	0,00	1,13	150	PVC	20,60	0,57	2,56	2,10	
PV-500	PV-502	MARTILIANO PINTO	62,00	2.160,00		0,02	0,03	0,05	674,30	673,27	673,25	672,22	1,05	1,05	1,05	0,00	1,66	150	PVC	18,73	0,65	2,45	2,83	
PS-501	PV-502	JOSÉ LOURENÇO	50,00	2.210,00		0,00	0,02	0,02	675,60	673,27	674,55	672,22	1,05	1,05	1,05	0,00	4,66	150	PVC	14,52	0,95	2,19	6,30	
PV-502	PV-505	JOSÉ LOURENÇO	57,00	2.267,00		0,07	0,02	0,09	673,27	670,63	672,22	669,31	1,05	1,32	1,32	0,00	5,11	150	PVC	14,20	0,98	2,16	6,77	
PS-503	PV-504	AUGUSTO DONA	43,00	2.310,00		0,00	0,02	0,02	671,31	670,59	670,26	669,54	1,05	1,05	1,05	0,00	1,67	150	PVC	18,70	0,66	2,45	2,84	
PV-504	PV-505	AUGUSTO DONA	50,00	2.360,00		0,02	0,02	0,04	670,59	670,63	669,54	669,31	1,05	1,32	1,32	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-505	PV-506	AUGUSTO DONA	80,00	2.440,00		0,13	0,03	0,17	670,63	670,77	669,31	668,95	1,32	1,82	1,82	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-506	PV-507	AUGUSTO DONA	60,00	2.500,00		0,17	0,03	0,19	670,77	671,32	668,95	668,68	1,82	2,64	2,64	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-507	PV-508	FRANCISCO FERNANDES	30,00	2.530,00		1,05	0,01	1,06	671,32	669,74	668,68	668,54	2,64	1,20	1,20	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-508	PV-508A	FRANCISCO FERNANDES	54,00	2.584,00		1,06	0,02	1,08	669,74	667,49	668,54	666,44	1,20	1,05	1,05	0,00	3,89	150	PVC	15,18	0,89	2,23	5,48	
PV-508A	PV-509	FRANCISCO FERNANDES	62,00	2.646,00		1,08	0,03	1,11	667,49	666,15	666,44	665,35	1,05	0,80	0,80	0,00	1,76	150	PVC	18,46	0,67	2,44	2,96	
PV-509	PV-509A	ÁREA VERDE	60,00	2.706,00		1,11	0,01	1,12	666,15	666,30	665,35	665,08	0,80	1,22	1,22	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-509A	IPA-014	ÁREA VERDE	50,00	2.756,00		1,12	0,01	1,13	666,30	666,90	665,08	664,85	1,22	2,05	2,05	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA B5



Contribuição em marcha-Qm= 0,38133l/(s.km)

TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PS-510	PV-511	SEM NOME	50,00	50,00		0,00	0,02	0,02	686,30	685,84	685,25	684,79	1,05	1,05	1,05	0,00	0,92	150	PVC	21,68	0,53	2,62	1,79	
PV-511	PV-513	21	50,00	100,00		0,02	0,02	0,04	685,84	682,88	684,79	681,83	1,05	1,05	1,05	0,00	5,92	150	PVC	13,69	1,03	2,13	7,58	
PS-512	PV-513	DONA CONCA	50,00	150,00		0,00	0,02	0,02	683,13	682,88	682,08	681,83	1,05	1,05	1,05	0,00	0,50	150	PVC	25,27	0,43	2,80	1,11	
PV-513	PV-514	21	50,00	200,00		0,06	0,02	0,08	682,88	679,22	681,83	678,17	1,05	1,05	1,05	0,00	7,32	150	PVC	13,00	1,11	2,08	8,93	
PV-514	PV-517	21	82,00	282,00		0,08	0,03	0,11	679,22	673,43	678,17	672,29	1,05	1,14	1,14	0,00	7,17	150	PVC	13,06	1,10	2,08	8,78	
PS-515	PV-516	ANTÔNIO QUIRINO	45,00	327,00		0,00	0,02	0,02	673,80	673,77	672,75	672,54	1,05	1,23	1,23	0,00	0,47	150	PVC	25,67	0,42	2,82	1,06	
PV-516	PV-517	ANTÔNIO QUIRINO	56,00	383,00		0,02	0,02	0,04	673,77	673,43	672,54	672,29	1,23	1,14	1,14	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-517	PV-518	ANTÔNIO QUIRINO	75,00	458,00		0,15	0,03	0,17	673,43	672,41	672,29	671,36	1,14	1,05	1,05	0,00	1,24	150	PVC	20,13	0,59	2,53	2,26	
PV-518	PV-519	ANTÔNIO QUIRINO	70,00	528,00		0,17	0,03	0,20	672,41	671,43	671,36	670,38	1,05	1,05	1,05	0,00	1,40	150	PVC	19,53	0,62	2,50	2,48	
PV-519	PV-529	ANTÔNIO QUIRINO	75,00	603,00		0,20	0,03	0,23	671,43	670,24	670,38	669,19	1,05	1,05	1,05	0,00	1,59	150	PVC	18,93	0,65	2,47	2,74	
PS-520	PV-521	DONA CONCA	70,00	673,00		0,00	0,03	0,03	682,75	682,45	681,70	681,38	1,05	1,07	1,07	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-521	PV-522	DONA CONCA	70,00	743,00		0,03	0,03	0,05	682,45	682,20	681,38	681,06	1,07	1,14	1,14	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-522	PV-523	DONA CONCA	60,00	803,00		0,05	0,02	0,08	682,20	682,00	681,06	680,79	1,14	1,21	1,21	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-523	PV-527	JOSÉ BRITO	46,00	849,00		0,08	0,02	0,09	682,00	678,93	680,79	677,27	1,21	1,66	1,66	0,00	7,65	150	PVC	12,86	1,13	2,07	9,24	
PS-524	PV-525	SEM NOME	65,00	914,00		0,00	0,02	0,02	679,25	679,39	678,20	677,91	1,05	1,48	1,48	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-525	PV-526	SEM NOME	65,00	979,00		0,02	0,02	0,05	679,39	679,28	677,91	677,61	1,48	1,67	1,67	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-526	PV-527	SEM NOME	75,00	1.054,00		0,05	0,03	0,08	679,28	678,93	677,61	677,27	1,67	1,66	1,66	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-527	PV-528	JOSÉ BRITO	67,00	1.121,00		0,17	0,03	0,20	678,93	674,55	677,27	673,50	1,66	1,05	1,05	0,00	5,63	150	PVC	13,86	1,01	2,14	7,29	
PV-528	PV-529	JOSÉ BRITO	50,00	1.171,00		0,20	0,02	0,22	674,55	670,24	673,50	669,19	1,05	1,05	1,05	0,00	8,62	150	PVC	12,49	1,18	2,04	10,13	
PV-529	PV-537	ANTÔNIO QUIRINO	42,00	1.213,00		0,45	0,02	0,46	670,24	669,94	669,19	668,50	1,05	1,44	1,44	0,00	1,64	150	PVC	18,78	0,65	2,46	2,80	
PS-530	PV-531	MANOEL JR.	50,00	1.263,00		0,00	0,02	0,02	671,83	671,34	670,78	670,29	1,05	1,05	1,05	0,00	0,98	150	PVC	21,35	0,54	2,60	1,88	
PV-531	PV-533	MANOEL JR.	50,00	1.313,00		0,02	0,02	0,04	671,34	671,07	670,29	670,02	1,05	1,05	1,05	0,00	0,54	150	PVC	24,79	0,44	2,78	1,18	
PS-532	PV-533	21	25,00	1.338,00		0,00	0,01	0,01	672,60	671,07	671,55	670,02	1,05	1,05	1,05	0,00	6,12	150	PVC	13,58	1,04	2,12	7,78	
PV-533	PV-534	MANOEL JR.	75,00	1.413,00		0,05	0,03	0,08	671,07	670,40	670,02	669,35	1,05	1,05	1,05	0,00	0,89	150	PVC	21,86	0,53	2,63	1,74	
PV-534	PV-535	MANOEL JR.	75,00	1.488,00		0,08	0,03	0,10	670,40	670,20	669,35	669,01	1,05	1,19	1,19	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-535	PV-536	MANOEL JR.	70,00	1.558,00		0,10	0,03	0,13	670,20	670,06	669,01	668,69	1,19	1,37	1,37	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-536	PV-537	MANOEL JR.	42,00	1.600,00		0,13	0,02	0,15	670,06	669,94	668,69	668,50	1,37	1,44	1,44	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-537	PV-538	MANOEL JR.	80,00	1.680,00		0,61	0,03	0,64	669,94	669,60	668,50	668,14	1,44	1,46	1,46	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-538	PV-539	MANOEL JR.	80,00	1.760,00		0,64	0,03	0,67	669,60	669,64	668,14	667,78	1,46	1,86	1,86	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-539	PV-540	MANOEL JR.	80,00	1.840,00		0,67	0,03	0,70	669,64	669,10	667,78	667,42	1,86	1,68	1,68	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS
SUB-BACIA B5

Contribuição em marcha-Qm= 0,38133l/(s.km)



TRECHO		RUA	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_T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
PV-540	PV-541	MANOEL JR.	80,00	1.920,00		0,70	0,03	0,73	669,10	669,20	667,42	667,06	1,68	2,14	2,14	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PV-541	PV-553	MANOEL JR.	73,00	1.993,00		0,73	0,03	0,76	669,20	669,48	667,06	666,73	2,14	2,75	2,75	0,00	0,45	150	PVC	25,96	0,41	2,83	1,02	
PS-542	PV-543	DONA CONCA	65,00	2.058,00		0,00	0,02	0,02	681,80	681,48	680,75	680,43	1,05	1,05	1,05	0,00	0,49	150	PVC	25,40	0,42	2,81	1,09	
PV-543	PV-544	DONA CONCA	64,00	2.122,00		0,02	0,02	0,05	681,48	680,60	680,43	679,55	1,05	1,05	1,05	0,00	1,37	150	PVC	19,64	0,61	2,51	2,44	
PV-544	PV-545	DONA CONCA	63,00	2.185,00		0,05	0,02	0,07	680,60	679,60	679,55	678,55	1,05	1,05	1,05	0,00	1,59	150	PVC	18,93	0,65	2,47	2,74	
PV-545	PV-546	DONA CONCA	63,00	2.248,00		0,07	0,02	0,10	679,60	675,50	678,55	674,45	1,05	1,05	1,05	0,00	6,51	150	PVC	13,38	1,07	2,10	8,16	
PV-546	PV-551	22	62,00	2.310,00		0,10	0,02	0,12	675,50	673,60	674,45	672,10	1,05	1,50	1,50	0,00	3,79	150	PVC	15,28	0,88	2,24	5,37	
PS-547	PV-548	22	70,00	2.380,00		0,00	0,03	0,03	678,90	678,80	677,85	677,53	1,05	1,27	1,27	0,00	0,46	150	PVC	25,81	0,42	2,83	1,04	
PV-548	PV-549	22	80,00	2.460,00		0,03	0,03	0,06	678,80	678,10	677,53	677,05	1,27	1,05	1,05	0,00	0,60	150	PVC	24,14	0,46	2,75	1,28	
PV-549	PV-550	22	80,00	2.540,00		0,06	0,03	0,09	678,10	676,10	677,05	675,05	1,05	1,05	1,05	0,00	2,50	150	PVC	16,92	0,76	2,34	3,89	
PV-550	PV-551	22	80,00	2.620,00		0,09	0,03	0,12	676,10	673,60	675,05	672,10	1,05	1,50	1,50	0,00	3,69	150	PVC	15,38	0,87	2,24	5,26	
PV-551	PV-552	22	65,00	2.685,00		0,24	0,02	0,26	673,60	670,51	672,10	669,46	1,50	1,05	1,05	0,00	4,06	150	PVC	15,02	0,90	2,22	5,66	
PV-552	PV-553A	22	20,00	2.705,00		0,26	0,01	0,27	670,51	669,48	669,46	666,73	1,05	2,75	2,75	0,00	13,65	150	PVC	11,16	1,39	1,93	14,43	
PV-553A	PV-554	MANOEL JR.	24,80	2.729,80		0,27	0,01	0,28	669,48	668,00	666,73	666,03	2,75	1,97	1,97	0,00	2,82	150	PVC	16,43	0,79	2,31	4,27	
PV-554	PV-555	ÁREA VERDE	40,00	2.769,80		0,28	0,00	0,28	668,00	665,20	666,03	664,20	1,97	1,00	1,00	0,00	4,57	150	PVC	14,59	0,94	2,19	6,21	
PV-555	PV-556	ÁREA VERDE	41,10	2.810,90		0,28	0,00	0,28	665,20	662,20	664,20	661,20	1,00	1,00	1,00	0,00	7,30	150	PVC	13,01	1,11	2,08	8,91	
PV-556	IPA-021	ÁREA VERDE	18,75	2.829,65		0,28	0,00	0,28	662,20	662,00	661,20	659,59	1,00	2,41	4,41	2,00	8,59	150	PVC	12,50	1,18	2,04	10,10	



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DE INTERCEPTORES - FINAL DE PLANO



INTERCEPTOR PARIZINHO MARGEM ESQUERDA Contribuição em marcha-Qm= 0,20000l/(s.km)

TRECHO		RUA	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 _T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
IPA-001	IPA-002	ÁREA VERDE	65,00	65,00		0,00	0,01	0,01	677,28	675,64	676,38	674,74	0,90	0,90	0,90	0,00	2,52	150	PVC	16,89	0,76	2,34	3,91	
IPA-002	IPA-003	ÁREA VERDE	68,00	133,00		0,01	0,01	0,03	675,64	675,46	674,74	674,40	0,90	1,06	1,06	0,00	0,50	150	PVC	25,27	0,43	2,80	1,11	
IPA-003	IPA-004	ÁREA VERDE	70,00	203,00		0,03	0,01	0,04	675,46	673,81	674,40	672,21	1,06	1,60	1,60	0,00	3,13	150	PVC	16,01	0,82	2,29	4,63	
IPA-004	IPA-005	ÁREA VERDE	20,00	223,00	0,76	0,04	0,00	0,81	673,81	673,96	672,21	671,46	1,60	2,50	2,50	0,00	3,75	150	PVC	15,32	0,88	2,24	5,33	SB-B1
IPA-005	IPA-006	ÁREA VERDE	52,00	275,00	0,84	0,81	0,01	1,66	673,96	672,27	671,46	671,22	2,50	1,05	1,05	0,00	0,46	150	PVC	27,19	0,43	2,89	1,09	SB-B2
IPA-006	IPA-007	ÁREA VERDE	45,00	320,00		1,66	0,01	1,67	672,27	671,33	671,22	670,43	1,05	0,90	0,90	0,00	1,76	150	PVC	19,47	0,69	2,50	3,11	
IPA-007	IPA-008	PADRE LUIZ GONZAGA	42,00	362,00		1,67	0,01	1,68	671,33	671,47	670,43	669,77	0,90	1,70	1,70	0,00	1,57	150	PVC	20,08	0,66	2,53	2,85	
IPA-008	IPA-009	ÁREA VERDE	10,00	372,00	1,15	1,68	0,00	2,83	671,47	671,50	669,77	669,70	1,70	1,80	1,80	0,00	0,70	150	PVC	32,10	0,58	3,09	1,90	SB-B3 E SB-B4
IPA-009	IPA-010	ÁREA VERDE	60,00	432,00	0,19	2,83	0,01	3,03	671,50	670,33	669,70	669,43	1,80	0,90	0,90	0,00	0,45	150	PVC	37,45	0,50	3,29	1,38	SB-B3 E SB-B4
IPA-010	IPA-011	ÁREA VERDE	80,00	512,00		3,03	0,02	3,05	670,33	669,10	669,43	668,23	0,90	0,87	0,87	0,00	1,50	150	PVC	27,42	0,78	2,90	3,57	
IPA-011	IPA-012	ÁREA VERDE	80,00	592,00		3,05	0,02	3,07	669,10	668,04	668,23	667,03	0,87	1,01	1,01	0,00	1,50	150	PVC	27,49	0,78	2,90	3,58	
IPA-012	IPA-013	ÁREA VERDE	76,00	668,00		3,07	0,02	3,08	668,04	667,34	667,03	666,29	1,01	1,05	1,05	0,00	0,97	150	PVC	30,83	0,67	3,04	2,54	
IPA-013	IPA-014	ÁREA VERDE	60,00	728,00		3,08	0,01	3,09	667,34	666,90	666,29	665,85	1,05	1,05	1,05	0,00	0,73	150	PVC	33,27	0,60	3,14	2,04	
IPA-014	IPA-015	ÁREA VERDE	65,00	793,00	1,13	3,09	0,01	4,23	666,90	667,00	665,85	664,55	1,05	2,45	2,45	0,00	2,00	150	PVC	30,14	0,94	3,01	5,15	SB-B6
IPA-015	IPA-016	ÁREA VERDE	70,00	863,00		4,23	0,01	4,25	667,00	666,93	664,55	664,23	2,45	2,70	2,70	0,00	0,46	150	PVC	44,82	0,55	3,51	1,60	
IPA-016	IPA-017	ÁREA VERDE	70,00	933,00		4,25	0,01	4,26	666,93	666,74	664,23	663,91	2,70	2,83	2,83	0,00	0,46	150	PVC	44,90	0,55	3,51	1,61	
IPA-017	IPA-018	ÁREA VERDE	70,00	1.003,00		4,26	0,01	4,28	666,74	666,00	663,91	663,59	2,83	2,41	2,41	0,00	0,46	150	PVC	44,98	0,55	3,51	1,61	
IPA-018	IPA-019	ÁREA VERDE	68,00	1.071,00		4,28	0,01	4,29	666,00	665,00	663,59	663,28	2,41	1,72	1,72	0,00	0,46	150	PVC	45,06	0,56	3,52	1,61	
IPA-019	IPA-020	ÁREA VERDE	68,00	1.139,00		4,29	0,01	4,30	665,00	663,09	663,28	662,19	1,72	0,90	0,90	0,00	1,60	150	PVC	32,21	0,87	3,10	4,35	
IPA-020	IPA-021	ÁREA VERDE	60,00	1.199,00		4,30	0,01	4,32	663,09	662,00	662,19	658,09	0,90	3,91	4,41	0,50	6,83	150	PVC	22,28	1,47	2,65	13,59	
IPA-021	EE-ETE	ÁREA VERDE	7,00	1.206,00	7,74	4,32	0,00	12,06	662,00	662,20	657,59	657,50	4,41	4,70	4,70	0,00	1,29	200	PVC	39,24	1,05	3,86	5,45	INT. QUARTEL GERAL E SB-B5



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL
DIMENSIONAMENTO DE INTERCEPTORES - FINAL DE PLANO
INTERCEPTOR QUARTEL GERAL MARGEM ESQUERDA Contribuição em marcha-Qm= 0,20000l/(s.km)



TRECHO		RUA	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 _T (Pa)	OBSERVAÇÃO
Montante	Jusante		Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
IQG-001	IQG-002	ÁREA VERDE	68,00	68,00	2,87	2,87	0,01	2,88	671,10	670,03	669,60	669,12	1,50	0,91	0,91	0,00	0,71	150	PVC	32,28	0,58	3,10	1,93	SB-A1 E SB-A2
IQG-002	IQG-003	ÁREA VERDE	70,00	138,00		2,88	0,01	2,89	670,03	669,57	669,12	668,63	0,91	0,94	0,94	0,00	0,70	150	PVC	32,48	0,58	3,11	1,91	
IQG-003	IQG-004	ÁREA VERDE	65,00	203,00		2,89	0,01	2,91	669,57	669,17	668,63	668,17	0,94	1,00	1,00	0,00	0,71	150	PVC	32,44	0,59	3,11	1,94	
IQG-004	IQG-005	ÁREA VERDE	80,00	283,00		2,91	0,02	2,92	669,17	669,00	668,17	667,81	1,00	1,19	1,19	0,00	0,45	150	PVC	36,71	0,50	3,26	1,36	
IQG-005	IQG-006	ÁREA VERDE	35,00	318,00		2,92	0,01	2,93	669,00	669,70	667,81	667,65	1,19	2,05	2,05	0,00	0,46	150	PVC	36,54	0,50	3,26	1,38	
IQG-006	IQG-007	ÁREA VERDE	80,00	398,00	1,45	2,93	0,02	4,40	669,70	668,60	667,65	667,29	2,05	1,31	1,31	0,00	0,45	150	PVC	45,97	0,55	3,54	1,60	SB-A3 E SB-A4
IQG-007	IQG-008	ÁREA VERDE	68,00	466,00		4,40	0,01	4,41	668,60	668,50	667,29	666,98	1,31	1,52	1,52	0,00	0,46	150	PVC	45,77	0,56	3,53	1,63	
IQG-008	IQG-009	ÁREA VERDE	70,00	536,00		4,41	0,01	4,42	668,50	667,31	666,98	666,38	1,52	0,93	0,93	0,00	0,86	150	PVC	38,54	0,70	3,32	2,69	
IQG-009	IQG-010	ÁREA VERDE	40,00	576,00		4,42	0,01	4,43	667,31	667,10	666,38	666,05	0,93	1,05	1,05	0,00	0,83	150	PVC	38,95	0,70	3,34	2,61	
IQG-010	IQG-011	ÁREA VERDE	57,00	633,00	1,38	4,43	0,01	5,82	667,10	665,66	666,05	664,31	1,05	1,35	1,35	0,00	3,05	150	PVC	31,86	1,20	3,08	8,21	SB-A5 E SB-A6
IQG-011	IQG-012	ÁREA VERDE	50,00	683,00	0,09	5,82	0,01	5,92	665,66	665,00	664,31	663,65	1,35	1,35	1,35	0,00	1,32	150	PVC	40,20	0,89	3,37	4,26	SB-A5
IQG-012	IQG-013	ÁREA VERDE	70,00	753,00		5,92	0,01	5,93	665,00	664,00	663,65	662,65	1,35	1,35	1,35	0,00	1,43	150	PVC	39,38	0,92	3,35	4,54	
IQG-013	IQG-014	ÁREA VERDE	68,00	821,00	1,39	5,93	0,01	7,34	664,00	663,00	662,65	661,86	1,35	1,14	1,14	0,00	1,16	150	PVC	47,03	0,90	3,57	4,18	SB-A7 E SB-A8
IQG-014	IQG-015	ÁREA VERDE	70,00	891,00		7,34	0,01	7,36	663,00	661,97	661,86	661,06	1,14	0,91	0,91	0,00	1,14	150	PVC	47,32	0,89	3,57	4,12	
IQG-015	IQG-016	ÁREA VERDE	70,00	961,00		7,36	0,01	7,37	661,97	661,29	661,06	660,23	0,91	1,06	1,06	0,00	1,19	150	PVC	46,79	0,91	3,56	4,27	
IQG-016	IQG-017	ÁREA VERDE	70,00	1.031,00		7,37	0,01	7,38	661,29	660,30	660,23	659,40	1,06	0,90	0,90	0,00	1,19	150	PVC	46,84	0,91	3,56	4,28	
IQG-017	IQG-018	ÁREA VERDE	70,00	1.101,00		7,38	0,01	7,40	660,30	660,30	659,40	659,08	0,90	1,22	1,22	0,00	0,46	150	PVC	62,73	0,63	3,88	1,96	
IQG-018	IQG-019	ÁREA VERDE	78,00	1.179,00		7,40	0,02	7,41	660,30	660,30	659,08	658,72	1,22	1,58	1,58	0,00	0,46	150	PVC	62,82	0,63	3,88	1,96	
IQG-019	IQG-020	ÁREA VERDE	65,00	1.244,00		7,41	0,01	7,43	660,30	660,50	658,72	658,42	1,58	2,08	2,08	0,00	0,46	150	PVC	62,89	0,63	3,88	1,96	
IQG-020	IQG-021	ÁREA VERDE	65,00	1.309,00		7,43	0,01	7,44	660,50	660,15	658,42	658,12	2,08	2,03	2,03	0,00	0,46	150	PVC	62,97	0,63	3,88	1,96	
IQG-021	IQG-022	ÁREA VERDE	50,00	1.359,00		7,44	0,01	7,45	660,15	660,10	658,12	657,89	2,03	2,21	2,21	0,00	0,46	150	PVC	63,02	0,64	3,88	1,96	
IQG-022	IPA-21	ÁREA VERDE	65,00	1.424,00		7,45	0,01	7,46	660,10	662,00	657,89	657,59	2,21	4,41	4,41	0,00	0,46	150	PVC	63,09	0,64	3,88	1,96	

Estação Elevatória - 01 - Quartel Geral



1 Dimensionamento do Poço de Sucção

Dados de Entrada	
Vazão mínima (l/s) (2010)	7,71
Vazão média (l/s) (2010)	9,04
Vazão máxima (l/s) (2010)	11,16
Vazão mínima (l/s) (2030)	8,58
Vazão média (l/s) (2030)	10,22
Vazão máxima (l/s) (2030)	12,84
Número de bombas (01+01)	1
Vazão de recalque (l/s)	12,90
Vazão de cada bomba (l/s)	12,90

Dimensionamento	
Volume útil mínimo (m³)	1,94
Área da base do poço de sucção Ab (2,20x3,00 m²)	6,60
Altura útil adotada (m)	0,40
Volume útil adotado (m³)	2,64
(1)Altura média (m) hm	0,60
Volume efetivo (m³) $V_e = A_b \cdot h_m$	3,96
(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)	0,46
Vazão de cada bomba (m³/min)	0,77
Volume útil adotado (m³)	2,64

Ciclo	
Tempo de subida - Ts (min)	5,71
Tempo de descida - Td (min)	8,48
Ciclo de funcionamento (min)	14,18

3 Tempo de Detenção

Dados de Entrada	
Vazão média (m³/min) (2010)	0,54
Volume efetivo (m³) $V_e = A_b \cdot h_m$	3,96
Tempo de Detenção	
Tempo de detenção (min)	7,30

Dados de Entrada	
Vazão de recalque (l/s)	12,90
Vazão de cada bomba (l/s)	12,90
Diâmetro da saída da bomba (mm)	100
Diâmetro de recalque no barrilete (mm)	100
Diâmetro de sucção (mm)	-
Diâmetro da entrada na bomba	-
Comprimento da tubulação do barrilete de recalque (m)	4,70
Material Barrilete de Recalque	FoFo
Coeficiente de rugosidade (C) no Barrilete de Recalque	130
Material da Linha de Recalque	PVC
Coeficiente de rugosidade (C) na Linha de Recalque	140
Cota de fundo do poço de sucção (m)	656,20
NA mín Poço de sucção (m)	656,60
NA máx Poço de sucção (m)	657,00
Cota de chegada da linha de recalque (m)	678,45
Velocidade de sucção (m/s)	-
Velocidade no barrilete de recalque (m/s)	1,64
Extensão da linha de recalque (m)	234,00
Diâmetro da linha de recalque (mm)	150
Desníveis Geométricos	
Desnível geométrico máx (m)	21,85
Desnível geométrico mín (m)	21,45

Perda de Carga Contínua	
$h_{fcl} = L_R * 10,643 * Q^{1,85} * D^{-4,87} * C^{-1,85}$ (m) (Linha de Recalque)	0,88
$h_{fc2} = L_B * 10,643 * Q^{1,85} * D^{-4,87} * C^{-1,85}$ (m) (Barrilete de Recalque)	0,15
$h_{fct} = h_{fcl} + h_{fc2}$	1,03
Coeficiente $b = C^{-1,85} * (L_R * 10,643 * D_R^{-4,87} + L_B * 10,643 * D_B^{-4,87})$	3.213,20

Perda de Carga Localizada								
PEÇAS	Diâmetro (mm)	Quant.(n)	K	n x K	Q (l/s)	V (m/s)	$H_{fl} = K * V^2 / (2g)$	$a = K / (A^2 * 2g)$
CURVA 90	100	2	0,40	0,80	12,90	1,64	0,11	661,02
VÁLVULA DE RETENÇÃO	100	1	2,50	2,50	12,90	1,64	0,34	2.065,67
REGISTRO GAVETA	100	1	0,20	0,20	12,90	1,64	0,03	165,25
TÊ PASS. LATERAL 150x100	100	1	1,30	1,30	12,90	1,64	0,18	1.074,15
TÊ PASS. DIRETA 150x100	150	2	0,60	1,20	12,90	0,73	0,03	195,86
CURVA 90	150	5	0,40	2,00	12,90	0,73	0,05	326,43
CURVA 22	150	3	0,10	0,30	12,90	0,73	0,01	48,96
SAÍDA DA TUBULAÇÃO	150	1	1,00	1,00	12,90	0,73	0,03	163,21
Somatório							0,78	4.700,55

Perda de Carga Total			
	H_{fc}	H_{fl}	H_f
Totais	1,03	0,78	1,81

Alturas Manométricas	
Altura manométrica máx (m)	23,66
Altura manométrica mín (m)	23,26

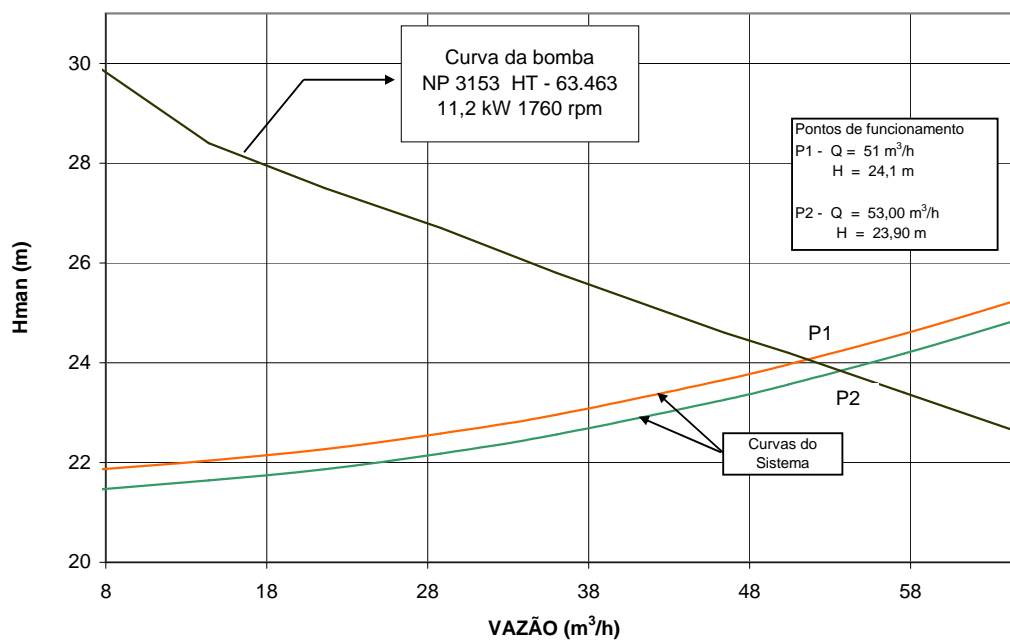
Dados de Entrada	
Desnível geométrico máx (m)	21,85
Desnível geométrico mín (m)	21,45
Coeficiente a	4.700,55
Coeficiente b	3.213,20
Vazão de cada bomba (l/s)	12,90
$H_{man}(mín) = H_g(mín) + a \cdot Q^2 + b \cdot Q^{1,85}$	
$H_{man}(máx) = H_g(máx) + a \cdot Q^2 + b \cdot Q^{1,85}$	

CURVAS DO SISTEMA				CURVA DA BOMBA		
Intervalo de Vazão		Hman (mín)	Hman (máx)	Altura manométrica (m.c.a.)		
m³/h	m³/s	m	m	01 Bomba	02 Bombas	03 Bombas
7,20	0,00000	21,45	21,85	30,00		
14,40	0,00400	21,64	22,04	28,40		
21,60	0,00600	21,87	22,27	27,50		
28,80	0,00800	22,18	22,58	26,70		
36,00	0,01000	22,56	22,96	25,80		
46,44	0,01290	23,26	23,66	24,60		
50,40	0,01400	23,57	23,97	24,20		
57,60	0,01600	24,18	24,58	23,40		
64,80	0,01800	24,87	25,27	22,60		

Especificação do Conjunto Moto-bomba

Tipo:	Submersível		Ponto de operação	
Marca:	Flygt		Q (m³/h)	Hman (m)
Modelo:	NP 3153 HT - 63.463		46,44	23,66
Nº de conjuntos:	01+01			
Potência requerida: (kW)	7,30			
Potência instalada: (kW)	11,20			
Tensão: (V)	220			
Fluido:	Esgoto			
Rotação (rpm)	1.760			
NPSH requerido: (m)	Afogada			
Rendimento (%)	42,8			
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)	0,01022
Número de cestos (un)	1
Vazão média por cesto (m³/s) (ano 2030)	0,01022
Malha da grade (cm)	2,5
Coefficiente Schroeffer (l/m³)	0,023
Volume de sólidos (m³/dia)	0,020309184
Dimensões da grade (mxmxm)	0,4x0,4x0,4
Volume útil do cesto (m³)	0,064
Peso do cesto com sólidos (kg)	44
Período de limpeza (dia)	3

PARA: ESSE ENGENHARIA
ATENÇÃO: Engº.Fernando
DEPTO.: Projetos
OBJETO: Quartel Geral – Elevatória da ETE

FONE. N.º: (31) 3264-9535
FAX. N.º: (31) 3264-9533
Data: 09 de Junho de 2008
N/REF.: Proj.039

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	01	Conjunto moto-bomba submersível FLYGT em Ferro Fundido Modelo NP 3153.181 HT Curva - 63.465, com camisa de refrigeração. Tipo de instalação: Fixa. Tipo de Impulsor: Semi-aberto com desing auto limpante Potência nominal / rotação nominal: 8,9 kW (1760 rpm). Potência no ponto de operação: 6,31 kW Vazão: 12,50 l/s / Altura Manométrica: 24,80 metros $\eta_{\text{Hidráulico}}: 47,90 \% / \eta_{\text{Conjunto}}: 42,00 \%$ Peso: 197 kg Motor: Elétrico / Trifásico / 2 Pólos / 60 Hz. Tensão de funcionamento: 220 / 380 / 400 V Tipo de partida: Direta. Cabo elétrico: 10 m de SUBCAB # 4G6+2x1,5 mm², cabo patenteado pela FLYGT. Testes de Fábrica: Hidrostático, Performance e Elétricos. (Padrão Flygt). Conjunto de sensores para proteção inclusos - Térmico no enrolamento do estator (termopar); - Sensor de umidade na câmara do estator (FLS); - Relé de supervisão dos sensores (Minicas II); Kit de instalação fixa, por bomba: 01 Conexão de descarga \varnothing 4". 01 Suporte Tubo guia \varnothing 2". 01 Par de tubos guia galvanizado \varnothing 2", lance com 6 m cada. 01 Corrente galvanizada # 1/4", lance com 6 m. 01 Jogo de chumbadores	17.648,00	17.648,00
			1.450,00	1.450,00

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	45 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	FLYGT DO BRASIL S/A 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

NP3153.181

HT

DATE
2008-07-03

PROJECT

CURVE NO
63-465-00-3050

ISSUE
1

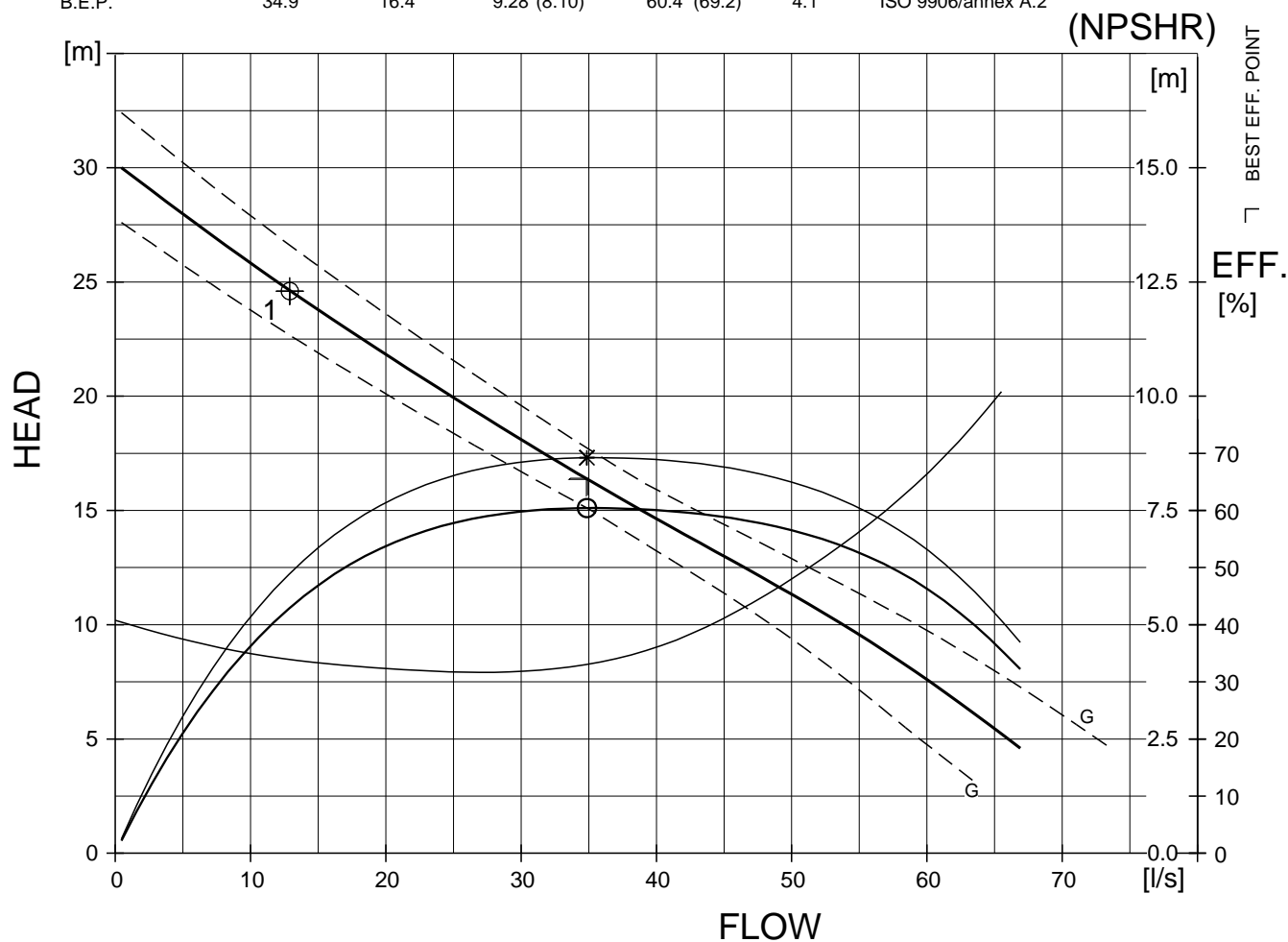
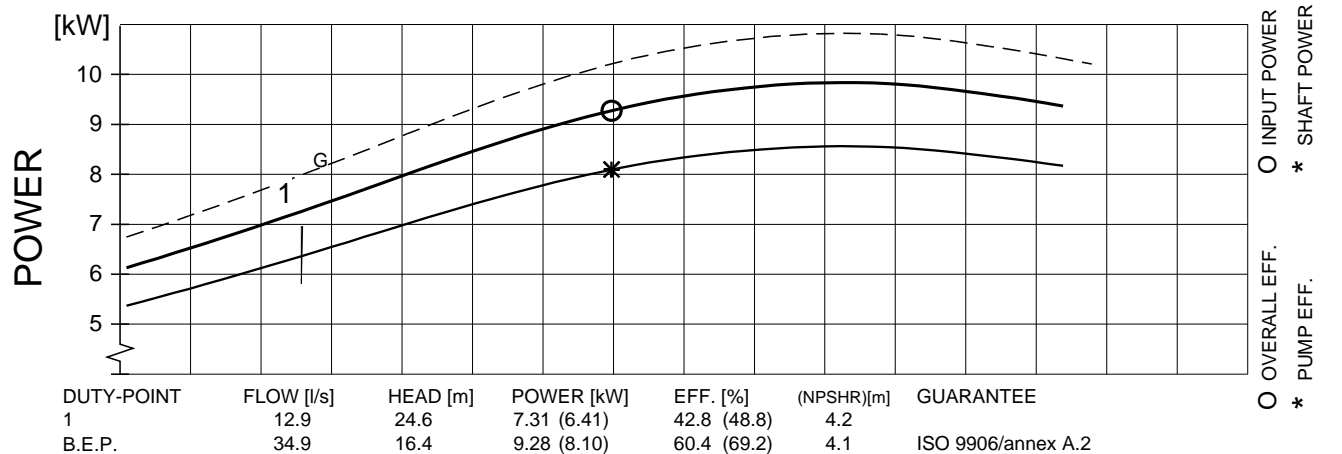
	1/1-LOAD	3/4-LOAD	1/2-LOAD
POWER FACTOR	0.82	0.76	0.64
EFFICIENCY	86.5 %	87.5 %	87.0 %
MOTOR DATA	---	---	---

RATED POWER 8.9 kW
STARTING CURRENT ... 95 A
RATED CURRENT ... 16 A
RATED SPEED 1760 rpm
TOT.MOM.OF INERTIA ... 0.076 kgm2
NO. OF BLADES 2

IMPELLER DIAMETER 239 mm			
MOTOR #	STATOR	REV	
21-13-4AA	01D	11	
FREQ.	PHASES	VOLTAGE	POLES
60 Hz	3	460 V	4
GEARTYPE		RATIO	
---		---	

COMMENTS



INLET/OUTLET
-/100 mm
IMP. THROUGHLET







(NPSHR) = (NPSH3) + margins



Performance with clear water and ambient temp 40 °C



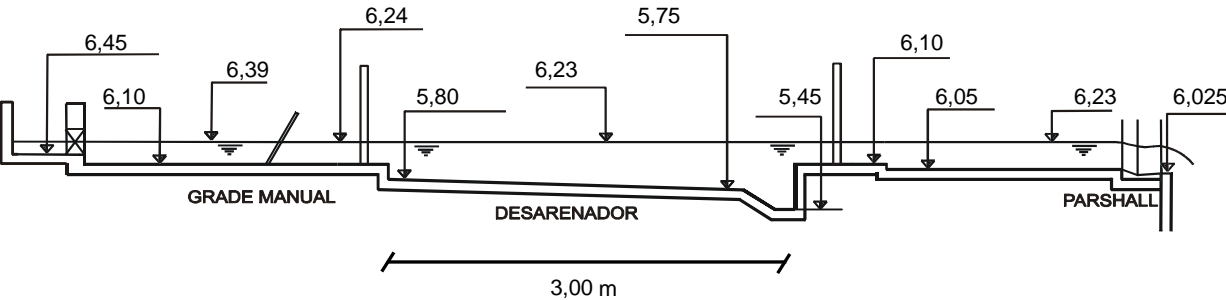
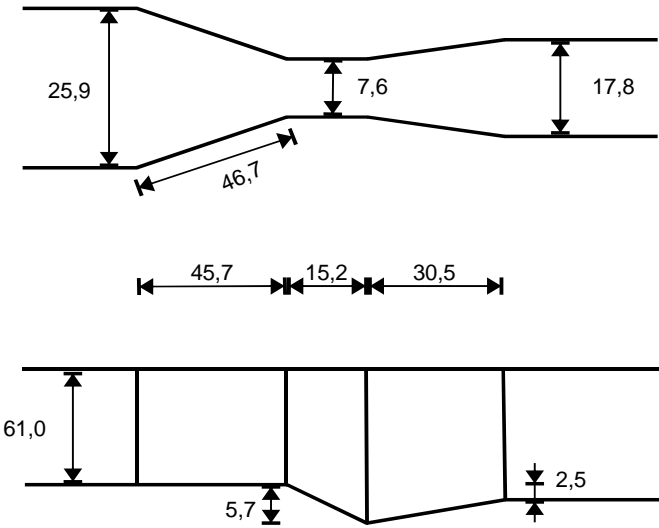
GUARANTEE BETWEEN LIMITS (G) ACC. TO
ISO 9906/annex A.2



		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL																																
		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>8,58</td> <td>10,22</td> <td>12,84</td> </tr> </table>						Ano	Vazão (l/s)			Mínima	Média	Máxima	2030	8,58	10,22	12,84																
Ano	Vazão (l/s)																																	
	Mínima	Média	Máxima																															
2030	8,58	10,22	12,84																															
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 Hⁿ</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>8,58</td> <td>10,22</td> <td>12,84</td> <td>0,14</td> <td>0,16</td> <td>0,18</td> </tr> </table>						Altura da lâmina no canal do medidor Parshall - H (m)		n = 1,547	Q = K x H ⁿ			K = 0,176	Ano	Vazão (l/s)			Altura da lâmina (m)			Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	2030	8,58	10,22	12,84	0,14	0,16	0,18
Altura da lâmina no canal do medidor Parshall - H (m)		n = 1,547	Q = K x H ⁿ																															
		K = 0,176																																
Ano	Vazão (l/s)			Altura da lâmina (m)																														
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima																												
2030	8,58	10,22	12,84	0,14	0,16	0,18																												
2.3		<p>Rebaixamento a ser feito na calha Parshall - Z (m):</p> $\left. \begin{array}{l} \frac{Q_{\min}}{Q_{\max}} = \frac{H_{\min} - Z}{H_{\max} - Z} \\ \frac{8,58}{12,84} = \frac{0,14 - Z}{0,18 - Z} \end{array} \right\} Z = 0,06 \text{ m}$ <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> $\left. \begin{array}{l} Hm = H_{\max} - Z \\ Hm = 0,18 - 0,05 \end{array} \right\} Hm = 0,13 \text{ m}$ <table border="1"> <tr> <td>Valor de Hm adotado</td> <td>0,13 m</td> </tr> </table>						Valor de Hm adotado	0,13 m																									
Valor de Hm adotado	0,13 m																																	
3.2		<p>Largura do canal do desarenador - b (m):</p> <table border="1"> <tr> <td>2030</td> <td>$b = \frac{Q_{\max}}{Hm \times v1} = \frac{0,0128}{0,13 \times 0,30} = 0,32 \text{ m}$</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Valor de b adotado</td> <td>0,35 m</td> </tr> </table>						2030	$b = \frac{Q_{\max}}{Hm \times v1} = \frac{0,0128}{0,13 \times 0,30} = 0,32 \text{ m}$	Valor de b adotado	0,35 m																							
2030	$b = \frac{Q_{\max}}{Hm \times v1} = \frac{0,0128}{0,13 \times 0,30} = 0,32 \text{ m}$																																	
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_{min} = 0,009</td> <td>0,14</td> <td>0,09</td> <td>0,032</td> <td>0,286</td> </tr> <tr> <td>Q_{med} = 0,010</td> <td>0,16</td> <td>0,11</td> <td>0,039</td> <td>0,260</td> </tr> <tr> <td>Q_{max} = 0,013</td> <td>0,18</td> <td>0,13</td> <td>0,046</td> <td>0,286</td> </tr> </table>						Ano	Vazão (m³/s)	Altura (m)		Seção útil - (Hm x b) (m²)	Velocidade (m/s)	Parshall	Desarenador	2030	Q _{min} = 0,009	0,14	0,09	0,032	0,286	Q _{med} = 0,010	0,16	0,11	0,039	0,260	Q _{max} = 0,013	0,18	0,13	0,046	0,286			
Ano	Vazão (m³/s)	Altura (m)		Seção útil - (Hm x b) (m²)	Velocidade (m/s)																													
		Parshall	Desarenador																															
2030	Q _{min} = 0,009	0,14	0,09	0,032	0,286																													
	Q _{med} = 0,010	0,16	0,11	0,039	0,260																													
	Q _{max} = 0,013	0,18	0,13	0,046	0,286																													

		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL											
		TRATAMENTO PRELIMINAR - DIMENSIONAMENTO											
3	Desarenador												
3.4	<p>Comprimento do desarenador - L (m):</p> $\left. \begin{array}{l} L = 25 \times H_m \\ L = 25 \times 0,13 \end{array} \right\} L = 3,35 \text{ m}$ <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Valor de L adotado</td> <td>3,00</td> <td>m</td> </tr> </table>					Valor de L adotado	3,00	m					
Valor de L adotado	3,00	m											
3.5	<p>Área superficial (m²):</p> $b \times L = 0,35 \times 3,00 = 1,05 \text{ m}^2$												
3.6	<p>Taxa de escoamento superficial para a vazão máxima - Tes (m³/m².d):</p> $Q = 12,84 \text{ l/s} \times 86,4 = 1109,42 \text{ m}^3/\text{d}$ <p>para $Q/A = \frac{1109,42 \text{ m}^3/\text{d}}{1,05 \text{ m}^2} = 1056,59 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$</p> <p>Obs: atende à NB 570 / 1990: $600 < Tes < 1300 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$</p>												
3.7	<p>Quantidade de material retido (l/d):</p> $\frac{Q_{\text{méd}} (\text{final}) \times 86,4 \times 30}{1000} = \frac{10,22 \times 86,4 \times 30}{1000} = 26 \text{ l/d}$ <p>Base de cálculo: 30 litros de material retido / 1000 m³ de esgoto afluyente.</p> <p>Admitindo-se uma limpeza do desarenador a cada 15 dias, a profundidade do depósito será de:</p> $0,03 \text{ m}^3/\text{d} \times 15 \text{ d} = 0,40 \text{ m}^3$ $0,03 \text{ m}^3/\text{d} \times 365 \text{ d} = 9,67 \text{ m}^3/\text{ano}$ $\frac{0,40}{1,05} = 0,38 \text{ m}$ <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Valor da profundidade adotada para material depositado</td> <td>0,30</td> <td>m</td> </tr> </table>					Valor da profundidade adotada para material depositado	0,30	m					
Valor da profundidade adotada para material depositado	0,30	m											
4	Gradeamento fino												
4.1	<p>Características da grade fina:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Espessura das barras - t (mm)</td> <td>6,4</td> </tr> <tr> <td>Abertura entre barras - a (mm)</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>Velocidade estimada de passagem na grade - v (m/s)</td> <td>0,60</td> </tr> <tr> <td>Perda de carga mínima na grade - Hf (m)</td> <td>0,15</td> </tr> </table>					Espessura das barras - t (mm)	6,4	Abertura entre barras - a (mm)	10,0	Velocidade estimada de passagem na grade - v (m/s)	0,60	Perda de carga mínima na grade - Hf (m)	0,15
Espessura das barras - t (mm)	6,4												
Abertura entre barras - a (mm)	10,0												
Velocidade estimada de passagem na grade - v (m/s)	0,60												
Perda de carga mínima na grade - Hf (m)	0,15												
4.2	<p>Área útil necessária - Au (m²):</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>2030</td> <td> $Au = \frac{Q_{\text{máx}}}{v} = \frac{0,0128}{0,60} = 0,02 \text{ m}^2$ </td> </tr> </table>					2030	$Au = \frac{Q_{\text{máx}}}{v} = \frac{0,0128}{0,60} = 0,02 \text{ m}^2$						
2030	$Au = \frac{Q_{\text{máx}}}{v} = \frac{0,0128}{0,60} = 0,02 \text{ m}^2$												
4.3	<p>Área do canal até o nível d'água - S (m²):</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>2030</td> <td> $S = \frac{Au \times (a + t)}{a} = \frac{0,02 \times [10,0 + 6,4]}{10} = 0,03 \text{ m}^2$ </td> </tr> </table>					2030	$S = \frac{Au \times (a + t)}{a} = \frac{0,02 \times [10,0 + 6,4]}{10} = 0,03 \text{ m}^2$						
2030	$S = \frac{Au \times (a + t)}{a} = \frac{0,02 \times [10,0 + 6,4]}{10} = 0,03 \text{ m}^2$												
4.4	<p>Largura do canal da grade fina - b (m):</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>2030</td> <td> $b = \frac{S}{y_2} = \frac{0,03}{0,14} = 0,25 \text{ m}$ </td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Largura adotada</td> <td>0,30</td> <td>m</td> </tr> </table>					2030	$b = \frac{S}{y_2} = \frac{0,03}{0,14} = 0,25 \text{ m}$	Largura adotada	0,30	m			
2030	$b = \frac{S}{y_2} = \frac{0,03}{0,14} = 0,25 \text{ m}$												
Largura adotada	0,30	m											

		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL																													
		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> $v = \frac{Q}{b \times y_2} = \frac{0,0128}{0,30 \times 0,14} = 0,30 \text{ m/s}$ </td> </tr> </table>							2030	$v = \frac{Q}{b \times y_2} = \frac{0,0128}{0,30 \times 0,14} = 0,30 \text{ m/s}$																						
2030	$v = \frac{Q}{b \times y_2} = \frac{0,0128}{0,30 \times 0,14} = 0,30 \text{ m/s}$																														
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;"> $n = \frac{b - a}{t + a} = \frac{300 - 10,0}{6,4 + 10,0} = 17,68$ </td> </tr> <tr> <td>Número de barras adotado</td> <td>17 barras</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>		$n = \frac{b - a}{t + a} = \frac{300 - 10,0}{6,4 + 10,0} = 17,68$		Número de barras adotado	17 barras												
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>																															
$n = \frac{b - a}{t + a} = \frac{300 - 10,0}{6,4 + 10,0} = 17,68$																															
Número de barras adotado	17 barras																														
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_{mín} = 0,009</td> <td>0,02</td> <td>0,03</td> <td>0,09</td> <td>0,45</td> </tr> <tr> <td>Q_{méd} = 0,010</td> <td>0,02</td> <td>0,03</td> <td>0,11</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>Q_{máx} = 0,013</td> <td>0,02</td> <td>0,04</td> <td>0,13</td> <td>0,65</td> </tr> </table>							Ano	Vazão (m³/s)	Área		Altura - H (m)	Velocidade (m/s)	Líquida - Au (m²)	Total - St (m²)	2030	Q _{mín} = 0,009	0,02	0,03	0,09	0,45	Q _{méd} = 0,010	0,02	0,03	0,11	0,50	Q _{máx} = 0,013	0,02	0,04	0,13	0,65
Ano	Vazão (m³/s)	Área		Altura - H (m)	Velocidade (m/s)																										
		Líquida - Au (m²)	Total - St (m²)																												
2030	Q _{mín} = 0,009	0,02	0,03	0,09	0,45																										
	Q _{méd} = 0,010	0,02	0,03	0,11	0,50																										
	Q _{máx} = 0,013	0,02	0,04	0,13	0,65																										
4.8	<p>Volume de material retido - V_{ret} (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_{ret} =</td> <td>33,54</td> <td>l/dia</td> <td>=</td> <td>0,034</td> <td>m³/dia</td> <td>=</td> <td>12,41</td> <td>m³/ano</td> </tr> </table>							2030	V _{ret} =	33,54	l/dia	=	0,034	m³/dia	=	12,41	m³/ano														
2030	V _{ret} =	33,54	l/dia	=	0,034	m³/dia	=	12,41	m³/ano																						
4.9	<p>Cálculo da eficiência da grade - E (%)</p> $E = \frac{a}{a + t} = 0,61 = 61\%$																														

		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL												
		TRATAMENTO PRELIMINAR - PERFIL HIDRÁULICO												
1	Determinação da perda de carga													
1.1	Perda de carga na comporta a jusante do desarenador - h_{f1} (m): $h_{f1} = \frac{v^2}{2g} \times 0,2 = 0,0010 \text{ m}$ <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Valor de h_{f1} adotado</td> <td>0,005</td> <td>m</td> </tr> </table>				Valor de h_{f1} adotado	0,005	m							
Valor de h_{f1} adotado	0,005	m												
1.2	Perda de carga na comporta a jusante da grade - h_{f2} (m): $h_{f2} = \frac{v^2}{2g} \times 0,2 = 0,0010 \text{ m}$ <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Valor de h_{f2} adotado</td> <td>0,005</td> <td>m</td> </tr> </table>				Valor de h_{f2} adotado	0,005	m							
Valor de h_{f2} adotado	0,005	m												
1.3	Perda de carga na grade: (METCALF & EDDY) <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Velocidade através da grade - V_G (m/s)</td> <td>0,60</td> </tr> <tr> <td>Velocidade a montante da grade - V_m (m/s)</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>Coeficiente de fricção / valor típico - K</td> <td>1,43</td> </tr> </table> $\Delta H_G = \frac{k \times (V_G^2 - V_m^2)}{2g} = 0,019 \text{ m} < 0,150 \text{ m} \text{ (Perda de carga mínima segundo NBR-12.208)}$				Velocidade através da grade - V_G (m/s)	0,60	Velocidade a montante da grade - V_m (m/s)	0,30	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)	0,30													
Coeficiente de fricção / valor típico - K	1,43													
1.4	Altura da lâmina a montante da comporta e jusante da grade - y_2 (m): $y_2 = y_1 + h_{f1} + h_{f2} = 0,14 \text{ m}$													
2	Perfil hidráulico													
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>12,84</td> </tr> <tr> <td>Altura máxima da lâmina de esgoto na seção de medição do medidor de vazão (m)</td> <td>0,18</td> </tr> <tr> <td>Cota do NA na seção de medição do medidor Parshall (m)</td> <td>6,23</td> </tr> </table>				Cota de assentamento do medidor Parshall (m)	6,05	Vazão máxima em final de plano (l/s)	12,84	Altura máxima da lâmina de esgoto na seção de medição do medidor de vazão (m)	0,18	Cota do NA na seção de medição do medidor Parshall (m)	6,23		
Cota de assentamento do medidor Parshall (m)	6,05													
Vazão máxima em final de plano (l/s)	12,84													
Altura máxima da lâmina de esgoto na seção de medição do medidor de vazão (m)	0,18													
Cota do NA na seção de medição do medidor Parshall (m)	6,23													
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>6,23</td> </tr> </table>				Cota do canal a jusante da comporta	6,10	Cota do NA a montante da comporta	6,23						
Cota do canal a jusante da comporta	6,10													
Cota do NA a montante da comporta	6,23													
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>6,24</td> </tr> <tr> <td>Cota do NA máximo a montante da grade</td> <td>6,39</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	6,24	Cota do NA máximo a montante da grade	6,39
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	6,24													
Cota do NA máximo a montante da grade	6,39													

<div> <div>  </div> <div> <div>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL</div> <div>TRATAMENTO PRELIMINAR - PERFIL HIDRÁULICO</div> </div> </div> <div>  </div>													
2	<div>Perfil hidráulico</div>												
2.4	<div>Desarenador:</div> <table> <tr> <td>Desnível na cabeceira do desarenador (m)</td><td>0,30</td></tr> <tr> <td>Cota de assentamento na cabeceira do desarenador (m)</td><td>5,80</td></tr> <tr> <td>Decréscimo na cota do desarenador para garantir a declividade (m)</td><td>0,05</td></tr> <tr> <td>Cota de assentamento no final do desarenador (m)</td><td>5,75</td></tr> <tr> <td>Altura do rebaixo para coleta de areia (m)</td><td>0,30</td></tr> <tr> <td>Cota do fundo do depósito de material sedimentado (m)</td><td>5,45</td></tr> </table>	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
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	<div>Perfil Hidráulico:</div> 												
2.6	<div>Dimensões padronizadas de medidores Parshall (cm):</div> <div> <div>Medidor Parshall de 3 polegadas</div>  </div>												

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

DIMENSIONAMENTO DOS REATORES ANAERÓBIOS DE MANTA DE LODO

CRITERIOS E PARAMETROS DE PROJETO



	Reator	Quartel Geral
População atendida (hab)	805	3.220
Quota "per capita" (l/hab.d)	110	110
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 _{méd} com k ₁ (h)	7,5	7,5
Tempo de detenção hidráulica resultante (h)	9,1	9,1
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 DQOlodo/kgDQOapl.)	0,17	0,17
Concentração esperada do lodo de descarte (%)	4,00	4,00
Densidade do lodo (kg/m³)	1.020	1.020

CALCULO DAS VAZOES DE PROJETO



Vazão doméstica mínima (l/s)	0,41	1,64
Vazão doméstica média - sem k ₁ (l/s)	0,82	3,28
Vazão doméstica média - com k ₁ (l/s)	0,98	3,94
Vazão doméstica máxima (l/s)	1,48	5,90
Q _{infiltração} (l/s)	0,37	1,48
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 _{mín} total (l/s)	0,78	3,12
Q _{méd} total - sem k ₁ - Q _{méd} (l/s)	1,19	4,76
Q _{méd} diária total - com k ₁ - Q _{méd} diária (l/s)	1,35	5,41
Q _{máx} horária total - com k ₁ e k ₂ - Q _{máx} (l/s)	1,84	7,38
Q _{lodo} de retorno do FBP (l/s)	0,02	0,10
Q _{total} 1 - sem k ₁ - incluindo Q _{lodo} - l/s (Qt1)	1,21	4,85
Q _{total} 2 - com k ₁ - incluindo Q _{lodo} - l/s (Qt2)	1,38	5,51
Q _{total} 3 - com k ₁ e k ₂ - incluindo Q _{lodo} - l/s (Qt3)	1,87	7,47
Q _{mínima} (m³/h)	2,80	11,22
Q _{média} 1 - sem k ₁ (m³/h)	4,28	17,12
Q _{média} 2 - com k ₁ (m³/h)	4,87	19,48
Q _{máx} (m³/h)	6,64	26,57
Q _{lodo} de retorno do FBP (m³/h)	0,09	0,34
Q _{total} 1 - sem k ₁ - incluindo Q _{lodo} (m³/h)	4,37	17,46
Q _{total} 2 - com k ₁ - incluindo Q _{lodo} (m³/h)	4,96	19,82
Q _{total} 3 - com k ₁ e k ₂ - incluindo Q _{lodo} (m³/h)	6,73	26,91

DIMENSIONAMENTO DO REATOR

Volume total (m³)	36,53	146,11
Número de módulos (etapa inicial)	1	2
Número de módulos (etapa futura)	1	2
Volume de cada módulo (m³)	36,53	73,05
Altura do módulo (m)	4,70	4,70
Área de cada módulo (m²)	7,77	15,54
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)	2,43	2,43
Comprimento corrigido do reator (m)	3,00	3,00
Comprimento do fundo de cada reator (m)	3,00	3,00

	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES	
---	---	---

<u>DIMENSIONAMENTO DO REATOR</u>	Reator	Quartel Geral
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	4
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	180,48
Folga vol (%)	23,53	23,53
<i>Verificações hidráulicas no corpo do reator</i>		
TDH máximo (h)	16,09	16,09
TDH médio 1 - Q _{méd} sem k1 (h)	10,54	10,54
TDH médio 2 - Q _{méd} com k1 (h)	9,26	9,26
TDH mínimo - Q _{máx} com k1 e k2 (h)	6,79	6,79
TDH 1 - Vazão sem k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	10,34	10,34
TDH 2 - Vazão com k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	9,10	9,10
TDH 3 - Vazão com k1 e k2 - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	6,71	6,71
Velocidade ascensional mínima (m/h)	0,29	0,29
Velocidade ascensional média (m/h)	0,45	0,45
Velocidade ascensional máxima (m/h)	0,69	0,69
Vel. ascensional 1 - Vazão sem k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,45	0,45
Vel. ascensional 2 - Vazão com k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,52	0,52
Vel. ascensional 3 - Vazão com k1 e k2 - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,70	0,70
<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
Determinação das aberturas para o decantador		
Vel. máx. p/Q _{méd} (m/h)	2,30	2,30
Vel. máx. p/Q _{máx} (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)	1,27	1,60
Velocidade máxima nas aberturas (m/h)	1,73	2,18
Velocidade nas aberturas 1 - Vazão sem k1 - incluindo lodo de retorno do FB (m/h)	1,13	1,43
Velocidade nas aberturas 2 - Vazão com k1 - incluindo lodo de retorno do FB (m/h)	1,29	1,63
Velocidade nas aberturas 3 - Vazão com k1 e k2 - incluindo lodo de retorno do FB (m/h)	1,75	2,21
<i>Compartimento de Decantação</i>		
Taxa de aplicação superficial permitida para Q _{máx} (m³/m²/d)	30	30
TDH mínimo permitido para Q _{méd} (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

	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES	
---	---	---

<i>Compartimento de Decantação</i>	Reator	Quartel Geral
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
Largura de cada decantador junto ao NA (m)	2,69	2,69
Largura total de decantadores (m)	2,69	5,38
Área mín=Q/taxa(m²)	3,42	6,85
Volume mín=Q*HRT (m³)	6,42	12,84
Comprimento mínimo do decantador (comprimento da coifa) (m)	1,27	1,27
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)	0,69	0,69
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)	13,58	13,58
Taxa de aplicação máxima (m/d)	18,52	18,52
Taxa de aplicação equalizada (m/d)		
Taxa de aplicação média - incluindo lodo de retorno do FBP (m/d)	13,82	13,82
Taxa de aplicação máxima - incluindo lodo de retorno do FBP (m/d)	18,76	18,76
TDH médio corrigido (h)	2,03	2,03
TDH mínimo corrigido (h)	1,49	1,49
TDH equalizado (h)		
TDH médio - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	2,00	2,00
TDH mínimo - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	1,47	1,47
<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)	5,53	5,53
TDH mín. compart (h)	3,56	3,56
TDH mínimo no compartimento digestão - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	3,52	3,52



VAZÕES E CARGAS ORGÂNICAS

Carga de DBO (kg/d)



Vazão de lodo de retorno do FBP (m³/d)	2,05	8,22
DBO do lodo de retorno do FBP (mg/l)	2.789,00	2.789,00
Carga lodo de retorno do FBP (kgDBO/d)	5,73	22,92
Carga doméstica (kg/d)	43,47	173,88
Carga industrial (kg/d)	0,00	0,00
Carga total afluente: doméstica + industrial (kgDBO/d)	43,47	173,88
Carga total afluente: doméstica + industrial + lodo de retorno FBP (kgDBO/d)	49,20	196,80
Carga total efluente - com lodo de retorno (kgDBO/d)	14,76	59,04
Carga orgânica volumétrica (kgDBO/m³.d)	1,09	1,09
Carga hidráulica volumétrica (m³/m³/d)	2,28	2,28

Carga de DQO (kg/d)

Carga lodo de retorno do FBP (kg/d)	8,59	34,38
Carga doméstica (kg/d)	65,21	260,82
Carga industrial (kg/d)	0,00	0,00

	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES	
---	---	---

Carga de DQO (kg/d)	Reator	Quartel Geral
Carga total afluente: doméstica + industrial (kgDQO/d)	65,21	260,82
Carga total afluente: doméstica + industrial + lodo de retorno FBP (kgDQO/d)	73,80	295,20
Carga total efluente - com lodo de retorno (kgDQO/d)	24,79	99,16
Carga orgânica volumétrica (kgDQO/m³.d)	1,64	1,64
Vazões médias contribuintes (m³/d)		
Vazão do lodo de retorno do FBP (m³/d)	2,05	8,22
Vazão média (doméstica+infiltração) (m³/d)	102,72	410,87
Vazão média industrial (m³/d)	0,00	0,00
Vazão média total (m³/d)	104,77	419,09
Concentrações médias de DBO (mg/l)		
Afluente		
DBO méd doméstica (mg/l)	423,20	423,20
DBO méd industrial (mg/l)	0,00	0,00
DBO méd doméstica + industrial (mg/l)	423,20	423,20
DBO méd total (doméstica + industrial + lodo retorno) (mg/l)	469,59	469,59
Efluente		
DBO média: doméstica + industrial (mg/l)	127	127
DBO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	141	141
Concentrações médias de DQO (mg/l)		
Afluente		
DQO méd doméstica (mg/l)	634,80	634,80
DQO méd industrial (mg/l)	0,00	0,00
DQO média: doméstica + industrial (mg/l)	634,80	634,80
DQO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	704,38	704,38
Efluente		
DBO média: doméstica + industrial (mg/l)	222	222
DBO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	247	247
PRODUÇÃO DE GASES		
$K(t) = (P \cdot K) / (R \cdot (273 + t))$	2,64	2,64
So: DQO doméstica + industrial (mg/l)	634,80	634,80
So: DQO doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	704,38	704,38
S: DQO doméstica + industrial (mg/l)	222,18	222,18
S: DQO doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	246,53	246,53
$DQO_{ch4} = Q_{méd} \cdot ((S_o - S) - Y_{obs} \cdot S_o)$ - sem lodo de retorno	31,86	127,43
$DQO_{ch4} = Q_{méd} \cdot ((S_o - S) - Y_{obs} \cdot S_o)$ - com lodo de retorno	35,35	141,40
$Q_{ch4} = DQO_{ch4} \times K(t)$ - sem lodo de retorno (m³/d)	12,05	48,20
$Q_{ch4} = DQO_{ch4} \times K(t)$ - com lodo de retorno (m³/d)	13,37	53,48
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)	7,23	28,92
Produção esperada de CH₄ - com lodo de retorno (60% produção teórica)	8,02	32,09
Porcentagem esperada de metano no biogás (%)	0,70	0,70
Produção esperada de biogás - sem lodo de retorno (m³/d)	10,33	41,31
Produção esperada de biogás - com lodo de retorno (m³/d)	11,46	45,84
Produção de biogás por módulo - sem retorno de lodo (m³/d)	10,33	20,66
Produção de biogás por módulo - com retorno de lodo (m³/d)	11,46	22,92
Produção de biogás por reator - sem retorno de lodo (m³/d)	10,33	10,33
Produção de biogás por reator - com retorno de lodo (m³/d)	11,46	11,46
Tubulações para a coleta do biogás (em cada reator)		
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)	0,12	0,12
Vazão de biogás - com retorno de lodo (l/s)	0,13	0,13
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)	0,02	0,02
Velocidade resultante - com retorno de lodo (mm)	0,02	0,02

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

SEPARADOR DE GASES

	Reator	Quartel Geral
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)	0,45	0,45
Taxa de liberação resultante - com retorno de lodo (m³/m².h)	0,50	0,50

PRODUÇÃO DE LODO ANAERÓBIO

Coefficiente 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)	11,07	44,28
Vol. méd. (m³SST/d)	0,27	1,09

RESUMO GERAL - Reatores UASB

DADOS GERAIS DO SISTEMA

População atendida - hab (P)	805	3.220
Qméd total - sem k1 - Qméd (l/s)	1,19	4,76
Qméd diária total - com k1 - Qméd diária (l/s)	1,35	5,41
Qmáx horária total - com k1 e k2 - Qmáx (l/s)	1,84	7,38
Qtot 1 - sem k1 - incluindo Qlodo - l/s (Qt1)	1,21	4,85
Qtot 2 - com k1 - incluindo Qlodo - l/s (Qt2)	1,38	5,51
Qtot 3 - com k1 e k2 - incluindo Qlodo - l/s (Qt3)	1,87	7,47

CRITERIOS E PARAMETROS DE PROJETO

Tempo de detenção hidráulica adotado p/ Qméd com k1 - h (TDH)	7,50	7,50
Temperatura do esgoto - °C (T)	22	22
Coefficiente Produção de lodo - kgSST/kgDQOapl (Y)	0,15	0,15
Coefficiente Produção de lodo - kgDQOlodo/kgDQOapl (Yobs)	0,17	0,17
Concentração do lodo de descarte - % (C _{lodo})	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

DIMENSIONAMENTO DO REATOR



Volume do reator - m³ (Vt=Qméd diária x TDH)	36,5	146,1
Número de reatores - adotado (Nr)	1,00	2,00
Volume de cada reator - m³ (Vr=Vt/Nr)	37	73
Altura do reator - adotado - m (Hr)	4,70	4,70
Área de cada reator - m² (Ar=Vr/Hr)	7,77	15,54
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)	2,43	2,43
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	38,40
Volume corrigido de cada módulo - m³ (Vrc=Arc x Hr)	45,12	90,24
Volume total corrigido - m³ (Vtc=Vrc x Nr)	45,12	180,48

Verificação dos tempos de detenção hidráulica no reator

TDH médio 1 - Qméd sem k1 (h)	10,54	10,54
TDH médio 2 - Qméd com k1 (h)	9,26	9,26
TDH mínimo - Qmáx com k1 e k2 (h)	6,79	6,79
TDH 1 - Vazão sem k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	10,34	10,34
TDH 2 - Vazão com k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	9,10	9,10
TDH 3 - Vazão com k1 e k2 - incluindo lodo de retorno do FBP (h)	6,71	6,71

Verificação das velocidades ascensionais no reator

Velocidade ascensional mínima (m/h)	0,29	0,29
Velocidade ascensional média (m/h)	0,45	0,45

	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES	
---	---	---

Verificação das velocidades ascensionais no reator	Reator	Quartel Geral
Velocidade ascensional máxima (m/h)	0,69	0,69
Vel. ascensional 1 - Vazão sem k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,45	0,45
Vel. ascensional 2 - Vazão com k1 - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,52	0,52
Vel. ascensional 3 - Vazão com k1 e k2 - incluindo lodo de retorno do FBP (m/h)	0,70	0,70

Determinação do número de tubos de distribuição		
Área de influência máxima por distribuidor - m ² (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. (Ndcnm)	4	4
Número corrigido de distribuidores por módulo (Ndr=Ndcnm x Nm)	4	8
Número total de distribuidores (Ndt=Ndr x Nr)	4	16
Área de influência corrigida - m ² (Adc)	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 ² (Aas=Qméd/Vab)	2,12	2,12
Largura mínima das aberturas simples - m (Las=Aas/Ceas)	0,19	0,19
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 ² (Atcas=Las x Ctas)	3,85	3,85

Veloc. méd. aberturas para decantador - m/h ((Vab-méd=(Qméd/(Nr x Nm)/Atcas))	1,27	1,60
Veloc. máx. aberturas para decantador - m/h ((Vab-máx=(Qmáx/(Nr x Nm)/Atcas))	1,73	2,18
Veloc. méd. com lodo retorno nas aberturas para decantador - m/h ((Vab-eq=(Qt1/(Nr x Nm)/Atcas))	1,13	1,43
Veloc. máx. com lodo retorno nas aberturas para decantador - m/h ((Vab-tot=(Qt3/(Nr x Nm)/Atcas))	1,75	2,21

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 ³ (Vdec)	4,95	9,90
Área superficial de decantação - por reator - m ² (Adec=Ceqdec x Ludec)	4,30	8,61
TAS méd. no decantador - m ³ /m ² .d (TASméd=Qméd/Adec)	13,58	13,58
TAS máx. no decantador - m ³ /m ² .d (TASmáx=Qmáx/Adec)	18,52	18,52
TAS méd. no decantador, com lodo de retorno - m ³ /m ² .d (TASeq=Qt1/Adec)	13,82	13,82
TAS máx. no decantador, com lodo de retorno - m ³ /m ² .d (TASst=Qt3/Adec)	18,76	18,76
TDH méd. no decantador - h (TDHdec-méd=Vdec/Qméd)	2,03	2,03
TDH mín.no decantador - h (TDHdec-mín=Vdec/Qmáx)	1,49	1,49
TDH méd. no decantador, com lodo de retorno - h (TDHdec-eq=Vdec/Qt1)	2,00	2,00
TDH mín. no decatandor, com lodo de retorno - h (TDHdec-t/Vdec/Qt3)	1,47	1,47

VERIFICAÇÃO DE CARGAS ORGÂNICAS E CONCENTRAÇÕES



DQO

Afluente

Carga total afluente: doméstica + industrial (kgDQO/d)	65,21	260,82
Carga total afluente: doméstica + industrial + lodo de retorno FBP (kgDQO/d)	73,80	295,20
DQO média: doméstica + industrial (mg/l)	634,80	634,80
DQO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	704,38	704,38

Efluente

Carga total efluente - com lodo de retorno (kgDQO/d)	24,79	99,16
DBO média: doméstica + industrial (mg/l)	222,18	222,18
DBO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	246,53	246,53

	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES	
---	---	---

DBO

Afluente	Reator	Quartel Geral
Carga total afluente: doméstica + industrial (kgDBO/d)	43,47	173,88
Carga total afluente: doméstica + industrial + lodo de retorno FBP (kgDBO/d)	49,20	196,80
DBO méd doméstica + industrial (mg/l)	423,20	423,20
DBO méd total (doméstica + industrial + lodo retorno) (mg/l)	469,59	469,59
Efluente		
Carga total efluente - com lodo de retorno (kgDBO/d)	14,76	59,04
DBO média: doméstica + industrial (mg/l)	126,96	126,96
DBO média total: doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	140,88	140,88

AValiação da Produção de Gases

Pressão atmosférica - atm (Patm)	1	1
DQO de um mol de CH ₄ - 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 ³ (Kt=(P x K)/Rx(273+T))	2,64	2,64
DQO convertida em biomassa - kgDQOlodo/d (DQOlodo=Yobsx Lodqo)	24,09	24,09
So: DQO doméstica + industrial (mg/l)	634,80	634,80
So: DQO doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	704,38	704,38
S: DQO doméstica + industrial (mg/l)	222,18	222,18
S: DQO doméstica + industrial + lodo retorno (mg/l)	246,53	246,53
DQOch4=Qméd.((So-S)-Yobs x So) - sem lodo de retorno	31,86	127,43
DQOch4=Qméd.((So-S)-Yobs x So) - com lodo de retorno	35,35	141,40
Qch4=DQOch4 x K(t) - sem lodo de retorno (m ³ /d)	12,05	48,20
Qch4=DQOch4 x K(t) - com lodo de retorno (m ³ /d)	13,37	53,48
Produção esperada de CH ₄ - sem lodo de retorno (60% produção teórica)	7,23	28,92
Produção esperada de CH ₄ - com lodo de retorno (60% produção teórica)	8,02	32,09
Porcentagem esperada de metano no biogás (%)	0,70	0,70
Produção esperada de biogás - sem lodo de retorno (m ³ /d)	10,33	41,31
Produção esperada de biogás - com lodo de retorno (m ³ /d)	11,46	45,84
Produção de biogás por módulo - sem retorno de lodo (m ³ /d)	10,33	20,66
Produção de biogás por módulo - com retorno de lodo (m ³ /d)	11,46	22,92
Produção de biogás por reator - sem retorno de lodo (m ³ /d)	10,33	10,33
Produção de biogás por reator - com retorno de lodo (m ³ /d)	11,46	11,46
Diâmetro tubulação biogás adotado (mm)	100	100
Velocidade resultante - sem retorno de lodo (mm)	0,02	0,02
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 ²)	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 ²)	0,96	1,92
Taxa de liberação resultante - sem retorno de lodo (m ³ /m ² .h)	0,45	0,45
Taxa de liberação resultante - com retorno de lodo (m ³ /m ² .h)	0,50	0,50



PRODUÇÃO DE LODO ANAERÓBIO

Coeficiente de Produção de lodo (kg SST/kgDQOapl.)	0,15	0,15
Densidade do lodo (kg/m ³)	1020	1020
Concentração esperada do lodo de descarte (%)	4,00	4,00
Produção média total de SST nos reatores (KgSST/d)	11,07	44,28
Vol. méd. (m ³ SST/d)	0,27	1,09

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)	49,20	196,80
DBO afluente (mg/l)	469,59	469,59
Carga de DBO efluente (kg/d)	14,76	59,04
DBO efluente (mg/l)	140,88	140,88

	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES	
---	---	---

Dimensionamento dos Filtros Biológicos

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

	Reator	Quartel Geral
Profundidade (2,0 a 3,0 m)	2,20	2,20
Taxa de aplicação superficial (para Q _{máxima} diária) - 18 a 22 m ³ /m ² .d	22	22
Concent DBO ₅ afluente (mg/L)	141	141
Concent. Desejada DBO ₅ no efluente (mg/L)	60	60
Taxa de recirculação do efluente (percentagem da vazão afluente)	0	0

Determinação das dimensões do filtro

Determinação da área superficial do filtro (m ²)	5,41	21,63
Número de reatores UASB	1	2
Número de filtros laterais (un)	2	4
Área superficial de cada filtro (m ²)	2,70	5,41
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 ²)	2,70	5,41
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)	0,84	0,84
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 ²)	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 ²)	3,84	7,68
Volume de cada filtro (m ³)	8,45	16,90

Verificação das cargas aplicadas



Carga hidráulica verificada - p/ Q _{méd} sem k ₁ e com lodo de retorno (m ³ /m ² .d) (verificar: 15 a 18 m ³ /m ² .d)	13,64	13,64
Carga hidráulica verificada - p/ Q _{méd} com k ₁ e lodo de retorno (m ³ /m ² .d) (verificar: 18 a 22 m ³ /m ² .d)	15,49	15,49
Carga hidráulica verificada - p/ Q _{máx} com k ₁ e k ₂ e lodo de retorno (m ³ /m ² .d) (verificar: 25 a 30 m ³ /m ² .d)	21,02	21,02
Carga hidráulica verificada - p/ Q _{méd} com k ₁ + lodo de retorno + recirculação do efluente(m ³ /m ² .d)	21,02	21,02
Cargas orgânicas recomendadas (kgDBO ₅ /m ³ .d)	0,50 a 1,00	
Carga orgânica (kgDBO ₅ /m ³ .d)	0,87	0,87
Carga orgânica com recirculação do efluente (kgDBO ₅ /m ³ .d)		
Tempo detenção equivalente - p/ Q _{méd} sem k ₁ e com lodo de retorno (h)	3,87	1,94
Tempo detenção equivalente - p/ Q _{méd} com k ₁ e lodo de retorno (h)	3,41	1,70
Tempo detenção equivalente - p/ Q _{méd} com k ₁ e k ₂ e lodo de retorno (h)	2,51	1,26
Tempo de detenção equivalente - p/Q _{méd} com k ₁ + 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

	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - QUARTEL GERAL DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS REATORES UASB E FILTROS BIOLÓGICOS PERCOLADORES	
---	---	---

Área e volume do decantador de cada decantador	Reator	Quartel Geral
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/ Q _{med} sem k1 e com lodo de retorno (h)	1,26	0,63
Tempo detenção equivalente - p/ Q _{med} com k1 e lodo de retorno (h)	1,11	0,56
Tempo detenção equivalente - p/ Q _{med} com k1 e k2 e lodo de retorno (h)	0,82	0,41
Tempo de detenção equivalente - p/ Q _{med} com k1 + lodo de retorno + recirculação do efluente (h)		
Carga hidráulica verificada - p/ Q _{med} sem k1 e com lodo de retorno (m³/m².d) (verificar: 15 a 18 m³/m².d)	16,90	33,80
Carga hidráulica verificada - p/ Q _{med} com k1 e lodo de retorno (m³/m².d) (verificar: 18 a 22 m³/m².d)	19,19	38,37
Carga hidráulica verificada - p/ Q _{max} com k1 e k2 e lodo de retorno (m³/m².d) (verificar: 25 a 30 m³/m².d)	26,04	52,08
Carga hidráulica verificada - p/ Q _{med} 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/ Q _{med} sem k1 e com lodo de retorno (l/s.m)	0,19	0,38
Taxa de escoamento na canaleta de coleta do efluente - p/ Q _{med} com k1 e com lodo de retorno (l/s.m)	0,22	0,43
Taxa de escoamento na canaleta de coleta do efluente - p/ Q _{max} com k1 e k2 e lodo de retorno (l/s.m)	0,29	0,58

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/ Q _{med} sem k1 e com lodo de retorno (l/mín)	2,43	4,85
Vazão em cada vertedor triangular - p/ Q _{med} com k1 e com lodo de retorno (l/mín)	2,75	5,51
Vazão em cada vertedor triangular - p/ Q _{max} com k1 e k2 e lodo de retorno (l/mín)	3,74	7,47
Lâmina de água em cada vertedor triangular - p/ Q _{med} sem k1 e com lodo de retorno (cm)	1,49	1,97
Lâmina de água em cada vertedor triangular - p/ Q _{med} com k1 e com lodo de retorno (cm)	1,57	2,07
Lâmina de água em cada vertedor triangular - p/ Q _{max} com k1 e k2 e lodo de retorno (cm)	1,77	2,35

PRODUÇÃO DE LODO NO SISTEMA

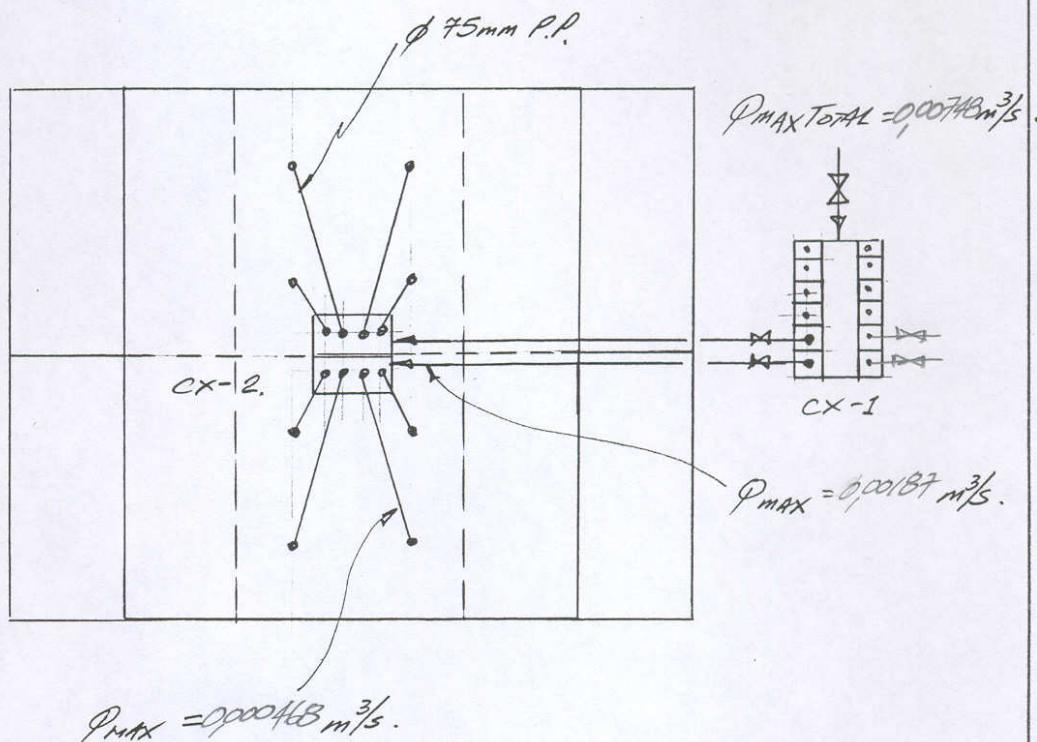
Avaliação da produção de lodo no sistema (retornado para o reator UASB a partir do Decantador Secundário)

Produção de lodo no FBP		
Plodo-fbp = Y _{fbp} x Q _{med-t} x (So-fbp - Se-fbp) - (kgSST/d)	6,36	25,42
Volume total de lodo aeróbio (retornado para o reator uasb) (m³/d)	0,62	2,49
V _{lodo} = [Plodo-fbp / (d-lodo x C-lodo)] / 86,4 (l/s)	0,01	0,03
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)	4,77	19,07

Lodo para desaguamento (anaeróbio + aeróbio digerido no reator UASB)

Produção de lodo nos reatores UASB (kgSST/d)	11,07	44,28
Lodo aeróbio produzido no FBP e enviado para digestão no reator UASB (kgSST/d)	6,36	25,42
Lodo aeróbio volátil produzido no FBP e enviado para digestão no reator UASB (kgSSV/d)	4,77	19,07
Percentual de redução de sólidos voláteis no reator UASB (%)	40	40
Redução de sólidos voláteis, após digestão anaeróbia no reator UASB (kgSSV/d)		
D _{ssv} = Plodo-fbp-vol x (f _{ssv} /100)	1,91	7,63
Produção total de lodo a ser enviada para desaguamento (kgSST/d)		
Plodo-t = Plodo-uasb + Plodo-fbp - D _{ssv}	15,52	62,07
Volume total de lodo a ser enviado para desaguamento (m³/d)	0,38	1,52
Ciclo de secagem (d)	15	15
Volume de lodo descartado em cada batelada (m³/ciclo de secagem)	5,71	22,82
Altura da lâmina de lodo no leito (m)	0,20	0,20
Área de leito de secagem necessária (m²)	28,53	114,11
Área per capita de leito de secagem resultante (m²/hab)	0,04	0,04
Carga de sólidos resultante (kgSST/m²)	8,16	8,16
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)	0,71	2,82

1)



2) LINHAS DISTRIBUIDORAS DA CAIXA Nº 1.

VAZÃO DE PROJETO $Q = 1,87 \text{ l/s} = 0,00187 \text{ m}^3/\text{s}$ (VAZÃO MÁX)

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

$\phi \text{ TUBO} \rightarrow \text{ÁREA DO TUBO} = \frac{Q_{\text{MÁX}}}{V_{\text{MÁX}}} = \frac{0,00187}{1} = 0,00187 \text{ m}^2$

TUBO $\phi 75 \text{ mm}$ POLIPROPILENO PN-6.

$$A = 0,00346 \text{ m}^2 \quad \therefore V = \frac{0,00187}{0,00346} = 0,540 \text{ m/s}.$$

USAR TUBO $\phi 75 \text{ mm}$ PN-6.

3) LINHAS DISTRIBUIDORAS DA CAIXA Nº 2.

VAZÃO DE PROJETO $Q = 0,468 \text{ l/s} = 0,000468 \text{ m}^3/\text{s}$ (VAZÃO MÁX)

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

$\phi \text{ TUBO} \rightarrow \text{ÁREA DO TUBO} = \frac{Q_{\text{MÁX}}}{V_{\text{MÁX}}} = \frac{0,000468}{0,20} = 0,00234 \text{ m}^2$

TUBO $\phi 75 \text{ mm}$ POLIPROPILENO PN-6.

$$A \rightarrow 0,00346 \text{ m}^2 \quad \therefore V = \frac{0,000468}{0,00346} = 0,135 \text{ m/s}.$$

USAR TUBO $\phi 75 \text{ mm}$ PN-6.



ESSE
Engenharia e Consultoria

CLIENTE: CODEVASF

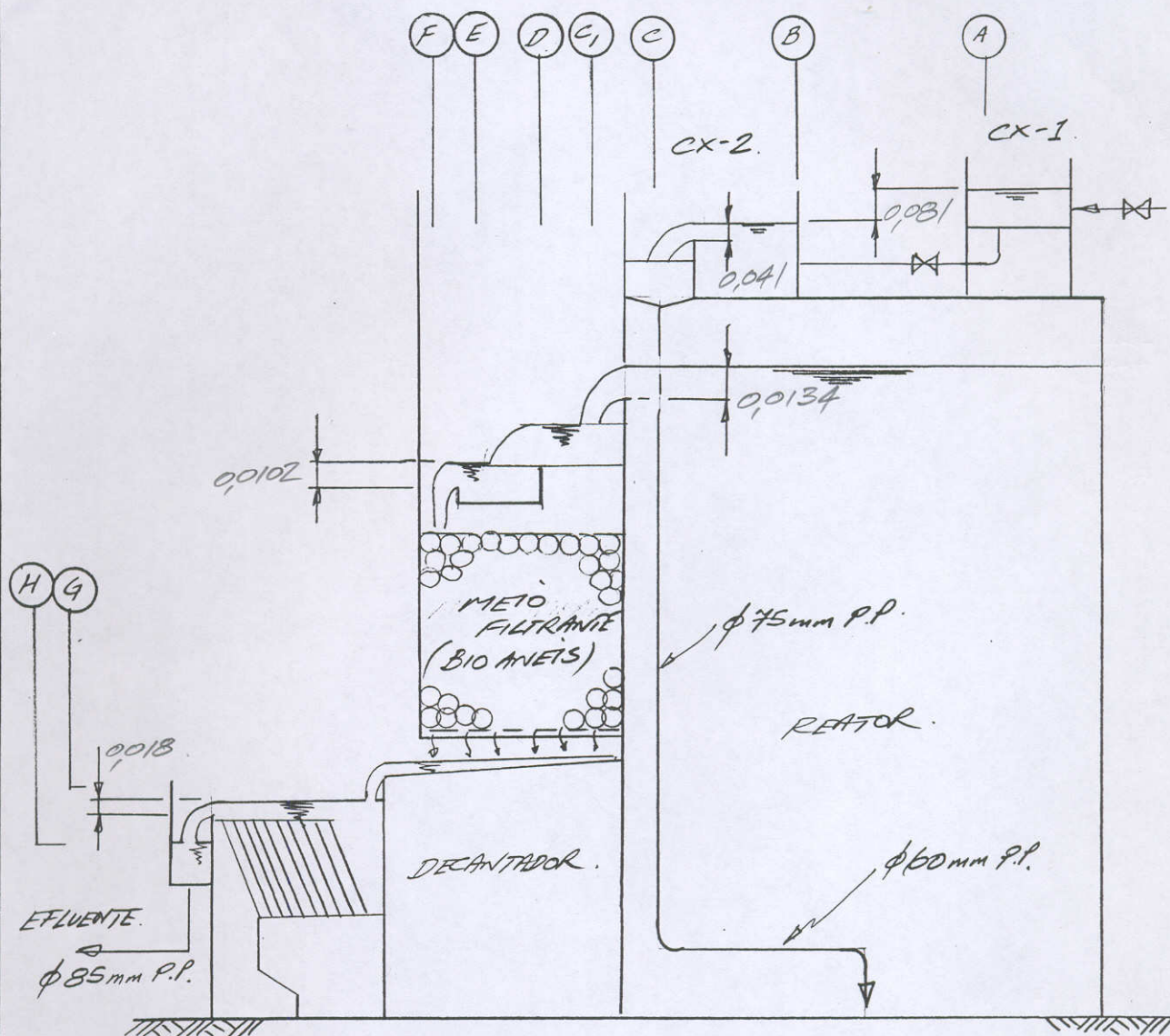
IDENTIFICAÇÃO: ETE - QUARTEL GERAL

ASSUNTO: PERFIL HIDRAULICO.

FOLHA: 02 REV.: _____

DATA: 07 / 2008

ASS.: [assinatura]



TRECHO G - H.

$$Q'_{MAX} = 1,87 \text{ l/s} = 0,00187 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$\text{CADA CANALETA} = \frac{0,00187}{2} = 0,000935 \text{ m}^3/\text{s}.$$

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

$$\text{CADA 'V'} = \frac{0,000935}{16} = 0,000058 \text{ m}^3/\text{s}.$$

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

$$\therefore H = \left(\frac{0,000058}{1,4} \right)^{2/5} = \underline{\underline{0,018 \text{ m.}}}$$

TRECHO E-F

$$Q'_{\max} \text{ CADA CANALETA DO TIPO 1} = \frac{0,935}{2} = 0,4675 \text{ l/s} = 0,000468 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{CADA LADO DA CANALETA} = \frac{0,4675}{2} = 0,23375 \text{ l/s}$$

$$\text{CADA VERTEDOR COM 16 'V'S} \therefore \text{CADA 'V'} = \frac{0,23375}{16 \times 1000} = 0,000015 \text{ m}^3/\text{s}$$

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

$$H = \left(\frac{0,000015}{1,4} \right)^{2/5} = 0,0102 \text{ m}$$

TRECHO D-E

TRECHO COM QUEDA LIVRE PARA CANALETA 1.

TRECHO C₁-D

$$Q'_{\max} \text{ CADA CANALETA DO TIPO 2} = \frac{1,87}{2} = 0,935 \text{ l/s} = 0,000935 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{CADA LADO DA CANALETA} = \frac{0,935}{2} = 0,4675 \text{ l/s}$$

$$\text{CADA VERTEDOR COM 16 'V'S} \therefore \text{CADA 'V'} = \frac{0,4675}{16 \times 1000} = 0,000029 \text{ m}^3/\text{s}$$

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

$$H = \left(\frac{0,000029}{1,4} \right)^{2/5} = 0,0134 \text{ m}$$

TRECHO C-C₁

$$Q'_{\max} = 0,4675 \text{ l/s} = 0,0004675 \text{ m}^3/\text{s}$$

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

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

TRECHO C-C₁ CONT.

$$J_{MAX} = \left(\frac{0,0004675}{0,2788 \times 140 \times 0,0528^{2,63}} \right)^{1,852} = 0,001279 \text{ m/m}$$

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

$$H_{f_1} = 0,001279 \times 3,20 \text{ m} = \underline{0,0041 \text{ m}}$$

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

$$J_{MAX} = \left(\frac{0,0004675}{0,2788 \times 140 \times 0,0664^{2,63}} \right)^{1,852} = 0,000419 \text{ m/m}$$

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

$$H_{f_2} = 0,000419 \times 9,60 \text{ m} = \underline{0,0040 \text{ m}}$$

$$\therefore H_{f_{C-C_1}} = H_{f_1} + H_{f_2} = 0,0041 + 0,0040 = \underline{0,0081 \text{ m}}$$

TRECHO B-C.

$$Q_{MAX} = 0,4675 \text{ l/s} / \text{VERTEDOR} = 0,000468 \text{ m}^3/\text{s}$$

FORMULA PARA VERTEDOR TRIANGULAR.

$$Q = 1,4 H^{5/2} \rightarrow H = \left(\frac{Q}{1,4} \right)^{2/5} \therefore H = \left(\frac{0,000468}{1,4} \right)^{2/5} = \underline{0,041 \text{ m}}$$

TRECHO A-B.

$$Q_{MAX} = 1,87 \text{ l/s} = 0,00187 \text{ m}^3/\text{s}$$

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

$$J_{MAX} = \left(\frac{0,00187}{0,2788 \times 140 \times 0,0664^{2,63}} \right)^{1,852} = 0,00546 \text{ m/m}$$

$$L_{EQUIV} = (1,10 + 0,50 + 2,20 + 4,00 + 7,00) = 14,80 \text{ m}$$

$$H_{f_{A-B}} = 0,00546 \times 14,80 = \underline{0,081 \text{ m}}$$

PROJETO EXECUTIVO

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

Emissão: *Julho/2008*

**PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DA CIDADE DE QUARTEL GERAL**

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

PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA CIDADE DE QUARTEL GERAL

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

SUMÁRIO

1.	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	ETE	1
1.4.2	EE 01.....	1
1.5	Concepção	2
1.5.1	Normas Adotadas.....	2
1.5.2	Descrição do Sistema.....	2
1.5.3	Sistema Proposto	2
	AUTOMAÇÃO	3
2.	MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	5

1. 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 QUARTEL GERAL – MG.

1.2 UNIDADES ENVOLVIDAS NO PROJETO

- ✓ ETE.
- ✓ EE 01.

1.3 ESCOPO DO PROJETO

- ✓ ETE
 - a) Padrão de entrada de energia;
 - b) Instalações elétricas externas e iluminação externa da ETE;
 - g) Relações de Materiais.

- ✓ EE 01
 - a) Padrão de entrada de energia;
 - b) Instalações elétricas externas e iluminação externa da EE;
 - c) Projeto da Cabine Elétrica;
 - d) QCM 2 x 12,5 cv;
 - e) Relações de Materiais.

1.4 SUPRIMENTO DE ENERGIA

1.4.1 ETE

O suprimento de energia para atender esta unidade será feita por um Padrão de Entrada a 3 fios, tipo B – CEMIG , a ser construído junto à cerca divisória da área da ETE.

1.4.2 EE 01

O suprimento de energia para atender esta unidade será feita por um Padrão de Entrada a 4 fios, tipo D1 – 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

↳ ETE

A ETE 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 de Circuitos (QDC) da Casa do Operador;
- c) Iluminação externa,
- e) Tomadas elétricas para a área dos reatores.

↳ 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 2 x 12,5cv;
- d) Iluminação externa,
- e) Iluminação e tomadas da Cabine Elétrica.

1.5.3 SISTEMA PROPOSTO

↳ ETE

O escopo do Projeto Elétrico consistirá no projeto do Padrão de Entrada de Energia, rede externa de alimentação da Casa do Operador, alimentação das tomadas elétricas da área dos reatores e iluminação externa da área.

Do Padrão de Entrada de Energia será alimentado o QDC da Casa do Operador, que alimentará os circuitos internos da Casa do Operador, circuito de iluminação interna e circuitos de tomadas da área dos reatores.

EE 01

O QCM previsto para a EEB é (2x12,5) dotado de sistema de partida e parada suave comandando as duas bombas (uma funcionando e outra 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 motor a funcionar será feita pela chave (M1-0-M2) 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 ultra-sônico. 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 dois conjuntos, uma vez que a concepção prevê que sempre um dos conjuntos deverá ficar como reserva quando o outro estiver 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.

AUTOMAÇÃO

O QICA será responsável pela 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 das elevatórias;
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.

2. MEMÓRIA DE CÁLCULO

MEMÓRIA DE CÁLCULO											
LOCAL: CODEVASF - SES QUARTEL GERAL				PROJETO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EE-01 - ALIMENTADOR DO QGBT-EE-01							
CARACTERÍSTICAS DO CIRCUITO											
TIPO DE CARGA:		QCM				SOBRE CARGA	V (V)	Icirc. (A)	Condutores/fase 0,77		
		FASES	P (kW)	η	Cos φ						
		3	11	0,9	0,88						
1 - CRITÉRIO DA CORRENTE											
Fator de Agrupa- mento (FA)		0,9	Fator de Tempe- ratura (FT)		0,870		Icirc. (A)	36,4	Icorrig. (A)		45,5
Condutor selecionado:							16,0	mm²	Icondutor (A)		59,0
2 - CRITÉRIO DA QUEDA DE TENSÃO (MÁXIMA = 5%)											
SEÇÃO:	K		L (m)		I (A)		V (V)		ΔV (%)		
16,0	0,00091		30		36,4		220		1,00		
Condutor selecionado:						1 x 16,0 mm²					
3 - CRITÉRIO DA QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA (MÁX. = 10%)											
SEÇÃO:	K		L (m)		I (A)		Ip/In		V (V)		ΔV (%)
16,0	0,00091		30		36,4		2,5		220		2,49
Condutor selecionado:						1 x 16,0 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)	Icorrigida (A)	Condição do condutor em relação à proteção			
Disjuntor	40	40,0	1,10	44,0	1,0	16,0	47,2	Protegido			
Condutor selecionado:						1 x 16,0 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) = $\sqrt{[I(A)^2 \times t(s)]} / K$			
45	4	220	1412,0	0,100	Cobre	EPR	147	3,04			
Condutor selecionado:						1 x 16,0 mm²					
CONDUTOR ADOTADO PARA O ALIMENTADOR DO CIRCUITO:											
4 x 1/C # 16,0 mm² - PVC - PVC - 0,6/1,0 kV - 70° C.											
OBS.: Disjuntor no Padrão de Entrada de Energia: 3P - 40 A											

MEMÓRIA DE CÁLCULO

LOCAL:	CODEVASF - SES QUARTEL GERAL	PROJETO:	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EE-01 - ALIMENTADOR DE M-1/M-2-EE-01
--------	---------------------------------	----------	---

CARACTERÍSTICAS DO CIRCUITO

TIPO DE CARGA:	MOTOR				SOBRE CARGA	V (V)	Icirc. (A)		Condutores/fase 0,89
	FASES	P (cv)	η	Cos φ		220	30,5		
	3	12,5	0,91	0,87		1			

1 - CRITÉRIO DA CORRENTE

Fator de Agrupa- mento (FA)	0,9	Fator de Tempe- ratura (FT)	0,870		Icirc. (A)	30,5	Icorrig. (A)	38,9
Condutor selecionado:					10,0	mm²	Icondutor (A)	44,0

2 - CRITÉRIO DA QUEDA DE TENSÃO (MÁXIMA = 5%)

SEÇÃO:	K		L (m)		I (A)		V (V)		ΔV (%)	
10,0	0,00140		10		30,5		220		0,43	
Condutor selecionado:					1 x 10,0 mm²					

3 - CRITÉRIO DA QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA (MÁX. = 10%)

SEÇÃO:	K		L (m)		I (A)		Ip/In		V (V)		ΔV (%)
10,0	0,00140		10		30,5		2,5		220		1,07
Condutor selecionado:					1 x 10,0 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)	Icorrigida (A)	Condição do condutor em relação à proteção	
Disjuntor	35	31,0	1,10	34,1	1,0	10,0	34,5	Protegido	
Condutor selecionado:					1 x 10,0 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 10,0 mm²				

CONDUTOR ADOTADO PARA O ALIMENTADOR DO CIRCUITO:

1 x 4/C # 10,0 mm² - PVC - PVC - 0,6/1,0 kV - 70° 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 = 31 A.
DISJUNTOR-MOTOR	3	35	
CONTATOR	3	35	
RELÉ DE SOBRECARGA			

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

QUARTEL GERAL

ELEVATÓRIA EE 01

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 Quartel Geral 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/mm².

Nas emendas dos condutores não poderá ser utilizada solda.

Deverão ser feitas com conectores de pressão. No caso de fios sólidos, até 4 mm², 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 mm² 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

QUARTEL GERAL

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 Quartel Geral, 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 Quartel Geral.

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: Quartel Geral-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 Ensaios de Tipo/Ensaios 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 Quartel Geral, 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 mm² de seção. Nos casos de circuitos de transformadores de corrente não deverá ser inferior a 2,5 mm². 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 mm² a 70 mm².

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 até 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 isolação 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 μ 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

QUARTEL GERAL

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, compartilhando 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

QUARTEL GERAL

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 Quartel Geral, 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 Quartel Geral
- 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 Quartel Geral – 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;
- Medidor e Totalizador de Vazão Eletromagnético.

CODEVASF LOCAL: Quartel Geral – MG		Folha de Dados Medidor de Nível Ultra-sônico	
GERAL	Tipo	Ultra-sônico para líquidos	
	Local de Instalação e Quantidade	Poços de sucção de elevatória: 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 ^a	Nível em metros / Vazão em l/s; Volume em m ³	
	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><u>NOTAS:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) O uso de qualquer outro material deverá ser submetido à aprovação da CODEVASF. 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. 3) Não serão aceitos medidores cuja distância permissível conversor / sensor seja inferior a 100 metros 4) A vazão totalizada no display deverá desconsiderar o fluxo reverso para obtenção do valor real do volume 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. 6) Os dados parametrizados e armazenados deverão ser preservados na falta de energia. 7) O fornecedor do equipamento deverá efetuar a instalação e o comissionamento dos mesmos com acompanhamento de técnicos da CODEVASF. 8) Os medidores de nível deverão ser protegidos por isolador ótico e as saídas analógicas dos mesmos devem ser protegidas por fusíveis ultra-rápidos. 	

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

QUARTEL GERAL

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: EEB - QCM1/2	N.º DO PROCESSO:	PCM	1/1
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA T.027/3	CIDADE: QUARTEL GERAL	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: 12,5cv 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	2	4.500,00				9.000,00
DISCRIMINAÇÃO E QUANTITATIVOS POR:			PREÇOS POR: (DATA/CARIMBO/RUBRICA)			OBSERVAÇÕES DE FORNECEDOR			
Consórcio YSO			Consórcio YSO AGO/05						

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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
	SUB-TOTAL - SERVIÇO				4.893.436,28
01.	INSTALAÇÕES PRELIMINARES E CANTEIRO DE OBRAS				664.363,24
O1.01	Mobilização de equipamento e pessoas	Gl	1,00	79.385,14	79.385,14
O1.02	Desmobilização de equipamentos e pessoas	Gl	1,00	79.385,14	79.385,14
O1.03	Instalação de canteiro de obras	m²	140,00	650,00	91.000,00
O1.04	Manutenção de canteiro de obras	mês	24,00	3.529,62	84.710,88
O1.05	Administração local	mês	24,00	8.824,06	211.777,44
O1.06	Fornecimento e assentamento de placa de identificação de obra	m²	48,00	341,50	16.392,00
O1.07	Aquisições de áreas	m²	14.996,88	3,64	54.588,64
O1.08	Ampliação de rede elétrica	m	500,00	54,60	27.300,00
O1.09	Transformador na ampliação da rede	Un.	1,00	19.824,00	19.824,00
02.	REDE COLETORA				1.747.779,96
02.01	SERVIÇOS TÉCNICOS				
02.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	24,71	322,04	7.957,61
02.01.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e movimentação	Un./dia	9.883,00	1,44	14.231,52
02.01.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	4.942,00	0,91	4.497,22
02.01.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	494,00	1,37	676,78
02.01.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	4.118,00	4,51	18.572,18
02.01.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	988,00	1,55	1.531,40
02.01.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	6.502,00	0,42	2.730,84
02.02	SERVIÇOS PRELIMINARES				
02.02.01	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	24.707,65	2,29	56.580,52
02.03	MOVIMENTO DE TERRA				
02.03.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	21.648,62	5,53	119.716,87
02.03.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	572,93	7,49	4.291,27
02.03.03	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	133,82	6,67	892,60
02.03.04	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	111,38	18,25	2.032,71
02.03.05	Escavação manual de valas em solo com água profundidade até 1,50 m	m³	4,14	22,82	94,45
02.03.06	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	57,44	108,62	6.239,46
02.03.07	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	19.273,17	3,00	57.819,51
02.03.08	Espalhamento de rocha em boca-fora	m³	70,08	1,69	118,44
02.03.09	Espalhamento de solo em boca-fora	m³	593,29	1,26	747,54
02.03.10	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	22.528,34	11,71	263.806,87
02.03.11	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	447,45	5,89	2.635,49
02.03.12	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	1.209,26	1,78	2.152,48
02.03.13	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	4.056,19	1,40	5.678,67
02.04	ESTRUTURA DE ESCORAMENTO				
02.04.01	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	14.899,00	7,18	106.974,82
02.05	ESGOTAMENTO				
02.05.01	Enrocamento manual, sem arrumação do material	m³	292,62	98,75	28.896,23
02.05.02	Drenagem com cascalho	m³	329,54	69,89	23.031,55
02.05.03	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	1.045,75	17,23	18.018,27
02.05.04	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	627,45	23,08	14.481,55
02.05.05	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	418,30	34,76	14.540,11
02.05.06	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	1.338,56	2,02	2.703,89
02.06	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
02.06.01	Pontas secas em concreto fck 13,5 Mpa	Un.	126,00	30,69	3.866,94
02.06.02	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	435,00	288,52	125.506,20
02.06.03	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	55,89	157,01	8.775,29
02.06.04	Poço de visita altura igual 1,50 m (balão diâmetro igual 1,0 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	3,00	626,89	1.880,67
02.06.05	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 1,0 m)	m	3,64	229,01	833,60
02.06.06	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
02.06.07	Adicional de preço para acréscimo na altura de tubo de queda em PVC, DN 150 mm	m	1,13	37,78	42,69
02.07	ASSENTAMENTOS				
02.07.01	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	24.707,65	2,52	62.263,28



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
02.08	PAVIMENTAÇÃO				
02.08.01	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	16.648,80	5,93	98.727,38
02.08.02	Remoção de pavimento em paralelepípedo, poliédrico e pré-moldado	m²	258,30	5,63	1.454,23
02.08.03	Base de cascalho	m³	3.329,76	79,91	266.081,12
02.08.04	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	16.648,80	23,62	393.244,66
02.08.05	Recomposição de pavimento em poliédrico, com reaproveitamento do material demolido, exclusive base com pequena perda inclusa	m²	258,30	12,26	3.166,76
03.	LIGAÇÕES PREDIAIS				295.692,37
03.01	LIGAÇÕES PREDIAIS A 90 GRAUS				
03.01.01	Demolição de passeio cimentado	m²	136,56	6,77	924,51
03.01.02	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	1.208,78	5,93	7.168,09
03.01.03	Remoção de pavimento em paralelepípedo, poliédrico e pré-moldado	m²	17,00	5,63	95,71
03.01.04	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	62,65	1,78	111,51
03.01.05	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	313,24	1,40	438,54
03.01.06	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	62,65	1,26	78,94
03.01.07	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.	485,00	46,98	22.785,30
03.01.08	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.	35,00	79,14	2.769,90
03.01.09	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.	36,00	80,26	2.889,36
03.01.10	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.	13,00	80,82	1.050,66
03.01.11	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede até 1,50 m)	Un.	2.182,50	21,11	46.072,58
03.01.12	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 1,50 m até 2,0 m)	Un.	157,50	29,52	4.649,40
03.01.13	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 2,0 m até 2,50 m)	Un.	162,00	34,26	5.550,12
03.01.14	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 2,50 m até 3,0 m)	Un.	58,50	43,13	2.523,11
03.01.15	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/m³, esp. 6,0 cm	m²	136,56	27,70	3.782,71
03.01.16	Base de cascalho	m³	245,16	79,91	19.590,48
03.01.17	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	1.208,78	23,62	28.551,47
03.01.18	Recomposição de pavimento em poliédrico, com reaproveitamento do material demolido, exclusive base com pequena perda inclusa	m²	17,00	12,26	208,42
03.02	LIGAÇÕES PREDIAIS A 45 GRAUS				
03.02.01	Demolição de passeio cimentado	m²	7,44	6,77	50,37
03.02.02	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	80,67	5,93	478,40
03.02.03	Remoção de pavimento em paralelepípedo, poliédrico e pré-moldado	m²	1,13	5,63	6,39
03.02.04	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	4,06	1,78	7,22
03.02.05	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	20,29	1,40	28,41
03.02.06	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	4,06	1,26	5,11
03.02.07	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.	26,00	46,98	1.221,48
03.02.08	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.	2,00	79,14	158,28
03.02.09	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.	2,00	80,26	160,52
03.02.10	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.	1,00	80,82	80,82
03.02.11	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede até 1,50 m)	Un.	140,40	21,11	2.963,84
03.02.12	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 1,50 m até 2,0 m)	Un.	10,80	29,52	318,82
03.02.13	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 2,0 m até 2,50 m)	Un.	10,80	34,26	370,01
03.02.14	Montagem da ligação predial esgoto (profundidade rede acima de 2,50 m até 3,0 m)	Un.	5,40	43,13	232,90
03.02.15	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	7,44	19,27	143,37
03.02.16	Base de cascalho	m³	16,36	79,91	1.307,47
03.02.17	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	80,67	23,62	1.905,52
03.02.18	Recomposição de pavimento em poliédrico, com reaproveitamento do material demolido, exclusive base com pequena perda inclusa	m²	1,13	12,26	13,91



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
03.03	RAMAIS INTERNOS				
03.03.01	Construção de ramal interno de ligação de esgoto em terra	Un.	336,00	201,85	67.821,60
03.03.02	Construção de ramal interno de ligação de esgoto em piso cimentado	Un.	48,00	300,96	14.446,08
03.03.03	Construção de ramal interno de ligação de esgoto em piso regular	Un.	48,00	571,97	27.454,56
03.03.04	Construção de ramal interno de ligação de esgoto em piso cerâmico	Un.	48,00	568,26	27.276,48
04.	INTERCEPTORES				1.282.698,44
04.01	INTERCEPTOR PARIZINHO				
04.01.01	SERVIÇOS TÉCNICOS				
04.01.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	1,21	322,04	389,67
04.01.01.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e movimentação	Un./dia	482,00	1,44	694,08
04.01.01.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	241,00	0,91	219,31
04.01.01.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	24,00	1,37	32,88
04.01.01.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	201,00	4,51	906,51
04.01.01.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	48,00	1,55	74,40
04.01.01.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	317,00	0,42	133,14
04.01.02	SERVIÇOS PRELIMINARES				
04.01.02.01	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	1.206,00	2,29	2.761,74
04.01.03	TRAVERSAS DE REGIÕES ALAGADIÇAS - SERVIÇOS PREPARATÓRIOS				
04.01.03.01	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	5.060,00	5,89	29.803,40
04.01.03.02	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	12.144,00	1,40	17.001,60
04.01.03.03	Aterro de área alagadiça com a utilização de transito de caminhões, sem controle tecnológico	m³	4.400,00	0,51	2.244,00
04.01.04	MOVIMENTO DE TERRA				
04.01.04.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	749,64	5,53	4.145,50
04.01.04.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	261,86	7,49	1.961,29
04.01.04.03	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	279,32	6,67	1.863,03
04.01.04.04	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	61,23	9,05	554,15
04.01.04.05	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 4,0 até 6,0m	m³	1,83	11,23	20,60
04.01.04.06	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	14,91	18,25	272,14
04.01.04.07	Escavação manual de valas em solo com água profundidade até 1,50 m	m³	356,57	22,82	8.137,03
04.01.04.08	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	135,92	30,42	4.134,77
04.01.04.09	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 3,0 até 4,50 m	m³	26,50	41,98	1.112,46
04.01.04.10	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 4,50 até 6,0 m	m³	3,06	53,24	162,79
04.01.04.11	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	76,13	108,62	8.269,23
04.01.04.12	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	1.069,80	3,00	3.209,40
04.01.04.13	Espalhamento de rocha em bota-fora	m³	92,88	1,69	156,96
04.01.04.14	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	1.298,04	1,26	1.635,53
04.01.04.15	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	1.966,97	11,71	23.033,22
04.01.04.16	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	2.075,75	5,89	12.226,18
04.01.04.17	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	3.923,34	1,78	6.983,54
04.01.04.18	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	15.443,93	1,40	21.621,50
04.01.05	ESTRUTURA DE ESCORAMENTO				
04.01.05.01	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	2.256,00	7,18	16.198,08
04.01.05.02	Estrutura de escoramento descontinua	m²	1.187,00	9,91	11.763,17
04.01.05.03	Estrutura de escoramento contínua	m²	337,00	20,12	6.780,44
04.01.05.04	Estrutura de escoramento contínua, metálico de valas, tipo estaca prancha	m²	69,00	94,55	6.523,95
04.01.06	ESGOTAMENTO				
04.01.06.01	Enrocamento manual, sem arrumação do material	m³	198,48	98,75	19.599,90
04.01.06.02	Drenagem com cascalho	m³	49,62	69,89	3.467,94
04.01.06.03	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	132,25	17,23	2.278,67
04.01.06.04	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	79,35	23,08	1.831,40
04.01.06.05	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	52,90	34,76	1.838,80
04.01.06.06	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	169,28	2,02	341,95
04.01.07	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
04.01.07.01	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	15,00	288,52	4.327,80
04.01.07.02	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	8,86	157,01	1.391,11
04.01.07.03	Poço de visita altura igual 1,50 m (balão diâmetro igual 1,0 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	6,00	626,89	3.761,34
04.01.07.04	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 1,0 m)	m	10,35	229,01	2.370,25
04.01.07.05	Tubo de queda em PVC, diâmetro 150 mm - altura igual 1,00 m, com envelopamento de solo cimento traço 1:10 em volume	Un.	2,00	31,81	63,62



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
04.01.08	ASSENTAMENTOS				
04.01.08.01	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	1.206,00	2,52	3.039,12
04.01.09	PAVIMENTAÇÃO				
04.01.09.01	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	30,00	5,93	177,90
04.01.09.02	Base de cascalho	m³	6,00	79,91	479,46
04.01.09.03	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	30,00	23,62	708,60
04.02	INTERCEPTOR QUARTEL GERAL				
04.02.01	SERVIÇOS TÉCNICOS				
04.02.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	1,42	322,04	457,30
04.02.01.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e movimentação	Un./dia	570,00	1,44	820,80
04.02.01.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	285,00	0,91	259,35
04.02.01.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	28,00	1,37	38,36
04.02.01.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	237,00	4,51	1.068,87
04.02.01.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	56,00	1,55	86,80
04.02.01.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	374,00	0,42	157,08
04.02.02	SERVIÇOS PRELIMINARES				
04.02.02.01	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	1.424,00	2,29	3.260,96
04.02.03	TRAVESSIAS DE REGIÕES ALAGADIÇAS - SERVIÇOS PREPARATÓRIOS				
04.02.03.01	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	3.680,00	5,89	21.675,20
04.02.03.02	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	8.832,00	1,40	12.364,80
04.02.03.03	Aterro de área alagadiça com a utilização de transito de caminhões, sem controle tecnológico	m³	3.200,00	0,51	1.632,00
04.02.04	MOVIMENTO DE TERRA				
04.02.04.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	516,03	5,53	2.853,66
04.02.04.02	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	301,64	6,67	2.011,94
04.02.04.03	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	56,21	9,05	508,68
04.02.04.04	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	132,22	18,25	2.413,10
04.02.04.05	Escavação manual de valas em solo com água profundidade até 1,50 m	m³	628,24	22,82	14.336,32
04.02.04.06	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	148,23	30,42	4.509,02
04.02.04.07	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 3,0 até 4,50 m	m³	56,37	41,98	2.366,53
04.02.04.08	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 4,50 até 6,0 m	m³	1,70	53,24	90,70
04.02.04.09	Escavação e carga mecânica de valas, rocha branda, à frio	m³	113,42	108,62	12.319,56
04.02.04.10	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	1.253,10	3,00	3.759,30
04.02.04.11	Espalhamento de rocha em bota-fora	m³	138,37	1,69	233,85
04.02.04.12	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	1.635,43	1,26	2.060,64
04.02.04.13	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	1.954,06	11,71	22.882,05
04.02.04.14	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	2.872,92	5,89	16.921,47
04.02.04.15	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	5.278,76	1,78	9.396,18
04.02.04.16	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	21.072,38	1,40	29.501,33
04.02.05	ESTRUTURA DE ESCORAMENTO				
04.02.05.01	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	3.161,00	7,18	22.695,98
04.02.05.02	Estrutura de escoramento contínua, metálico de valas, tipo estaca prancha	m²	482,00	94,55	45.573,10
04.02.06	ESGOTAMENTO				
04.02.06.01	Enrocamento manual, sem arrumação do material	m³	145,68	98,75	14.385,90
04.02.06.02	Drenagem com cascalho	m³	125,31	69,89	8.757,92
04.02.06.03	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	356,00	17,23	6.133,88
04.02.06.04	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	213,60	23,08	4.929,89
04.02.06.05	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	142,40	34,76	4.949,82
04.02.06.06	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	455,68	2,02	920,47
04.02.07	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
04.02.07.01	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	19,00	288,52	5.481,88
04.02.07.02	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	12,26	157,01	1.924,94
04.02.07.03	Poço de visita altura igual 1,50 m (balão diâmetro igual 1,0 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	3,00	626,89	1.880,67
04.02.07.04	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 1,0 m)	m	3,32	229,01	760,31
04.02.08	ASSENTAMENTOS				
100	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	1.424,00	2,52	3.588,48



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
04.02.09	PAVIMENTAÇÃO				
04.02.09.01	Demolição de pavimento asfáltico, faixas maiores ou iguais a 2,0 m	m²	16.414,94	5,93	97.340,56
04.02.09.02	Remoção de pavimento em paralelepípedo, polidrico e pré-moldado	m²	258,30	5,63	1.454,23
04.02.09.03	Base de cascalho	m³	3.282,99	79,91	262.343,49
04.02.09.04	Pavimento asfáltico com PMF (pré-misturado a frio), espessura da capa 3,50 cm, exclusive base	m²	16.414,94	23,62	387.720,76
04.02.09.05	Recomposição de pavimento em polidrico, com reaproveitamento do material demolido, exclusive base com pequena perda inclusa	m²	258,30	12,26	3.166,76
05.	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO				210.486,40
05.01	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE-01				
05.01.01	SERVIÇOS PRELIMINARES				
05.01.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	188,02	1,82	342,20
05.01.01.02	Locação de áreas para obras	m²	59,02	0,33	19,48
05.01.01.03	Locação de estruturas - para obras	m²	27,52	2,00	55,04
05.01.02	MOVIMENTO DE TERRA				
05.01.02.01	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	35,22	6,67	234,94
05.01.02.02	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	36,32	9,05	328,70
05.01.02.03	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 4,0 até 6,0m	m³	24,38	11,23	273,83
05.01.02.04	Escavação manual de valas em solo com água profundidade até 1,50 m	m³	8,80	22,82	200,82
05.01.02.05	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	5,06	30,42	153,93
05.01.02.06	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 3,0 até 4,50 m	m³	5,06	41,98	212,42
05.01.02.07	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 4,50 até 6,0 m	m³	5,06	53,24	269,39
05.01.02.08	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	156,00	1,78	277,68
05.01.02.09	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	312,00	1,40	436,80
05.01.02.10	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	156,00	1,26	196,56
05.01.02.11	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	27,39	5,89	161,31
05.01.02.12	Carga e descarga (material em geral), com manuseio e arrumação do material	ton.	35,60	17,59	626,27
05.01.02.13	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	71,21	1,40	99,69
05.01.03	FÓRMAS E CONCRETO				
05.01.03.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	242,56	32,29	7.832,26
05.01.03.02	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	72,77	6,92	503,55
05.01.03.03	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	169,79	14,31	2.429,72
05.01.03.04	Cimbramento de madeira	m²	50,45	16,39	826,88
05.01.03.05	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	8,25	87,54	722,47
05.01.03.06	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	19,26	94,16	1.813,24
05.01.03.07	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	0,90	226,19	203,57
05.01.03.08	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	27,51	319,18	8.780,64
05.01.04	ARMAÇÃO				
05.01.04.01	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	2.622,00	6,67	17.488,74
05.01.04.02	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	131,00	7,44	974,64
05.01.05	PASSEIO				
05.01.05.01	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	17,76	27,70	491,95
05.01.06	ESCORAMENTO				
05.01.05.01	Estrutura de escoramento contínua, metálico de valas, tipo estaca prancha	m²	110,37	94,55	10.435,48
05.01.07	PEÇAS DO BARRILETE E DA ÁGUA DE SERVIÇO				
05.01.07.01	Montagem de peças do barrilete e da água de serviço - Elevatória	Un.	1,00	1.697,85	1.697,85
05.01.08	PEÇAS E EQUIPAMENTOS				
05.01.08.01	Montagem de conjunto moto-bomba submersível FLYGT, modelo NP 3120.181MT - curva 63463 ou equivalente, Q=12,90 l/s, Hm=23,72m, pot. Consumida=6,31Kw, pot. instalada=8,90Kw, rendimento conjunto=42%, 1750 rpm	Un.	2,00	299,25	598,50
05.01.08.02	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
05.01.08.03	Montagem de tampa para acesso ao posto de chegada - Elevatória	Un.	1,00	108,17	108,17
05.01.08.04	Montagem de tampa para remoção da bomba - Elevatória	Un.	2,00	151,45	302,90
05.01.08.05	Montagem de ancoragem - Elevatória	Un.	1,00	173,08	173,08
05.01.08.06	Montagem de monovia - Elevatória	Un.	1,00	259,62	259,62
05.01.08.07	Montagem de talha manual inclusive trolley - capacidade para 250 kg - corrente para elevação 10,00 m	Un.	1,00	108,17	108,17
05.01.08.08	Montagem de tampa de inspeção da caixa de manobra - Elevatória	Un.	1,00	108,17	108,17
05.01.08.09	Montagem de tampa para remoção do cesto - Elevatória	Un.	1,00	129,82	129,82
05.01.08.10	Montagem de cesto de retenção - elevatória	Un.	1,00	173,08	173,08
05.01.09	ABRIGO QCM				
05.01.09.01	Escavação manual de valas em solo com água profundidade até 1,50 m	m³	5,46	22,82	124,60
05.01.09.02	Escavação manual de valas em solo com água profundidade 1,50 até 3,0 m	m³	2,34	30,42	71,18
05.01.09.03	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	7,80	3,00	23,40



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
05.01.09.04	Forma plana em chapa de madeira compensada resinada, esp. 14 mm, para fundações	m²	15,60	29,72	463,63
05.01.09.05	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	10,92	6,92	75,57
05.01.09.06	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	4,68	14,31	66,97
05.01.09.07	Concreto ciclópico com 30% de pedra de mão - consumo mínimo de 150,0 kg/m³ - preparo e lançamento	m³	2,96	201,10	596,06
05.01.09.08	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	3,85	1,78	6,86
05.01.09.09	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	19,27	1,40	26,97
05.01.09.10	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	3,85	1,26	4,86
05.01.09.11	Concreto estrutural (Fck= 15 MPa) - preparo em betoneira	m³	0,22	254,64	57,04
05.01.09.12	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	0,07	87,54	5,88
05.01.09.13	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	0,16	94,16	14,76
05.01.09.14	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	2,24	32,29	72,33
05.01.09.15	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	0,67	6,92	4,65
05.01.09.16	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	1,57	14,31	22,44
05.01.09.17	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	22,40	6,67	149,41
05.01.09.18	Alvenaria em tijolo cerâmico furado, 8 furos, dimensões 30x20x10cm, esp. 10cm	m²	14,56	30,99	451,21
05.01.09.19	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	29,12	3,12	90,85
05.01.09.20	Reboco paulista	m²	29,12	15,17	441,75
05.01.09.21	Pintura em alvenaria - látex sem massa	m²	14,56	8,96	130,46
05.01.09.22	Cobertura em telha de fibrocimento (perfil ondulado), esp. 6mm, uma água	m²	3,60	38,56	138,82
05.01.09.23	Vidro liso incolor 4mm - sem colocação	m²	0,78	47,37	36,95
05.01.09.24	Colocação e fornecimento de vidro liso comum esp. 4mm	m²	0,78	61,05	47,62
05.01.09.25	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	6,40	226,19	1.447,62
05.01.09.26	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	3,60	87,54	315,14
05.01.09.27	Fornecimento, pintura e assentamento de estruturas em metalon, conforme projeto	Kg	112,90	11,77	1.328,83
05.01.09.28	Fornecimento, pintura e assentamento de esquadrias de metalon, conforme projeto	m²	0,78	58,83	45,89
05.01.09.29	Porta alumínio correr, perfil série 25, 2 folhas para vidro c/ guarnição 180 x 210cm	m²	1,00	353,35	353,35
05.01.09.30	Assentamento de cabos em eletrodutos d<=35mm²	m	20,00	0,60	12,00
05.01.09.31	Eletricista ou oficial eletricista	h	2,00	8,57	17,14
05.01.09.32	Ajudante de eletricista	h	2,00	5,62	11,24
05.01.10	LINHA DE RECALQUE				
05.01.10.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,19	322,04	61,19
05.01.10.02	Tapume em chapa de madeira compensada para sinalização para sinalização e contenção de material escavado - Fornecimento e movimentação	Un./dia	76,00	1,44	109,44
05.01.10.03	Sinalização noturna - Fornecimento e instalação	Un./dia	38,00	0,91	34,58
05.01.10.04	Passadiço de madeira para pedestre - Fornecimento e posicionamento	m²/dia	4,00	1,37	5,48
05.01.10.05	Travessia de veículos contínua, em chapa metálica em aço - Fornecimento e movimentação	m²/dia	32,00	4,51	144,00
05.01.10.06	Placa de sinalização, (distância de obras), - Fornecimento e movimentação	Un./dia	7,000	1,55	10,85
05.01.10.07	Cones de sinalização - Fornecimento e movimentação	Un./dia	50,000	0,42	21,00
05.01.10.08	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	190,26	2,29	435,70
05.01.10.09	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	98,94	5,53	547,11
05.01.10.10	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	24,73	6,67	164,97
05.01.10.11	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	123,67	3,00	371,01
05.01.10.12	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	123,67	11,71	1.439,51
05.01.10.13	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	28,44	5,89	167,53
05.01.10.14	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	34,70	1,78	62,12
05.01.10.15	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	173,51	1,40	242,91
05.01.10.16	Drenagem com cascalho	m³	12,37	69,89	865,03
05.01.10.17	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	47,57	17,23	819,63
05.01.10.18	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	28,54	23,08	768,87
05.01.10.19	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	19,03	34,76	661,48
05.01.10.20	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50m³, altura até 10m	hpxh	60,88	2,02	82,19
05.01.10.21	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	26,50	5,53	146,55
05.01.10.22	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	11,36	7,49	85,09
05.01.10.23	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	21,12	1,78	37,80
05.01.10.24	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	42,24	1,40	59,14
05.01.10.25	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	21,12	1,26	26,61
05.01.10.26	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	52,20	7,18	374,80
05.01.10.27	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	0,40	226,19	90,48
05.01.10.28	Cimbramento de madeira	m²	47,53	16,39	779,02
05.01.10.29	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	53,01	32,29	1.711,69
05.01.10.30	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	31,80	6,92	220,06
05.01.10.31	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	21,21	14,31	303,52
05.01.10.32	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	200,00	6,67	1.334,00



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 - QUARTEL GERAL
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
05.01.10.33	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	400,00	7,44	2.976,00
05.01.10.34	Concreto estrutural (Fck= 25 MPa) - preparo em betoneira	m³	6,43	281,54	1.810,30
05.01.10.35	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	3,86	87,54	337,90
05.01.10.36	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	2,57	94,16	248,21
05.01.10.37	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	190,26	2,52	437,60
05.01.10.38	Execução de túnel bala, seção de 0,80 m x 1,40 m	m	32,73	4.160,00	96.512,00
05.01.10.39	Execução de poço de ataque para túnel bala	m	4,20	3.640,00	15.288,00
05.01.11	CAIXAS PARA ÁGUA DE SERVIÇO				
05.01.11.01	Escavação manual de valas em solo com água profundidade até 1,50 m	m³	2,59	22,82	59,05
05.01.11.02	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	0,37	6,83	2,55
05.01.11.03	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	3,55	32,29	114,63
05.01.11.04	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	3,55	6,92	24,57
05.01.11.05	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	0,18	87,54	15,96
05.01.11.06	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	0,18	319,18	57,45
05.01.11.07	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	0,02	226,19	4,07
05.01.12	URBANIZAÇÃO / PAISAGISMO				
05.01.12.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	225,00	1,82	409,50
05.01.12.02	Locação de áreas para obras	m²	225,00	0,33	74,25
05.01.12.03	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	40,50	1,78	72,09
05.01.12.04	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	81,00	1,40	113,40
05.01.12.05	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	40,50	1,26	51,03
05.01.12.06	Base de cascalho	m³	17,46	79,91	1.395,23
05.01.12.07	Meio-fio c/ sarjeta concreto pré-moldado 100 x 30 x 15cm	Un.	48,10	10,58	508,90
05.01.12.08	Calçamento polidédrico	m²	87,30	28,90	2.522,97
05.01.12.09	Cerca em mourões de concreto, com fechamento em arame farpado	m	60,00	28,20	1.692,00
05.01.12.10	Plantio de gramas em placas - urbanização	m²	100,20	8,35	836,67
05.01.12.11	Plantio de árvores	Un.	8,00	15,67	125,36
05.01.12.12	Arbusto regional altura maior que 1m	Un.	240,00	3,20	768,00
05.01.12.13	Portão para veículo	Un.	1,00	2.089,27	2.089,27
05.01.13	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - PADRÃO DE ENERGIA TRIFÁSICO A 4 FIOS - TIPO D1				
05.01.13.01	Montagem de instalações elétricas - Padrão de energia trifásico a 4 fios, tipo D1 - Elevatória	Un.	1,00	418,47	418,47
05.01.14	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - DISTRIBUIÇÃO EXTERNA DE ENERGIA				
05.01.14.01	Montagem de instalações elétricas - Distribuição externa de energia - Elevatória	Un.	1,00	1.046,16	1.046,16
05.01.15	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - DISTRIBUIÇÃO INTERNA DE ENERGIA				
05.01.15.01	Montagem de instalações elétricas - Distribuição interna de energia - Elevatória	Un.	1,00	627,69	627,69
05.01.16	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 4 SPDA				
05.01.16.01	Montagem de instalações elétricas - 4 SPDA - Elevatória	Un.	1,00	740,36	740,36
06.	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE				692.415,87
06.01	ETE - SERVIÇOS PRELIMINARES / TERRAPLENAGEM				
06.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	1.854,00	1,82	3.374,28
06.01.02	Locação de áreas para obras	m²	14.996,88	0,33	4.948,97
06.01.03	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	2.234,38	5,89	13.160,50
06.01.04	Compactação mecanizada de aterros, com grau mínimo de 100% do PN	m³	585,00	1,52	889,20
06.01.05	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	2.254,47	1,78	4.012,96
06.01.06	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	4.508,94	1,40	6.312,52
06.01.07	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	2.254,47	1,26	2.840,63
06.01.08	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	23,40	5,53	129,40
06.01.09	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	54,60	7,49	408,95
06.02	ETE - REATOR / FILTRO / DECONTADOR				
06.02.01	SERVIÇOS PRELIMINARES / TERRAPLENAGEM				
06.02.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	720,62	1,82	1.311,52
06.02.01.02	Locação de áreas para obras	m²	38,19	0,33	12,60
06.02.01.03	Locação de estruturas - para obras	m²	244,30	2,00	488,60
06.02.01.04	Escavação manual em solo profundidade até 1,50 m	m³	135,37	12,17	1.647,40
06.02.01.05	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	119,56	6,83	816,59
06.02.01.06	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	239,12	1,40	334,77
06.02.01.07	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	119,56	1,26	150,65
06.02.01.08	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	43,34	11,71	507,53
06.02.02	ESTRUTURAS				
06.02.02.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	1.244,31	32,29	40.178,85
06.02.02.02	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	9,30	226,19	2.103,57
06.02.02.03	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	143,78	319,18	45.892,91



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 - QUARTEL GERAL
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
06.02.02.04	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	84,03	87,54	7.356,42
06.02.02.05	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	59,75	94,16	5.625,95
06.02.02.06	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	12.792,43	6,67	85.325,51
06.02.02.07	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	746,59	6,92	5.166,39
06.02.02.08	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	497,73	14,31	7.122,44
06.02.02.09	Cimbramento de madeira	m²	468,85	16,39	7.684,39
06.02.02.10	Alvenaria de elevação com tijolos maciços requemados (20 X10 X 5,5 CM), espessura de 20,0 cm	m²	39,20	93,94	3.682,45
06.02.03	ACABAMENTOS				
06.02.03.01	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	78,40	3,12	244,61
06.02.03.02	Reboco paulista	m²	78,40	15,17	1.189,33
06.02.03.03	Pintura em alvenaria - látex sem massa	m²	78,40	8,96	702,46
06.02.03.04	Enchimento em sacaria de solo sob gaveta do reator	m³	25,00	52,05	1.301,25
06.02.03.05	Revestimento em argamassa armada para o fundo do encaixe da gaveta	m²	86,12	104,81	9.026,24
06.02.03.06	Enchimento com argamassa 1:3	m³	2,87	390,17	1.119,79
06.02.04	PEÇAS				
06.02.04.01	Montagem de tampas para o reator, filtro e decantador	Un.	4,00	108,17	432,68
06.02.04.02	Montagem de suportes para tubulação do reator, filtro e decantador	Un.	4,00	43,28	173,12
06.02.04.03	Montagem do suporte 3 para tubulação do reator, filtro e decantador	Un.	2,00	43,28	86,56
06.02.04.04	Montagem de escada tipo piscina conforme projeto	Un.	2,00	86,54	173,08
06.02.04.05	Montagem da inspeção manhole conforme projeto	Un.	1,00	121,16	121,16
06.02.04.06	Guarda-corpo com corrimão, ferro galvanizado, diâmetro 3/4"	m	73,60	83,20	6.123,52
06.02.04.07	Montagem de 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.	2,00	4.680,00	9.360,00
06.02.05	COIFA E MEIO FILTRANTE				
06.02.05.01	Montagem da coifa e meio filtrante conforme projeto	Un.	4,00	432,71	1.730,84
06.02.06	TUBOS DISTRIBUIDORES				
06.02.06.01	Montagem dos tubos distribuidores conforme projeto	Un.	2,00	865,41	1.730,82
06.02.07	AMOSTRAGEM DE LODO				
06.02.07.01	Montagem da amostragem de lodo conforme projeto	Un.	2,00	778,87	1.557,74
06.02.08	DESCARTE DE LODO				
06.02.08.01	Montagem do descarte de lodo conforme projeto	Un.	2,00	778,87	1.557,74
06.02.09	DESCARTE DE LODO EXCEDENTE				
06.02.09.01	Montagem do descarte de lodo excedente conforme projeto	Un.	2,00	692,33	1.384,66
06.02.10	EFLUENTE FINAL				
06.02.10.01	Montagem do efluente final conforme projeto	Un.	2,00	692,33	1.384,66
06.02.11	RETIRADA DE ESCUMA DO REATOR				
06.02.11.01	Montagem da retirada de espuma do reator conforme projeto	Un.	2,00	865,41	1.730,82
06.03	ETE - TRATAMENTO PRELIMINAR				
06.03.01	SERVIÇOS PRELIMINARES				
06.03.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	274,95	1,82	500,41
06.03.01.02	Locação de áreas para obras	m²	129,20	0,33	42,64
06.03.01.03	Locação de estruturas - para obras	m²	84,90	2,00	169,80
06.03.02	FUNDAÇÕES				
06.03.02.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	35,39	5,53	195,68
06.03.02.02	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	1,86	6,67	12,42
06.03.02.03	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	4,32	6,83	29,49
06.03.02.04	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	8,63	1,40	12,09
06.03.02.05	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	4,32	1,26	5,44
06.03.02.06	Forma plana em chapa de madeira compensada resinada, esp. 14 mm, para fundações	m²	10,54	29,72	313,25
06.03.02.07	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	10,54	6,92	72,94
06.03.02.08	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	2,49	87,54	218,06
06.03.02.09	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	2,49	319,18	795,08
06.03.02.10	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
06.03.02.11	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	75,84	7,18	544,53
06.03.03	ESTRUTURAS				
06.03.03.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	187,29	32,29	6.047,55
06.03.03.02	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	187,29	14,31	2.680,12
06.03.03.03	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	20,15	94,16	1.897,01
06.03.03.04	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	20,15	319,18	6.430,42
06.03.03.05	Cimbramento de madeira	m²	374,78	16,39	6.142,56



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
06.03.04	ARMAÇÕES				
06.03.04.01	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	2.628,54	6,67	17.532,36
06.03.05	PEÇAS				
06.03.04.01	Montagem de cesto coletor - tratamento preliminar	Un.	1,00	173,08	173,08
06.03.04.02	Montagem de suporte extravasor By Pass - tratamento preliminar	Un.	1,00	86,54	86,54
06.03.04.03	Montagem de grade fina do tratamento preliminar 1080x240mm em aço carbono	Un.	1,00	127,40	127,40
06.03.04.04	Guarda-corpo com corrimão, ferro galvanizado, diâmetro 3/4"	m	36,30	83,20	3.020,16
06.04	ETE - QUEIMADOR DE GÁS				
06.04.01	SERVIÇOS PRELIMINARES				
06.04.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	30,45	1,82	55,42
06.04.01.01	Locação de áreas para obras	m²	30,45	0,33	10,05
06.04.01.02	Locação de estruturas - para obras	m²	8,05	2,00	16,10
06.04.02	FÓRMAS E CONCRETO				
06.04.02.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	11,37	32,29	367,14
06.04.02.02	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	11,37	6,92	78,68
06.04.02.03	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	0,66	87,54	57,78
06.04.02.04	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	0,66	319,18	210,66
06.04.02.05	Cimbramento de madeira	m²	1,08	16,39	17,70
06.04.03	ARMAÇÃO				
06.04.03.01	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	20,00	6,67	133,40
06.04.03.02	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	30,00	7,44	223,20
06.04.04	ACABAMENTOS				
06.04.04.01	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	6,03	3,12	18,81
06.04.04.02	Reboco paulista	m²	6,03	15,17	91,48
06.04.04.03	Pintura em alvenaria - látex sem massa	m²	6,03	8,96	54,03
06.04.04.04	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
06.04.05	SISTEMA DE BIOGÁS DOS REATORES ANAERÓBIOS				
06.04.05.01	Montagem do sistema de biogás dos reatores anaeróbios	Un.	1,00	865,41	865,41
06.04.06	PEÇAS PARA MONTAGEM DO PURGADOR				
06.04.06.01	Montagem de peças para montagem do purgador	Un.	1,00	346,16	346,16
06.04.07	PEÇAS DIVERSAS				
06.04.06.01	Montagem de peças diversas para o queimador de biogás	Un.	1,00	346,16	346,16
06.05	ETE - LEITOS DE SECAGEM				37.187,21
06.05.01	SERVIÇOS PRELIMINARES				
06.05.01.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	374,24	1,82	681,12
06.05.01.02	Locação de áreas para obras	m²	205,49	0,33	67,81
06.05.01.03	Locação de estruturas - para obras	m²	151,99	2,00	303,98
06.05.02	MOVIMENTO DE TERRA				
06.05.02.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	185,42	5,53	1.025,37
06.05.02.02	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	203,38	1,78	362,02
06.05.02.03	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	406,76	1,40	569,47
06.05.02.04	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	203,38	1,26	256,26
06.05.02.05	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	28,98	11,71	339,30
06.05.02.06	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	60,39	7,18	433,60
06.05.03	FÓRMAS, CONCRETO E ALVENARIA				
06.05.03.01	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	84,89	32,29	2.741,10
06.05.03.02	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	84,89	6,92	587,44
06.05.03.03	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	30,12	87,54	2.637,01
06.05.03.04	Concreto estrutural (Fck= 40 MPa) - preparo em betoneira	m³	30,12	319,18	9.614,82
06.05.03.05	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	6,00	187,69	1.126,14
06.05.03.06	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	10,80	226,19	2.442,85
06.05.03.07	Alvenaria de blocos de concreto com enchimento de concreto - e = 10 cm	m²	50,64	34,05	1.724,29
06.05.03.08	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	101,28	3,12	315,99
06.05.03.09	Reboco paulista	m²	101,28	15,17	1.536,42
06.05.03.10	Junta dilatação elástica (PVC) p/ concreto (fugenband) O-120/3 pressão até 2 mca	m	2,60	34,88	90,69
06.05.04	ARMAÇÃO				
06.05.04.01	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	1.058,88	6,67	7.062,73
06.05.05	CAMADA DRENANTE				
06.05.05.01	Camada drenante dos leitos de secagem	m²	120,00	27,24	3.268,80
06.05.06	PASSEIO				
06.05.06.01	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	38,96	27,70	1.079,19
06.05.07	INTERLIGAÇÕES				
06.05.07.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	9,96	5,53	55,08
06.05.07.02	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	2,49	6,67	16,61



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 - QUARTEL GERAL
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
06.05.07.03	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	15,57	3,00	46,71
06.05.07.04	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	12,46	11,71	145,91
06.05.07.05	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	2,86	5,89	16,85
06.05.07.06	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	3,50	1,78	6,23
06.05.07.07	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	17,48	1,40	24,47
06.05.07.08	Drenagem com cascalho	m³	1,56	69,89	109,03
06.05.07.09	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	5,19	17,23	89,42
06.05.07.10	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	3,11	23,08	71,78
06.05.07.11	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	2,08	34,76	72,30
06.05.07.12	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	6,64	2,02	13,41
06.05.08	MATERIAIS DIVERSOS				
06.05.08.01	Montagem de materiais diversos para os leitos de secagem	Un.	1,00	865,41	865,41
06.06	ETE - CASA DO OPERADOR				
06.06.01	Locação de áreas para obras	m²	71,78	0,33	23,69
06.06.02	Locação de estruturas - para obras	m²	55,83	2,00	111,66
06.06.03	Escavação manual em solo profundidade até 1,50 m	m³	18,56	12,17	225,88
06.06.04	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	12,99	6,83	88,72
06.06.05	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	7,43	1,40	10,40
06.06.06	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	12,99	1,26	16,37
06.06.07	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
06.06.08	Forma plana em chapa de madeira compensada resinada, esp. 14 mm, para fundações	m²	49,98	29,72	1.485,41
06.06.09	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	8,36	32,29	269,94
06.06.10	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	1,43	187,69	268,40
06.06.11	Concreto estrutural (Fck= 25 MPa) - preparo em betoneira	m³	10,71	281,54	3.015,29
06.06.12	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	9,28	87,54	812,37
06.06.13	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou profundidade de 1,50 a 10,0 m	m³	0,84	94,16	79,09
06.06.14	Armadura de aço CA 50, fornecimento e colocação	Kg	350,00	6,67	2.334,50
06.06.15	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	76,00	7,44	565,44
06.06.16	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	49,98	6,92	345,86
06.06.17	Desforma de estruturas, altura ou profundidade maior que 1,50 m	m²	8,36	14,31	119,63
06.06.18	Alvenaria em tijolo cerâmico furado, 8 furos, dimensões 30x20x10cm, esp. 10cm	m²	44,79	30,99	1.388,04
06.06.19	Alvenaria em tijolo cerâmico furado, 8 furos, dimensões 30x20x10cm, esp. 20cm	m²	62,70	52,40	3.285,48
06.06.20	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	214,98	3,12	670,74
06.06.21	Emboço para revestimento com azulejos	m²	39,39	14,00	551,46
06.06.22	Reboco paulista	m²	188,79	15,17	2.863,94
06.06.23	Revestimento com azulejo	m²	39,39	50,12	1.974,23
06.06.24	Piso cimentado liso, recoberto com nata de cimento	m²	24,70	15,25	376,68
06.06.25	Rodapé em ardósia	m	19,30	3,91	75,46
06.06.26	Pintura em alvenaria - látex sem massa	m²	188,79	8,96	1.691,56
06.06.27	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
06.06.28	Cobertura em telha cerâmica, tipo colonial	m²	44,51	78,66	3.501,16
06.06.29	Fornecimento e assentamento de porta metálica tipo sasazaki P1 - 88 x 217	Un.	1,00	1.040,99	1.040,99
06.06.30	Fornecimento e assentamento de porta metálica tipo sasazaki P2 - 78 x 217	Un.	1,00	935,82	935,82
06.06.31	Porta em madeira de lei, tipo prancheta, 0,60x2,10 m - fornecimento e assentamento completa	Un.	2,00	252,46	504,92
06.06.32	Porta em madeira de lei, tipo prancheta, 0,80x2,10 m - fornecimento e assentamento completa	Un.	2,00	280,64	561,28
06.06.33	Pintura em esquadrias de madeira - óleo	m²	5,88	12,88	75,73
06.06.34	Caixilho de ferro, tipo basculante	m²	4,32	265,90	1.148,69
06.06.35	Pintura em esquadrias de ferro - grafite	m²	8,64	12,13	104,80
06.06.36	Fornecimento e assentamento de vidro liso incolor 5 mm	m²	7,92	85,58	677,79
06.06.37	Execução das instalações hidráulicas exceto fornecimento de tubos e conexões, conforme listagem de projeto				
06.06.37.01	Execução das instalações hidráulicas exceto fornecimento de tubos e conexões, conforme listagem de projeto	Gl	1,00	647,60	647,60
06.06.37.02	Chuveiro elétrico, corpo plástico, 127V, 3800 / 4000 W - Fornecimento e instalação com registro e tubo	Un.	1,00	131,46	131,46
06.06.38	Execução das instalações sanitárias exceto fornecimento de tubos e conexões, conforme listagem de projeto				
06.06.38.01	Execução das instalações sanitárias exceto fornecimento de tubos e conexões, conforme listagem de projeto	Gl	1,00	784,07	784,07
06.06.39	Execução de caixas de inspeção e sifonada, conforme projeto				
06.06.39.01	Escavação manual em solo profundidade até 1,50 m	m³	15,62	12,17	190,10



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
06.06.39.02	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	6,92	6,83	47,26
06.06.39.03	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	13,84	1,40	19,38
06.06.39.04	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	6,92	1,26	8,72
06.06.39.05	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
06.06.39.06	Forma plana em chapa de madeira compensada resinada, esp. 14 mm, para fundações	m²	10,01	29,72	297,50
06.06.39.07	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	0,19	187,69	35,66
06.06.39.08	Concreto estrutural (Fck= 15 MPa) - preparo em betoneira	m³	1,07	254,64	272,46
06.06.39.09	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	1,07	87,54	93,67
06.06.39.10	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	86,00	7,44	639,84
06.06.39.11	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	10,01	6,92	69,27
06.06.39.12	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
06.06.39.13	Chapiscado comum, com argamassa de cimento e areia	m²	16,16	3,12	50,42
06.06.39.14	Reboco paulista	m²	16,16	15,17	245,15
06.06.40	Execução das instalações elétricas da casa do operador				
06.06.40.01	Eletricista ou oficial eletricista	h	80,00	8,57	685,60
06.06.40.02	Ajudante de eletricista	h	80,00	5,62	449,60
06.07	ETE - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
06.07.01	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO E AUTOMATIZAÇÃO				
06.07.01.01	Montagem de distribuição de energia, iluminação e automatização - ETE	Un.	1,00	965,69	965,69
06.07.02	ILUMINAÇÃO EXTERNA E TOMADAS DO REATOR				
06.07.02.01	Montagem da iluminação externa e tomadas do reator - ETE	Un.	1,00	321,89	321,89
06.08	ETE - ÁGUA DE SERVIÇO				
06.08.01	MOVIMENTO DE TERRA				
06.08.01.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	16,00	5,53	88,48
06.08.01.02	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
06.08.02	MONTAGEM DA TUBULAÇÃO				
06.08.02.01	Assentamento de tubos e conexões PVC JS DN 32 mm	m	116,00	0,68	78,88
06.08.02.02	Assentamento de tubos e conexões PVC JS DN 25 mm	m	43,00	0,52	22,36
06.08.03	CAIXA DE REGISTRO (5X) E REGISTRO DE TOPO (3X)				
06.08.03.01	Escavação manual em solo profundidade até 1,50 m	m³	5,60	12,17	68,15
06.08.03.02	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	0,65	6,83	4,44
06.08.03.03	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	1,30	1,40	1,82
06.08.03.04	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	0,65	1,26	0,82
06.08.03.05	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
06.08.03.06	Drenagem com pedra britada	m³	0,02	71,11	1,42
06.08.03.07	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	0,10	187,69	18,77
06.08.03.08	Forma plana em chapa de madeira compensada resinada, esp. 14 mm, para fundações	m²	5,05	29,72	150,09
06.08.03.09	Concreto estrutural (Fck= 15 MPa) - preparo em betoneira	m³	0,40	254,64	101,86
06.08.03.10	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	32,00	7,44	238,08
06.08.03.11	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	0,40	87,54	35,02
06.08.03.12	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
06.08.03.13	Fabricação e montagem de peças metálicas	Kg	24,87	11,77	292,72
06.08.04	ADUTORA DE INTERLIGAÇÃO COM ÁGUA DE SERVIÇO				
06.08.04.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	80,00	5,53	442,40
06.08.04.02	Assentamento de tubos e conexões PVC JS DN 32 mm	m	250,00	0,68	170,00
06.08.04.03	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
06.08.05	PEÇAS DIVERSAS				
06.08.05.01	Montagem de materiais diversos da água de serviço - ETE	Un.	1,00	679,15	679,15
06.09	ETE - INTERLIGAÇÃO E ESGOTAMENTO				
06.09.01	DESCARTE DE LODO EXCEDENTE				
06.09.01.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,27	322,04	86,95
06.09.01.02	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	265,28	2,29	607,49
06.09.01.03	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	255,22	5,53	1.411,37
06.09.01.04	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	6,10	7,49	45,71
06.09.01.05	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	37,54	6,67	250,36
06.09.01.06	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	27,80	9,05	251,55



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
06.09.01.07	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	225,91	3,00	677,74
06.09.01.08	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	326,65	11,71	3.825,12
06.09.01.09	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	75,13	5,89	442,52
06.09.01.10	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	91,66	1,78	163,15
06.09.01.11	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	458,30	1,40	641,61
06.09.01.12	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	503,00	7,18	3.611,54
06.09.01.13	Estrutura de escoramento descontinua	m²	83,00	9,91	822,53
06.09.01.14	Drenagem com cascalho	m³	22,59	69,89	1.578,82
06.09.01.15	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	66,32	17,23	1.142,69
06.09.01.16	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	39,79	23,08	918,35
06.09.01.17	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	26,53	34,76	922,18
06.09.01.18	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	84,89	2,02	171,48
06.09.01.19	Poço de visita altura igual 1,0 m (balão diâmetro igual 0,60 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	13,00	288,52	3.750,76
06.09.01.20	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	5,27	157,01	827,44
06.09.01.21	Poço de visita altura igual 1,50 m (balão diâmetro igual 1,0 m), em anéis pré-moldado de concreto	Un.	1,00	626,89	626,89
06.09.01.22	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 1,0 m)	m	1,90	229,01	435,12
06.09.01.23	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
06.09.01.24	Adicional de preço para acréscimo na altura de tubo de queda em PVC, DN 150 mm	m	0,17	37,78	6,42
06.09.01.25	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 100	m	102,00	1,59	162,18
06.09.01.26	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	180,00	2,52	453,60
06.09.02	EFLUENTE FINAL				
06.09.02.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,40	322,04	128,82
06.09.02.02	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	395,21	2,29	905,03
06.09.02.03	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	480,86	5,53	2.659,15
06.09.02.04	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	282,10	7,49	2.112,93
06.09.02.05	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	25,32	6,67	168,86
06.09.02.06	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	130,83	9,05	1.184,00
06.09.02.07	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 4,0 até 6,0m	m³	34,60	11,23	388,50
06.09.02.08	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	360,68	3,00	1.082,04
06.09.02.09	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	953,70	11,71	11.167,82
06.09.02.10	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	219,35	5,89	1.291,98
06.09.02.11	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	267,61	1,78	476,34
06.09.02.12	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	1.338,04	1,40	1.873,26
06.09.02.13	Estrutura de escoramento, tipo pontaleamento	m²	272,00	7,18	1.952,96
06.09.02.14	Estrutura de escoramento contínua	m²	1.140,00	20,12	22.936,80
06.09.02.15	Estrutura de escoramento contínua, metálico de valas, tipo estaca prancha	m²	282,00	94,55	26.663,10
06.09.02.16	Drenagem com cascalho	m³	36,07	69,89	2.520,93
06.09.02.17	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	98,80	17,23	1.702,32
06.09.02.18	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	59,28	23,08	1.368,18
06.09.02.19	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	39,52	34,76	1.373,72
06.09.02.20	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	126,47	2,02	255,47
06.09.02.21	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
06.09.02.22	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 0,6 m)	m	1,51	157,01	237,09
06.09.02.23	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
06.09.02.24	Adicional de preço para acréscimo na altura de poço de visita em anéis pré-moldado de concreto (balão diâmetro igual 1,0 m)	m	6,95	229,01	1.591,62
06.09.02.25	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
06.09.02.26	Adicional de preço para acréscimo na altura de tubo de queda em PVC, DN 150 mm	m	0,05	37,78	1,89
06.09.02.27	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 100	m	4,90	1,59	7,79
06.09.02.28	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 150	m	208,31	2,52	524,94
06.09.02.29	Assentamento de tubos e conexões de PVC JE DN 200	m	182,00	2,91	529,62
06.09.03	ETE - ALA DE LANÇAMENTO				
06.09.03.01	Limpeza do terreno - Raspagem e limpeza manual	m²	51,52	1,82	93,77
06.09.03.02	Locação de áreas para obras	m²	13,02	0,33	4,30
06.09.03.03	Locação de estruturas - para obras	m²	4,62	2,00	9,24
06.09.03.04	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	2,22	5,53	12,28
06.09.03.05	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade maior que 1,50 até 4,0m	m³	5,17	7,49	38,72
06.09.03.06	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	5,65	1,78	10,06



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 - QUARTEL GERAL
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
06.09.03.07	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	12,23	1,40	17,12
06.09.03.08	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	6,12	1,26	7,71
06.09.03.09	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	11,28	32,29	364,21
06.09.03.10	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	11,28	6,92	78,06
06.09.03.11	Concreto estrutural (Fck= 20 MPa) - preparo em betoneira	m³	0,79	279,90	221,39
06.09.03.12	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	0,79	87,54	69,16
06.09.03.13	Enrocamento manual com arrumação do material	m³	3,17	119,85	379,92
06.09.04	CAIXA DO MEDIDOR DE VAZÃO				
06.09.04.01	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	11,32	5,53	62,61
06.09.04.02	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	5,91	1,78	10,52
06.09.04.03	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	11,59	1,40	16,23
06.09.04.04	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	5,91	1,26	7,45
06.09.04.05	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	17,05	32,29	550,63
06.09.04.06	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	17,05	6,92	117,99
06.09.04.07	Concreto magro (consumo mínimo de cimento 150 kg/m³) - preparo em betoneira	m³	0,91	187,69	170,80
06.09.04.08	Concreto estrutural (Fck= 20 MPa) - preparo em betoneira	m³	2,01	279,90	563,44
06.09.04.09	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	2,92	87,54	255,62
06.09.04.10	Fornecimento e assentamento de medidor de vazão, conforme projeto	Un.	1,00	975,00	975,00
06.09.05	ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA DE BIOGÁS				
06.09.05.01	Cadastro de rede coletora de esgotos (rce)	km	0,07	322,04	22,54
06.09.05.02	Locação de rede e elaboração de nota serviço, inclusive levantamento de normais - para obras	m	67,50	2,29	154,58
06.09.05.03	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	32,40	5,53	179,17
06.09.05.04	Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50m	m³	8,10	6,67	54,03
06.09.05.05	Acerto e verificação do nivelamento de fundo de valas	m²	50,63	3,00	151,88
06.09.05.06	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	40,50	11,71	474,26
06.09.05.07	Escavação e carga em solo, com pá mecânica ou escavadeira	m³	9,32	5,89	54,87
06.09.05.08	Carga mecânica (material e geral), sem manuseio e arrumação do material	m³	11,36	1,78	20,23
06.09.05.09	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	56,82	1,40	79,55
06.09.05.10	Drenagem com cascalho	m³	5,06	69,89	353,64
06.09.05.11	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 100 mm	m	16,88	17,23	290,84
06.09.05.12	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 150 mm	m	10,13	23,08	233,80
06.09.05.13	Drenagem com tubos perfurados de cerâmica, diâmetro 200 mm	m	6,75	34,76	234,63
06.09.05.14	Esgotamento de água com bombas, vazões até 50/m³, altura até 10m	hpxh	21,60	2,02	43,63
06.10	ETE - URBANIZAÇÃO / PAISAGISMO				
06.10.01	BASE, CERCAS E PASSEIO				
06.10.01.01	Base de cascalho	m³	189,00	79,91	15.102,99
06.10.01.02	Meio-fio c/ sarjeta concreto pré-moldado 100 x 30 x 15cm	Un.	420,00	10,58	4.443,60
06.10.01.03	Calçamento polidétrico	m²	945,00	28,90	27.310,50
06.10.01.04	Cerca em mourões de concreto, com fechamento em arame farpado	m	509,00	28,20	14.353,80
06.10.01.05	Calçamento em brita, esp. 5,0 cm	m²	798,50	4,76	3.800,86
06.10.02	ÁRVORES E GRAMA				
06.10.02.01	Plantio de gramas em placas - urbanização	m²	360,00	8,35	3.006,00
06.10.02.02	Plantio de árvores	Un.	20,00	15,67	313,40
06.10.02.03	Arbusto regional altura maior que 1m	Un.	2.036,00	3,20	6.515,20
06.10.03	PORTÃO E PINTURA				
06.10.03.01	Portão para veículo	Un.	1,00	2.089,27	2.089,27
06.10.03.02	Pintura de faixas para sinalização	m	30,00	3,90	117,00
06.11	ETE - DRENAGEM EXTERNA				
06.11.01	Canaleta de concreto, diâmetro 400 mm - Fornecimento e assentamento	m	100,00	26,78	2.678,00
06.11.02	Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,50 m	m³	491,80	5,53	2.719,65
06.11.03	Concreto estrutural (Fck= 15 MPa) - preparo em betoneira	m³	3,84	254,64	977,82
06.11.04	Lastro de concreto simples, consumo mínimo de cimento 150 kg/m³	m³	0,64	226,19	144,76
06.11.05	Lançamento ou bombeamento e adensamento de concreto - altura ou prof. até 1,50 m	m³	3,84	87,54	336,15
06.11.06	Forma plana em chapa de madeira compensada, para estruturas	m²	12,65	32,29	408,47
06.11.07	Desforma de estruturas, altura ou profundidade até 1,50 m	m²	12,65	6,92	87,54
06.11.08	Assentamento de tubos de concreto simples ou armado, junta elástica, DN 400 mm	m	55,00	5,63	309,65
06.11.09	Assentamento de tubos de concreto simples ou armado, junta elástica, DN 500 mm	m	280,00	10,47	2.931,60
06.11.10	Aterro de valas e cavas de fundação, c/ controle do grau de compactação mínimo de 97% do proctor normal	m³	520,15	11,71	6.090,96
06.11.11	Escavação manual de valas em solo seco profundidade até 1,50 m	m³	45,63	18,25	832,75
06.11.12	Carga manual (material em geral), sem manuseio e arrumação do material, inclusive descarga	m³	22,46	6,83	153,40
06.11.13	Transporte local, perímetro urbano (material em geral), a granel	m³.km	44,93	1,40	62,90
06.11.14	Espalhamento de solo em bota-fora	m³	22,46	1,26	28,30
06.11.15	Armadura de aço CA 60, fornecimento e colocação	Kg	1.728,00	7,44	12.856,32



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
06.11.16	Alvenaria de elevação com tijolos maciços requemados (20 X10 X 5,5 CM), espessura de 20,0 cm	m²	22,00	93,94	2.066,68
06.11.17	Emboço para revestimento com azulejos	m²	44,00	14,00	616,00
06.11.18	Reboco paulista	m²	44,00	15,17	667,48
	SUB-TOTAL FORNECIMENTO				1.138.482,64
07.	REDE COLETORA				488.989,44
07.01	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	25.722,00	18,71	481.258,62
07.02	Tê cerâmico 90G Esg BBP DN 100 X 100	Un.	9,00	10,86	97,74
07.03	Curva cerâmica 90G Esg PB DN 100	Un.	9,00	5,70	51,30
07.04	Tampão FoFo P/PL cinzento T-5 P-030/-	Un.	438,00	17,31	7.581,78
08.	LIGAÇÕES PREDIAIS				98.683,53
08.01	LIGAÇÕES PREDIAIS A 90 GRAUS				
08.01.01	Tampão FoFo P/PL cinzento T-5 P-030/-	Un.	569,00	17,31	9.849,39
08.01.02	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 100 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	2.658,00	9,13	24.267,54
08.01.03	Tubo cerâmica Esg EB-5 PB DN 200	m	508,50	15,21	7.734,29
08.01.04	Selim em PVC	Un.	569,00	12,45	7.084,05
08.01.05	Fivela de polietileno	Un.	1.138,00	0,05	56,90
08.01.06	Fita de arquear em polipropileno	m	1.422,50	0,08	113,80
08.01.07	Adesivo para PVC - Bisnaga de 300 gr	Un.	46,00	17,45	802,70
08.01.08	Mástique elástico 1 componente base poliuretano tp sikaflex 1a ou equivalente	310ml	1,00	39,93	39,93
08.02	LIGAÇÕES PREDIAIS A 45 GRAUS				
08.02.01	Tampão FoFo P/PL cinzento T-5 P-030/-	Un.	31,00	17,31	536,61
08.02.02	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 100 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	174,00	9,13	1.588,62
08.02.03	Tubo cerâmica Esg EB-5 PB DN 200	m	28,50	15,21	433,49
08.02.04	Selim em PVC	Un.	31,00	12,45	385,95
08.02.05	Curva PVC DN 104 x 45º	Un.	31,00	16,92	524,52
08.02.06	Fivela de polietileno	Un.	62,00	0,05	3,10
08.02.07	Fita de arquear em polipropileno	m	77,50	0,08	6,20
08.02.08	Adesivo para PVC - Bisnaga de 300 gr	Un.	3,00	17,45	52,35
08.02.09	Mástique elástico 1 componente base poliuretano tp sikaflex 1a ou equivalente	310ml	1,00	39,93	39,93
08.03	RAMAIS INTERNOS				
08.03.01	Tubo de PVC esgoto predial DN 50 mm	m	384,00	3,65	1.401,60
08.03.02	Tubo de PVC esgoto predial DN 75 mm	m	762,00	4,64	3.535,68
08.03.03	Tubo de PVC esgoto predial DN 100 mm	m	6.432,00	5,59	35.954,88
08.03.04	Curva 45º PVC esgoto predial DN 100 mm	Un.	240,00	9,61	2.306,40
08.03.05	Curva 90º PVC esgoto predial DN 100 mm	Un.	240,00	8,19	1.965,60
09.	INTERCEPTORES				62.086,83
09.01	INTERCEPTOR PARIZINHO				
09.01.01	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	1.260,00	18,71	23.574,60
09.01.02	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	21,00	247,41	5.195,61
09.01.03	Tê cerâmico 90G Esg BBP DN 100 X 100	Un.	2,00	10,86	21,72
09.01.04	Curva cerâmica 90G Esg PB DN 100	Un.	2,00	5,70	11,40
09.02	INTERCEPTOR QUARTEL GERAL				
09.02.01	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	1.488,00	18,71	27.840,48
09.02.02	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	22,00	247,41	5.443,02
10.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO				121.385,52
10.01	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE-01				
10.01.01	PEÇAS DO BARRILETE E DA ÁGUA DE SERVIÇO				
10.01.01.01	Tubo com flanges PN10 L=3,93m - DN 100mm	Pç	2,00	1.292,21	2.584,42
10.01.01.02	C90FF10 FoFo DN 100 11,000 kg	Pç	3,00	162,55	487,65
10.01.01.03	Tubo com Flange e ponta PN10 L=0,70m - DN 100mm	Pç	2,00	327,87	655,74
10.01.01.04	EFP10 FoFo DN 100 9,600 kg	Pç	3,00	106,35	319,05
10.01.01.05	JGI DN 100 9,000 kg	Pç	3,00	103,13	309,39
10.01.01.06	Válvula de retenção FoFo simples PN-10/16 portinhola única DN 100	Un.	2,00	622,07	1.244,14
10.01.01.07	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
10.01.01.08	FC10 FoFo DN 150 7,200 kg	Pç	1,00	95,38	95,38
10.01.01.09	TOF10 FoFo L = 0,50m DN 150 32,000 kg	Pç	1,00	915,50	915,50
10.01.01.10	TOF10 FoFo L = 0,25m DN 150 24,000 kg	Pç	3,00	395,76	1.187,28
10.01.01.11	Toco c/flanges FoFo PN-10/16 L=0,25m DN 150	Un.	2,00	395,76	791,52



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
10.01.01.12	Tubo com flange e ponta PN10 L=1,50m -DN 150mm	Pç	1,00	495,95	495,95
10.01.01.13	T ES PVC PB JE P/ ESG. DN 100	m	1,00	9,38	9,38
10.01.01.14	Válvula de retenção -Tigre PVC DN 100mm	Pç	1,00	43,21	43,21
10.01.01.15	Tubo PVC p/ esgoto predial DN 75mm	m	1,00	6,53	6,53
10.01.01.16	PPF10 P/ DN 150 (20 X 90 mm) 0,338 kg	Pç	80,00	6,66	532,80
10.01.01.17	ABF10 P/ DN 150 0,060 kg	Pç	10,00	38,08	380,80
10.01.01.18	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	112,00	3,52	394,24
10.01.01.19	ABF10 P/ DN 100 0,040 kg	Pç	14,00	27,48	384,72
10.01.01.20	Fornecimento de parafuso para junta de Gibault d=16 x L=152 mm DN 100 mm	Pç	9,00	3,87	34,83
10.01.01.21	T PVC JS DN 32	m	80,00	1,93	154,40
10.01.01.22	AD PVC JS CT. C/ BOLSA E ROSCA P/ RG. DN 25 X 3/4'	Pç	1,00	0,47	0,47
10.01.01.23	Luva redução PVC c/roscas p/água fria predial 1" x 3/4"	Un.	1,00	1,79	1,79
10.01.01.24	Nipel PVC c/ c/ roscas p/ água fria predial 3/4"	Un.	1,00	0,52	0,52
10.01.01.25	Luva redução PVC c/roscas p/água fria predial 3/4" x 1/2"	Un.	1,00	1,31	1,31
10.01.01.26	Nipel PVC c/ c/ roscas p/ água fria predial 1/2"	Un.	1,00	0,47	0,47
10.01.01.27	Joelho PVC c/roscas 90g p/água fria predial 1/2"	Un.	1,00	0,93	0,93
10.01.01.28	T PVC JR DN 1/2'	m	0,50	1,62	0,81
10.01.01.29	Registro PVC esfera vs roscável DN 1/2"	Un.	1,00	11,00	11,00
10.01.01.30	Adaptador PVC para mangueira DN 1/2"	Un.	1,00	3,25	3,25
10.01.02	PEÇAS E EQUIPAMENTOS				
10.01.02.01	Conjunto moto-bomba submersível FLYGT, modelo NP 3120.181MT - curva 63463 ou equivalente, Q=12,90 l/s, Hm=23,72m, pot. Consumida=6,31Kw, pot. instalada=8,90Kw, rendimento conjunto=42%, 1750 rpm	Un.	2,00	24.845,55	49.691,10
10.01.02.02	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
10.01.02.03	Fornecimento de tampa para acesso ao posto de chegada - Elevatória	Un.	1,00	497,43	497,43
10.01.02.04	Fornecimento de tampa para remoção da bomba - Elevatória	Un.	2,00	742,07	1.484,14
10.01.02.05	Cesto de retenção - Elevatória	Un.	1,00	1.552,69	1.552,69
10.01.02.06	Fornecimento de ancoragem - Elevatória	Un.	1,00	162,83	162,83
10.01.02.07	Fornecimento de monovia - Elevatória	Un.	1,00	1.395,57	1.395,57
10.01.02.08	Fornecimento de talha manual inclusive trolley - capacidade para 250 kg - corrente para elevação 10,00 m	Un.	1,00	708,00	708,00
10.01.03	ABRIGO DO QCM				
10.01.03.01	Eletroduto PVC rígido rosca d=1"	m	10,00	3,09	30,90
10.01.03.02	Interruptor 1 seção 10 a s/placa.	Un.	1,00	4,12	4,12
10.01.03.03	Cabo cobre unip. isol. PVC 750 v 2,5mm²	m	20,00	0,92	18,40
10.01.03.04	Fita isolante adesiva anti-chama em rolos 19mm x 20m	Un.	1,00	5,31	5,31
10.01.03.05	Caixa esmaltada de passagem	Un.	1,00	5,90	5,90
10.01.04	LINHA DE RECALQUE				
10.01.04.01	Tubo PVC esgoto pressurizado JE DN 150	m	223,00	41,05	9.154,15
10.01.04.02	Curva 90° bolsa/bolsa DE FoFo 150	Pç	4,00	289,55	1.158,20
10.01.04.03	C90FF10 FoFo DN 150 18,000 kg	Pç	1,00	342,09	342,09
10.01.04.04	C22 JGS FoFo DN 150 18,700 kg	Pç	2,00	202,10	404,20
10.01.04.05	Tubo com flange e ponta PN10 L=1,50m -DN 150mm	Pç	1,00	495,95	495,95
10.01.04.06	TFP10 FoFo DN 150 X 5,80 158,800 kg	Pç	1,00	1.309,38	1.309,38
10.01.04.07	Tubo com flange e ponta PN10 L=1,350 - DN 150mm	Pç	1,00	495,95	495,95
10.01.04.08	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	24,00	3,52	84,48
10.01.04.09	ANB P/ PVC DE FOFO JE DN 150	Pç	3,00	4,35	13,05
10.01.04.10	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	2,00	247,41	494,82
10.01.05	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - PADRÃO DE ENERGIA TRIFÁSICO A 4 FIOS - TIPO D1				
10.01.05.01	Tampão de aço zincado Ø 102mm	Pç.	1,00	3,78	3,78
10.01.05.02	Armação secundária de 1 estribo	Pç.	2,00	3,42	6,84
10.01.05.03	Isolador roldana para baixa tensão	Pç.	2,00	1,88	3,76
10.01.05.04	Cabo #10mm²	m	40,00	7,73	309,20
10.01.05.05	Cinta zincada com parafusos Ø 102mm	Pç.	2,00	2,36	4,72
10.01.05.06	Poste de aço zincado Ø 102mm x 2,25mm x 7mm	Pç.	1,00	140,41	140,41
10.01.05.07	Cabeçote de alumínio Ø 32mm x 135°	Pç.	1,00	15,05	15,05
10.01.05.08	Eletroduto de aço galvanizado Ø 32mm	Pç.	1,00	29,18	29,18
10.01.05.09	Luva de aço galvanizado Ø 32mm	Pç.	4,00	1,51	6,04
10.01.05.10	Arame de ferro zincado N°14 BWG	Kg	2,00	2,36	4,72
10.01.05.11	Curva de aço galvanizado 90° Ø 32mm	Pç.	2,00	6,14	12,28
10.01.05.12	Par bucha-arruela Ø 32mm	Cj	3,00	0,91	2,73
10.01.05.13	Caixa para medidor polifásico padrão CEMIG tipo CM14 para leitura pela via pública	Pç.	1,00	44,59	44,59
10.01.05.14	Disjuntor termomagnético tripolar 40A	Pç.	1,00	114,81	114,81
10.01.05.15	Condutor de aço Ø 6,4mm²	m	8,00	0,59	4,72
10.01.05.16	Caixa de passagem em alvenaria (300x300x700)mm	Un.	1,00	21,50	21,50
10.01.05.17	Curva em "S" de aço galvanizado Ø 32mm	Pç.	1,00	3,25	3,25
10.01.05.18	Haste de aterramento de cantoneira 25x25x5 x 2 metros,	Pç.	2,00	7,75	15,50



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
10.01.05.19	Terminal para aterramento caixa	Un.	1,00	5,83	5,83
10.01.05.20	Tela metálica para proteção do medidor	Un.	1,00	3,54	3,54
10.01.05.21	Grade de aço para proteção da caixa	Pç.	1,00	23,60	23,60
10.01.05.22	Eletroduto de aço galvanizado Ø 25mm	Pç.	1,00	16,84	16,84
10.01.05.23	Cabeçote de alumínio Ø 25mm x 135°	Pç.	1,00	4,81	4,81
10.01.05.24	Caixa de ferro fundido tipo P-20 (200x200x200)	Un.	1,00	60,94	60,94
10.01.06	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - DISTRIBUIÇÃO EXTERNA DE ENERGIA				
10.01.06.01	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
10.01.06.02	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
10.01.06.03	Luva de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150, diâmetros: Ø 1"	Pç.	2,00	0,53	1,06
10.01.06.04	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
10.01.06.05	Cabo de cobre unipolar, fio de cobre tempera 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
10.01.06.06	Cabo de cobre unipolar, fio de cobre tempera mole, encordoamento classe 2, isolado em em termoplástico de PVC sem chumbo antichama, 1000V 70°C 10mm²	m	60,00	5,37	322,20
10.01.06.07	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
10.01.06.08	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
10.01.06.09	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
10.01.06.10	Poste de aço carbono galvanizado 76 mm/7m	Un.	1,00	67,65	67,65
10.01.06.11	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
10.01.06.12	Luminária uso externo, corpo aberto de alumínio estampado anodizado interna-mente 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 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
10.01.06.13	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
10.01.06.14	Lâmpada a vapor de sódio de alta pressão, base E-27, 125W, 220V, 60Hz	Un.	1,00	35,53	35,53
10.01.07	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - DISTRIBUIÇÃO INTERNA DE ENERGIA				
10.01.07.01	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
10.01.07.02	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
10.01.07.03	Curva 90° de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150 Ø 3/4"	Pç.	2,00	36,58	73,16
10.01.07.04	Curva 90° de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150 Ø 1"	Pç.	4,00	8,26	33,04
10.01.07.05	Luva de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150 Ø 3/4"	Pç.	8,00	114,46	915,68
10.01.07.06	Luva de PVC rígido rosqueável antichama, cor preta classe B, fabricado conforme NBR6150, diâmetros: Ø 1"	Pç.	16,00	0,53	8,48
10.01.07.07	Bucha e arruela em alumínio e zinco de alta resistência mecânica e à corrosão Ø 3/4"	Cj	4,00	53,10	212,40
10.01.07.08	Bucha e arruela em alumínio e zinco de alta resistência mecânica e à corrosão Ø 1"	Cj	4,00	7,08	28,32
10.01.07.09	Abracadeira metálica tipo "D" para eletroduto Ø 3/4"	Un.	10,00	0,57	5,70
10.01.07.10	Abracadeira metálica tipo "D" para eletroduto Ø 1"	Un.	8,00	0,74	5,92
10.01.07.11	Cabo de cobre unipolar, fio de cobre tempera mole, encordoamento classe 2 isolado em termoplástico de PVC sem chumbo antichama, 450/750V 2,5mm²	m	30,00	1,01	30,30
10.01.07.12	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
10.01.07.13	Caixa de derivação tipo condutete 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
10.01.07.14	Caixa de derivação tipo condutete 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



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 - QUARTEL GERAL
DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
10.01.07.15	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
10.01.07.16	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
10.01.07.17	Tampa em liga de alumínio para caixa tipo condutele 1 interruptor Ø 3/4"	Un.	1,00	1,53	1,53
10.01.07.18	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
10.01.07.19	Interruptor simples com 1 tecla, 10A, 250V	Pç.	1,00	4,67	4,67
10.01.07.20	Tomada 2P+T e universal, 10A, 250V	Pç.	1,00	6,76	6,76
10.01.07.21	Lâmpada fluorescente compacta eletrônica de 23W 127V	Un.	1,00	17,70	17,70
10.01.07.22	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 pós", para 1 lâmpada fluorescente compacta eletrônica 23W, 127V	Un.	1,00	48,69	48,69
10.01.07.23	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
10.01.07.24	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
10.01.07.25	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
10.01.07.26	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
10.01.07.27	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
10.01.07.28	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
10.01.07.29	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
10.01.07.30	Central de alarme conforme a especificação técnica. ET-ALM	Un.	1,00	472,00	472,00
10.01.07.31	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
10.01.07.32	Sirene piezoelétrica 12Vcc	Un.	1,00	25,96	25,96
10.01.07.33	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
10.01.07.34	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
10.01.08	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 4 SPDA				
10.01.08.01	Cabo nu de cobre, para aterramento, formação fios de cobre tempera mole, encordoamento classe 2, #16mm².	m	13,00	3,30	42,90
10.01.08.02	Cabo nu de cobre, para aterramento, formação fios de cobre tempera mole, encordoamento classe 2, #35mm².	m	10,00	6,29	62,90
10.01.08.03	Cabo nu de cobre, para aterramento, formação fios de cobre tempera mole, encordoamento classe 2, #50mm².	m	16,00	7,67	122,72
10.01.08.04	Haste de aterramento tipo cantoneira (25x25x5mm) de aço zincado comprimento 2.40m, com presilhas	Un.	4,00	21,24	84,96
10.01.08.05	Caixa de inspeção do aterramento, tipo solo em PVC, tampa em FoFo, Ø 300mm	Un.	4,00	34,63	138,52
10.01.08.06	Refil com pó para realização de uma solda exotérmica	Un.	10,00	17,70	177,00
10.01.08.07	Terminal aéreo para SPDA em aço galvanizado bandeira a 5cm da base, h=25cm	Un.	4,00	11,68	46,72
10.01.08.08	Eletroduto 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
10.01.08.09	Abraçadeira metálica tipo "D" para eletroduto, diâmetro:	Un.	8,00	0,74	5,92
10.01.08.10	Caixa de inspeção suspensa em PVC com bocal para Ø 1"	Un.	2,00	8,99	17,98
11.	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO				367.337,32
11.01	ETE - REATOR / FILTRO / DECONTADOR				
11.01.01	PEÇAS				
11.01.01.01	Fornecimento de tampas para o reator, filtro e decantador	Un.	4,00	269,43	1.077,72
11.01.01.02	Fornecimento de suportes para tubulação do reator, filtro e decantador	Un.	4,00	15,21	60,84
11.01.01.03	Fornecimento do suporte 3 para tubulação do reator, filtro e decantador	Un.	2,00	49,74	99,48



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
11.01.01.04	Fornecimento de escada tipo piscina conforme projeto	Un.	2,00	445,44	890,88
11.01.01.05	Inspeção Manhole	Un.	2,00	1.099,76	2.199,52
11.01.01.06	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.	2,00	6.372,00	12.744,00
11.01.02	COIFA E MEIO FILTRANTE				
11.01.02.01	Coifa piramidal em polipropileno, dimensões de 2300x2500x1500mm com suportes de fixação em polipropileno, conforme projeto	Pç	4,00	4.531,20	18.124,80
11.01.02.02	Canaleta de polipropileno tipo 1, conforme projeto	Pç	16,00	489,70	7.835,20
11.01.02.03	Canaleta em polipropileno tipo 2.1, conforme projeto	Pç	4,00	984,12	3.936,48
11.01.02.04	Canaleta em polipropileno tipo 2.2, conforme projeto	Pç	4,00	1.162,30	4.649,20
11.01.02.05	Meio filtrante bioanéis diam. 92x92 mm polipropileno reciclado, conforme projeto	m³	67,60	590,00	39.884,00
11.01.02.06	Caixa de placas defletoras em polipropileno, conforme projeto	Pç	16,00	4.543,00	72.688,00
11.01.02.07	Caixa de distribuição em polipropileno cor preta, tipo 2	Pç	4,00	1.046,66	4.186,64
11.01.02.08	Caixa de distribuição em polipropileno cor preta, tipo 1	Pç.	1,00	1.671,80	1.671,80
11.01.02.09	Canaleta do efluente com vertedor	Pç.	8,00	936,00	7.488,00
11.01.02.10	Placa perfurada para sustentação dos bio-anéis	Pç.	8,00	2.561,00	20.488,00
11.01.03	TUBOS DISTRIBUIDORES				
11.01.03.01	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN 75	m	108,00	18,66	2.015,28
11.01.03.02	Curva RL 90° de polipropileno para solda DN75mm	Pç	16,00	21,72	347,52
11.01.03.03	Luva soldável de polipropileno DN 75mm	Pç.	32,00	15,47	495,04
11.01.03.04	Luva de redução soldável de polipropileno para solda DN75mmx60mm	Pç	16,00	36,89	590,24
11.01.03.05	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN60mm	m	2,00	12,76	25,52
11.01.03.06	Curva RL 90° de polipropileno para solda DN60mm	Pç	16,00	16,98	271,68
11.01.03.07	Luva soldável de polipropileno DN60mm	Pç	16,00	11,01	176,16
11.01.04	AMOSTRAGEM DE LODO				
11.01.04.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN50mm	m	32,00	9,92	317,44
11.01.04.02	Joelho 90° de polipropileno para solda DN50mm	Pç	52,00	6,86	356,72
11.01.04.03	Aba de vedação em polipropileno DN ext. 200mmx chapa 8mm DN50 mm	Pç	20,00	46,26	925,20
11.01.04.04	Válvula de esfera tipo TP em polipropileno para solda DN1.1/2"mm	Pç	20,00	144,96	2.899,20
11.01.05	DESCARTE DE LODO				
11.01.05.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN110mm	m	32,00	46,81	1.497,92
11.01.05.02	Joelho 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	12,00	61,87	742,44
11.01.05.03	Tê 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	4,00	69,38	277,52
11.01.05.04	Cruzeta de polipropileno para solda DN110mm	Pç	4,00	98,41	393,64
11.01.05.05	Flange cego em polipropileno - chapa 15mm Norma DIN DN110mm	Pç	2,00	90,46	180,92
11.01.05.06	Colarinho de polipropileno para solda DN110mm	Pç	8,00	26,53	212,24
11.01.05.07	Flange de polipropileno norma DIN com junta DN110mm	Pç	8,00	70,34	562,72
11.01.05.08	Válvula macho excêntrica com flanges e acionamento manual DN100mm	Pç	8,00	1.003,00	8.024,00
11.01.05.09	EPFAV10 FoFo DN 100 21,000 kg	Pç	8,00	365,51	2.924,08
11.01.05.10	Tubo FoFo c/ponta e bolsa DN 100 linha hi inclui anel borracha p/esgoto predial	m	4,00	206,29	825,16
11.01.05.11	C90 JGS FoFo DN 100 14,000 kg	Pç	4,00	137,59	550,36
11.01.05.12	TCL FoFo DN 100 17,200 kg	m	4,00	351,30	1.405,20
11.01.05.13	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	160,00	3,52	563,20
11.01.05.14	ABF10 P/ DN 100 0,040 kg	Pç	20,00	27,48	549,60
11.01.05.15	Carro (Gerica) para transporte de materiais, capacidade maior ou igual a 180 litros, pneus de borracha	Un.	5,00	247,80	1.239,00
11.01.06	DESCARTE DE LODO EXCEDENTE				
11.01.06.01	Flange cego em polipropileno - chapa 15mm Norma DIN DN85mm	Pç	4,00	71,13	284,52
11.01.06.02	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN85mm	m	40,00	20,69	827,60
11.01.06.03	Joelho 90° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	24,00	31,77	762,48
11.01.06.04	Tê 90° de polipropileno para solda DN85 mm	Pç	16,00	38,96	623,36
11.01.06.05	Joelho 45° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	8,00	31,41	251,28
11.01.06.06	Colarinho de polipropileno para solda DN85mm	Pç	48,00	17,59	844,32
11.01.06.07	Flange de polipropileno norma DIN com junta DN85mm	Pç	48,00	58,87	2.825,76
11.01.06.08	Válvula macho excêntrica com flanges e acionamento manual DN80mm	Pç	8,00	802,40	6.419,20
11.01.06.09	EPFAV10 FoFo DN 80 17,000 kg	Pç	16,00	266,36	4.261,76
11.01.06.10	L JGS FoFo DN 80 10,200 kg	Pç	16,00	111,39	1.782,24
11.01.06.11	TCL FoFo DN 80 13,900 kg	m	16,00	338,11	5.409,76
11.01.06.12	ABF10 P/ DN 80 0,030 kg	Pç	40,00	20,76	830,40
11.01.06.13	PPF10 P/ DN 80 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	320,00	3,52	1.126,40
11.01.07	EFLUENTE FINAL				
11.01.07.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN85mm	m	32,00	31,58	1.010,56
11.01.07.02	Tê 90° de polipropileno para solda DN85 mm	Pç	12,00	38,96	467,52
11.01.07.03	Joelho 90° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	4,00	31,77	127,08
11.01.08	RETIRADA DE ESCUMA DO REATOR				
11.01.08.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN110mm	m	20,00	46,81	936,20
11.01.08.02	Joelho 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	8,00	61,87	494,96
11.01.08.03	Tê 90° de polipropileno para solda DN110 mm	Pç	4,00	69,38	277,52
11.01.08.04	Colarinho de polipropileno para solda DN110mm	Pç	8,00	26,53	212,24



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
11.01.08.05	Flange de polipropileno norma DIN com junta DN110mm	Pç	8,00	70,34	562,72
11.01.08.06	EPFAV10 FoFo DN 100 21,000 kg	Pç	4,00	365,51	1.462,04
11.01.08.07	Flange cego em polipropileno - chapa 15mm Norma DIN DN110mm	Pç	4,00	90,46	361,84
11.01.08.08	Joelho 45° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	4,00	47,46	189,84
11.01.08.09	Luva de redução soldável de polipropileno para solda DN110x85mm	Pç	4,00	51,99	207,96
11.01.08.10	Junção 45° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	4,00	67,61	270,44
11.01.08.11	Válvula de esfera tipo TP em polipropileno para solda DN85mm	Pç	8,00	796,68	6.373,44
11.01.08.12	Joelho 90° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	4,00	31,77	127,08
11.01.08.13	Joelho 45° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	4,00	31,41	125,64
11.01.08.14	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN85mm	m	10,00	31,58	315,80
11.01.08.15	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	64,00	3,52	225,28
11.01.08.16	ABF10 P/ DN 100 0,040 kg	Pç	8,00	27,48	219,84
11.02	ETE - TRATAMENTO PRELIMINAR				
11.02.01	PEÇAS				
11.02.01.01	EPFAV10 FoFo DN 150 32,000 kg	Pç	6,00	529,11	3.174,66
11.02.01.02	C90FF10 FoFo DN 150 18,000 kg	Pç	2,00	342,09	684,18
11.02.01.03	Tubo FoFo c/flange e ponta tfp PN-10/16 DN 150	Un.	1,00	450,23	450,23
11.02.01.04	Tubo FoFo c/flange e ponta tfp PN-10/16 DN 150	Un.	1,00	450,23	450,23
11.02.01.05	TFF10 FoFo DN 150 X 150 32,000 kg	Pç	1,00	347,04	347,04
11.02.01.06	Tubo FoFo c/flange e ponta tfp PN-10/16 DN 150 l = 5,80m	Un.	1,00	2.102,80	2.102,80
11.02.01.07	EPFAV10 FoFo DN 200 46,000 kg	Pç	1,00	790,49	790,49
11.02.01.08	Tubo FoFo c/flange e ponta tfp PN-10/16 DN 150	Un.	1,00	450,23	450,23
11.02.01.09	RG FV C/ cunha de borracha e corpo curto PN 10 FoFo DN 200 68,000 kg	Pç	1,00		
11.02.01.10	Registro de gaveta c/ flanges e cunha de borracha DN 100 25,000 kg	Pç	2,00	444,11	888,22
11.02.01.11	EPFAV10 FoFo DN 100 21,000 kg	Pç	2,00	365,51	731,02
11.02.01.12	PPF10 P/ DN 200 (20 X 90 mm) 0,338 kg	Pç	24,00	6,66	159,84
11.02.01.13	PPF10 P/ DN 150 (20 X 90 mm) 0,338 kg	Pç	56,00	6,66	372,96
11.02.01.14	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	16,00	3,52	56,32
11.02.01.15	ABF10 P/ DN 200 0,090 kg	Pç	3,00	47,07	141,21
11.02.01.16	ABF10 P/ DN 150 0,060 kg	Pç	7,00	38,08	266,56
11.02.01.17	ABF10 P/ DN 100 0,040 kg	Pç	2,00	27,48	54,96
11.02.01.18	Grade fina do tratamento preliminar 1080x240mm em aço carbono	Un.	1,00	1.156,40	1.156,40
11.02.01.19	Fornecimento de suporte extravasor By Pass - tratamento preliminar	Un.	1,00	41,56	41,56
11.02.01.20	Fornecimento de cesto coletor - tratamento preliminar	Un.	1,00	215,57	215,57
11.03	ETE - QUEIMADOR DE GÁS				
11.03.01	SISTEMA DE BIOGÁS DO REATORES ANAERÓBIOS				
11.03.01.01	Tubo em aço carbono ASTM A53, GrA sem costura SCH 40, conforme ANSI B 36.10, extremidades biseladas DN 1 1/2"	m	24,00	42,61	1.022,64
11.03.01.02	Tubo em aço carbono ASTM A53, GrA sem costura SCH 40, conforme ANSI B 36.10, extremidades biseladas L=0,20m DN 2"	Pç	4,00	57,12	228,48
11.03.01.03	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	4,00	79,69	318,76
11.03.01.04	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	4,00	11,72	46,88
11.03.01.05	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	8,00	41,31	330,48
11.03.01.06	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	8,00	42,61	340,88
11.03.01.07	Cap em aço carbono forjado ASTM A 105, extremidade rosca BSP, conforme DIN 2999 DN 1 1/2"	Pç	1,00	8,90	8,90
11.03.01.08	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	4,00	590,00	2.360,00
11.03.01.09	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	4,00	18,25	73,00
11.03.01.10	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
11.03.01.11	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
11.03.01.12	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
11.03.01.13	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
11.03.01.14	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



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
11.03.01.15	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
11.03.01.16	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 1/2"	Pç	1,00	590,00	590,00
11.03.01.17	Flange sobreposto em aço carbono forjado ASTM 181 Gr 11 classe 150 Lbs/pol2, face plana conforme ANSI B16.5, extremidade biseladas DN 1 1/4"	Pç	6,00	18,57	111,42
11.03.01.18	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
11.03.01.19	União com assento cônico de ferro FoMa BSP DN 1 1/4' 0,613 kg	Pç	2,00	8,01	16,02
11.03.02	PEÇAS PARA MONTAGEM DO PURGADOR				
11.03.02.01	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
11.03.02.02	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
11.03.02.03	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
11.03.02.04	Filtro "Y" em aço carbono ASTM A 216, elemento filtrante em aço inox (AISI 304) rosca conforme ANSI B 1.20.(NPT) DN 1"	Pç	1,00	944,00	944,00
11.03.02.05	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
11.03.02.06	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
11.03.02.07	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
11.03.02.08	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
11.03.02.09	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
11.03.02.10	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
11.03.02.11	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
11.03.02.12	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
11.03.02.13	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
11.03.02.14	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
11.03.02.15	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
11.03.02.16	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
11.03.02.17	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
11.03.02.18	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
11.03.02.19	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
11.03.03	PEÇAS DIVERSAS				
11.03.03.01	Botijão de gás de 13Kg	Pç	1,00	118,00	118,00
11.03.03.02	Regulador de pressão com manômetro de 0 a 2,5Kg/cm DN 1/2"	Pç	1,00	141,60	141,60
11.03.03.03	Válvula de segurança tipo corta chama DN 1/2"	Pç	1,00	59,00	59,00
11.03.03.04	Mangueira de alta pressão DN 1/2"	Pç	1,00	17,70	17,70
11.03.03.05	Adaptador para mangueira DN 1/2"	Pç	1,00	29,50	29,50
11.03.03.06	Luva de ferro galvanizado DN 1/2"	Pç	1,00	4,66	4,66
11.03.03.07	Cotovelo 90° ferro galvanizado DN 1/2"	Pç	4,00	1,64	6,56
11.03.03.08	Cotovelo 45° ferro galvanizado DN 1/2"	Pç	1,00	1,64	1,64
11.03.03.09	Tubo em ferro galvanizado classe 300 DN 1/2"	m	7,00	11,66	81,62
11.03.03.10	Joelho 90o PVC js DN 20	Pç	2,00	0,34	0,68
11.03.03.11	Adaptador PVC solda/rosca DN 3/4"	Pç	1,00	2,66	2,66
11.03.03.12	L PVC JR DN 3/4"	Pç	1,00	0,99	0,99
11.03.03.13	Chave bóia bronze DN 3/4"	Pç	2,00	59,00	118,00
11.03.03.14	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN1 1/2"mm	m	33,00	9,92	327,36
11.03.03.15	Adaptador para rosca polipropileno alta densidade DN1 1/2"mm	Pç	4,00	6,31	25,24
11.03.03.16	Tubo de PVC soldável DN 3/4"	m	1,00	1,62	1,62
11.04	ETE - LEITOS DE SECAGEM				
11.04.01	MATERIAIS DIVERSOS				
11.04.01.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN110mm	m	24,00	46,81	1.123,44
11.04.01.02	Joelho 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	8,00	61,87	494,96
11.04.01.03	Tê 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	4,00	69,38	277,52
11.04.01.04	Colarinho de polipropileno para solda DN110mm	Pç	4,00	26,53	106,12
11.04.01.05	Flange de polipropileno norma DIN com junta DN110mm	Pç	6,00	70,34	422,04



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
11.04.01.06	Flange cego em polipropileno - chapa 15mm Norma DIN DN110mm	Pç	6,00	90,46	542,76
11.04.01.07	Válvula de gaveta com flanges, cunha de borracha e cabeçote corpo curto - euro 23 DN100mm	Pç	4,00	1.711,00	6.844,00
11.04.01.08	Tubo PVC drenagem corrugado flexível perfurado DN 100 ou 110	m	20,00	19,56	391,20
11.04.01.09	Tubo PVC p/ esgoto predial DN 100mm	m	12,00	7,91	94,92
11.04.01.10	Luva simples PVC p/ esgoto predial DN 100mm	Un.	4,00	3,54	14,16
11.04.01.11	PPF10 P/ DN 100 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	22,00	3,52	77,44
11.04.01.12	T PVC PBA PB JE CL12 DN 75	m	16,00	13,42	214,72
11.05	ETE - CASA DO OPERADOR				
11.05.01	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS				
11.05.01.01	Tubo PVC soldável eb-892 p/água fria predial DN 32mm	m	18,00	5,00	90,00
11.05.01.02	Tubo PVC soldável eb-892 p/água fria predial DN 25mm	m	20,00	2,19	43,80
11.05.01.03	Tubo PVC soldável eb-892 p/água fria predial DN 20mm	m	3,00	1,62	4,86
11.05.01.04	Joelho PVC soldável 90g p/água fria predial 32 mm	Un.	16,00	1,06	16,96
11.05.01.05	Tê PVC soldável 90g p/ água fria predial 32mm	Un.	2,00	2,09	4,18
11.05.01.06	Bucha redução PVC soldável curta p/ água fria predial 32mm x 25mm	Un.	2,00	0,45	0,90
11.05.01.07	Bucha redução PVC soldável curta p/ água fria predial 25mm x 20mm	Un.	2,00	0,27	0,54
11.05.01.08	Tê redução PVC soldável 90g p/ água fria predial 32 mm x 25 mm	Un.	1,00	3,56	3,56
11.05.01.09	Tê redução PVC soldável 90g p/ água fria predial 25 mm x 20 mm	Un.	1,00	1,85	1,85
11.05.01.10	União PVC soldável p/água fria predial 32mm	Un.	2,00	7,50	15,00
11.05.01.11	União PVC soldável p/água fria predial 25mm	Un.	2,00	3,62	7,24
11.05.01.12	Joelho 90o PVC jsr DN 20 x 1/2'	Pç	1,00	1,06	1,06
11.05.01.13	Joelho redução 90g PVC soldável c/ bucha de latão 25mm x 1/2"	Un.	2,00	3,49	6,98
11.05.01.14	Tê PVC soldável 90g c/ bucha latão na bolsa central 25mm x 3/4"	Un.	2,00	6,76	13,52
11.05.01.15	Adaptador PVC soldável curto c/ bolsa e rosca p/ registro 32mm x 1"	Un.	2,00	1,06	2,12
11.05.01.16	Adaptador PVC soldável curto c/ bolsa e rosca p/ registro 25mm x 3/4"	Un.	6,00	0,51	3,06
11.05.01.17	Luva PVC soldável / rosca p/água fria predial 25mm x 3/4"	Un.	3,00	0,79	2,37
11.05.01.18	Luva PVC soldável / rosca p/água fria predial 20mm x 1/2"	Un.	1,00	0,66	0,66
11.05.01.19	Registro de pressão c/ canopla cromada DN = 3/4"	Un.	1,00	27,52	27,52
11.05.01.20	Registro de pressão c/ canopla cromada DN = 1"	Un.	1,00	36,69	36,69
11.05.01.21	Registro de pressão c/ canopla cromada DN = 1/2'	Un.	3,00	23,59	70,77
11.05.01.22	Adaptador PVC soldável flanges livres p/ caixa d' água 32mm x 1 "	Un.	1,00	10,45	10,45
11.05.01.23	Adaptador PVC soldável flanges livres p/ caixa d' água 25mm x 3/4'	Un.	1,00	8,47	8,47
11.05.01.24	Torneira de bóia real 3/4" c/ balão metálico	Un.	1,00	51,44	51,44
11.05.01.25	Bancada em laminado melamínico para pia de laboratório dimensões 200 x 60	Un.	1,00	291,68	291,68
11.05.01.26	Bancada em ardósia polida, dimensões 103 x 60	Un.	1,00	112,71	112,71
11.05.01.27	Cuba em aço inox para pia dim. 56 x 33 x 11,5 cm	Un.	2,00	191,09	382,18
11.05.01.28	Tanque simples de concreto	Un.	1,00	87,46	87,46
11.05.01.29	Vaso sanitário em louça branca com caixa acoplada, incluindo todos os acessórios	Un.	1,00	266,67	266,67
11.05.01.30	Lavatório simples branco, incluindo todos os acessórios	Un.	1,00	136,00	136,00
11.05.01.31	Caixa d'água em fibrocimento, 500 litros, incluindo todos os acessórios	Un.	1,00	164,78	164,78
11.05.01.32	Kit acessórios plástico p/ banheiro - papelera, saboneteira e cabide	Un.	1,00	23,40	23,40
11.05.02	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS				
11.05.02.01	T PVC RPBV DN 100	m	12,00	8,22	98,64
11.05.02.02	T PVC RPBV DN 75	m	2,00	4,82	9,64
11.05.02.03	T PVC RPBV DN 50	m	9,00	2,92	26,28
11.05.02.04	T PVC EP PB JS DN 40	m	11,00	1,52	16,72
11.05.02.05	Curva 90° DN 100	Un.	2,00	8,19	16,38
11.05.02.06	Ligação para vaso sanitário DN 100	Un.	1,00	4,84	4,84
11.05.02.07	Terminal de ventilação PVC EP DN 50	Pç	1,00	3,48	3,48
11.05.02.08	Tê sanitário PVC p/ esgoto predial DN 100 x 100mm	Un.	1,00	10,23	10,23
11.05.02.09	Joelho PVC soldável 90g PB p/ esgoto predial DN 50mm	Un.	1,00	1,43	1,43
11.05.02.10	Luva dupla DN 50	Un.	2,00	11,08	22,16
11.05.02.11	Ralo seco PVC cônico 100 x 40 mm c/grelha quadrada branca	Un.	2,00	8,14	16,28
11.05.02.12	Caixa sifonada PVC 150 x 185 x 75mm c/ grelha quadrada branca	Un.	1,00	25,09	25,09
11.05.02.13	Caixa sifonada PVC 100 x 100 x 50mm c/ grelha redonda branca	Un.	1,00	10,95	10,95
11.05.02.14	Joelho 90° PVC EP JE DN 40	Pç	14,00	1,09	15,26
11.05.02.15	Joelho 90° PVC EP com bolsa para anel DN 40 X 1 1/2'	Pç	3,00	2,47	7,41
11.05.02.16	Luva dupla DN 100	Un.	1,00	13,77	13,77
11.05.02.17	Sifão plástico p/ lavatório/pia tipo copo 40 mm	Un.	2,00	7,80	15,60
11.05.02.18	Corpo cx. sif. PVC DN 100 x 100 x 50	Pç	1,00	5,20	5,20
11.05.02.19	Bucha redução PVC soldável longa p/ esgoto predial 50mm x 40mm	Un.	1,00	1,25	1,25
11.05.02.20	Junção simples PVC p/ esgoto predial DN 50x50mm	Un.	1,00	4,39	4,39
11.05.02.21	Adaptador para saída de VS DN 100	Un.	2,00	14,99	29,98



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
11.05.03	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
11.05.03.01	Eletroduto de PVC rígido pesado com rosca nas extremidades, fornecido em peças de 3 metros, DN 1"	Pç	10,00	7,28	72,80
11.05.03.02	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
11.05.03.03	Curva de PVC rígido pesado de 90º com rosca nas extremidades 1"	Pç	10,00	1,55	15,50
11.05.03.04	Curva de PVC rígido pesado de 90º com rosca nas extremidades 1.1/2"	Pç	2,00	2,97	5,94
11.05.03.05	Luva de PVC rígido pesado rosqueável 1"	Pç	25,00	0,33	8,25
11.05.03.06	Luva de PVC rígido pesado rosqueável 1.1/2"	Pç	2,00	0,55	1,10
11.05.03.07	Braçadeira circular em aço galvanizado 1"	Pç	20,00	0,22	4,40
11.05.03.08	Braçadeira circular em aço galvanizado 1.1/2"	Pç	4,00	0,31	1,24
11.05.03.09	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
11.05.03.10	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
11.05.03.11	Caixa de condutete 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
11.05.03.12	Caixa de condutete 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
11.05.03.13	Caixa de condutete 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
11.05.03.14	Caixa de condutete em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, tipo "E" - Ø1" - 1 interruptor simples - 10A - 250V.	Pç	5,00	7,10	35,50
11.05.03.15	Caixa de condutete em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, c/ tampa lisa - 1" - tipo "LR"	Pç	5,00	8,68	43,40
11.05.03.16	Caixa de condutete em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, c/ tampa lisa - 1" - tipo "LL"	Pç	5,00	8,68	43,40
11.05.03.17	Caixa de condutete em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, c/ tampa lisa - 1" - tipo "T"	Pç	15,00	8,68	130,20
11.05.03.18	Caixa de condutete em alumínio fundido, com tampa aparafusada e entradas rosqueáveis, c/ tampa lisa - 1" - tipo "X"	Pç	2,00	8,68	17,36
11.05.03.19	Bucha de alumínio para eletroduto 3/4"	Pç	2,00	0,26	0,52
11.05.03.20	Bucha de alumínio para eletroduto 1"	Pç	6,00	0,42	2,52
11.05.03.21	Bucha de alumínio para eletroduto 2"	Pç	2,00	0,47	0,94
11.05.03.22	Arruela de alumínio para eletroduto 3/4"	Pç	2,00	0,26	0,52
11.05.03.23	Arruela de alumínio para eletroduto 1"	Pç	6,00	0,42	2,52
11.05.03.24	Arruela de alumínio para eletroduto 2"	Pç	2,00	0,47	0,94
11.05.03.25	Cabo unipolar, de cobre tempera mole, singelo, isolamento para 750 V 2,5 mm²	m	140,00	0,30	42,00
11.05.03.26	Cabo unipolar, de cobre tempera mole, singelo, isolamento para 750 V 4 mm²	m	60,00	0,34	20,40
11.05.03.27	Cabo de cobre nu, tempera meio dura, para SPDA e aterramento. Seção 35 mm²	m	80,00	0,55	44,00
11.05.03.28	Caixa para haste de aterramento de manilha de concreto Ø300 x600 mm, tampa de concreto.	Pç	4,00	33,45	133,80
11.05.03.29	Grampo para aterramento de 2 cabos a haste Ø3/4".	Pç	8,00	2,04	16,32
11.05.03.30	Haste de aterramento, núcleo de aço e revestimento de cobre eletrolítico, Ø3/4" x 3 m.	Pç	4,00	21,62	86,48
11.05.03.31	Eletroduto de PVC rígido Ø2" x 3m, para proteção da descida do SPDA.	Pç	4,00	10,56	42,24
11.05.03.32	Suporte para fixação de eletroduto 2" em parede.	Pç	12,00	0,93	11,16
11.05.03.33	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
11.05.03.34	Conector para cabo passante 35 mm² e cabo derivação 35 mm².	Pç	6,00	0,93	5,58
11.05.03.35	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
11.05.03.36	Disjuntor termomagnético monopolar 15A	Pç	3,00	33,83	101,49
11.05.03.37	Disjuntor termomagnético bipolar 15A	Pç	1,00	52,71	52,71
11.05.03.38	Disjuntor termomagnético bipolar 30A	Pç	1,00	52,71	52,71
11.06	ETE - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
11.06.01	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO E AUTOMATIZAÇÃO				
11.06.01.01	Eletroduto de PVC rígido pesado, com rosca nas extremidades, fornecido em vara de 3000 mm diam.1"	Pç	26,00	9,06	235,56
11.06.01.02	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
11.06.01.03	Cabo de cobre, tempera 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
11.06.01.04	Cabo de cobre, tempera 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
11.06.01.05	Poste metálico de aço zincado compr. 6 m, com tampão, diâmetro 76 mm	Pç	2,00	140,41	280,82
11.06.01.06	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



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
11.06.01.07	Reator de alto fator de potência 220V - 60 Hz para 1 lâmpada VM de 250 W	Pç	2,00	30,82	61,64
11.06.01.08	Relé foto elétrico-magnético 220 V - 60 Hz - 1000 W	Pç	1,00	23,45	23,45
11.06.01.09	Luva de PVC rígido, pesado, rosca interna nas extremidades diam. 1"	Pç	8,00	1,01	8,08
11.06.01.10	Luva de PVC rígido, pesado, rosca interna nas extremidades diam. 1 1/2"	Pç	6,00	1,71	10,26
11.06.01.11	Caixa de passagem de alvenaria, dimensões 60 x 60 x 80 cm.	Un.	6,00	41,30	247,80
11.06.01.12	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
11.06.01.13	Caixa para quadro de distribuição de circuitos para até 16 chaves monofásicas.	Un.	2,00	76,70	153,40
11.06.01.14	Disjuntor termo-magnético 1P-15A - 127 V - 60 Hz - 10 kA	Pç.	3,00	18,70	56,10
11.06.01.15	Disjuntor termo-magnético 2P-15A - 250 V - 60 Hz - 10 kA	Pç.	2,00	30,39	60,78
11.06.01.16	Disjuntor termo-magnético 2P-30A - 250 V - 60 Hz - 10 kA	Pç.	1,00	30,39	30,39
11.06.02	ILUMINAÇÃO EXTERNA E TOMADAS DO REATOR				
11.06.02.01	Condutor de cobre isolado #16 mm² isolamento 0,6/1 KV	m	20,00	7,67	153,40
11.06.02.02	Isolador tipo roldana para baixa tensão	Pç.	1,00	2,30	2,30
11.06.02.03	Armação secundária de um estribo com haste 16x150 mm	Pç.	1,00	12,35	12,35
11.06.02.04	Arame de ferro zincado No 14 BWG	Kg	0,50	1,59	0,80
11.06.02.05	Cinta zincada em aço carbono 102 mm c/ parafuso DN 16 mm	Pç.	1,00	10,94	10,94
11.06.02.06	Poste aço carbono zincado 4500 m x DN 102 mm (PA2)	Pç.	1,00	324,50	324,50
11.06.02.07	Tampão de alumínio, 102 mm, rosca interna.	Pç.	1,00	21,06	21,06
11.06.02.08	Cabeçote ou curva 135° para eletroduto DN 32 mm	Pç.	1,00	15,87	15,87
11.06.02.09	Eletroduto PVC rígido, DN 32 mm , peça de 3000 mm	Pç.	2,00	8,22	16,44
11.06.02.10	Caixa em chapa metálica para medidor e disjuntor	Pç.	1,00	80,09	80,09
11.06.02.11	Terminal para aterramento de caixa	Pç.	1,00	1,05	1,05
11.06.02.12	Caixa de passagem em alvenaria 400x400x400 mm	Pç.	1,00	18,24	18,24
11.06.02.13	Conector parafuso fendido p/ cabo de aço DN1/4"	Pç.	2,00	1,49	2,98
11.06.02.14	Condutor de aço para aterramento DN 1/4" (6,4 mm)	m	4,00	3,82	15,28
11.06.02.15	Haste de aterramento de cantoneira 25x25x5 x 2 metros,	Pç.	4,00	7,75	31,00
11.06.02.16	Disjuntor termomagnético bipolar 60 A - 240V , lcc = 10 kA	Pç.	1,00	64,06	64,06
11.06.02.17	Luva de PVC rígido, DN 32 mm	Pç.	1,00	1,45	1,45
11.06.02.18	Curva 90°, PVC, raio longo DN 32 mm	Pç.	1,00	1,16	1,16
11.06.02.19	Curva em "S", em PVC, DN 32 mm	Pç.	1,00	4,07	4,07
11.06.02.20	Conjunto bucha e arruela 32 mm	Cj	2,00	10,03	20,06
11.07	ETE - ÁGUA DE SERVIÇO				
11.07.01	MATERIAIS DIVERSOS				
11.07.01.01	Tubo PVC soldável eb-892 p/água fria predial DN 32mm	m	116,00	5,00	580,00
11.07.01.02	Tubo PVC soldável eb-892 p/água fria predial DN 25mm	m	43,00	2,19	94,17
11.07.01.03	Tê PVC soldável 90g p/ água fria predial 32mm	Un.	8,00	2,09	16,72
11.07.01.04	B RD LG PVC JS DN 32 X 20	Pç	2,00	1,38	2,76
11.07.01.05	Joelho PVC soldável 90g p/água fria predial 32 mm	Un.	10,00	1,06	10,60
11.07.01.06	Joelho PVC soldável 90g p/ água fria predial 25 mm	Un.	3,00	0,40	1,20
11.07.01.07	Adaptador de PVC para mangueira DN 1"	Pç	7,00	6,41	44,87
11.07.01.08	Válvula esfera extremidade rosca NPT dim. conforme ANSI B 16.10 em latão DN 1"	Pç	7,00	94,40	660,80
11.07.01.09	Niple duplo ferro galvanizado DN 1"	Pç	8,00	4,11	32,88
11.07.01.10	Luva PVC soldável / rosca p/água fria predial 32mm x 1"	Un.	7,00	2,31	16,17
11.07.01.11	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
11.07.01.12	Joelho ferro galvanizado 90g rosca 1"	Un.	3,00	7,47	22,41
11.07.01.13	União ferro galvanizado rosca 1"	Un.	4,00	19,92	79,68
11.07.01.14	Joelho PVC soldável 45g p/ água fria pred 25 mm	Un.	1,00	0,85	0,85
11.08	ETE - INTERLIGAÇÃO E ESGOTAMENTO				
11.08.01	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 1 À CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 2				
11.08.01.01	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN 75	m	30,00	18,66	559,80
11.08.01.02	Curva RL 90° de polipropileno para solda DN75mm	Pç	12,00	21,72	260,64
11.08.01.03	Luva soldável de polipropileno DN 75mm	Pç.	24,00	15,47	371,28
11.08.01.04	Válvula de esfera tipo WT em polipropileno para solda DN 2.1/2"	Pç	4,00	493,06	1.972,24
11.08.01.05	Colarinho de polipropileno para solda DN 75mm	Pç.	4,00	17,23	68,92
11.08.01.06	Flange de polipropileno norma DIN com junta DN 75mm	Pç.	4,00	57,69	230,76
11.08.01.07	Joelho 90° de polipropileno para solda DN 75mm	Pç.	4,00	31,13	124,52
11.08.01.08	PPF10 P/ DN 80 (16 X 80 mm) 0,175 kg	Pç	32,00	3,52	112,64
11.08.01.09	Arruela borracha p/ flange PN-10 DN 80	Un.	4,00	21,17	84,68
11.08.02	DESCARTE DE LODO AO LEITO DE SECAGEM				
11.08.02.01	Tubo de polipropileno PN10 cor preta DN110mm	m	18,00	46,81	842,58
11.08.02.02	Tê 90° de polipropileno para solda DN110mm	Pç	2,00	69,38	138,76
11.08.03	DESCARTE DE LODO EXCEDENTE À EE-01				
11.08.03.01	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN85mm	m	12,00	20,69	248,28
11.08.03.02	Tê 90° de polipropileno para solda DN85 mm	Pç	4,00	38,96	155,84
11.08.03.03	Joelho 90° de polipropileno para solda DN85mm	Pç	4,00	31,77	127,08



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 - QUARTEL GERAL

DATA BASE: MAIO/2008

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
11.08.03.04	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	246,00	18,71	4.602,66
11.08.03.05	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 100 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	24,00	9,13	219,12
11.08.03.06	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	14,00	247,41	3.463,74
11.08.03.07	Tê cerâmico 90G Esg BBP DN 100 X 100	Un.	1,00	10,86	10,86
11.08.03.08	Curva cerâmica 90G Esg PB DN 100	Un.	1,00	5,70	5,70
11.08.04	EFLUENTE FINAL AO LANÇAMENTO FINAL				
11.08.04.01	Tubo de polipropileno PN6 cor preta DN85mm	m	12,00	20,69	248,28
11.08.04.02	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 150 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	240,00	18,71	4.490,40
11.08.04.03	Tubo de PVC, ponta e bolsa, JE para coletores de esgoto com anel de borracha, diâmetro = 200 mm, Vinilfort da Tigre ou similar	m	186,00	29,30	5.449,80
11.08.04.04	Tampão FoFo T-109 P-107/-Nodular	Un.	9,00	247,41	2.226,69
11.08.04.05	Tê cerâmico 90G Esg BBP DN 100 X 100	Un.	1,00	10,86	10,86
11.08.04.06	Curva cerâmica 90G Esg PB DN 100	Un.	1,00	5,70	5,70
11.09	ETE - DRENAGEM EXTERNA				
11.09.01	Tubo concreto armado classe A-2 PB JE NBR -8890 DN 400mm p/ esgotamento sanitário	m	55,00	70,99	3.904,45
11.09.02	Tubo concreto armado classe A-2 PB JE NBR -8890 DN 500mm p/ esgotamento sanitário	m	280,00	89,79	25.141,20
TOTAL DESTE ORÇAMENTO					6.031.918,92