



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 DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO DA SUB-BACIA DO CÓRREGO BURUZINHO

Indaiatuba
Estado de São Paulo
Abril de 2012

SUMÁRIO

1 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO	01
1.1 Consumo	01
1.1.1 Loteamentos residenciais	01
1.1.2 Loteamentos comerciais	01
1.2 Coeficientes de variação	01
1.3 Taxa de ocupação	01
1.3.1 Loteamentos residenciais	01
1.3.2 Loteamentos comerciais	01
1.4 Taxa de contribuição de infiltração	02
1.5 Coeficiente de retorno	02
2 SUB-BACIA DO CÓRREGO BURUZINHO	02
2.1 Número de lotes/unidades privativas (N)	02
2.2 Dimensionamento	04
2.2.1 Determinação da população de fim de plano (P_f)	04
2.2.1.1 Loteamentos residenciais	04
2.2.1.2 Loteamentos comerciais	04
2.2.2 Cálculo das vazões	06
2.2.2.1 Determinação da contribuição média de esgoto em fim de plano	06
2.2.2.2 Determinação da vazão máxima de esgoto em fim de plano	06

2.2.3 Dimensionamento do interceptor da margem esquerda	08
2.2.3.1 Equações básicas	08
2.2.3.2 Definição dos diâmetros	09
2.2.4 Dimensionamento da linha de recalque	09
2.2.4.1 Definição das vazões	09
2.2.4.2 Definição do diâmetro	10
2.2.5 Dimensionamento do emissário	10
2.2.5.1 Definição do diâmetro	11
PEÇAS GRÁFICAS	12

ESTUDO DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO DA SUB-BACIA DO CÓRREGO BURUZINHO

1 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

1.1 Consumo

1.1.1 Loteamentos residenciais

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

1.1.2 Loteamentos comerciais

Será considerada uma cota “per capita” média (\bar{Q}) de $150 \frac{\text{L}}{\text{hab} \cdot \text{dia}}$.

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

1.3.1 Loteamentos residenciais

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

1.3.2 Loteamentos comerciais

A taxa de ocupação adotada (d) é de 20 hab/lote.

1.4 Taxa de contribuição de infiltração

A rede coletora será executada com tubos dotados de junta elástica com anel de borracha, que asseguram perfeita estanqueidade. 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 SUB-BACIA DO CÓRREGO BURUZINHO

2.1 Número de lotes/unidades privativas (N)

O número de lotes e/ou unidades privativas estimado para os empreendimentos localizados na sub-bacia de esgotamento do córrego Buruzinho está indicado na TABELA 1.

TABELA 1

Número de lotes/unidades privativas

Item	Empreendimento	Nº do Processo Administrativo	Número de lotes/unidades
Loteamentos residenciais			
1	Loteamento Altos da Bela Vista *	-	51
2	Loteamento Jardim Vila Paradiso	10.861/1999	393
3	Loteamento Jardim Portal do Sol	5.129/2002	614
4	Lot. Jd. Morada do Sol e Conj. Hab. João Pioli *	-	1.757
5	Loteamento Jardim dos Colibris	20.252/2008	1.530
6	Loteamento Esplanada 4 - Estudo 6 (em projeto)	-	623
7	Loteamento Jardim Park Real	26.121/2010	981
8	Loteamento Jardim Moriyama	24.272/2010	312
9	Empreendimento sem denominação - Dominium	-	575
10	Empreendimento sem denominação - Dominium	-	190
11	Empreendimento sem denominação - Dominium	-	2.000
12	Loteamento Vilas do Império	24.269/2010	1.029
13	Loteamento Jardim das Maritacas	24.271/2010	282
14	Conjunto Habitacional Caldeira	23.020/2010	296
15	Loteamento Jardim União	22.893/2006	482
16	Loteamento Jardim dos Sabiás	-	1.800
17	Futuros empreendimentos	-	10.000
SUBTOTAL			22.915
Loteamentos comerciais			
18	Loteamento Comercial Europark	4.720/2011	267
19	Futuros empreendimentos	-	750
SUBTOTAL			1.017
Indústria			
20	Empresa John Deere	26.685/2011	-
SUBTOTAL			-

2.2 Dimensionamento

2.2.1 Determinação da população de projeto (P_f)

2.2.1.1 Loteamentos residenciais

$$P_f = d \cdot N$$

$$P_f = 4 \frac{\text{hab}}{\text{lote}} \times 22915 \text{ lotes}$$

$$P_f = 91660 \text{ hab}$$

2.2.1.2 Loteamentos comerciais

$$P_f = d \cdot N$$

$$P_f = 20 \frac{\text{hab}}{\text{lote}} \times 1017 \text{ lotes}$$

$$P_f = 20340 \text{ hab}$$

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

TABELA 2

Populações de fim de plano

Item	Empreendimento	Número de lotes/unidades	População de projeto (hab)
Loteamentos residenciais			
1	Loteamento Altos da Bela Vista *	51	204
2	Loteamento Jardim Vila Paradiso	393	1.572
3	Loteamento Jardim Portal do Sol	614	2.456
4	Lot. Jd. Morada do Sol e Conj. Hab. João Pioli *	1.757	7.028
5	Loteamento Jardim dos Colibris	1.530	6.120
6	Loteamento Esplanada 4 - Estudo 6 (em projeto)	623	2.492
7	Loteamento Jardim Park Real	981	3.924
8	Loteamento Jardim Moriyama	312	1.248
9	Empreendimento sem denominação - Dominium	575	2.300
10	Empreendimento sem denominação - Dominium	190	760
11	Empreendimento sem denominação - Dominium	2.000	8.000
12	Loteamento Vilas do Império	1.029	4.116
13	Loteamento Jardim das Maritacas	282	1.128
14	Conjunto Habitacional Caldeira	296	1.184
15	Loteamento Jardim União	482	1.928
16	Loteamento Jardim dos Sabiás	1.800	7.200
17	Futuros empreendimentos	10.000	40.000
SUBTOTAL		22.915	91.660
Loteamentos comerciais			
18	Loteamento Comercial Europark	267	5.340
19	Futuros empreendimentos	750	15.000
SUBTOTAL		1.017	20.340
Indústria			
20	Empresa John Deere	-	-

2.2.2 Cálculo das vazões

2.2.2.1 Determinação da contribuição média de esgoto no fim de plano

$$\bar{Q}_f = \frac{C \cdot P_f \cdot \bar{Q}}{86400} + \bar{Q}_{fJD}$$

$$\bar{Q}_f = \left(\left(\frac{0,8 \times 91660 \times 250}{86400} + \frac{0,8 \times 20340 \times 150}{86400} \right) + 6,18 \right) \text{L/s} \Rightarrow \bar{Q}_f = 246,61 \text{ L/s}$$

em que:

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

2.2.2.2 Determinação da vazão máxima de esgoto no fim de plano

$$Q_f = k_1 \cdot k_2 \cdot \bar{Q}_f$$

$$Q_f = 1,2 \times 1,5 \times 246,61 \text{ L/s} \Rightarrow Q_f = 443,88 \text{ L/s}$$

sendo:

Q_f = vazão máxima de esgoto no fim de plano

Os valores de vazões para os empreendimentos imobiliários estão explicitados na TABELA 3.

TABELA 3

Vazões de esgoto em fim de plano

Item	Empreendimento	População de projeto (hab)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima (L/s)
Loteamentos residenciais				
1	Loteamento Altos da Bela Vista *	204	0,47	0,85
2	Loteamento Jardim Vila Paradiso	1.572	3,64	6,55
3	Loteamento Jardim Portal do Sol	2.456	5,69	10,23
4	Lot. Jd. Morada do Sol e Conj. Hab. João Pioli *	7.028	16,27	29,28
5	Loteamento Jardim dos Colibris	6.120	14,17	25,50
6	Loteamento Esplanada 4 - Estudo 6 (em projeto)	2.492	5,77	10,38
7	Loteamento Jardim Park Real	3.924	9,08	16,35
8	Loteamento Jardim Moriyama	1.248	2,89	5,20
9	Empreendimento sem denominação - Dominium	2.300	5,32	9,58
10	Empreendimento sem denominação - Dominium	760	1,76	3,17
11	Empreendimento sem denominação - Dominium	8.000	18,52	33,33
12	Loteamento Vilas do Império	4.116	9,53	17,15
13	Loteamento Jardim das Maritacas	1.128	2,61	4,70
14	Conjunto Habitacional Caldeira	1.184	2,74	4,93
15	Loteamento Jardim União	1.928	4,46	8,03
16	Loteamento Jardim dos Sabiás	7.200	16,67	30,00
17	Futuros empreendimentos	40.000	92,59	166,67
SUBTOTAL		91.660	212,18	381,90
Loteamentos comerciais				
18	Loteamento Comercial Europark	5.340	7,42	13,35
19	Futuros empreendimentos	15.000	20,83	37,50
SUBTOTAL		20.340	28,25	50,85
Indústria				
20	Empresa John Deere	-	6,18	11,13
SUBTOTAL		-	6,18	11,13
TOTAL			246,61	443,88

2.2.3 Dimensionamento do interceptor da margem esquerda

2.2.3.1 Equações básicas

Para o dimensionamento do interceptor, 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, m³/s;

v = velocidade, m/s;

A = área da seção do canal, m²;

R_h = raio hidráulico, m;

I_0 = declividade, m/m; e,

n = coeficiente de Manning = 0,013.

O menor valor de vazão a ser considerado, para início de plano, é de 20 L/s, com exceção do trecho nº 1, cujo valor adotado é de 10 L/s.

TABELA 4

Dimensionamento do interceptor de esgoto

Trecho	D (mm)	Txi (L/s/km)	Qi marcha (L/s)	Txf (L/s/km)	Qf marcha (L/s)	yf (m)	σi (Pa)
	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)
1	291,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,11	1,6
	0,0030	-	0,000	-	0,000	0,32	4,54
	890		10,00		14,05	0,37	0,62
2	460,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,23	1,9
	0,0030	-	0,000	-	0,000	0,23	6,39
	2515		20,00		84,45	0,50	0,97
3	614,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,38	1,8
	0,0030	-	0,000	-	0,000	0,16	7,80
	965		20,00		246,13	0,61	1,26
4	774,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,35	1,8
	0,0030	-	0,000	-	0,000	0,12	7,96
	1235		20,00		275,41	0,45	1,30
5	774,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,41	1,8
	0,0030	-	0,000	-	0,000	0,12	8,44
	765		20,00		372,27	0,54	1,40
6	774,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,45	1,8
	0,0030	-	0,000	-	0,000	0,12	8,63
	625		20,00		418,03	0,58	1,44
7	774,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,47	1,8
	0,0030	-	0,000	-	0,000	0,12	8,72
	185		20,00		443,88	0,60	1,46

2.2.3.2 Definição dos diâmetros

Os diâmetros recomendados para o interceptor de esgoto variam de 300 a 750 mm, de acordo com os resultados da TABELA 4. Foi considerada tubulação corrugada de polietileno de alta densidade (PEAD) para os diâmetros de 450 a 750 mm. Já para o trecho com 300 mm de diâmetro, foi considerada tubulação corrugada de PVC rígido.

2.2.4 Dimensionamento da linha de recalque

2.2.4.1 Definição das vazões

A vazão de dimensionamento da linha de recalque da sub-bacia do córrego do Buruzinho corresponde à vazão máxima de fim de plano para a região. Portanto, conforme dados da TABELA 3:

$$Q_f = 443,88 \text{ L/s}$$

Para o início de plano, será adotada uma vazão correspondente a 60% da vazão de fim de plano. Portanto, tem-se:

$$Q_i = 266,33 \text{ L/s}$$

2.2.4.2 Definição do diâmetro

A velocidade na tubulação deve ser maior ou igual a 0,60 m/s para evitar sedimentação no interior na mesma. Também não deve ser superior a 3,00 m/s.

$$Q = v \cdot A \Rightarrow v = \frac{Q}{A} \Rightarrow v = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} \Rightarrow v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

A linha de recalque será executada com tubulação de ferro dúctil JGS para esgoto sanitário. Para tubulação DN 600, o diâmetro interno é de aproximadamente 600 mm. Aplicando-se este valor na fórmula acima, tem-se:

Para início de plano, a velocidade na tubulação é calculada a seguir:

$$v_i = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \times 0,26633}{\pi \times 0,600^2} \text{ m/s} \Rightarrow v_i = 0,94 \text{ m/s}$$

$$v_i = 0,94 \text{ m/s} > 0,60 \text{ m/s}, \text{ portanto O.K.}$$

Para fim de plano, o cálculo da velocidade está apresentado abaixo:

$$v_f = \frac{4 \cdot Q_f}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \times 0,44388}{\pi \times 0,600^2} \text{ m/s} \Rightarrow v_f = 1,57 \text{ m/s}$$

$$v_f = 1,57 \text{ m/s} < 3,00 \text{ m/s}, \text{ portanto O.K.}$$

A perda de carga unitária calculada para a vazão de 443,88 L/s e DN 600, aplicando-se a Fórmula Universal, é igual a 2,84 m/km.

2.2.5 Dimensionamento do emissário

Para o dimensionamento do emissário, indicado na TABELA 5, foram usadas as mesmas equações citadas no item 2.2.3.1, no dimensionamento do interceptor.

TABELA 5

Dimensionamento do emissário

Trecho	D (mm)	Txi (L/s/km)	Qi marcha (L/s)	Txf (L/s/km)	Qf marcha (L/s)	yf (m)	σ_i (Pa)
	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)
1	774,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,47	5,3
	0,0030	-	0,000	-	0,000	0,44	8,72
	1350		266,33		443,88	0,60	1,46
2	774,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,47	5,3
	0,0030	-	0,000	-	0,000	0,44	8,72
	770		266,33		443,88	0,60	1,46

2.2.5.1 Definição do diâmetro

O diâmetro recomendado para o emissário de esgoto é de 750 mm, de acordo com os resultados da TABELA 5. Foi considerada tubulação corrugada de polietileno de alta densidade (PEAD), que possui diâmetro interno de 774 mm. A lâmina líquida resulta em 0,60 do diâmetro, para declividade de 0,0030 m/m e vazão de 443,88 L/s.

Indaiatuba, 24 de abril de 2012.

Caio Antonio do Amaral Sampaio

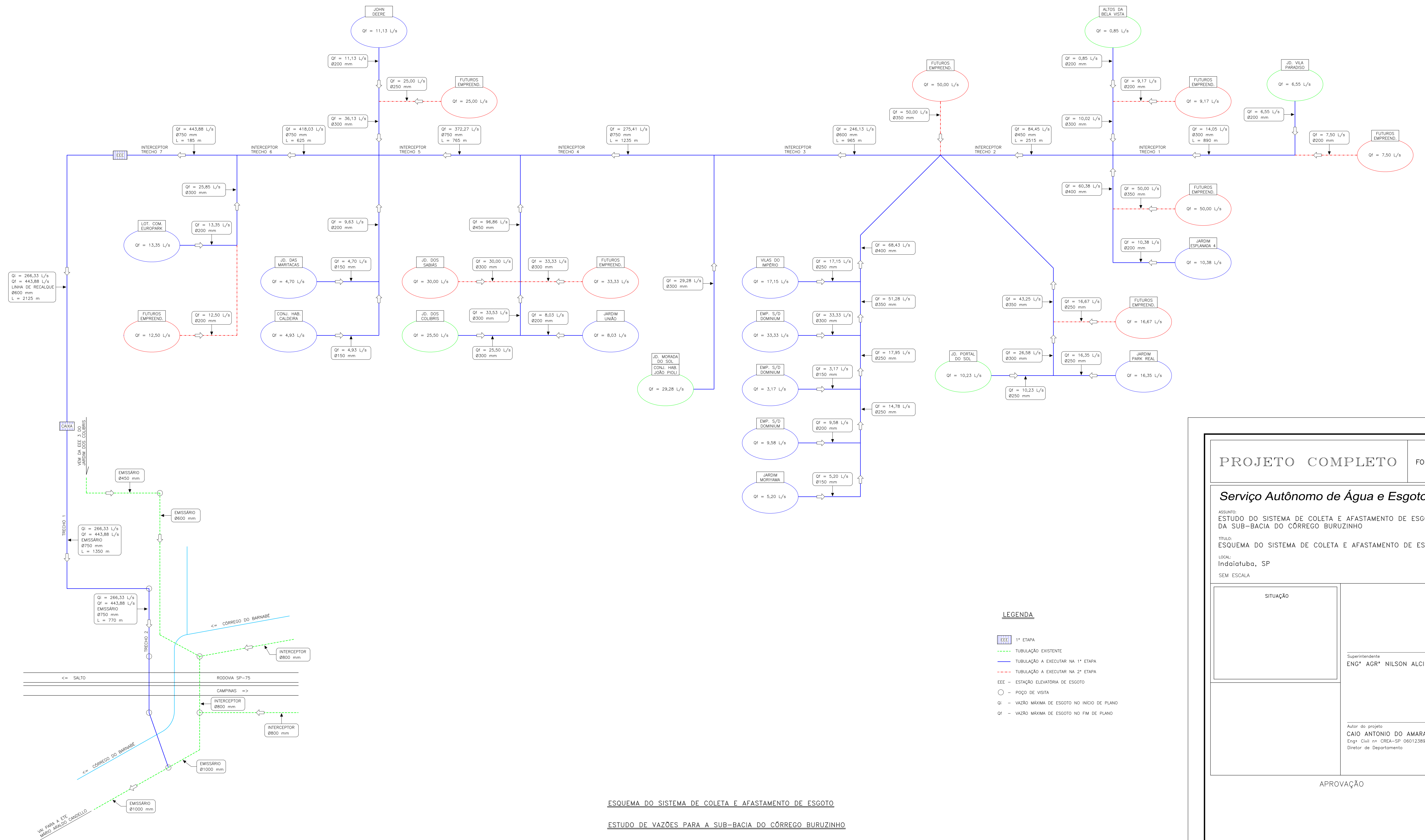
Eng^o Civil n^o CREA-SP 0601238935

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 Indaiatuba SP

PEÇAS GRÁFICAS



ESQUEMA DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO
 ESTUDO DE VAZÕES PARA A SUB-BACIA DO CÔRREGO BURUZINHO

LEGENDA

- EEE 1ª ETAPA
- TUBULAÇÃO EXISTENTE
- TUBULAÇÃO A EXECUTAR NA 1ª ETAPA
- TUBULAÇÃO A EXECUTAR NA 2ª ETAPA
- EEE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO
- - POÇO DE VISITA
- Qf - VAZÃO MÁXIMA DE ESGOTO NO INÍCIO DE PLANO
- Qr - VAZÃO MÁXIMA DE ESGOTO NO FIM DE PLANO

Serviço Autônomo de Água e Esgotos

ASSUNTO: ESTUDO DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO DA SUB-BACIA DO CÔRREGO BURUZINHO
 TÍTULO: ESQUEMA DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO
 LOCAL: Indaiatuba, SP
 SEM ESCALA REV. 0

SITUAÇÃO	Superintendente ENGº AGRº NILSON ALCIDES GASPAR
Autor do projeto CAIO ANTONIO DO AMARAL SAMPAIO Engº Civil nº CREA-SP 0601238935 Diretor de Departamento	APROVAÇÃO <small>APR/12</small>

Serviço Autônomo de Água e Esgotos

ASSUNTO:
ESTUDO DO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTO
DA SUB-BACIA DO CÔRREGO BURUZINHO

TÍTULO:
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE TRANSPORTE DE ESGOTO

LOCAL:
Indaiatuba, SP

SEM ESCALA

REV. 0

SITUAÇÃO

Superintendente
ENGº AGRº NILSON ALCIDES GASPAR

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

ABR/12

APROVAÇÃO



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE TRANSPORTE DE ESGOTO
SEM ESCALA