



Serviço Autônomo de Água e Esgotos

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

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS

ESTUDO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA ATENDIMENTO DOS BAIRROS ITAICI E TOMBADOURO, E DESATIVAÇÃO DA ETA IV

Indaiatuba

Estado de São Paulo

Fevereiro de 2017

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	02
2 SUBSISTEMA TURIM	02
2.1 Número de lotes/unidades privativas (N)	02
2.2 Dimensionamento	02
2.2.1 Determinação da população de projeto (P)	02
2.2.2 Reservação	03
2.2.3 Distribuição	04
2.2.4 Recalque e adução para o CR Turim	06
2.2.4.1 Vazão do dia de maior consumo (Q_{dc})	06
2.2.4.2 Volume total demandado no dia de maior consumo (V)	06
2.2.4.3 Determinação da vazão de adução para o CR Turim (Q_{ad})	06
2.2.4.4 Dimensionamento da adutora	09

3 SUBSISTEMA ITAICI	10
3.1 Número de lotes/unidades privativas (N)	10
3.2 Dimensionamento	11
3.2.1 Determinação da população de projeto (P)	11
3.2.2 Reservação	12
3.2.3 Distribuição	13
3.2.4 Recalque e adução para o CR Itaiçi	14
3.2.4.1 Vazão do dia de maior consumo (Q_{dc})	15
3.2.4.2 Volume total demandado no dia de maior consumo (V)	15
3.2.4.3 Determinação da vazão de adução para o CR Itaiçi (Q_{ad})	15
3.2.4.4 Dimensionamento da adutora	17
4 SUBSISTEMA VISTA VERDE	17
4.1 Número de lotes/unidades privativas (N)	17
4.2 Dimensionamento	18
4.2.1 Determinação da população de projeto (P)	18
4.2.2 Reservação	18
4.2.3 Distribuição	18
5 SUBSISTEMA JARDIM DOS LAGOS	19
5.1 Número de lotes/unidades privativas (N)	19
5.2 Dimensionamento	19
5.2.1 Determinação da população de projeto (P)	19
5.2.2 Reservação	19
5.2.3 Distribuição	20
6 RECALQUE E ADUÇÃO PARA OS CENTROS DE RESERVAÇÃO	20
7 SUBSISTEMA CACHOEIRINHA 2	21
7.1 Número de lotes/unidades privativas (N)	21
7.2 Dimensionamento	21

7.2.1	Determinação da população de projeto (P)	21
7.2.2	Reservação	21
7.2.3	Distribuição	22
7.2.4	Recalque e adução para o CR Cachoeirinha 2	22
7.2.4.1	Determinação da vazão de adução para o CR Cachoeirinha 2 (Q_{ad})	22
7.2.4.2	Dimensionamento da adutora	22
8	SUBSISTEMA JARDIM BRASIL	23
8.1	Número de lotes/unidades privativas (N)	23
8.2	Dimensionamento	23
8.2.1	Determinação da população de projeto (P)	23
8.2.2	Reservação	24
8.2.3	Distribuição	25
8.2.4	Recalque e adução para o CR Jardim Brasil	25
8.2.4.1	Vazão do dia de maior consumo (Q_{dc})	25
8.2.4.2	Volume total demandado no dia de maior consumo (V)	25
8.2.4.3	Determinação da vazão de adução para o CR Jardim Brasil (Q_{ad})	25
8.2.4.4	Dimensionamento da adutora	26
9	SUBSISTEMA CACHOEIRINHA	27
9.1	Número de lotes/unidades privativas (N)	27
9.2	Dimensionamento	27
9.2.1	Determinação da população de projeto (P)	27
9.2.2	Reservação	28
9.2.3	Distribuição	29
9.2.4	Recalque e adução para o CR Cachoeirinha	30
9.2.4.1	Determinação da vazão de adução para o CR Cachoeirinha (Q_{ad})	30
9.2.4.2	Dimensionamento da adutora	30
10	SUBSISTEMA JARDIM INDAIATUBA GOLF	31

10.1 Número de lotes/unidades privativas (N)	31
10.2 Dimensionamento	31
10.2.1 Determinação da população de projeto (P)	31
10.2.2 Reservação	31
10.2.3 Distribuição	32
11 SUBSISTEMA TOMBADOURO	32
11.1 Número de lotes/unidades privativas (N)	29
11.2 Dimensionamento	34
11.2.1 Determinação da população de projeto (P)	34
11.2.2 Reservação	36
11.2.3 Distribuição	37
11.2.4 Recalque e adução para o CR Tombadouro	39
11.2.4.1 Vazão do dia de maior consumo (Q_{dc})	39
11.2.4.2 Volume total demandado no dia de maior consumo (V)	39
11.2.4.3 Determinação da vazão de adução para o CR Tombadouro (Q_{ad})	39
11.2.4.4 Dimensionamento da adutora	42
12 SISTEMA ITAICI/TOMBADOURO	42
12.1 Recalque e adução	42
12.1.1 Vazão de adução (Q_{ad})	42
12.2 Reservação	43
12.3 Tratamento	44
12.4 Captação e adução de água bruta	44
13 CONCLUSÃO	45
PEÇAS GRÁFICAS	46

ESTUDO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA ATENDIMENTO DOS BAIRROS ITAICI E TOMBADOURO, E DESATIVAÇÃO DA ETA IV

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.

2 SUBSISTEMA TURIM

2.1 Número de lotes/unidades privativas (N)

O número de lotes e/ou de unidades privativas existentes e estimadas para o Subsistema Turim está indicado na TABELA 1.

TABELA 1

Número de lotes/unidades privativas

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Nº do Processo Administrativo</i>	<i>Número de lotes/unidades</i>
1	Loteamento Jardim Turim	9.668/2004	119
2	Loteamento Vila Florença	9.669/2004	140
3	Loteamento Comercial Bortoletto	24.278/2010	109
4	Loteamento Jardim Mario Gomes	2.850/2013	68
5	Futuros empreend. industriais	-	67
TOTAL			503

2.2 Dimensionamento

2.2.1 Determinação da população de projeto (P)

$$P = d \cdot N$$

$$P = 4 \frac{\text{hab}}{\text{lote}} \times 327 \text{ lotes} + 20 \frac{\text{hab}}{\text{lote}} \times 176 \text{ lotes}$$

$$P = 1308 \text{ hab} + 3520 \text{ hab}$$

$$P = 4828 \text{ hab}$$

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 Turim	119	476
2	Loteamento Vila Florença	140	560
3	Loteamento Comercial Bortoletto	109	2.180
4	Loteamento Jardim Mario Gomes	68	272
5	Futuros empreend. industriais	67	1.340
TOTAL		503	4.828

2.2.2 Reservação

O volume de reservação corresponde a um terço do volume consumido no dia de maior consumo.

A vazão do dia de maior consumo (Q_{dc}) é determinada pela seguinte equação:

$$Q_{dc} = P \cdot \bar{Q} \cdot k_1$$

$$Q_{dc} = \left(1308 \text{ hab} \times 250 \frac{\text{L}}{\text{hab} \cdot \text{dia}} + 3520 \text{ hab} \times 150 \frac{\text{L}}{\text{hab} \cdot \text{dia}} \right) \times 1,2 \times \frac{1}{86400} \frac{\text{dia}}{\text{s}}$$

$$Q_{dc} = 11,88 \text{ L/s}$$

O volume total demandado no dia de maior consumo (V):

$$V = P \cdot \bar{Q} \cdot k_1 \cdot t \Rightarrow V = Q_{dc} \cdot t$$

em que:

t = tempo, dia; e,

demais parâmetros já definidos.

$$V = 11,88 \frac{\text{L}}{\text{s}} \times 1 \text{ dia}$$

$$V = 11,88 \frac{\text{L}}{\text{s}} \times 1 \text{ dia} \times \frac{86400}{1} \cdot \frac{\text{s}}{\text{dia}}$$

$$V = 1026000 \text{ L}$$

O volume útil de reservação (V_r) corresponde a um terço do volume total demandado no dia de maior consumo:

$$V_r = \frac{1}{3} \cdot V \Rightarrow V_r = \frac{1026000}{3} \text{ L}$$

$$V_r = 342000 \text{ L}$$

Os volumes de reservação para os empreendimentos imobiliários estão explicitados na TABELA 3.

TABELA 3

Volumes de reservação

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	V (L)	V_r (L)
1	Loteamento Jardim Turim	1,65	142.800	47.600
2	Loteamento Vila Florença	1,94	168.000	56.000
3	Loteamento Comercial Bortoletto	4,54	392.400	130.800
4	Loteamento Jardim Mario Gomes	0,94	81.600	27.200
5	Futuros empreend. industriais	2,79	241.200	80.400
TOTAL		11,88	1.026.000	342.000

O volume de reservação é feito no reservatório do centro de reservação (CR) Turim, que possui volume útil de 224 m³ e volume total de 447 m³.

2.2.3 Distribuição

As redes internas dos loteamentos existentes serão alimentadas exclusivamente pelo reservatório do CR Turim. A rede distribuidora para os empreendimentos deve apresentar perda de carga unitária menor ou igual a 8 m/km. Para o dimensionamento da rede de água são utilizados os limites estabelecidos na TABELA 4.

TABELA 4

Limites máximos de vazão das tubulações, para $J = 8 \text{ m/km}$

Diâmetro externo DE (mm)	Diâmetro nominal DN N ^o	Espessura da parede e (mm)	Diâmetro interno D (mm)	Vazão máxima Q _{máx} (L/s)	Velocidade V (m/s)
60	50	3,3	53,4	1,26	0,56
85	75	4,7	75,6	3,21	0,72
110	100	6,1	97,8	6,38	0,85
118	100	4,8	108,4	8,39	0,91
170	150	6,8	156,4	22,17	1,15
222	200	8,9	204,2	44,85	1,37
274	250	11,0	252,0	78,10	1,57
326	300	13,1	299,8	123,35	1,75
429	400	17,2	394,6	253,80	2,08

A vazão de distribuição (Q_d) é calculada pela fórmula:

$$Q_d = P \cdot \bar{Q} \cdot k_1 \cdot k_2$$

Como exemplo, o cálculo para o loteamento Jardim Turim está apresentado abaixo:

$$Q_d = 476 \text{ hab} \times 250 \frac{\text{L}}{\text{hab} \cdot \text{dia}} \times 1,2 \times 1,5$$

$$Q_d = 214\,200 \frac{\text{L}}{\text{dia}}$$

$$Q_d = \frac{214\,200}{86\,400} \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

$$Q_d = 2,48 \text{ L/s}$$

A vazão de distribuição correspondente a cada empreendimento está indicada na TABELA 5.

TABELA 5

Vazões de distribuição

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Q_{dc} (L/s)</i>	<i>Q_d (L/s)</i>
1	Loteamento Jardim Turim	1,65	2,48
2	Loteamento Vila Florença	1,94	2,92
3	Loteamento Comercial Bortoletto	4,54	6,81
4	Loteamento Jardim Mario Gomes	0,94	1,42
5	Futuros empreend. industriais	2,79	4,19
TOTAL		11,88	17,82

2.2.4 Recalque e adução para o CR Turim

A adutora por recalque terá início na estação elevatória de água tratada (EEAT) a ser construída junto à ETA VI. A EEAT e a ETA VI serão implantadas nas Áreas Institucionais 02 e 03, respectivamente, do loteamento Residencial Evidências. O trecho a ser dimensionado terá início no entroncamento da Via Ezequiel Mantoanelli com a Alameda Coronel Antônio Estanislau do Amaral.

2.2.4.1 Vazão do dia de maior consumo (Q_{dc})

A vazão do dia de maior consumo é obtida da TABELA 5.

$$Q_{dc} = 11,88 \text{ L/s}$$

2.2.4.2 Volume total demandado no dia de maior consumo (V)

O volume total demandado no dia de maior consumo consta da TABELA 3.

$$V = 1026000 \text{ L}$$

2.2.4.3 Determinação da vazão de adução para o CR Turim (Q_{ad})

O volume útil do reservatório existente é de 224 m³.

A relação entre o volume útil de reservação e o volume total demandado no dia de maior consumo é calculada a seguir:

$$\frac{V_r}{V} = \frac{224000 \text{ L}}{1026000 \text{ L}} = 0,2183 \Rightarrow \frac{V_r}{V} = 21,83\%$$

A vazão de adução é determinada com o auxílio da FIGURA 1, empregando-se a relação entre o volume útil do centro de reservação Turim e o volume total demandado no dia de maior consumo.

$$\frac{V_r}{V} = 21,83\% \xrightarrow{\text{FIGURA 1}} Q_{ad} = 114,4\% \text{ de } Q_{dc}$$

$$Q_{ad} = 1,144 Q_{dc}$$

$$Q_{ad} = 1,144 \times 11,88 \text{ L/s}$$

$$Q_{ad} = 13,59 \text{ L/s}$$

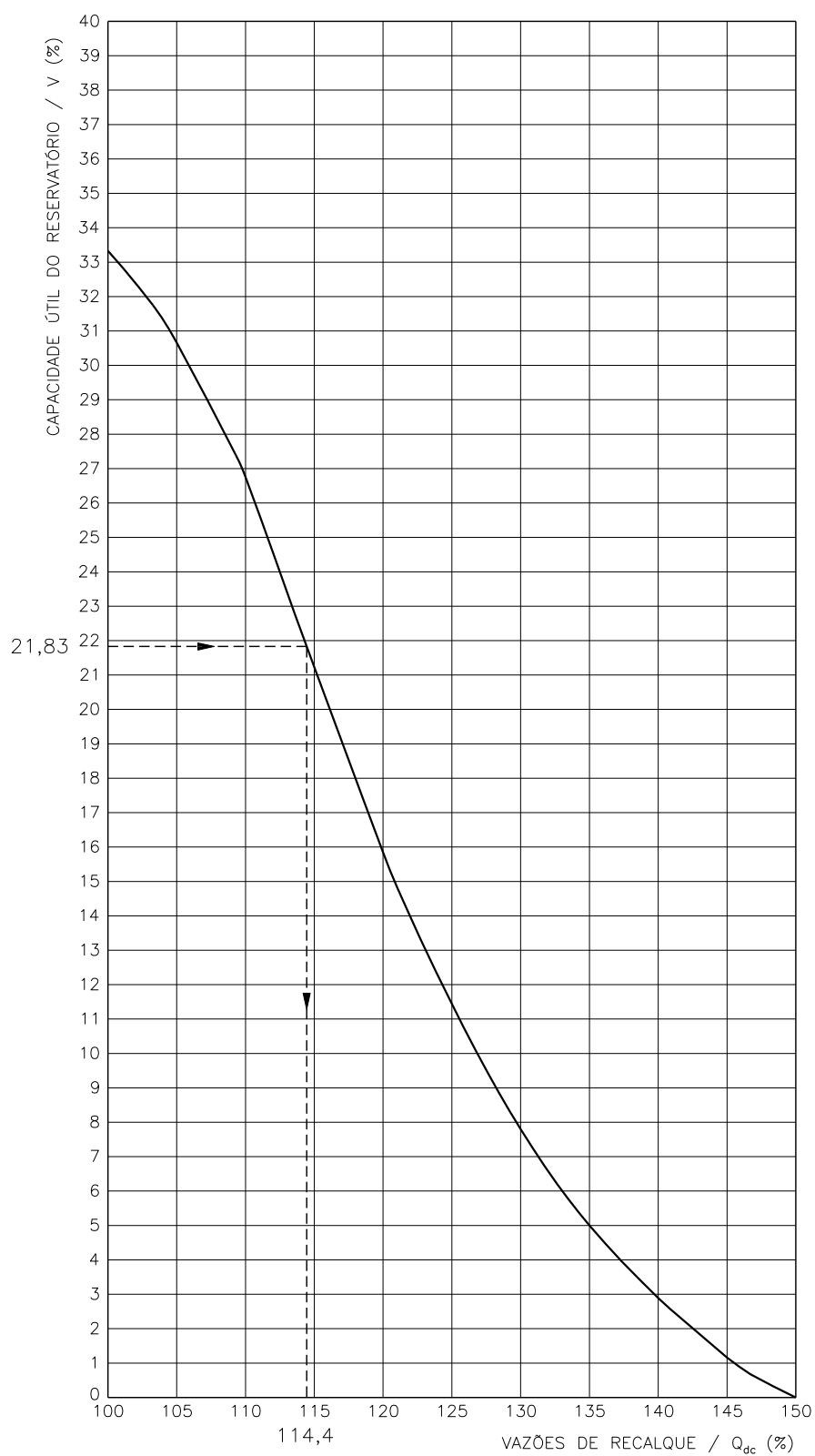


FIGURA 1 – Curva de capacidades e vazões,
Subsistema Turim.

2.2.4.4 Dimensionamento da adutora

O diâmetro da adutora será calculado, fazendo-se uso da fórmula de Bresse:

$$D = k \cdot \sqrt{Q}$$

onde:

D = diâmetro interno da canalização, m;

Q = vazão de adução, m³/s; e,

k = coeficiente que depende de preços unitários, podendo ser adotado, hoje,
para o Brasil: $0,8 \leq k \leq 1,0$

Adota-se k igual a 1,0.

$$Q = Q_{ad} = 0,01359 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D_{ad} = k \cdot \sqrt{Q_{ad}}$$

$$D_{ad} = 1,0 \times \sqrt{0,01359} \text{ m}$$

$$D_{ad} = 0,1166 \text{ m}$$

$$D_{ad} = 116,6 \text{ mm}$$

A adutora que alimenta o reservatório do CR Turim foi executada com tubos de PVC DEFoFo JEI - PN 1 MPa, e possui dois trechos, sendo um DN 200 e outro DN 150, cujos diâmetros internos são 204,2 e 156,4 mm, respectivamente, valores, estes, superiores a 116,6 mm.

3 SUBSISTEMA ITAICI

3.1 Número de lotes/unidades privativas (N)

O número de lotes e/ou de unidades privativas existentes e estimadas para o Subsistema Itaiçi está indicado na TABELA 6.

TABELA 6

Número de lotes/unidades privativas

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Nº do Processo Administrativo</i>	<i>Número de lotes/unidades</i>
1	Loteamento Sub-divisão Milanesi III	-	17
2	Loteamento Jardim Juliana	-	64
3	Loteamento Green View Village	31.173/2003	67
4	Loteamento Rec. Maria Ângela	-	23
5	Bairro Itaiçi	-	138
6	Loteamento Jardim Portal de Itaiçi	10.904/1999	225
7	Condomínio horizontal Belle Ville Itaycy	122/2007	30
8	Condomínio horizontal Moradas de Itaiçi	252/1999	356
9	Loteamento Villaggio de Itaiçi	8.445/1998	470
10	Loteamento Chácaras de Recreio Ingá	-	20
11	Loteamento Jardim Resid. London Park	1.328/2011	303
12	Loteamento Jardim Piemonte	24.705/2010	408
13	Futuros empreend. residenciais	-	1.120
TOTAL			3.241

3.2 Dimensionamento

3.2.1 Determinação da população de projeto (P)

$$P = d \cdot N$$

$$P = 4 \frac{\text{hab}}{\text{lote}} \times 3241 \text{ lotes}$$

$$P = 12964 \text{ hab}$$

A população calculada para cada empreendimento está destacada na TABELA 7.

TABELA 7

Populações de projeto

Item	Empreendimento	Número de lotes/unidades	População de projeto (hab)
1	Loteamento Sub-divisão Milanesi III	17	68
2	Loteamento Jardim Juliana	64	256
3	Loteamento Green View Village	67	268
4	Loteamento Rec. Maria Ângela	23	92
5	Bairro Itaici	138	552
6	Loteamento Jardim Portal de Itaici	225	900
7	Condomínio horizontal Belle Ville Itaycy	30	120
8	Condomínio horizontal Moradas de Itaici	356	1.424
9	Loteamento Villaggio de Itaici	470	1.880
10	Loteamento Chácaras de Recreio Ingá	20	80
11	Loteamento Jardim Resid. London Park	303	1.212
12	Loteamento Jardim Piemonte	408	1.632
13	Futuros empreend. residenciais	1.120	4.480
TOTAL		3.241	12.964

3.2.2 Reservação

O volume de reservação corresponde a um terço do volume consumido no dia de maior consumo.

A vazão do dia de maior consumo (Q_{dc}) é determinada pela seguinte equação:

$$Q_{dc} = P \cdot \bar{Q} \cdot k_1$$

$$Q_{dc} = 12964 \text{ hab} \times 250 \frac{\text{L}}{\text{hab} \cdot \text{dia}} \times 1,2 \times \frac{1}{86400} \frac{\text{dia}}{\text{s}}$$

$$Q_{dc} = 45,01 \text{ L/s}$$

O volume total demandado no dia de maior consumo (V):

$$V = P \cdot \bar{Q} \cdot k_1 \cdot t$$

em que:

t = tempo, dia; e,
demais parâmetros já definidos.

$$V = 12964 \text{ hab} \times 250 \frac{\text{L}}{\text{hab} \cdot \text{dia}} \times 1,2 \times 1 \text{ dia}$$

$$V = 3889200 \text{ L}$$

O volume útil de reservação (V_r) corresponde a um terço do volume total demandado no dia de maior consumo:

$$V_r = \frac{1}{3} \cdot V \Rightarrow V_r = \frac{3889200}{3} \text{ L}$$

$$V_r = 1296400 \text{ L}$$

Os volumes de reservação para os empreendimentos imobiliários estão explicitados na TABELA 8.

TABELA 8

Volumes de reservação

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	V (L)	V_r (L)
1	Loteamento Sub-divisão Milanesi III	0,24	20.400	6.800
2	Loteamento Jardim Juliana	0,89	76.800	25.600
3	Loteamento Green View Village	0,93	80.400	26.800
4	Loteamento Rec. Maria Ângela	0,32	27.600	9.200
5	Bairro Itaici	1,92	165.600	55.200
6	Loteamento Jardim Portal de Itaici	3,13	270.000	90.000
7	Condomínio horizontal Belle Ville Itaycy	0,42	36.000	12.000
8	Condomínio horizontal Moradas de Itaici	4,94	427.200	142.400
9	Loteamento Villaggio de Itaici	6,53	564.000	188.000
10	Loteamento Chácaras de Recreio Ingá	0,28	24.000	8.000
11	Loteamento Jardim Resid. London Park	4,21	363.600	121.200
12	Loteamento Jardim Piemonte	5,67	489.600	163.200
13	Futuros empreend. residenciais	15,56	1.344.000	448.000
TOTAL		45,01	3.889.200	1.296.400

O volume de reservação será feito em um reservatório regional, a ser implantado no CR Itaici, com volume total de 2000 m³ e volume útil de 1000 m³.

3.2.3 Distribuição

As redes internas dos loteamentos e condomínios existentes e futuros serão alimentadas pelo reservatório apoiado, a ser implantado em área a ser desapropriada pelo **SAAE**, na parte mais alta da região de atendimento. A rede distribuidora para os empreendimentos deve apresentar perda de carga unitária menor ou igual a 8 m/km. Para o dimensionamento da rede de água serão utilizados os limites estabelecidos na TABELA 4.

A vazão de distribuição (Q_d) é calculada pela fórmula:

$$Q_d = P \cdot \bar{Q} \cdot k_1 \cdot k_2$$

A vazão de distribuição correspondente a cada empreendimento está indicada na TABELA 9.

TABELA 9

Vazões de distribuição

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	Q_d (L/s)
1	Loteamento Sub-divisão Milanesi III	0,24	0,35
2	Loteamento Jardim Juliana	0,89	1,33
3	Loteamento Green View Village	0,93	1,40
4	Loteamento Rec. Maria Ângela	0,32	0,48
5	Bairro Itaici	1,92	2,88
6	Loteamento Jardim Portal de Itaici	3,13	4,69
7	Condomínio horizontal Belle Ville Itaycy	0,42	0,63
8	Condomínio horizontal Moradas de Itaici	4,94	7,42
9	Loteamento Villaggio de Itaici	6,53	9,79
10	Loteamento Chácaras de Recreio Ingá	0,28	0,42
11	Loteamento Jardim Resid. London Park	4,21	6,31
12	Loteamento Jardim Piemonte	5,67	8,50
13	Futuros empreend. residenciais	15,56	23,34
TOTAL		45,01	67,54

3.2.4 Recalque e adução para o CR Itaici

A adutora por recalque terá início na EEAT a ser construída junto à ETA VI. Essas unidades serão implantadas nas Áreas Institucionais 02 e 03, respectivamente, do loteamento Residencial Evidências. O trecho a ser dimensionado terá início no entroncamento da Via Ezequiel Mantoanelli com a Alameda Coronel Antônio Estanislau do Amaral.

3.2.4.1 Vazão do dia de maior consumo (Q_{dc})

A vazão do dia de maior consumo é obtida da TABELA 9.

$$Q_{dc} = 45,01 \text{ L/s}$$

3.2.4.2 Volume total demandado no dia de maior consumo (V)

O volume total demandado no dia de maior consumo consta da TABELA 8.

$$V = 3889\,200 \text{ L}$$

3.2.4.3 Determinação da vazão de adução para o CR Itaiaci (Q_{ad})

O volume útil do reservatório a ser construído no CR Itaiaci é de 1000 m^3 .

A relação entre o volume útil de reservação e o volume total demandado no dia de maior consumo é calculada a seguir:

$$\frac{V_r}{V} = \frac{1000000 \text{ L}}{3889200 \text{ L}} = 0,2571 \Rightarrow \frac{V_r}{V} = 25,71\%$$

A vazão de adução é determinada com o auxílio da FIGURA 2, empregando-se a relação entre o volume útil do centro de reservação Itaiaci e o volume total demandado no dia de maior consumo.

$$\frac{V_r}{V} = 25,71\% \xrightarrow{\text{FIGURA 2}} Q_{ad} = 111,0\% \text{ de } Q_{dc}$$

$$Q_{ad} = 1,110 Q_{dc}$$

$$Q_{ad} = 1,110 \times 45,01 \text{ L/s}$$

$$Q_{ad} = 49,96 \text{ L/s}$$

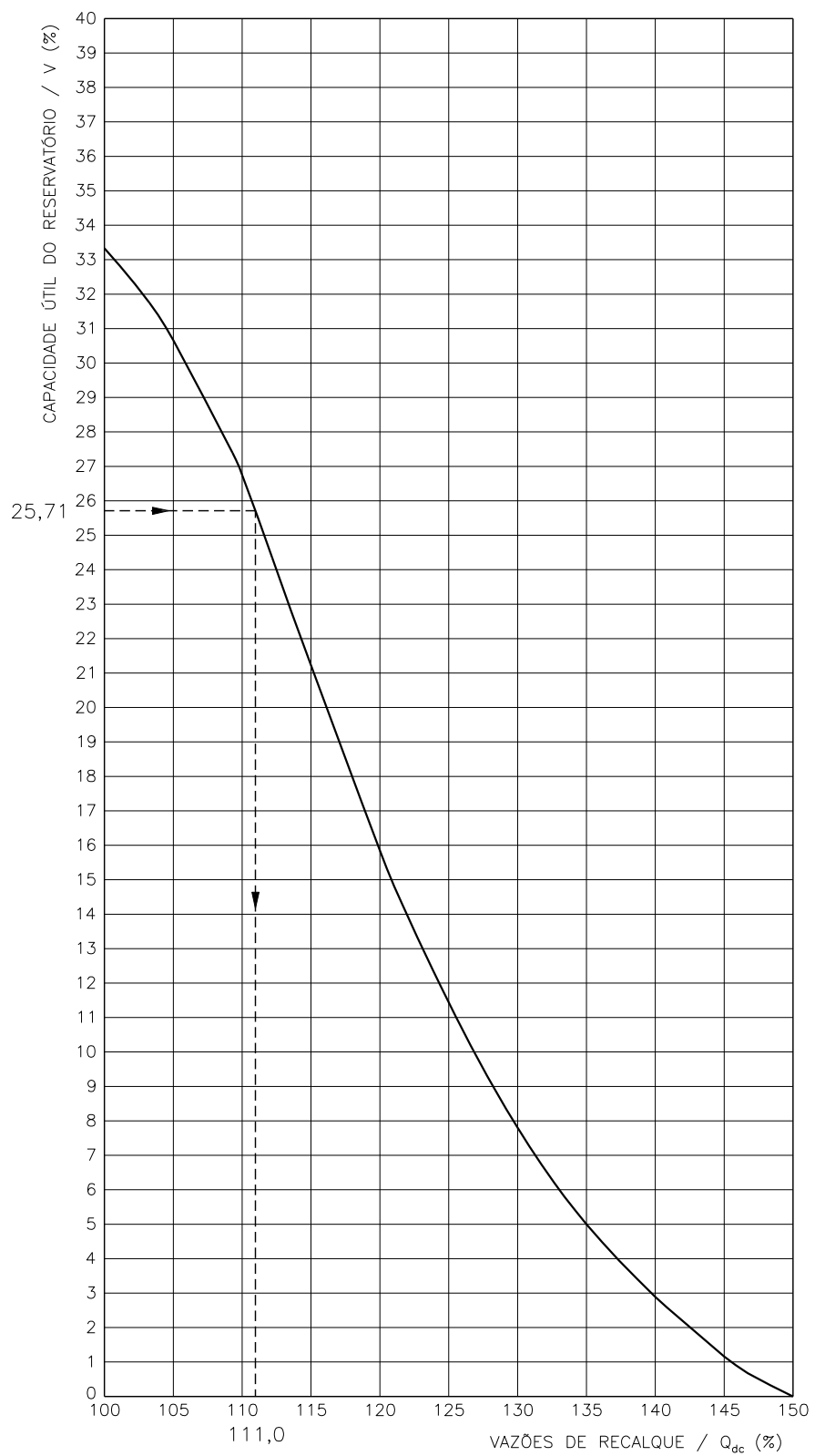


FIGURA 2 – Curva de capacidades e vazões,
Subsistema Itaici.

3.2.4.4 Dimensionamento da adutora

O diâmetro da adutora será calculado, fazendo-se uso da fórmula de Bresse:

$$D = k \cdot \sqrt{Q}$$

onde:

D = diâmetro interno da canalização, m;

Q = vazão de adução, m³/s; e,

k = coeficiente que depende de preços unitários, podendo ser adotado, hoje,
para o Brasil: $0,8 \leq k \leq 1,0$

Adota-se k igual a 1,0.

$$Q = Q_{ad} = 0,04996 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D_{ad} = k \cdot \sqrt{Q_{ad}}$$

$$D_{ad} = 1,0 \times \sqrt{0,04996} \text{ m}$$

$$D_{ad} = 0,2235 \text{ m}$$

$$D_{ad} = 223,5 \text{ mm}$$

Para a execução da adutora que alimentará o reservatório do CR Itaici, são adotados tubos de PVC DEFoFo JEI - PN 1 MPa, DN 300, que possuem diâmetro interno de 299,8 mm.

4 SUBSISTEMA VISTA VERDE

4.1 Número de lotes/unidades privativas (N)

O número de lotes do Subsistema Vista Verde está indicado na TABELA 10.

TABELA 10

Número de lotes/unidades privativas

Item	Empreendimento	Nº do Processo Administrativo	Número de lotes/unidades
1	Loteamento Jardim Vista Verde	18.476/1998	444
TOTAL			444

4.2 Dimensionamento

4.2.1 Determinação da população de projeto (*P*)

A população calculada está destacada na TABELA 11.

TABELA 11

População de projeto

Item	Empreendimento	Número de lotes/unidades	População de projeto (hab)
1	Loteamento Jardim Vista Verde	444	1.776
TOTAL		444	1.776

4.2.2 Reservação

O volume de reservação está explicitado na TABELA 12.

TABELA 12

Volume de reservação

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	V (L)	V_r (L)
1	Loteamento Jardim Vista Verde	6,17	532.800	177.600
TOTAL		6,17	532.800	177.600

O volume de reservação é feito em um reservatório no CR Vista Verde com volume total de 408 m³ e volume útil de 204 m³.

4.2.3 Distribuição

A vazão de distribuição está indicada na TABELA 13.

TABELA 13

Vazão de distribuição

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	Q_d (L/s)
1	Loteamento Jardim Vista Verde	6,17	9,25
TOTAL		6,17	9,25

5 SUBSISTEMA JARDIM DOS LAGOS

5.1 Número de lotes/unidades privativas (N)

O número do Subsistema Jardim dos Lagos está indicado na TABELA 14.

TABELA 14

Número de lotes/unidades privativas

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Nº do Processo Administrativo</i>	<i>Número de lotes/unidades</i>
1	Loteamento Jardim dos Lagos	20.014/2000	167
TOTAL			167

5.2 Dimensionamento

5.2.1 Determinação da população de projeto (P)

A população calculada está destacada na TABELA 15.

TABELA 15

População de projeto

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Número de lotes/unidades</i>	<i>População de projeto (hab)</i>
1	Loteamento Jardim dos Lagos	167	668
TOTAL		167	668

5.2.2 Reservação

O volume de reservação está explicitado na TABELA 16.

TABELA 16

Volume de reservação

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Q_{dc} (L/s)</i>	<i>V (L)</i>	<i>V_r (L)</i>
1	Loteamento Jardim dos Lagos	2,32	200.400	66.800
TOTAL		2,32	200.400	66.800

O volume de reservação é feito em um reservatório no CR Jardim dos Lagos com volume total de 300 m³ e volume útil de 150 m³.

5.2.3 Distribuição

A vazão de distribuição está indicada na TABELA 17.

TABELA 17

Vazão de distribuição

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	Q_d (L/s)
1	Loteamento Jardim dos Lagos	2,32	3,48
TOTAL		2,32	3,48

6 RECALQUE E ADUÇÃO PARA OS CENTROS DE RESERVAÇÃO

O dimensionamento das adutoras que alimentarão os reservatórios dos CRs Turim, Itaici, Vista Verde e Jardim dos Lagos foi feito empregando-se o mesmo critério de utilizado no item 3.2.4.4. Os diâmetros das adutoras estão apresentados na TABELA 18.

TABELA 18

Vazões de adução, diâmetros e materiais das adutoras

Item	Centros de reservação	Q_{ad} (L/s)	DN	Material
1	Turim	13,59	200 e 150	PVC DEFoFo 1,0 MPa
2	Itaici	49,96	300	PVC DEFoFo 1,0 MPa
3	Turim e Itaici	63,55	300	PVC DEFoFo 1,0 MPa
4	Vista Verde	6,17	100	PVC DEFoFo 1,0 MPa
5	Turim, Itaici e Vista Verde	69,72	300	PVC DEFoFo 1,6 MPa
6	Jardim dos Lagos	2,32	100	PVC DEFoFo 1,0 MPa
7	Turim, Itaici, Vista Verde e Jd. dos Lagos	72,04	300	PVC DEFoFo 1,6 MPa

7 SUBSISTEMA CACHOEIRINHA 2

7.1 Número de lotes/unidades privativas (N)

O número de lotes estimados para o Subsistema Cachoeirinha 2 está indicado na TABELA 19.

TABELA 19

Número de lotes/unidades privativas

Item	Empreendimento	Nº do Processo Administrativo	Número de lotes/unidades
1	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	-	598
TOTAL			598

7.2 Dimensionamento

7.2.1 Determinação da população de projeto (P)

A população calculada está destacada na TABELA 20.

TABELA 20

População de projeto

Item	Empreendimento	Número de lotes/unidades	População de projeto (hab)
1	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	598	2.392
TOTAL		598	2.392

7.2.2 Reservação

O volume de reservação está explicitado na TABELA 21.

TABELA 21

Volume de reservação

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	V (L)	V_r (L)
1	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	8,31	717.600	239.200
TOTAL		8,31	717.600	239.200

O volume de reservação será feito em um reservatório, a ser implantado no CR Cachoeirinha 2, com volume total de 500 m³ e volume útil de 250 m³.

7.2.3 Distribuição

A vazão de distribuição está indicada na TABELA 22.

TABELA 22

Vazão de distribuição

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	Q_d (L/s)
1	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	8,31	12,46
TOTAL		8,31	12,46

7.2.4 Recalque e adução para o CR Cachoeirinha 2

A adutora por recalque terá início na EEAT junto ao CR Cachoeirinha, a ser implantado na Área Institucional 01 do loteamento Jardim Residencial Emoções.

7.2.4.1 Determinação da vazão de adução para o CR Cachoeirinha 2 (Q_{ad})

O volume útil de reservação (V_r) do reservatório, ser implantado no CR Cachoeirinha 2, é de 250 m³, enquanto que o volume de reservação necessário é de 239 m³, conforme dados da TABELA 21. Como o volume de reservação necessário é inferior ao volume útil de reservação projetado, a vazão de recalque pode ser adotada igual à vazão de adução que é de 8,31 L/s. Sendo assim, tem-se:

$$Q_{ad} = Q_{dc}$$

$$Q_{ad} = 8,31 \text{ L/s}$$

7.2.4.2 Dimensionamento da adutora

Aplicando o valor da vazão na fórmula de Bresse, citada no item 3.2.4.4, obtém-se:

$$D_{ad} = k \cdot \sqrt{Q_{ad}}$$

$$D_{ad} = 1,0 \times \sqrt{0,00831} \text{ m}$$

$$D_{ad} = 0,0912 \text{ m}$$

$$D_{ad} = 91,2 \text{ mm}$$

Para a execução da adutora que alimentará o reservatório do CR Cachoeirinha 2, são adotados tubos de PVC DEFoFo JEI - PN 1 MPa, DN 150, que possuem diâmetro interno de 156,4 mm.

8 SUBSISTEMA JARDIM BRASIL

8.1 Número de lotes/unidades privativas (N)

O número de lotes e/ou de unidades privativas estimadas para o Subsistema Jardim Brasil está indicado na TABELA 23.

TABELA 23

Número de lotes/unidades privativas

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Nº do Processo Administrativo</i>	<i>Número de lotes/unidades</i>
1	Loteamento Jardim Brasil	-	549
2	Loteamento Jardim São Nicolau	-	51
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	8.935/2012	-
4	Empresa Logimasters Transportes	-	-
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	-	-
TOTAL			600

8.2 Dimensionamento

8.2.1 Determinação da população de projeto (P)

A população calculada para cada empreendimento está destacada na TABELA 24.

TABELA 24

População de projeto

Item	Empreendimento	Número de lotes/unidades	População de projeto (hab)
1	Loteamento Jardim Brasil	549	2.196
2	Loteamento Jardim São Nicolau	51	204
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	-	-
4	Empresa Logimasters Transportes	-	-
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	-	-
TOTAL		600	2.400

8.2.2 Reservação

O volume de reservação está explicitado na TABELA 25.

TABELA 25

Volume de reservação

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	V (L)	V_r (L)
1	Loteamento Jardim Brasil	7,63	658.800	219.600
2	Loteamento Jardim São Nicolau	0,71	61.200	20.400
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	0,27	23.328	7.776
4	Empresa Logimasters Transportes	0,14	12.096	4.032
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	0,02	1.728	576
TOTAL		8,76	757.152	252.384

O volume útil de reservação necessário corresponde ao volume de reservação da TABELA 25:

$$V_r = 252 \text{ m}^3$$

O volume de reservação é feito nos reservatórios do CR Jardim Brasil. O reservatório elevado de distribuição possui volume útil de 100 m^3 , enquanto que o reservatório apoiado possui volume útil de 350 m^3 e volume total de 400 m^3 .

8.2.3 Distribuição

A vazão de distribuição correspondente a cada empreendimento está indicada na TABELA 26.

TABELA 26

Vazão de distribuição

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	Q_d (L/s)
1	Loteamento Jardim Brasil	7,63	11,44
2	Loteamento Jardim São Nicolau	0,71	1,06
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	0,27	0,41
4	Empresa Logimasters Transportes	0,14	0,21
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	0,02	0,03
TOTAL		8,76	13,15

8.2.4 Recalque e adução para o CR Jardim Brasil

A adutora por recalque terá início na EEAT junto ao CR Cachoeirinha, a ser implantado na Área Institucional 01 do loteamento Jardim Residencial Emoções.

8.2.4.1 Vazão do dia de maior consumo (Q_{dc})

A vazão do dia de maior consumo é obtida da TABELA 26.

$$Q_{dc} = 8,76 \text{ L/s}$$

8.2.4.2 Volume total demandado no dia de maior consumo (V)

O volume total demandado no dia de maior consumo consta da TABELA 25.

$$V = 757152 \text{ L}$$

8.2.4.3 Determinação da vazão de adução para o CR Jardim Brasil (Q_{ad})

O volume útil dos reservatórios existentes é de 450 m^3 , valor este superior ao volume de reserva necessária, que é de 252 m^3 , conforme dados da TABELA 25. Dessa

forma, o volume de reservação existente é suficiente para atender às variações horárias de consumo, mesmo com a vazão de alimentação igual à vazão do dia de maior consumo. Portanto, a vazão de adução ao reservatório apoiado de 400 m³ é igual à vazão do dia de maior consumo.

$$Q_{ad} = Q_{dc}$$

$$Q_{ad} = 8,76 \text{ L/s}$$

8.2.4.4 Dimensionamento da adutora

O diâmetro da adutora será calculado, fazendo-se uso da fórmula de Bresse:

$$D = k \cdot \sqrt{Q}$$

onde:

D = diâmetro interno da canalização, m;

Q = vazão de adução, m³/s; e,

k = coeficiente que depende de preços unitários, podendo ser adotado, hoje, para o Brasil: $0,8 \leq k \leq 1,0$

Adota-se k igual a 1,0.

$$Q = Q_{ad} = 0,00876 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D_{ad} = k \cdot \sqrt{Q_{ad}}$$

$$D_{ad} = 1,0 \times \sqrt{0,00876} \text{ m}$$

$$D_{ad} = 0,0935 \text{ m}$$

$$D_{ad} = 93,5 \text{ mm}$$

Para a execução da adutora que alimentará o reservatório apoiado do CR Jardim Brasil, são adotados tubos de PVC DEFoFo JEI - PN 1 MPa, DN 200, que possuem diâmetro interno de 204,2 mm.

9 SUBSISTEMA CACHOEIRINHA

9.1 Número de lotes/unidades privativas (N)

O número de lotes e/ou de unidades privativas estimadas para o Subsistema Cachoeirinha está indicado na TABELA 27.

TABELA 27

Número de lotes/unidades privativas

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Nº do Processo Administrativo</i>	<i>Número de lotes/unidades</i>
1	Loteamento Jardim Brasil	-	549
2	Loteamento Jardim São Nicolau	-	51
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	8.935/2012	-
4	Empresa Logimasters Transportes	-	-
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	-	-
6	Loteamento residencial (Cachoeirinha)	24.275/2010	358
7	Condomínio Comercial Logístico (GWI)	12.214/2010	123
8	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	-	598
9	Futuros empreend. industriais	-	413
TOTAL			2.092

9.2 Dimensionamento

9.2.1 Determinação da população de projeto (P)

A população calculada para cada empreendimento está destacada na TABELA 28.

TABELA 28

Populações de projeto

Item	Empreendimento	Número de lotes/unidades	População de projeto (hab)
1	Loteamento Jardim Brasil	549	2.196
2	Loteamento Jardim São Nicolau	51	204
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	-	-
4	Empresa Logimasters Transportes	-	-
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	-	-
6	Loteamento Jardim Residencial Emoções	356	1.424
7	Condomínio Comercial Logístico (GWI)	123	2.460
8	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	598	2.392
9	Futuros empreend. industriais	413	8.260
TOTAL		2.090	16.936

9.2.2 Reservação

O volume de reservação está explicitado na TABELA 29.

TABELA 29

Volumes de reservação

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	V (L)	V_r (L)
1	Loteamento Jardim Brasil	7,63	658.800	219.600
2	Loteamento Jardim São Nicolau	0,71	61.200	20.400
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	0,27	23.328	7.776
4	Empresa Logimasters Transportes	0,14	12.096	4.032
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	0,02	1.728	576
6	Loteamento Jardim Residencial Emoções	4,94	427.200	142.400
7	Condomínio Comercial Logístico (GWI)	5,13	442.800	147.600
8	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	8,31	717.600	239.200
9	Futuros empreend. industriais	17,21	1.486.800	495.600
TOTAL		44,36	3.831.552	1.277.184

O volume útil de reservação necessário corresponde ao volume de reservação da TABELA 29 menos os volumes de reservação necessários para os subsistemas Cachoeirinha 2 e Jardim Brasil, conforme dados das TABELAS 21 e 25, cujo cálculo está apresentado abaixo:

$$V_r = (1277 - 239 - 252) \text{ m}^3$$

$$V_r = 786 \text{ m}^3$$

Adota-se um volume útil de reservação de 800 m³ e volume total de 1500 m³ para o reservatório regional ser implantado no CR Cachoeirinha.

9.2.3 Distribuição

A vazão de distribuição correspondente a cada empreendimento está indicada na TABELA 30.

TABELA 30

Vazões de distribuição

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Q_{dc} (L/s)</i>	<i>Q_d (L/s)</i>
1	Loteamento Jardim Brasil	7,63	11,44
2	Loteamento Jardim São Nicolau	0,71	1,06
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	0,27	0,41
4	Empresa Logimasters Transportes	0,14	0,21
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	0,02	0,03
6	Loteamento Jardim Residencial Emoções	4,94	7,42
7	Condomínio Comercial Logístico (GWI)	5,13	7,69
8	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	8,31	12,46
9	Futuros empreend. industriais	17,21	25,81
TOTAL		44,36	66,53

9.2.4 Recalque e adução para o CR Cachoeirinha

A adutora por recalque terá início na estação elevatória de água tratada (EEAT) a ser construída no CR 1 Jardim Indaiatuba Golf, na Área Institucional 01 desse loteamento.

9.2.4.1 Determinação da vazão de adução para o CR Cachoeirinha (Q_{ad})

O volume útil de reservação (V_r) do reservatório, ser implantado no CR Cachoeirinha, é de 800 m³, enquanto que o volume de reservação necessário é de 786 m³, conforme calculado no item 9.2.2. Como o volume de reservação necessário é inferior ao volume útil de reservação projetado, a vazão de recalque pode ser adotada igual à vazão de adução que é de 44,36 L/s. Portanto, tem-se:

$$Q_{ad} = Q_{dc}$$

$$Q_{ad} = 44,36 \text{ L/s}$$

9.2.4.2 Dimensionamento da adutora

Aplicando o valor da vazão na fórmula de Bresse, citada no item 3.2.4.4, obtém-se:

$$D_{ad} = k \cdot \sqrt{Q_{ad}}$$

$$D_{ad} = 1,0 \times \sqrt{0,04436} \text{ m}$$

$$D_{ad} = 0,2106 \text{ m}$$

$$D_{ad} = 210,6 \text{ mm}$$

Para a execução da adutora que alimentará o reservatório do CR Cachoeirinha, são adotados tubos de PVC DEFoFo JEI - PN 1,6 MPa, DN 250, que possuem diâmetro interno de 252,0 mm.

10 SUBSISTEMA JARDIM INDAIATUBA GOLF

10.1 Número de lotes/unidades privativas (N)

O número de lotes do Subsistema Jardim Indaiatuba Golf está indicado na TABELA 31.

TABELA 31

Número de lotes/unidades privativas

Item	Empreendimento	Nº do Processo Administrativo	Número de lotes/unidades
1	Loteamento Jardim Indaiatuba Golf	16.146/2004	163
TOTAL			163

10.2 Dimensionamento

10.2.1 Determinação da população de projeto (P)

A população calculada está destacada na TABELA 32.

TABELA 32

População de projeto

Item	Empreendimento	Número de lotes/unidades	População de projeto (hab)
1	Loteamento Jardim Indaiatuba Golf	163	652
TOTAL		163	652

10.2.2 Reservação

O volume de reservação está explicitado na TABELA 33.

TABELA 33

Volume de reservação

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	V (L)	V_r (L)
1	Loteamento Jardim Indaiatuba Golf	2,26	195.600	65.200
TOTAL		2,26	195.600	65.200

O volume de reservação é feito nos reservatório dos CRs 1 e 2 Jardim Indaiatuba Golf com volume total de 180 m³ e volume útil de 180 m³.

10.2.3 Distribuição

A vazão de distribuição está indicada na TABELA 34.

TABELA 34

Vazão de distribuição

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Q_{dc} (L/s)</i>	<i>Q_d (L/s)</i>
1	Loteamento Jardim Indaiatuba Golf	2,26	3,40
TOTAL		2,26	3,40

11 SUBSISTEMA TOMBADOURO

11.1 Número de lotes/unidades privativas (N)

O número de lotes e/ou de unidades privativas estimadas para o Sistema Tombadouro está indicado na TABELA 35.

TABELA 35

Número de lotes/unidades privativas

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Nº do Processo Administrativo</i>	<i>Número de lotes/unidades</i>
1	Loteamento Jardim Brasil	-	549
2	Loteamento Jardim São Nicolau	-	51
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	8.935/2012	-
4	Empresa Logimasters Transportes	-	-
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	-	-
6	Empresa Ametek	-	-
7	Empresas John Deer e Ericsson	-	-
8	Empresa Green House	26.546/2010	-
9	Empresa Kion South America	9.134/2011	-
10	Loteamento Jardim Panorama	-	19
11	Conjunto Habitacional Caminho da Luz	-	103
12	Centro Logístico Indaiatuba - CLIN	21.829/2009	-
13	Loteamento Jardim Indaiatuba Golf	16.146/2004	163
14	Loteamento Residencial Evidências	24.273/2010	452
15	Loteamento comercial (AAMN)	14.501/2011	201
16	Condomínio Comercial (Labor. de Patologia)	12.159/2014	27
17	Condomínio Comercial AAMN	10.865/2016	24
18	Loteamento Jardim Residencial Emoções	24.275/2010	356
19	Condomínio Comercial Logístico (GWI)	12.214/2010	123
20	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	-	598
21	Futuros empreend. residenciais	-	1.341
22	Futuros empreend. industriais	-	1.886
TOTAL			5.893

11.2 Dimensionamento

11.2.1 Determinação da população de projeto (P)

A população calculada para cada empreendimento está destacada na TABELA 36.

TABELA 36

Populações de projeto

<i>Item</i>	<i>Empreendimento</i>	<i>Número de lotes/unidades</i>	<i>População de projeto (hab)</i>
1	Loteamento Jardim Brasil	549	2.196
2	Loteamento Jardim São Nicolau	51	204
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	-	-
4	Empresa Logimasters Transportes	-	-
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	-	-
6	Empresa Ametek	-	-
7	Empresas John Deer e Ericsson	-	-
8	Empresa Green House	-	-
9	Empresa Kion South America	-	-
10	Loteamento Jardim Panorama	19	76
11	Conjunto Habitacional Caminho da Luz	103	412
12	Centro Logístico Indaiatuba - CLIN	-	-
13	Loteamento Jardim Indaiatuba Golf	163	652
14	Loteamento Residencial Evidências	452	1.808
15	Loteamento comercial (AAMN)	201	4.020
16	Condomínio Comercial (Labor. de Patologia)	27	540
17	Condomínio Comercial AAMN	24	480
18	Loteamento Jardim Residencial Emoções	356	1.424
19	Condomínio Comercial Logístico (GWI)	123	2.460
20	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	598	2.392
21	Futuros empreend. residenciais	1.341	5.364
22	Futuros empreend. industriais	1.886	37.720
TOTAL		5.893	59.748

11.2.2 Reservação

O volume de reservação está explicitado na TABELA 37.

TABELA 37

Volumes de reservação

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	V (L)	V_r (L)
1	Loteamento Jardim Brasil	7,63	658.800	219.600
2	Loteamento Jardim São Nicolau	0,71	61.200	20.400
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	0,27	23.328	7.776
4	Empresa Logimasters Transportes	0,14	12.096	4.032
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	0,02	1.728	576
6	Empresa Ametek	0,01	864	288
7	Empresas John Deer e Ericsson	0,35	30.240	10.080
8	Empresa Green House	0,02	1.728	576
9	Empresa Kion South America	0,19	16.416	5.472
10	Loteamento Jardim Panorama	0,26	22.800	7.600
11	Conjunto Habitacional Caminho da Luz	1,43	123.600	41.200
12	Centro Logístico Indaiatuba - CLIN	0,27	23.328	7.776
13	Loteamento Jardim Indaiatuba Golf	2,26	195.600	65.200
14	Loteamento Residencial Evidências	6,28	542.400	180.800
15	Loteamento comercial (AAMN)	8,38	723.600	241.200
16	Condomínio Comercial (Labor. de Patologia)	1,13	97.200	32.400
17	Condomínio Comercial AAMN	1,00	86.400	28.800
18	Loteamento Jardim Residencial Emoções	4,94	427.200	142.400
19	Condomínio Comercial Logístico (GWI)	5,13	442.800	147.600
20	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	8,31	717.600	239.200
21	Futuros empreend. residenciais	18,63	1.609.200	536.400
22	Futuros empreend. industriais	78,58	6.789.600	2.263.200
TOTAL		145,92	12.607.728	4.202.576

O volume útil de reservação necessário corresponde ao volume de reservação da TABELA 37 menos os volumes úteis de reservação dos CRs Jardim Indaiatuba Golf, Cachoeirinha, Cachoeirinha 2 e Jardim Brasil, cujo cálculo está apresentado abaixo:

$$V_r = (4202 - 100 - 80 - 800 - 250 - 450) \text{ m}^3$$

$$V_r = 2522 \text{ m}^3$$

Adota-se um volume útil de reservação de 1500 m³ e volume total de 3000 m³ para o reservatório ser implantado no CR Tombadouro.

11.2.3 Distribuição

A vazão de distribuição correspondente a cada empreendimento está indicada na TABELA 38.

TABELA 38

Vazões de distribuição

Item	Empreendimento	Q_{dc} (L/s)	Q_d (L/s)
1	Loteamento Jardim Brasil	7,63	11,44
2	Loteamento Jardim São Nicolau	0,71	1,06
3	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	0,27	0,41
4	Empresa Logimasters Transportes	0,14	0,21
5	Escola Estadual São Nicolau de Flüe	0,02	0,03
6	Empresa Ametek	0,01	0,02
7	Empresas John Deer e Ericsson	0,35	0,53
8	Empresa Green House	0,02	0,03
9	Empresa Kion South America	0,19	0,29
10	Loteamento Jardim Panorama	0,26	0,40
11	Conjunto Habitacional Caminho da Luz	1,43	2,15
12	Centro Logístico Indaiatuba - CLIN	0,27	0,41
13	Loteamento Jardim Indaiatuba Golf	2,26	3,40
14	Loteamento Residencial Evidências	6,28	9,42
15	Loteamento comercial (AAMN)	8,38	12,56
16	Condomínio Comercial (Labor. de Patologia)	1,13	1,69
17	Condomínio Comercial AAMN	1,00	1,50
18	Loteamento Jardim Residencial Emoções	4,94	7,42
19	Condomínio Comercial Logístico (GWI)	5,13	7,69
20	Loteamento residencial (Cachoeirinha 2)	8,31	12,46
21	Futuros empreend. residenciais	18,63	27,94
22	Futuros empreend. industriais	78,58	117,88
TOTAL		145,92	218,94

11.2.4 Recalque e adução para o CR Tombadouro

A adutora por recalque terá início na EEAT a ser construída junto à ETA VI. Essas unidades serão implantadas nas Áreas Institucionais 02 e 03, respectivamente, do loteamento Residencial Evidências. A adutora terá início na EEAT da ETA VI e seguirá até o reservatório do CR Tombadouro.

11.2.4.1 Vazão do dia de maior consumo (Q_{dc})

A vazão do dia de maior consumo é obtida da TABELA 38.

$$Q_{dc} = 145,92 \text{ L/s}$$

11.2.4.2 Volume total demandado no dia de maior consumo (V)

O volume total demandado no dia de maior consumo consta da TABELA 37.

$$V = 12\,607\,728 \text{ L}$$

11.2.4.3 Determinação da vazão de adução para o CR Tombadouro (Q_{ad})

O volume útil de reservação é igual à soma dos volumes úteis dos reservatórios dos CRs Tombadouro, Jardim Indaiatuba Golf, Cachoeirinha, Cachoeirinha 2 e Jardim Brasil, cujo cálculo está apresentado abaixo:

$$V_r = (1500 + 100 + 80 + 800 + 250 + 450) \text{ m}^3$$

$$V_r = 3180 \text{ m}^3$$

A relação entre o volume útil de reservação e o volume total demandado no dia de maior consumo é calculada a seguir:

$$\frac{V_r}{V} = \frac{3\,180\,000 \text{ L}}{12\,607\,728 \text{ L}} = 0,2522 \Rightarrow \frac{V_r}{V} = 25,22\%$$

A vazão de adução é determinada com o auxílio da FIGURA 3, empregando-se a relação entre o volume útil de reservação da região atendida e o volume total demandado no dia de maior consumo.

$$\frac{V_r}{V} = 25,22\% \xrightarrow{\text{FIGURA 3}} Q_{ad} = 111,4\% \text{ de } Q_{dc}$$

$$Q_{ad} = 1,114 Q_{dc}$$

$$Q_{ad} = 1,114 \times 145,92 \text{ L/s}$$

$$Q_{ad} = 162,55 \text{ L/s}$$

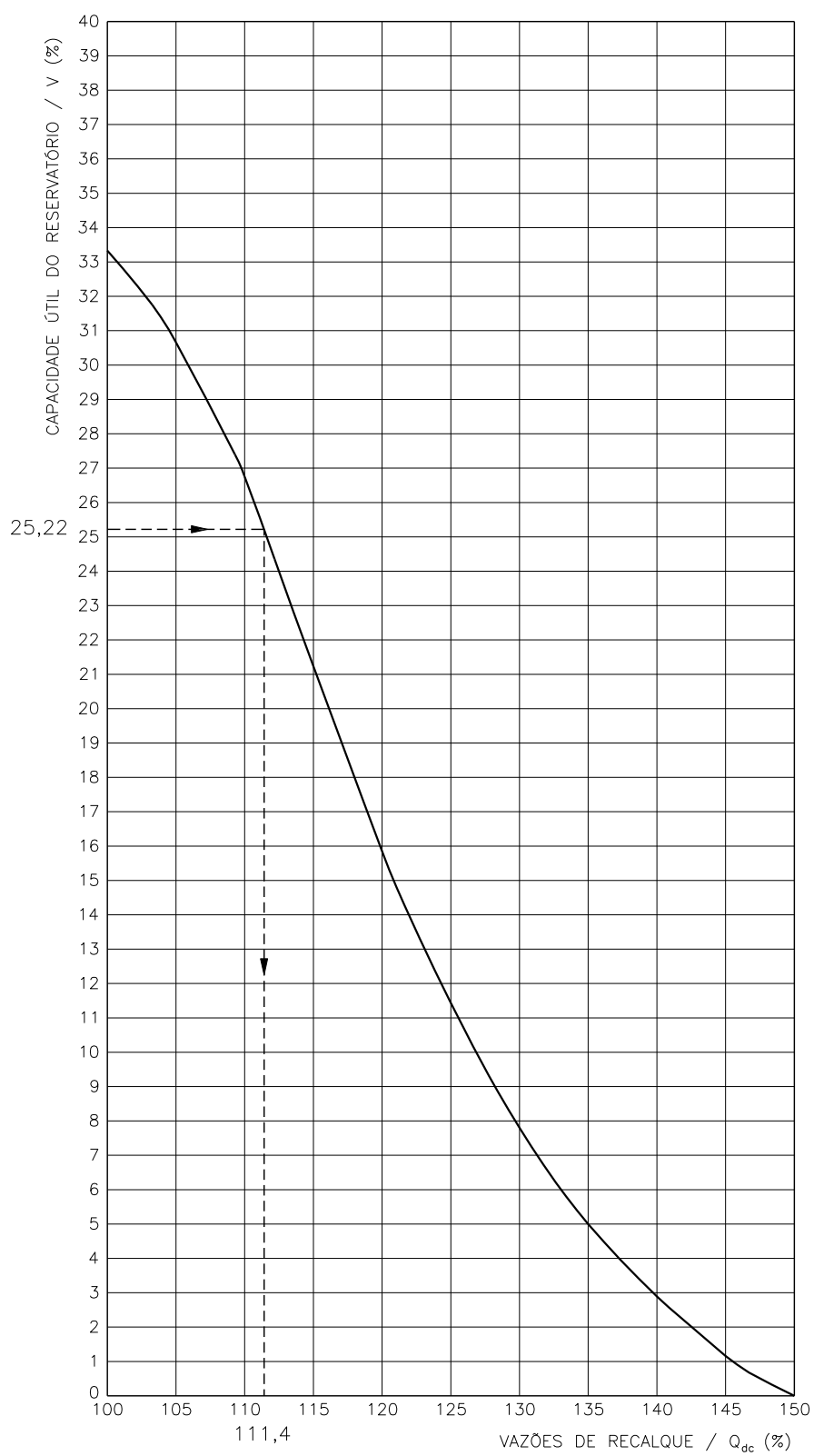


FIGURA 3 – Curva de capacidades e vazões,
Subsistema Tombadouro.

11.2.4.4 Dimensionamento da adutora

Aplicando o valor da vazão na fórmula de Bresse, citada no item 3.2.4.4, obtém-se:

$$D_{ad} = k \cdot \sqrt{Q_{ad}}$$

$$D_{ad} = 1,0 \times \sqrt{0,16255} \text{ m}$$

$$D_{ad} = 0,4032 \text{ m}$$

$$D_{ad} = 403,2 \text{ mm}$$

Para a execução da adutora que alimentará o reservatório do CR Tombadouro, são adotados tubos de PRFV DEFoFo JEI, classe PN 16, rigidez de 5000 N/m², DN 400, que possuem diâmetro interno de 415,2 mm.

12 SISTEMA ITAICI/TOMBADOURO

12.1 Recalque e adução

As adutoras por recalque terão início na estação elevatória de água tratada a ser construída junto à ETA VI. Essas unidades serão implantadas nas Áreas Institucionais 02 e 03, respectivamente, do loteamento Residencial Evidências.

12.1.1 Vazão de adução (Q_{ad})

As vazões de adução são obtidas da TABELA 39.

TABELA 39

Vazões de adução

Item	Subsistema	Q_{ad} (L/s)	Diâmetro da adutora (mm)	Material
1	Subsistema Itaiçi	72,04	300	PVC DEFoFo
2	Subsistema Tombadouro	162,55	400	PRFV
TOTAL		234,59	-	-

12.2 Reservação

Os volumes de reservação necessários e adotados para os centros de reservação estão explicitados na TABELA 40.

TABELA 40

Volumes de reservação

<i>Item</i>	<i>Centro de reservação</i>	<i>Volume de reservação necessário (m³)</i>	<i>Volume de reservação existente ou adotado (m³)</i>
1	Turim	342	224
2	Itaci	1.296	1.000
3	Vista Verde	178	204
4	Jardim dos Lagos	67	150
5	Jardim Brasil	252	450
6	Cachoeirinha 2	239	250
7	Cachoeirinha	786	800
8	Jardim Indaiatuba Golf	65	180
9	Tombadouro	2.522	1.500
TOTAL		5.747	4.758

O volume do reservatório, a ser construído junto à ETA VI, corresponde à diferença entre a soma dos volumes de reservação necessários e a soma dos volumes de reservação existentes ou adotados, cujo calculo está apresentado a seguir:

$$V_r = (5747 - 4758) \text{ m}^3$$

$$V_r = 989 \text{ m}^3$$

Adota-se dois reservatórios, sendo um com capacidade de 1000 m³ para a 1ª etapa e outro de 1000 m³ para a 2ª etapa.

12.3 Tratamento

A capacidade nominal da ETA VI é definida com base na vazão do dia de maior consumo, a qual é obtida com os dados das TABELAS 3, 8, 12, 16 e 37. A soma das vazões está apresentada na TABELA 41.

TABELA 41

Vazões do dia de maior consumo

Item	Sistema	Q_{dc} (L/s)
1	Turim	11,88
2	Itaici	45,01
3	Jardim Vista Verde	6,17
4	Jardim dos Lagos	2,32
5	Tombadouro	145,92
TOTAL		211,30

Além do Sistema Itaici/Tombadouro, a ETA VI atenderá a região da margem esquerda do rio Jundiá. A vazão do dia de maior consumo dos loteamentos da região da margem esquerda do rio Jundiá, considerada em estudo realizado pelo **SAAE**, é de 67 L/s. Portanto:

$$Q_{dc} = (211,30 + 67,00) \text{ L/s}$$

$$Q_{dc} = 278,30 \text{ L/s}$$

Adota-se uma ETA com capacidade nominal de 300 L/s.

12.4 Captação e adução de água bruta

Adota-se a vazão de captação igual à vazão de tratamento. Portanto:

$$Q_{ad} = 300,00 \text{ L/s}$$

Aplicando o valor da vazão na fórmula de Bresse, citada no item 3.2.4.4, obtém-se:

$$D_{ad} = k \cdot \sqrt{Q_{ad}}$$

$$D_{ad} = 1,0 \times \sqrt{0,30000} \text{ m}$$

$$D_{ad} = 0,5477 \text{ m}$$

$$D_{ad} = 547,7 \text{ mm}$$

Para a execução da adutora de água bruta, são adotados tubos de ferro dúctil com ponta e bolsa JGS, classe K7, DN 500.

13 CONCLUSÃO

Para o atendimento dos bairros Itaici e Tombadouro, na condição de fim de plano, é necessária a implantação de um novo sistema de abastecimento de água composto de captação e adução de água bruta, estação de tratamento de água, estações elevatórias de água tratada, adutoras de água tratada, reservatórios e ampliação da rede de distribuição. Com a implantação do sistema proposto, é possível a desativação da ETA IV, bem como da captação de água do rio Capivari-Mirim, próxima à mesma. A região da margem esquerda do rio Jundiaí também será atendida pela ETA VI, que terá capacidade nominal de 300 L/s. O manancial a ser utilizado é o rio Jundiaí, o qual já foi reenquadrado de classe 4 para classe 3, o que tornou possível a sua utilização como manancial de abastecimento público.

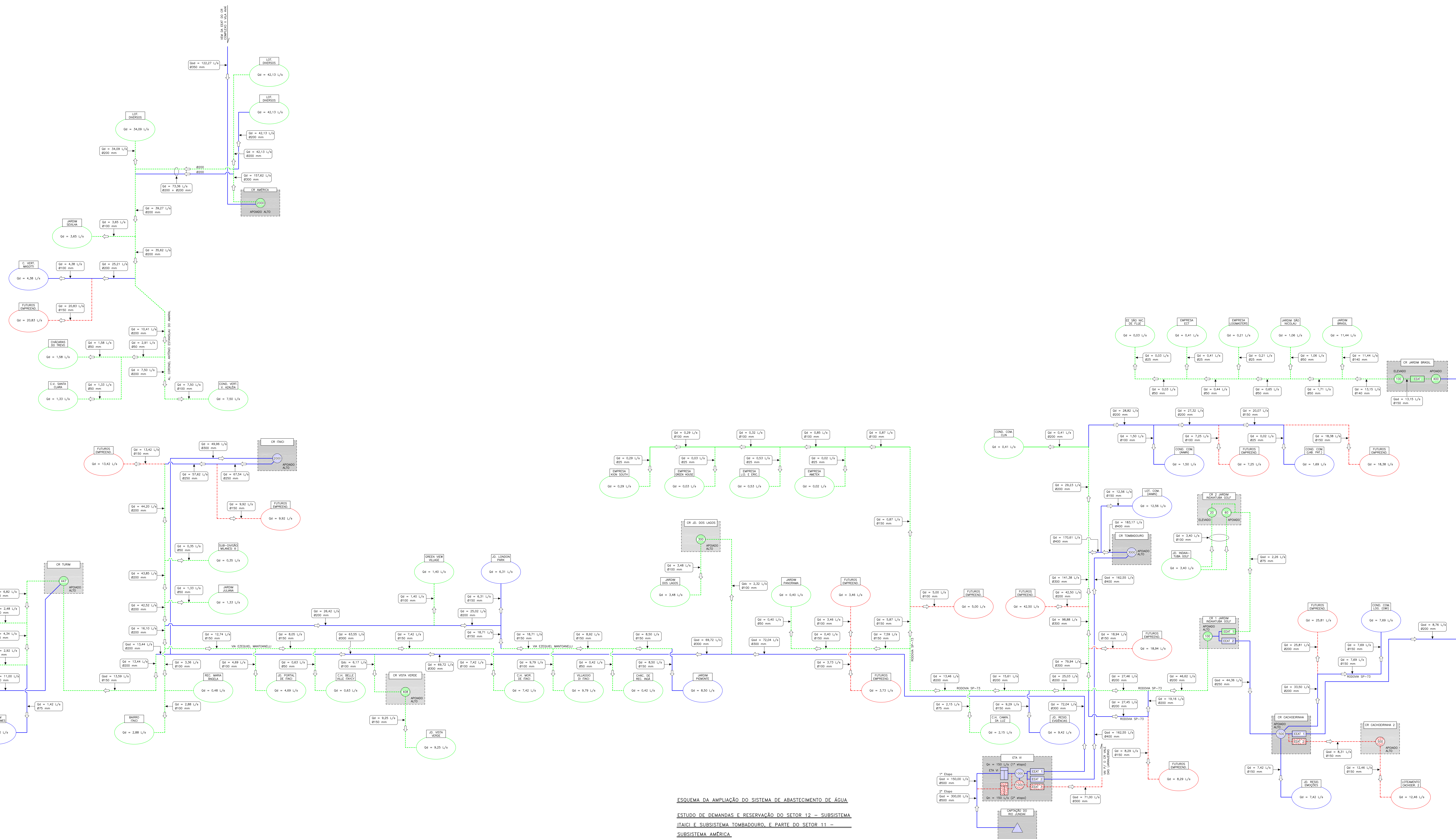
Indaiatuba, 14 de fevereiro de 2017.

Caio Antonio do Amaral Sampaio

Eng^o Civil nº CREA-SP 0601238935

Diretor de Departamento

PEÇAS GRÁFICAS



- LEGENDA**
- CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA A EXECUTAR NA 1ª ETAPA
 - CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA A EXECUTAR NA 2ª ETAPA
 - ESTÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA A EXECUTAR NA 1ª ETAPA
 - ESTÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA A EXECUTAR NA 2ª ETAPA
 - VOLUME (m³)
 - RESERVOÁRIO EXISTENTE
 - RESERVOÁRIO A EXECUTAR NA 1ª ETAPA
 - RESERVOÁRIO A EXECUTAR NA 2ª ETAPA
 - ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA EXISTENTE
 - ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA A EXECUTAR NA 1ª ETAPA
 - ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA A EXECUTAR NA 2ª ETAPA
 - TUBULAÇÃO EXISTENTE
 - TUBULAÇÃO A EXECUTAR NA 1ª ETAPA
 - TUBULAÇÃO A EXECUTAR NA 2ª ETAPA
 - CONTORNO DE RESERVOÁRIO
 - ESTÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA
 - VAZÃO DE ABASTECIMENTO
 - VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO
 - CAPACIDADE NORMAL

PLANTA ESQUEMÁTICA FOLHA 01/03

Serviço Autônomo de Água e Esgotos

ASSUNTO: ESTUDO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS BAIRROS ITAICI E TOMBADOURO

TÍTULO: PLANTA COM APRESENTAÇÃO DAS VAZÕES, DIÂMETROS E VOLUMES

LOCAL: Indaiatuba, SP

SEM ESCALA

REV. 1

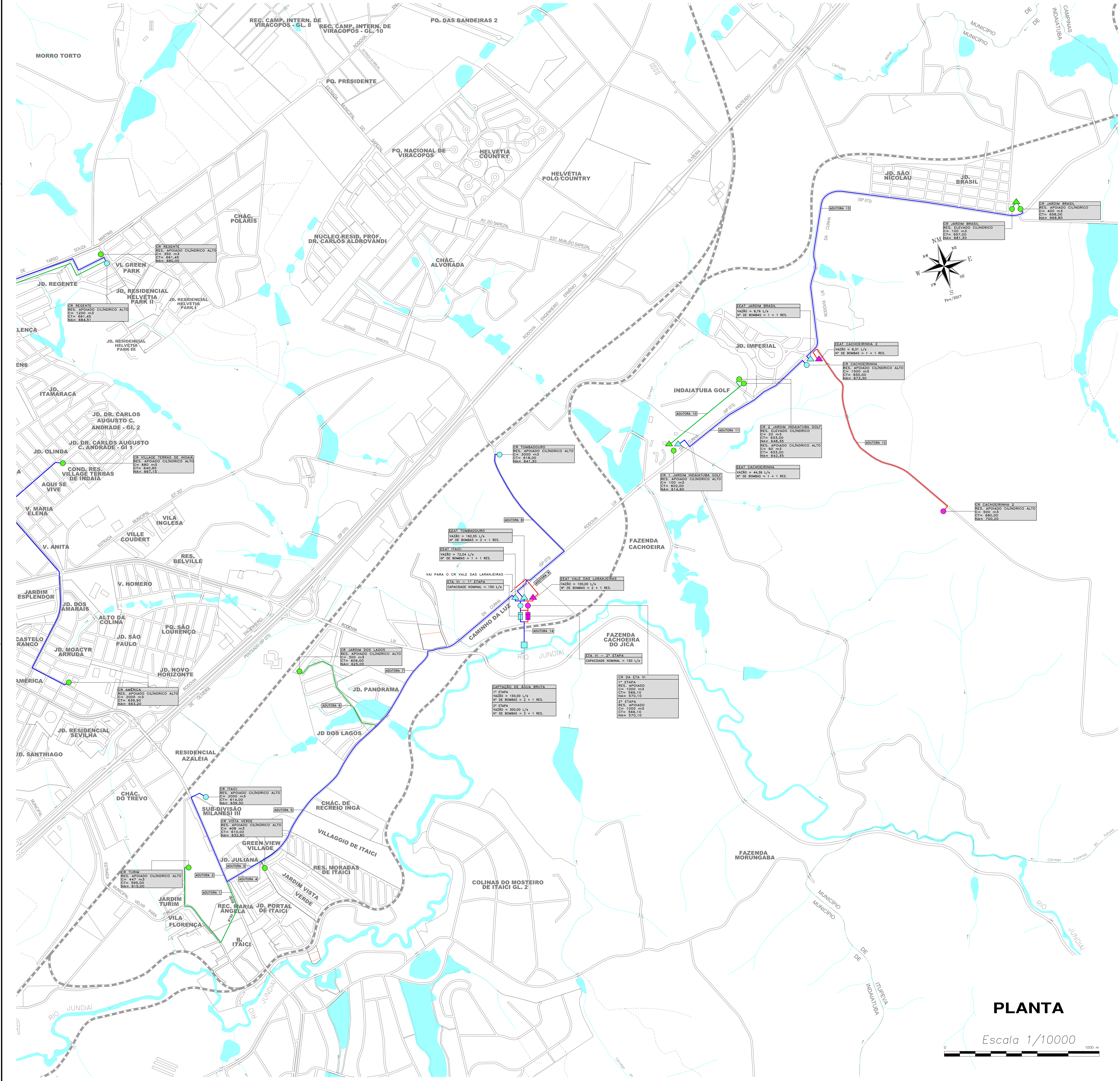
SITUAÇÃO

Superintendente:
ENGº SANDRO DE A. LOPES CORAL

Autor do projeto:
CAIO ANTONIO DO AMARAL SAMPAIO
Engº Civil n.º CREA-SP 0601238935
Diretor de Departamento

APROVAÇÃO

ESQUEMA DA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ITAIPI E SUBSISTEMA TOMBADOURO, E PARTE DO SETOR 11 -
SUBSISTEMA AMERICANA



LEGENDA

- RESERVATÓRIO EXISTENTE
- RESERVATÓRIO A CONSTRUIR - 1ª ETAPA
- RESERVATÓRIO A CONSTRUIR - 2ª ETAPA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA EXISTENTE
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA A CONSTRUIR - 1ª ETAPA
- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA A CONSTRUIR - 2ª ETAPA
- CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA A CONSTRUIR - 1ª ETAPA
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA TRATADA A CONSTRUIR - 1ª ETAPA
- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA TRATADA A CONSTRUIR - 2ª ETAPA
- ADUTORA EXISTENTE
- ADUTORA A CONSTRUIR - 1ª ETAPA
- ADUTORA A CONSTRUIR - 2ª ETAPA

ADUTORAS

ADUTORA 1 - TRECHO 1	ADUTORA 7
MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1 MPa	MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1,6 MPa
DIÂMETRO: 200 mm	DIÂMETRO: 300 mm
EXTENSÃO: 192 m	EXTENSÃO: 1420 m
ADUTORA 1 - TRECHO 2	ADUTORA 8
MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1 MPa	MATERIAL: TUBOS DE PRV Defeja JEI, CLASSE PN 16
DIÂMETRO: 150 mm	DIÂMETRO: 400 mm
EXTENSÃO: 1100 m	EXTENSÃO: 1380 m
ADUTORA 2	ADUTORA 9
MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1 MPa	MATERIAL: TUBOS DE PRV Defeja JEI, CLASSE PN 16
DIÂMETRO: 300 mm	DIÂMETRO: 400 mm
EXTENSÃO: 690 m	EXTENSÃO: 5420 m
ADUTORA 3	ADUTORA 10
MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1 MPa	MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO PIR, CLASSE 15
DIÂMETRO: 300 mm	DIÂMETRO: 75 mm
EXTENSÃO: 260 m	EXTENSÃO: 693 m
ADUTORA 4	ADUTORA 11
MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1 MPa	MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1,6 MPa
DIÂMETRO: 100 mm	DIÂMETRO: 250 mm
EXTENSÃO: 55 m	EXTENSÃO: 1080 m
ADUTORA 5	ADUTORA 12
MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1,6 MPa	MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1,6 MPa
DIÂMETRO: 300 mm	DIÂMETRO: 150 mm
EXTENSÃO: 1160 m	EXTENSÃO: 1540 m
ADUTORA 6	ADUTORA 13
MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1 MPa	MATERIAL: TUBOS DE PVC RIGIDO Defeja JEI - PN 1,6 MPa
DIÂMETRO: 100 mm	DIÂMETRO: 300 mm
EXTENSÃO: 764 m	EXTENSÃO: 2410 m
	ADUTORA 14
	MATERIAL: TUBOS DE FERRO DCTE JCS, CLASSE K7
	DIÂMETRO: 300 mm
	EXTENSÃO: 220 m

PLANTA GERAL DA CIDADE

FOLHA 02/03

Serviço Autônomo de Água e Esgotos

ASSUNTO:
ESTUDO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS BAIRROS ITAICI E TOMBADOURO

TÍTULO:
PLANTA COM A LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES E ADUTORAS

LOCAL:
Indaiatuba, SP

ESCALA 1:10000

REV. 1

Superintendente
ENGº SANDRO DE A. LOPES CORAL

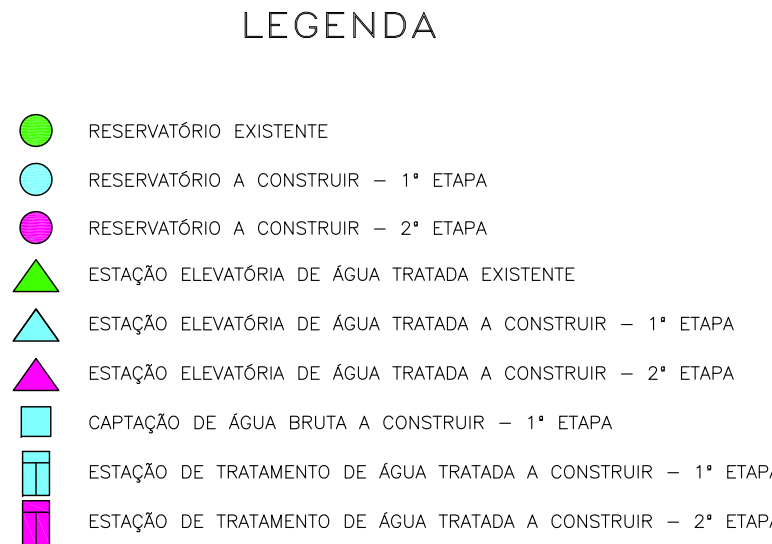
Autor do projeto
CAIO ANTONIO DO AMARAL SAMPAIO
Engº Civil nº CREA-SP 0601238935
Diretor de Departamento

APROVAÇÃO

PLANTA

Escala 1/10000





Serviço Autônomo de Água e Esgotos

ASSUNTO:

**ESTUDO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS
BAIRROS ITAICI E TOMBADOURO**

TÍTULO:

PLANTA GERAL COM A DELIMITAÇÃO DAS ZONAS PIEZOMÉTRICAS

LOCAL:

Indaítuba, SP

ESCALA 1:12500

REV. 1

	Superintendente ENGº SANDRO DE A. LOPES CORAL
	Autor do projeto CAIO ANTONIO DO AMARAL SAMPAIO Engº Civil nº CREA-SP 0601238935 Diretor de Departamento

FEV/17

APROVAÇÃO

0 Escala 1/12500 1250 m