

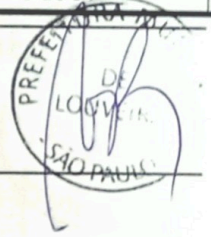
DOCUMENTO TÉCNICO

EMIÇÃO
14/12/06FOLHA
1 de 34

EMITENTE

TS ENGENHARIA

0065



EMPREENDIMENTO

LOTEAMENTO POPULAR III

PROPRIETÁRIO

PREFEITURA MUNICIPAL DE LOUVEIRA

OBJETO

RELATÓRIO TÉCNICO

PROJETISTA

WAGNER DE JESUS BARATTI

RESP. TÉCNICO

WAGNER DE JESUS BARATTI

VERIFICAÇÃO

APROVAÇÃO

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DOCUMENTOS RESULTANTES

DE-693-06-Y01-01-00
 DE-693-06-Y02-01-00
 DE-693-06-Y03-01-00

OBSERVAÇÕES

REV	RESP. TÉCNICO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	APROVAÇÃO
				Wagner

	Tel/Fax: (11) 4526 1322 Email: tsenge@tsenge.com.br	CÓDIGO	REV.
		RT-693-06-Y03-00-04	Ø
DOCUMENTO TÉCNICO		EMISSÃO 14/12/06	FOLHA 2 de 34

SUMÁRIO

0066



- 1 - APRESENTAÇÃO
- 2 - MEMORIAL DESCRITIVO
 - 2.1 - Nome do Empreendimento
 - 2.2 - Localização
 - 2.3 - Dados do Proprietário
 - 2.4 - Dados do Empreendedor
 - 2.5 - Dados do Projetista
- 3 - MEMORIAL TÉCNICO
 - 3.1 - Caracterização do Empreendimento
 - 3.2 - Diretrizes Fornecidas pelo DAE - Louveira
 - 3.3 - Concepção do Sistema
 - 3.4 - Parâmetros de Projeto
 - 3.5 - Vazões de Projeto
 - 3.6 - Dimensionamento da Rede Coletora
 - 3.7 - Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgotos
- 4 - ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS
 - 4.1 - Tubos
 - 4.2 - Singularidades
 - 4.3 - Ligações Domiciliares
- 5 - LISTA DE MATERIAIS
 - 5.1 - Rede Coletora de Esgotos
 - 5.2 - Linha de Recalque
 - 5.3 - Estação Elevatória
- 6 - ANEXO
 - Anexo A - ART
 - Anexo B - Planilhas do Dimensionamento da Rede Coletora de Esgotos
 - Anexo C - Especificações Técnicas do Conjunto Moto-bomba
 - Anexo D - Diretrizes
- 7 - DESENHOS
 - 7.1 - Lista de Desenhos
 - Rede Coletora de Esgotos

TS Engenharia Tel/Fax: (11) 4526 1322 Email: tsenge@tsenge.com.br	CÓDIGO	REV.
	RT-693-06-Y03-00-04	Ø
DOCUMENTO TÉCNICO	EMISSÃO 14/12/06	FOLHA 3 de 34

1 - APRESENTAÇÃO

0067

O presente relatório tem o objetivo de apresentar o Relatório do Projeto do Sistema de Coleta de Esgotos Sanitários do Loteamento Popular III, consubstancia as atividades elaboradas para o desenvolvimento dos trabalhos objeto do projeto acima referido.

O loteamento Popular III, localizado no bairro do Vassoral no município de Louveira – SP, trata-se de um empreendimento exclusivamente residencial.

O projeto será concebido nos moldes dos projetos desenvolvidos para o DAE de Louveira e nas disposições da ABNT e incorpora os seguintes elementos:

- memorial descritivo, com informações cadastrais acerca do empreendimento e do projeto;
- memorial técnico, que inclui a caracterização do loteamento, a população a ser atendida, a descrição e o dimensionamento do sistema de coleta de esgotos;
- especificações dos materiais;
- listas de materiais;
- anexos;
- desenhos do sistema projetado.

TS Engenharia	Tel/Fax: (11) 4526 1322 Email: tsenge@tsenge.com.br	CÓDIGO RT-693-06-Y03-00-04	REV. Ø
	DOCUMENTO TÉCNICO	EMISSÃO 14/12/06	FOLHA 4 de 34

2 - MEMORIAL DESCRITIVO

2.1 - Nome do Empreendimento

- Loteamento Popular III

2.2 - Localização

- Bairro do Vassoral – Município de Louveira - SP

2.3 - Dados do Proprietário

- Prefeitura Municipal de Louveira
- Endereço: Rua Antonio Schiamanni nº 126
- CEP: 13.290-000
- Fone: 19-3878-9900
- Responsável: José Maria Drezza – Secretário de Obras

2.4 - Dados do Empreendedor

- Nome: Prefeitura Municipal de Louveira
- Endereço: Rua Antonio Schiamanni nº 126
- CEP: 13.290-000
- Fone: 19-3878-9900
- Responsável: José Maria Drezza – Secretário de Obras

2.5 - Dados do Projetista

- Nome: Wagner de Jesus Baratti
- Endereço: Rua Holanda, 26 - Jd. Cica – Jundiaí - SP
- CEP: 13.206-840
- Fone: (0-XX-11-4526-1322)
- Responsável Técnico: Wagner de Jesus Baratti
CREA: 064173243/D
- ART: 92221220070007778

0068



	Tel/Fax: (11) 4526 1322 Email: tsenge@tsenge.com.br	CÓDIGO	REV.
		RT-693-06-Y03-00-04	Ø
DOCUMENTO TÉCNICO		EMIÇÃO 14/12/06	FOLHA 5 de 34

3 - MEMORIAL TÉCNICO

0069



3.1 - Caracterização do Empreendimento

O empreendimento objetivo deste trabalho é um loteamento para fins habitacionais a ser implantado em terreno com 98.210 m² de área localizado no bairro Vassoural no município de Louveira, SP.

A divisão da gleba é apresentada na TABELA I.

	ESPECIFICAÇÃO	ÁREAS (m ²)	%
1	Área dos Lotes (224 unidades)	41.662,82	42,42
2	Área verde	31.456,14	32,03
3	Áreas Institucionais (equip. urb. e comum.)	4.872,73	4,96
4	Sistema Viário	17.039,17	17,35
5	Sistema de Lazer (lagos)	3.179,14	3,24
	Área Loteada	98.210,00	100,00

3.2 – Diretriz Fornecida pelo DAE - Louveira

As Diretrizes emanadas do DAE (ver anexo D), informam que o loteamento em estudo deverá ser de imediato abastecido pelo sistema de distribuição do município, sendo o ponto de interligação o cruzamento da Rua Humberto Pela e da Rua Lourdes de Mello Pela.

A pressão dinâmica indicada no ponto de interligação é de 22,00 mca e a cota do terreno é de 718,00 m

3.3 – Concepção do Sistema

O sistema foi concebido de modo que os 231 lotes sejam 100 % atendidos por rede coletora de esgotos.

Devido a característica topográfica do empreendimento, os esgotos serão coletados e encaminhados para o ponto mais baixo do loteamento e através de uma estação elevatória este será recalcado até um PV existente pertencente a rede coletora do DAE como indicado nas diretrizes da SABESP.

3.4 - Parâmetros de Projeto

- atendimento dos lotes = 100 %
- número de lotes: n = 224 lotes
- número de habitantes por lote: h = 5 habitantes
- população final: $p_f = n \times h = 1.120$ habitantes
- população inicial: $p_i = 30 \% \text{ da } p_f = 336$ habitantes

	Tel/Fax: (11) 4526 1322 Email: tsenge@tsenge.com.br	CÓDIGO	RT-693-06-Y03-00-04	REV	Ø
		DOCUMENTO TÉCNICO	EMISSÃO 14/12/06	FOLHA 6 de 34	

- coeficiente do dia de maior consumo: $K_1 = 1,20$
- coeficiente da hora de maior consumo: $K_1 = 1,50$
- consumo "per capita": $c = 200 \text{ l/hab.x dia}$
- coeficiente de retorno água/esgoto: $C = 0,80$
- extensão da rede coletora com contribuição: $L_c = 2.185,14 \text{ m}$
- extensão da rede coletora sem contribuição, apenas infiltração: $L_i = 466,83 \text{ m}$
- extensão total da rede coletora: $L = 2.651,97 \text{ m}$
- taxa de infiltração adotada: $I = 0,00005 \text{ l/s x m}$

0070



3.5 - Vazões de Projeto

• Vazão inicial

$$Q_i = \frac{k_1 \times p_i \times c \times C}{86.400} + I \times L = \frac{1,50 \times 336 \times 200 \times 0,80}{86.400} + 0,00005 \times 2.651,97$$

$$Q_i = 1,066 \text{ l/s}$$

• Vazão final

$$Q_f = \frac{k_1 \times k_2 \times p_f \times c \times C}{86.400} + I \times L = \frac{1,20 \times 1,50 \times 1.120 \times 200 \times 0,80}{86.400} + 0,00005 \times 2.651,97$$

$$Q_f = 3,866 \text{ l/s}$$

• Vazão de contribuição linear inicial

$$q_{ui} = \frac{Q_i - (I \times L) + (I \times L_c)}{L_c} = \frac{1,066 - (0,00005 \times 2.651,97) + (0,00005 \times 2.185,14)}{2.651,97}$$

$$q_{ui} = 0,0004771 \text{ l/s x m} = 0,48 \text{ l/s x km}$$

• Vazão de contribuição linear final

$$q_{uf} = \frac{Q_f - (I \times L) + (I \times L_c)}{L_c} = \frac{3,866 - (0,00005 \times 2.651,97) + (0,00005 \times 2.185,14)}{2.185,14}$$

$$q_{uf} = 0,0017585 \text{ l/s x m} = 1,76 \text{ l/s x km}$$

3.6 – Dimensionamento da Rede Coletora

Como se pode observar, as vazões de contribuição linear calculadas no item 3.5 foram obtidas através da relação entre as vazões a serem coletadas no início e no final de plano mais a infiltração dividida pelo comprimento da rede coletora com contribuição.

As vazões nos trechos foram conseguidas através da superposição das contribuições em marcha.

A partir das vazões calculadas e com base nas disposições da NBR-9.649/86, os trechos foram dimensionados conforme mostram as planilhas de cálculo.

3.6.1 - Singularidades

Os poços de visita, poços de inspeção e terminal de limpeza adotados serão do tipo padrão SABESP.

Os desenhos das singularidades estão apresentadas no anexo D.

3.6.2 - Planilhas de Cálculo

No anexo B são apresentadas as planilhas de cálculo do dimensionamento da rede coletora de esgotos..

3.7 - Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgotos

3.7.1 - Vazões de Projeto

Etapa	Vazão (l/s)
Inicial	1,50
Final	3,98

3.7.2 - Dimensionamento da Tubulação de Recalque

Utilizando-se a fórmula de Bresse: $D = K \times \sqrt{Q}$

Onde: D = diâmetro de recalque (mm)

K = coeficiente de Bresse (adotado K = 1,0)

Q = vazão final de recalque (m³/s)

Daí tem-se:

$$D = 0,063 \text{ mm}$$

Adotou-se o diâmetro de recalque de 75 mm.

$$D_r = 75 \text{ mm}$$

3.7.3 - Dimensionamento da Estação Elevatória

0072



3.7.3.1 - Curva Característica do Sistema

a) Perda de Carga Localizada (hs)

$DH_s = \sum K_s (V^2 / 2g)$
 onde:

- DH_s = perda de carga localizada (m)
- V = velocidade média na sucção (m/s)
- K_s = coeficiente de perda localizada (adimensional)
- g = aceleração da gravidade (m/s²)

- no barrilete e recalque

Quantitativo	Equipamento	Ø (mm)	Ks	∑ Ks
1	válvula de retenção	80	2,5	2,5
1	registro de gaveta	80	0,2	0,2
1	tê saída de lado	80 x 80	1,3	1,3
2	tê passagem direta	80 x 80	0,6	1,2
4	curva 90	80	0,4	1,6
1	Ampliação	80 x 2"	0,3	0,3
6	curva 45	75	0,2	1,2
6	Curva 22	75	0,1	0,6
1	saída de canalização	75	1,0	1,0
	Total			9,9

b) Perda de Carga Distribuída (hf)

Obs: as perdas de carga serão calculadas pela fórmula universal com $k = 0.06 \text{ mm}$

$DH_f = J \cdot L$
 onde:

- J = perda de carga unitária (m/m)
- L = extensão da linha de recalque (m)

$J = f \cdot (V^2 / D \cdot 2g)$
 onde:

- f = coefic. de perda de carga distribuida (adimensional)
- V = velocidade média na sucção (m/s)
- D = diâmetro (m)
- g = aceleração da gravidade (m/s²)

- no barrilete e recalque

diâmetro = 75 mm
 extensão total = 479,61 m

c) Altura Geométrica (hg)

Nível de água mínimo = 697,72 m
 chegada ao PV = 718,00 m

DHg = 20,28 m

0073



d) Curva Característica da Instalação

Q(l/s)	V(m/s)	DHg	DHs	DHf	AMT
0	0,00	20,28	0,00	0,00	20,28
2	0,45	20,28	0,10	1,71	22,10
4	0,91	20,28	0,41	6,15	26,84
6	1,36	20,28	0,93	13,16	34,37
8	1,81	20,28	1,66	22,72	44,66
10	2,26	20,28	2,59	34,80	57,67

e) Escolha da Bomba

conjunto motor-bomba submersível
modelo : ABS Escavener EJ 40B
Rotor: 120...110 mm
rotação : 3.430 rpm

f) Curva Característica da Bomba

Vazão (l/s)	Altura Manométrica (m)
0	31,20
2	28,90
4	27,00
6	25,30

g) Ponto Operacional da bomba

Q = 4,20 l/s
ATM = 26,90 m.c.a.

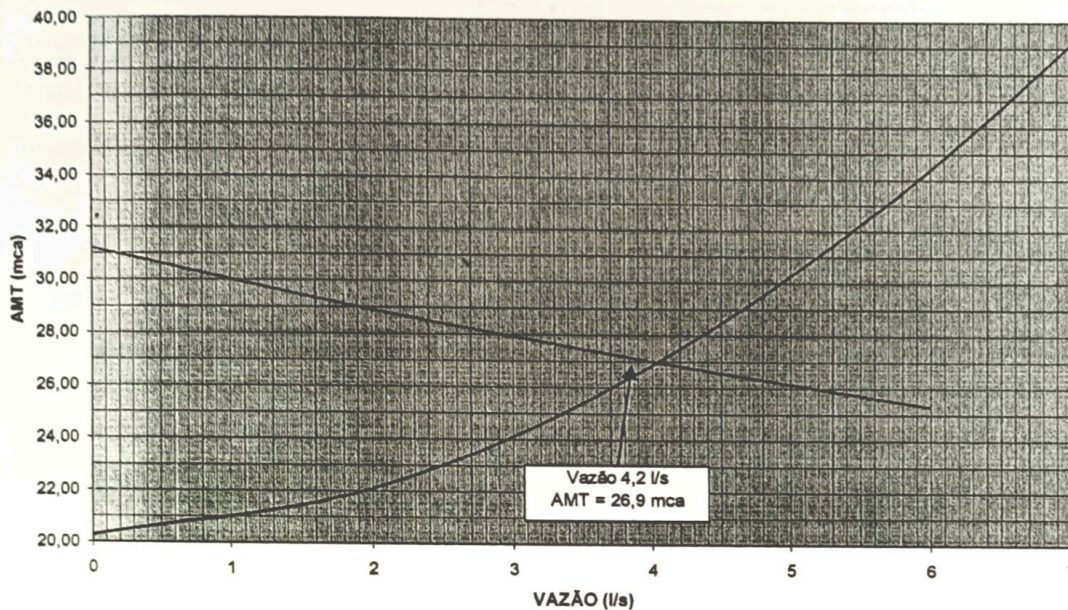
- Rendimento do conjunto:

$$\eta = 29,4 \%$$

A seguir é apresentado o gráfico da curva característica do sistema x curva da bomba escolhida.

GRÁFICO DA CURVA DO SISTEMA X CURVA DA BOMBA

0074



3.7.3.2 – Dimensionamento do Poço de Sucção

Elevatória adotada : TIPO A0 em Aduela Sucessiva Padrão SABESP

a) Verificação do volume útil

I - Volume Útil Mínimo no Poço de Sucção

$$V = Q \cdot T / 4$$

Onde :
 V = volume útil (m³)
 Q = vazão da bomba (m³/min)
 T = tempo de ciclo (min)

Obs : admitindo 6 partidas por horas, o tempo de ciclo será : T = 10 min..

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

II - Volume Útil Projetado

- características do poço de sucção

Poço circular = 1,40 m
 Faixa operacional da bomba = 0,80 m

- volume total

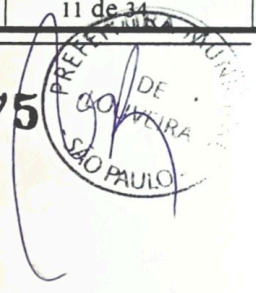
$$V_t = (\pi \cdot D^2 / 4) \cdot h$$

	Tel/Fax: (11) 4526 1322 Email: tsenge@tsenge.com.br	CÓDIGO RT-693-06-Y03-00-04	REV. Ø
	DOCUMENTO TÉCNICO	EMISSÃO 14/12/06	FOLHA 11 de 34

onde :

V_t = volume útil total projetado (m^3)
 D = diâmetro do poço de sucção (m)
 h = faixa operacional da bomba (m)

0075



$$V_t = 1,23 \text{ m}^3$$

- volume ocupado pelo tubo

$$V_{tu} = 2 \cdot h \cdot (\pi \cdot D^2) / 4$$

onde :

V_{tu} = volume ocupado pelo tubo (m³)
 D = diâmetro do tubo no barrilete (m) $D = 0,08$ m
 h = faixa operacional da bomba (m)

$$V_{tu} = 0,01 \text{ m}^3$$

- volume ocupado pela parede de dissipação

onde :

 V_p = volume ocupado pela parede (m³) L = comprimento da parede (m)

$$L = 1,30 \text{ m}$$

 e = espessura da parede (m)

$$c = 0,50 \text{ m}$$

 c = altura e fundo da parede (m)

$$e = 0,15 \text{ m}$$

$$V_p = 0,10 \text{ m}^3$$

- volume útil projetado

$$V_{up} = V_t - V_{tu} - V_p$$

$$V_{up} = 1,13 \text{ m}^3$$

III - Comparação entre o Volume Útil Projetado e Calculado

volume útil calculado = 0,38 m³volume útil projetado = 1,13 m³

$$V_{up} > V$$

$$1,13 \text{ m}^3 > 0,38 \text{ m}^3 \quad \text{OK}$$

b) Verificação do tempo de detenção de esgoto

$$T_d = V_e / Q_m$$

onde :

 T_d = tempo de detenção (min) V_e = volume efetivo do poço de sucção (m³) Q_m = vazão média afluyente á elevatória no início de Operação (m³/min)

0077

I - cálculo do volume efetivo do poço de sucção



- volume efetivo total

$$V_t = ((\pi \cdot D^2) / 4) \cdot h_m$$

onde :

V_t = volume efetivo total (m³)

D = diâmetro do poço de sucção (m)

h_m = altura do nível médio de operação da bomba(h_m) = (h/2) + 0,30

$$V_t = 1,08 \text{ m}^3$$

- volume ocupado pelo tubo

$$V_{tu} = 2 \cdot h_t \cdot (\pi \cdot D^2) / 4$$

onde :

V_{tu} = volume ocupado pelo tubo (m³)

D = diâmetro do tubo no barrilete (m)

h_t = altura do tubo (m)

$$D = 0,08 \text{ m}$$

$$h_t = (h/2) + 0,30 \text{ m}$$

$$V_{tu} = 0,01 \text{ m}^3$$

- volume ocupado pelas bombas

$$V_b = 2 \cdot (\pi \cdot D^2) / 4 \cdot h_b$$

onde :

V_b = volume ocupado pelas bombas (m³)

D = diâmetro da bomba (m)

h_b = altura da bomba (m)

$$D = 0,30 \text{ m}$$

$$h_b = 0,54 \text{ m}$$

$$V_b = 0,08 \text{ m}^3$$

- volume ocupado pelo enchimento

$$V_{enc} = 2 \cdot \pi \cdot (r - 0,15) \cdot A$$

onde :

r = raio do poço de sucção (m)

A = área do enchimento (m²) A = (al · c)

$$c = 0,30 \quad al = 0,70$$

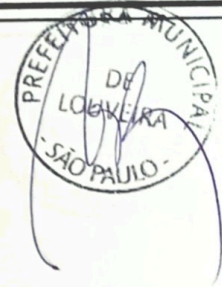
$$V_{enc} = 0,36 \text{ m}^3$$

- volume efetivo projetado

$$V_e = V_t - V_{tu} - V_b - V_{enc}$$

$$V_e = 0,63 \text{ m}^3$$

0078



Tempo de Detenção

$$T_d = 7 \text{ min}$$

$$T_d < 30 \text{ min}$$

$$7 < 30 \text{ min} \quad \text{OK}$$

c) Verificação do número de partidas

$$T = (V / Q_a) + (V / (Q - Q_a))$$

onde :

T = tempo de ciclo (min)

V = volume útil do poço (m³)

Q_a = vazão afluyente ao poço (m³/min)

Q = vazão de recalque da bomba (m³/min)

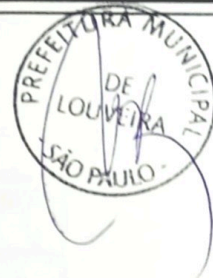
	Número de partidas (partidas / horas)	
	início	final
Vazão (l/s)	3,08	1,00

Portanto número de partidas < 10 OK

4 - ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

4.1 - Tubos

0079



A rede coletora de esgotos será executada em tubo PVC com ponta e bolsa.

4.2 - Singularidades

As singularidades PV, PI e TL foram projetadas conforme especificações da SABESP.

4.3 - Ligações Domiciliares

As ligações domiciliares serão executadas colocando-se um tê PVC e uma curva de 45° também em PVC, o diâmetro do ramal será de 100 mm.

5 - LISTA DE MATERIAIS**5.1 - Rede Coletora de Esgotos**

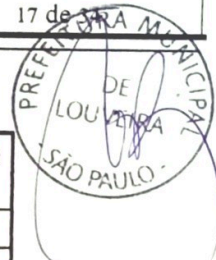
0080



Item	Discriminação	Quantidade	Unidade
1	Tubo em PVC ponta e bolsa junta elástica para esgoto		
1.1	Diâmetro 150 mm	2.651,97	m
2	Tampão de ferro fundido		
2.1	Diâmetro 600 mm	48	un
3	Tampão de ferro fundido para TL		
3.1	Diâmetro 150 mm	14	un

	Tel/Fax: (11) 4526 1322 Email: tsenge@tsenge.com.br	CÓDIGO RT-693-06-Y03-00-04	REV. Ø
	DOCUMENTO TÉCNICO	EMISSÃO 14/12/06	FOLHA 17 de 37

0081



5.2 - Linha de Recalque

Item	Discriminação	Quantidade	Unidade
1	Tubo em PVC PBA ponta e bolsa junta elástica		
1.1	Diâmetro 75 mm	475,61	m
2	Curva 22°30' em PVC PBA com ponta e bolsa junta elástica		
2.1	Diâmetro 75 mm	6	un
3	Curva 45° em PVC PBA com ponta e bolsa junta elástica		
3.1	Diâmetro 75 mm	6	un
4	Curva 90° em PVC PBA com ponta e bolsa junta elástica		
4.1	Diâmetro 75 mm	2	un

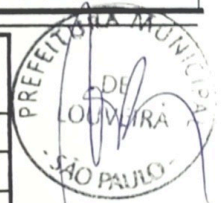
5.3 - Estação Elevatória

Item	Discriminação	Quantidade	Unidade
1	Conjunto moto-bomba submersível		
1.1	modelo Flygt MP 3127.170 HT / LT	2	un
2	Tubo em ferro fundido ponta e flange PN-10 K-12		
2.1	Diâmetro 80 mm L = a definir na obra	2	un
2.2	Diâmetro 80 mm L = a definir na obra	2	un
2.3	Diâmetro 80 mm L = 1.000 mm	1	un
3	Tubo de ferro fundido com flanges PN-10 K-12		
3.1	Diâmetro 80 mm L = 600 mm	2	un
3.2	Diâmetro 80 mm L = 900 mm	1	un
4	Curva 90° de ferro fundido com flanges PN-10		
4.1	Diâmetro 80 mm	3	un
5	Tê de ferro fundido com flanges PN-10		
5.1	Diâmetro 80 x 80 mm	3	un
6	Anteparo de PVC rígido com acessórios		
6.1	Diâmetro 250 mm L = definir na obra	2	un
7	Flange cega de ferro fundido PN-10		
7.1	Diâmetro 80 mm	1	un
8	Junta gibault de ferro fundido		
8.1	Diâmetro 80 mm	2	un
9	Conjunto de acessórios para flange PN-10		
9.1	Diâmetro 80 mm	19	cj
10	Registro de gaveta com flanges PN-10 série métrica chata com acionamento direto com cabeçote		
10.1	Diâmetro 80 mm	3	un

DOCUMENTO TÉCNICO

EMIÇÃO
14/12/06FOLHA
18 de 34

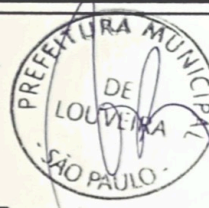
11	Válvula de retenção tipo portinhola dupla PN-10		
11.1	Diâmetro 80 mm	2	un
12	Mancal intermediário		
12.1	Modelo nº 1	1	un
13	Haste de prolongamento com quadrado e boca de chave		
13.1	Diâmetro 1 1/8"	1	un
14	Cesto para coleta de sólidos		
14.1	Ver desenho padrão	1	un
15	Tubo de PVC-rígido com pontas		
15.1	Diâmetro 50 mm L = 300 mm	1	un



0082

6- ANEXOS

0083



Anexo A - ART

Anexo B - Planilhas do Dimensionamento da Rede Coletora de Esgotos

Anexo C - Especificações Técnicas do Conjunto Moto-bomba

Anexo D - Diretrizes