



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

PROJETO EXECUTIVO
DA ADUTORA DE ÁGUA TRATADA CAPIM FINO
- TORRE DE TV

VOLUME II
MEMORIAL E DESENHOS

FEVEREIRO/2025



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o "Projeto Executivo da Adutora Capim Fino-Torre de TV" do Município de Piracicaba - SP, desenvolvido e elaborado pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba - SEMAE.

O projeto é composto por 04 (quatro) volumes:

- Volume I - Serviços de Campo e Traçado Preliminar da Adutora;
- Volume II – Memorial e desenhos;
- Volume III - Especificações Técnicas;
- Volume IV - Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro.

1.0. CARACTERIZAÇÃO DA ADUTORA PROPOSTA

1.1. A adutora Capim Fino-Torre de TV deverá ter as seguintes características básicas:

- Extensão total: 1.405,00 m;
 - Execução em vala a céu aberto:
 - Extensão: 1.345,00 m;
 - Diâmetro: 600 mm;
 - Material: ferro fundido;
 - Total de ventosas: 1 un;
 - Travessia por método não destrutivo (MND):
 - Extensão: 60,00m;
 - Tipo: travessia sem tubo camisa;
 - Diâmetro da adutora: 630mm;
 - Material da adutora: PEAD PE100 PN16;
 - Total de ventosas: 2 un;
 - Total de descargas: 1 un;
 - Local: Rodovia Fausto Santo Mauro (km 27+615 m).
- 1.2. É importante salientar que a interligação da adutora Capim Fino-Torre de TV às unidades existentes (reservatório e adutora existente) será feita pelo SEMAE, segundo orientação do mesmo.
- 1.3. Para este projeto, foi considerada uma carga hidráulica disponível de 67 mca no início da adutora (estaca 0+0,00), valor mínimo requerido para



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

a adução da vazão prevista no Plano Diretor de Água de Piracicaba (405l/s).

- 1.4. Por ocasião da elaboração do projeto executivo da estação elevatória de água tratada da ETA Capim Fino, o SEMAE estabelecerá pontos operacionais (vazão e altura manométrica) compatíveis com a classe de pressão das tubulações. Na travessia sob a rodovia, feita com tubulação de PEAD, a pressão não deverá ultrapassar 100 mca (capacidade de material).



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

2.0. AVALIAÇÃO DE CARGA NA ADUTORA PROJETADA

2.1. Dados da Adutora

- L = 1345.00m (extensão da adutora);
- ϕ = 0.600m (diâmetro da adutora)
- k = 0.0002m (rugosidade equivalente da adutora)
- Q = 0.4050m³/s (vazão da adutora)
- Hdisp = 67.0000 m (carga requerida no início da adutora)
- NTi = 562.1880 m (cota da adutora na tomada)
- NTc = 623.8000m (cota de chegada da adutora)

Singularidades - Valores de K:

Tê saída lateral:	Curva de 90° :	Curva 45°:	Curva 22°30':
$n_1 = 1$	$n_2 = 2$	$n_3 = 5$	$n_4 = 2$
$j_1 := 1.30$	$j_2 := 0.40$	$j_3 := 0.20$	$j_4 := 0.10$
$K_1 := n_1 \cdot j_1$	$K_2 := n_2 \cdot j_2$	$K_3 := n_3 \cdot j_3$	$K_4 := n_4 \cdot j_4$
$K_1 = 1.30$	$K_2 = 0.80$	$K_3 = 1.00$	$K_4 = 0.20$

Curva 11°15'	Saída de tubulação:	Válvula Borboleta:	Válvula de Entrada:
$n_5 = 6$	$n_6 = 1$	$n_7 = 2$	$n_8 = 1$
$j_5 := 0.05$	$j_6 := 1.00$	$j_7 := 0.30$	$j_8 := 4.0$
$K_5 := n_5 \cdot j_5$	$K_6 := n_6 \cdot j_6$	$K_7 := n_7 \cdot j_7$	$K_8 := n_8 \cdot j_8$
$K_5 = 0.30$	$K_6 = 1.00$	$K_7 = 0.60$	$K_8 = 4.00$

$$K := \sum_{i=1}^8 K_i$$

$$K = 9.2$$



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

2.2. DADOS DA TRAVESSIA

$L_t = 60\text{m}$ (Extensão da adutora)

$\Phi_t = 0,515\text{m}$ (diâmetro da adutora)

$K_t = 0,0001\text{m}$ (rugosidade equivalente da adutora)

2.3. DETERMINAÇÃO DA PERDA DE CARGA

A perda de carga na adutora pode ser expressão por:

$$\Delta H_t = \Delta h + \lambda$$

Onde:

- ΔH_t = perda de carga total, em mca;
- ΔH_g = desnível geométrico da adutora, em m;
- Δh = perda de carga distribuída na adutora, em mca;
- λ = perda de carga localizada na adutora, em mca.

A perda de carga distribuída pode ser expressa por:

$$\Delta h = \frac{8 \cdot \left[\frac{1}{5.62} \cdot \frac{L \cdot (Q)^2}{\left(\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \Phi \cdot 10} \right)^5} \right]}{9.81 \cdot \pi^2 \cdot (\Phi)^5}$$

Onde:

- Q = vazão, em l/s;
- Φ = diâmetro da adutora, em mm;
- k = rugosidade equivalente da tubulação, em m.

A perda de carga localizada pode ser expressa por:



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

$$\lambda = \frac{K \cdot \left[Q \cdot \frac{4}{\pi \cdot (\varphi)} \right]^2}{2 \cdot 9.81}$$

Onde:

- Q = vazão, em l/s;
- φ = diâmetro da adutora, em mm;
- K = coeficiente das singularidades.

$$\Delta H_a = \left[\frac{8 \cdot \left[\frac{5.62}{-2 \cdot \log \left(\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \varphi \cdot 10^{-6}} \right)^{0.9} + 3.71 \cdot \varphi} \right]^2 \cdot L \cdot (Q)^2}{9.81 \cdot \pi^2 \cdot (\varphi)^5} + \frac{K \cdot \left[Q \cdot \frac{4}{\pi \cdot (\varphi)} \right]^2}{2 \cdot 9.81} \right]$$

$$\Delta H_r = \left[\frac{8 \cdot \left[\frac{5.62}{-2 \cdot \log \left(\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \varphi \cdot 10^{-6}} \right)^{0.9} + 3.71 \cdot \varphi} \right]^2 \cdot L_t \cdot (Q)^2}{9.81 \cdot \pi^2 \cdot (\varphi)^5} \right]$$



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

$$\Delta H_t := \Delta H_a + \Delta H_{tr}$$

$$\Delta H_t = 5.11 \text{ mca (perda de carga total)}$$

$$\text{Carga chegada:} = H_{disp} + N_{Ti} - \Delta H_t$$

$$\text{Carga chegada} = 624.08\text{m (carga esperada na chegada da adutora - Reservatório)}$$

$$\text{Carga chegada} > N_{Tc} = 623.8\text{m OK!}$$



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Estaca			Cota Terreno (m)	Cota GI (m)	Carga Hidráulica na Adutora (m)	Linha Piezométrica (m)
0	+	0,00	564,588	562,188	67,00	629,19
3	+	6,00	567,478	565,078	63,87	628,95
4	+	10,00	568,098	565,698	63,16	628,86
8	+	2,00	569,395	566,995	61,60	628,60
10	+	0,00	570,454	568,054	60,41	628,46
15	+	0,00	572,522	570,122	57,97	628,10
16	+	10,00	573,362	570,962	57,03	627,99
18	+	18,00	573,637	571,237	56,58	627,81
28	+	16,00	575,950	573,550	53,54	627,09
31	+	0,00	576,615	574,222	52,71	626,93
33	+	16,00	577,433	575,000	51,73	626,73
Travessia						
36	+	16,00	580,336	575,000	51,51	626,51
38	+	6,00	581,876	579,476	46,93	626,40
40	+	9,00	583,743	581,343	44,90	626,25
45	+	4,00	588,262	585,862	40,04	625,90
47	+	0,00	589,799	587,331	38,44	625,77
48	+	5,00	590,750	588,350	37,33	625,68
50	+	4,00	592,250	589,850	35,69	625,54
55	+	4,00	592,999	590,599	34,57	625,17
56	+	14,00	594,840	592,440	32,62	625,06
58	+	4,00	597,460	595,060	29,89	624,95
63	+	0,00	597,996	595,124	29,48	624,61
68	+	14,00	597,206	595,206	28,98	624,19
70	+	5,00	598,000	595,600	28,48	624,08



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

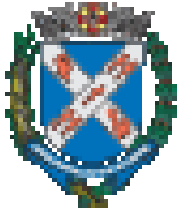
3.0. RELAÇÃO DE DESENHOS

Número	Desenho	Folha
389-HID-ADU02-001	Adutora de Água Tratada Planta e Perfil Estaca 0+0,00 a 15+0,00	01/05
389-HID-ADU02-002	Adutora de Água Tratada Planta e Perfil Estaca 15+0,00 a 31+0,00	02/05
389-HID-ADU02-003	Adutora de Água Tratada Planta e Perfil Estaca 31+0,00 a 47+0,00	03/05
389-HID-ADU02-004	Adutora de Água Tratada Planta e Perfil Estaca 47+0,00 a 63+0,00	04/05
389-HID-ADU02-005	Adutora de Água Tratada Planta e Perfil Estaca 63+0,00 a 70+5,00	05/05
389-HID-ADU02-006	Travessia sob a Rodovia Planta e Perfil	01/03
389-HID-ADU02-007	Travessia sob a Rodovia Poço de Acesso nº 1 - Plantas e Cortes	02/03
389-HID-ADU02-008	Travessia sob a Rodovia Poço de Acesso nº 3 - Plantas e Cortes	03/03
389-HID-ADU02-009	Caixa de Ventosa Plantas, Cortes e Detalhe	01/01



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Número	Desenho	Folha
389-HID-ADU02-010	Escoramento de Valas e Embasamento Plantas, Cortes e Elevações	01/01
389-HID-ADU02-011	Blocos de Ancoragem Plantas e Cortes	01/01



Assinaturas do documento



"03.2.2. Projeto Executivo_Vol II"

Código para verificação: **KG7N8H5D**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ **ANDERSON SOUZA DE MEDEIROS** (CPF: ***.524.088-**) em 24/02/2025 às 09:01:11 (GMT-03:00)
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 31/08/2023 - 09:04:47 e válido até 31/08/2123 - 09:04:47.
(Assinatura do Sistema)
- ✓ **ROMULO MOTA TEIXEIRA** (CPF: ***.881.972-**) em 24/02/2025 às 09:00:58 (GMT-03:00)
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 30/08/2023 - 08:53:39 e válido até 30/08/2123 - 08:53:39.
(Assinatura do Sistema)
- ✓ **MARCOS AURELIO TIAGO DE OLIVEIRA** (CPF: ***.713.381-**) em 24/02/2025 às 08:47:21 (GMT-03:00)
Emitido por: "SolarBPM", emitido em 31/08/2023 - 07:22:19 e válido até 31/08/2123 - 07:22:19.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link

<https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos> e informe o processo **SEMAE**

2025/002940 e o código **KG7N8H5D** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.