



*Serviço Autônomo de Água e Esgotos*

Rua Bernardino de Campos, 799 CEP 13330 260 Centro  
0800 77 22 195 www.saae.sp.gov.br Indaiatuba SP

## **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS**

### **ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO DE NOVO EMISSÁRIO PARA ATENDIMENTO DOS BAIRROS SITUADOS NA BACIA DE ESGOTAMENTO DO CÓRREGO SÃO LOURENÇO**

Indaiatuba  
Estado de São Paulo  
Fevereiro de 2012

## SUMÁRIO

<b>1 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO .....</b>	<b>01</b>
1.1 Consumo .....	01
1.2 Coeficientes de variação .....	01
1.3 Taxa de ocupação .....	01
1.4 Taxa de contribuição de infiltração .....	01
1.5 Coeficiente de retorno .....	01
<b>2 DIMENSIONAMENTO .....</b>	<b>02</b>
2.1 Número de lotes/unidades privativas ( $N$ ) .....	02
2.2 Determinação da população de projeto ( $P$ ) .....	04
2.3 Cálculo das vazões .....	06
2.3.1 Determinação da contribuição média de esgoto doméstico .....	06
2.3.2 Determinação da vazão máxima de esgoto .....	06
2.4 Dimensionamento hidráulico .....	08
2.4.1 Vazão mínima .....	08
2.4.2 Declividade mínima ( $I_0 \text{ min}$ ) .....	08
2.4.3 Declividade máxima ( $I_0 \text{ max}$ ) .....	08
2.4.4 Lâmina mínima .....	09
2.4.5 Lâmina máxima .....	09
2.4.6 Tensão trativa média ( $\sigma$ ) .....	09

2.4.7 Equações básicas .....	09
<b>2.5 Definição do diâmetro .....</b>	<b>10</b>
<b>3 CONCLUSÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>PEÇA GRÁFICA – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO .....</b>	<b>12</b>

## **ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO DE NOVO EMISSÁRIO PARA ATENDIMENTO DOS BAIRROS SITUADOS NA BACIA DE ESGOTAMENTO DO CÓRREGO SÃO LOURENÇO**

### **1 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO**

#### **1.1 Consumo**

Será considerada uma cota “per capita” média ( $\bar{Q}$ ) de  $250 \frac{\text{L}}{\text{hab} \cdot \text{dia}}$ .

#### **1.2 Coeficientes de variação**

O coeficiente de variação diária ( $k_1$ ) será adotado igual a 1,2 e o coeficiente de variação horária ( $k_2$ ) será assumido igual a 1,5.

#### **1.3 Taxa de ocupação**

A taxa de ocupação adotada ( $d$ ) é de 4 hab/lote.

#### **1.4 Taxa de contribuição de infiltração**

Parte considerável da rede coletora existente é do tipo com junta elástica com anel de borracha, o que assegura perfeita estanqueidade da tubulação. As redes a serem executadas também serão com tubos ponta e bolsa com anel de borracha. Por essa razão, a taxa de contribuição de infiltração por metro de coletor ( $TI$ ) será adotada igual a 0,00 L/s/km.

#### **1.5 Coeficiente de retorno**

O coeficiente de retorno ( $C$ ), adotado, é igual a 0,8.

## **2 DIMENSIONAMENTO**

### **2.1 Número de lotes/unidades privadas (*N*)**

O número de lotes e/ou unidades privadas estimado para a bacia de esgotamento do córrego São Lourenço está indicado na TABELA 1.

**TABELA 1**

**Número de lotes/unidades privativas**

Item	Empreendimento	Nº do Processo Administrativo	Número de lotes/unidades
1	Loteamento Jardim Regente	18.030/1999	555
2	Loteamento Jardim Valença	8.424/2000	276
3	Loteamento Vila Rubens	-	337
4	Loteamento Jardim Itamaracá	-	653
5	Loteamento Vila Resid. Green Park	19.258/2002	68
6	Loteamento Jardim Resid. Helvética Park I	20.683/2001	228
7	Loteamento Jardim Resid. Helvética Park II	31.367/2003	83
8	Loteamento Jardim Resid. Helvética Park III	4.674/2004	45
9	Loteamento N. R. Prof. Dr. Carlos Aldrovandi *	-	98
10	Condomínio horizontal Villaggio Portofino	15.346/2000	47
11	Loteamento Jardim Olinda *	-	151
12	Condomínio horiz. Village Terras de Indaiá	-	78
13	Loteamento Jd. Dr. Carlos A. C. Andrade	-	204
14	Loteamento Jd. Dr. Carlos A. C. Andrade Gl. 2	-	232
15	Loteamento Vila Inglesa	1.401/1997	35
16	Loteamento Ville Coudert	631/1999	56
17	Loteamento Residencial Belville	1.997/2001	25
18	Loteamento Jardim Esplendor *	17.277/2002	37
19	Loteamento Jardim América *	-	105
20	Loteamento Vila Homero	-	106
21	Loteamento Jardim dos Amarais	-	58
22	Loteamento Alto da Colina	-	73
23	Loteamento Jardim Moacyr Arruda	-	394
24	Loteamento Parque São Lourenço	-	524
25	Loteamento Jardim São Paulo	-	186
26	Loteamento Jardim Novo Horizonte	11.974/1996	110
27	Condomínio Vertical Spazzio Illuminare	6.210/2008	408
28	Loteamento Jardim dos Lagos	20.014/2000	167
29	Loteamento Park Gran Reserve	4.350/2011	726
30	Conjunto Habitacional Tamoio	23.021/2011	80
31	Futuros empreendimentos	-	3.000
<b>TOTAL</b>			<b>9.145</b>

## 2.2 Determinação da população de projeto ( $P$ )

$$P = d \cdot N$$

$$P = 4 \frac{\text{hab}}{\text{lote}} \times 9145 \text{ lotes}$$

$$P = 36580 \text{ hab}$$

A população calculada para cada empreendimento está destacada na TABELA 2.

**TABELA 2**

**Populações de projeto**

Item	Empreendimento	Número de lotes/unidades	População de projeto (hab)
1	Loteamento Jardim Regente	555	2.220
2	Loteamento Jardim Valença	276	1.104
3	Loteamento Vila Rubens	337	1.348
4	Loteamento Jardim Itamaracá	653	2.612
5	Loteamento Vila Resid. Green Park	68	272
6	Loteamento Jardim Resid. Helvética Park I	228	912
7	Loteamento Jardim Resid. Helvética Park II	83	332
8	Loteamento Jardim Resid. Helvética Park III	45	180
9	Loteamento N. R. Prof. Dr. Carlos Aldrovandi *	98	392
10	Condomínio horizontal Villaggio Portofino	47	188
11	Loteamento Jardim Olinda *	151	604
12	Condomínio horiz. Village Terras de Indaiá	78	312
13	Loteamento Jd. Dr. Carlos A. C. Andrade	204	816
14	Loteamento Jd. Dr. Carlos A. C. Andrade Gl. 2	232	928
15	Loteamento Vila Inglesa	35	140
16	Loteamento Ville Coudert	56	224
17	Loteamento Residencial Belville	25	100
18	Loteamento Jardim Esplendor *	37	148
19	Loteamento Jardim América *	105	420
20	Loteamento Vila Homero	106	424
21	Loteamento Jardim dos Amarais	58	232
22	Loteamento Alto da Colina	73	292
23	Loteamento Jardim Moacyr Arruda	394	1.576
24	Loteamento Parque São Lourenço	524	2.096
25	Loteamento Jardim São Paulo	186	744
26	Loteamento Jardim Novo Horizonte	110	440
27	Condomínio Vertical Spazzio Illuminare	408	1.632
28	Loteamento Jardim dos Lagos	167	668
29	Loteamento Park Gran Reserve	726	2.904
30	Conjunto Habitacional Tamoio	80	320
31	Futuros empreendimentos	3.000	12.000
<b>TOTAL</b>		<b>9.145</b>	<b>36.580</b>



## 2.3 Cálculo das vazões

### 2.3.1 Determinação da contribuição média de esgoto doméstico

$$\bar{Q}_f = \frac{C \cdot P \cdot \bar{Q}}{86400} \Rightarrow \bar{Q}_f = \frac{0,8 \times 36580 \times 250}{86400} \text{ L/s} \Rightarrow \bar{Q}_f = 84,68 \text{ L/s}$$

em que:

$$\bar{Q}_f = \text{vazão média de esgoto no fim de plano.}$$

### 2.3.2 Determinação da vazão máxima de esgoto

$$Q_f = k_1 \cdot k_2 \cdot \bar{Q}_f \Rightarrow Q_f = 1,2 \times 1,5 \times 84,68 \text{ L/s} \Rightarrow Q_f = 152,42 \text{ L/s}$$

sendo:

$$Q_f = \text{vazão máxima de esgoto no fim de plano.}$$

As vazões de esgoto para os empreendimentos imobiliários estão explicitados na TABELA 3.

**TABELA 3**

**Vazões de esgoto**

Item	Empreendimento	$Q_f$ méd (L/s)	$Q_f$ (L/s)
1	Loteamento Jardim Regente	5,14	9,25
2	Loteamento Jardim Valença	2,56	4,60
3	Loteamento Vila Rubens	3,12	5,62
4	Loteamento Jardim Itamaracá	6,05	10,88
5	Loteamento Vila Resid. Green Park	0,63	1,13
6	Loteamento Jardim Resid. Helvética Park I	2,11	3,80
7	Loteamento Jardim Resid. Helvética Park II	0,77	1,38
8	Loteamento Jardim Resid. Helvética Park III	0,42	0,75
9	Loteamento N. R. Prof. Dr. Carlos Aldrovandi *	0,91	1,63
10	Condomínio horizontal Villaggio Portofino	0,44	0,78
11	Loteamento Jardim Olinda *	1,40	2,52
12	Condomínio horiz. Village Terras de Indaiá	0,72	1,30
13	Loteamento Jd. Dr. Carlos A. C. Andrade	1,89	3,40
14	Loteamento Jd. Dr. Carlos A. C. Andrade Gl. 2	2,15	3,87
15	Loteamento Vila Inglesa	0,32	0,58
16	Loteamento Ville Coudert	0,52	0,93
17	Loteamento Residencial Belville	0,23	0,42
18	Loteamento Jardim Esplendor *	0,34	0,62
19	Loteamento Jardim América *	0,97	1,75
20	Loteamento Vila Homero	0,98	1,77
21	Loteamento Jardim dos Amarais	0,54	0,97
22	Loteamento Alto da Colina	0,68	1,22
23	Loteamento Jardim Moacyr Arruda	3,65	6,57
24	Loteamento Parque São Lourenço	4,85	8,73
25	Loteamento Jardim São Paulo	1,72	3,10
26	Loteamento Jardim Novo Horizonte	1,02	1,83
27	Condomínio Vertical Spazzio Illuminare	3,78	6,80
28	Loteamento Jardim dos Lagos	1,55	2,78
29	Loteamento Park Gran Reserve	6,72	12,10
30	Conjunto Habitacional Tamoio	0,74	1,33
31	Futuros empreendimentos	27,78	50,00
<b>TOTAL</b>		<b>84,68</b>	<b>152,42</b>

## 2.4 Dimensionamento hidráulico

### 2.4.1 Vazão mínima

O menor valor de vazão a ser considerado foi de 10 L/s.

### 2.4.2 Declividade mínima ( $I_0$ min )

A declividade a ser adotada deverá proporcionar uma tensão trativa média não inferior a 1 Pa (Pascal), calculada para vazão inicial. A declividade mínima que satisfaz essa condição pode ser determinada pela expressão aproximada, para coeficiente de Manning  $n$  igual a 0,013:

$$I_0 \text{ min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

sendo:

$I_0$  min em m/m; e,

$Q_i$  em L/s, para o início de plano.

### 2.4.3 Declividade máxima ( $I_0$ max )

A máxima declividade admissível é aquela para a qual se tenha  $v_f$  igual a 5 m/s.

Quando a velocidade final ( $v_f$ ) é superior à velocidade crítica ( $v_c$ ), a maior lâmina líquida admissível deve ser de 50% do diâmetro do coletor, assegurando-se a ventilação do trecho. A velocidade crítica é definida por:

$$v_c = 6 \sqrt{g \cdot R_H}$$

onde:

$g$  = aceleração da gravidade, m/s<sup>2</sup>; e,

$R_H$  = raio hidráulico, m.

#### 2.4.4 Lâmina mínima

Pelo critério da tensão trativa, haverá autolimpeza nas tubulações de esgoto, desde que pelo menos uma vez por dia se atinja uma tensão trativa adequada (qualquer que seja a altura da lâmina).

#### 2.4.5 Lâmina máxima

As lâminas de água devem ser sempre calculadas admitindo-se o escoamento em regime permanente e uniforme, sendo o seu valor máximo, para vazão final ( $Q_f$ ), não superior a 75% do diâmetro do coletor.

#### 2.4.6 Tensão trativa média ( $\sigma$ )

$$\sigma = \gamma \cdot R_H \cdot I_0$$

em que:

$\gamma$  = peso específico da água =  $10^4$  N/m<sup>3</sup>; e,

$I_0$  = declividade, m/m.

#### 2.4.7 Equações básicas

Para o dimensionamento das tubulações de esgoto, explicitado na TABELA 4, são utilizadas as seguintes equações:

a) Continuidade:

$$Q = v \cdot A$$

b) Chézy com coeficiente de Manning:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{2/3} \cdot I_0^{1/2}$$

ou 
$$\frac{n \cdot Q}{\sqrt{I_0}} = A \cdot R_H^{2/3}$$

em que:

$Q$  = vazão, m<sup>3</sup>/s;

$v$  = velocidade, m/s;

$A$  = área da seção do canal,  $m^2$ ; e,  
demais parâmetros já definidos.

## TABELA 4

### *Dimensionamento do novo emissário*

D (mm)	Txi (L/s/km)	Qi marcha (L/s)	Txf (L/s/km)	Qf marcha (L/s)	yf (m)	$\sigma_i$ (Pa)	Observações
lo (m/m)	coletor contr.	Qi jus. (L/s)	coletor contr.	Qf jus. (L/s)	yi/D	vc (m/s)	
L (m)		Qi (L/s)		Qf (L/s)	yf/D	vf (m/s)	
460,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,29	2,1	
0,0050	-	0,000	-	0,000	0,15	6,79	
1300		10,00		152,42	0,63	1,36	

### 2.5 Definição do diâmetro

O diâmetro recomendado para o novo emissário é de 450 mm, de acordo com os resultados da TABELA 4. Foi considerada tubulação corrugada de polietileno de alta densidade (PEAD), que possui diâmetro interno de 460 mm. A lâmina líquida resulta em 0,63 do diâmetro, para declividade de 0,0050 m/m e vazão de 152,42 L/s.

### 3 CONCLUSÃO

O emissário existente da bacia do córrego São Lourenço foi implantado no início da década de 80. O diâmetro utilizado foi de 300 mm e o material, concreto para esgoto com junta rígida. Com a expansão dos empreendimentos imobiliários na região que contribui para o emissário, o mesmo está operando no limite da capacidade. Existe ainda a tendência de crescimento imobiliário na região com a implantação de novos empreendimentos, o que agravará ainda mais a situação, com a sobrecarga do emissário, podendo ocorrer extravasamento em poços de visita e conseqüentemente a contaminação do córrego. Portanto, recomenda-se que seja implantado um novo emissário com diâmetro de 450 mm, para substituir a tubulação existente de concreto, com extensão aproximada de 1300 m. De acordo com os cálculos efetuados, o diâmetro de 450 mm tem condições de atender plenamente a demanda futura. Como está prevista a desativação da ETE São Lourenço depois de concluída a obra da 3ª fase do interceptor de esgoto da margem direita do rio Jundiáí, o novo emissário será interligado no PV 26 do interceptor, como indicado em planta.

Indaiatuba, 29 de fevereiro de 2012.

**Caio Antonio do Amaral Sampaio**

Engº Civil nº CREA-SP 0601238935

Diretor de Departamento

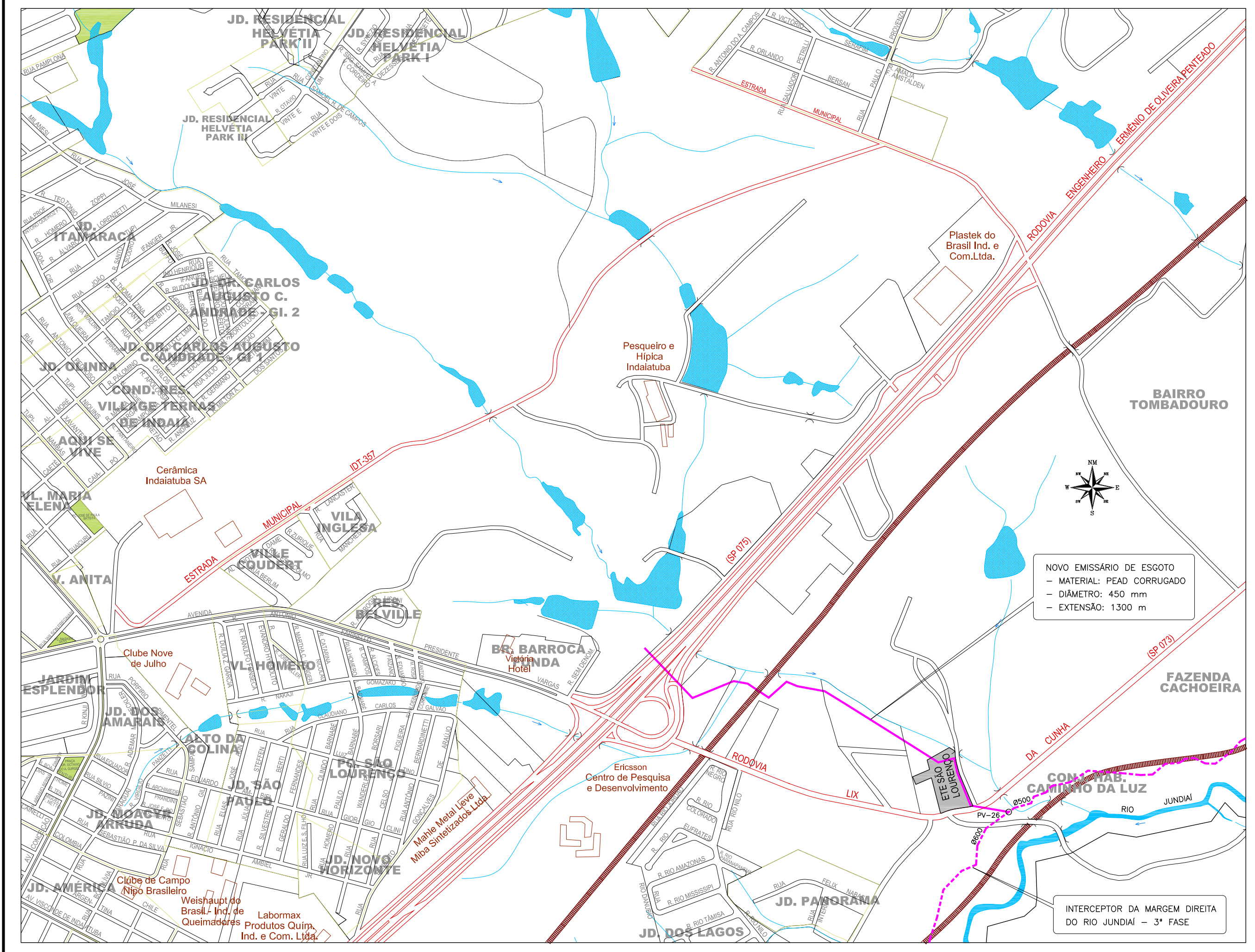


*Serviço Autônomo de Água e Esgotos*

Rua Bernardino de Campos, 799 CEP 13330 260 Centro  
0800 77 22 195 [www.saae.sp.gov.br](http://www.saae.sp.gov.br) Indaiatuba SP

\*\*\*\*\*  
**PEÇA GRÁFICA**  
**PLANTA DE LOCALIZAÇÃO**  
\*\*\*\*\*





PLANTA DE LOCALIZAÇÃO FOLHA ÚNICA

**Serviço Autônomo de Água e Esgotos**

ASSUNTO:  
ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO DE NOVO EMISSÁRIO PARA ATENDIMENTO DOS BAIRROS SITUADOS NA BACIA DE ESGOTAMENTO DO CÔRREGO SÃO LOURENÇO

LOCAL:  
Indaiatuba, SP

ESCALA: 1/10000 REV. 1

SITUAÇÃO

---

Superintendente  
ENGº AGRº NILSON ALCIDES GASPAR

Autor do projeto  
CAIO ANTONIO DO AMARAL SAMPAIO  
Engº Civil nº CREA-SP 0601238935  
Diretor de Departamento

FEV/12

APROVAÇÃO