



MEMORIAL DE CÁLCULO

MEMORIAL DESCRITIVO

Rede de Abastecimento de Água

Maio de 2022.



1. REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1 Dados do Projeto

O projeto foi elaborado tendo como ponto de partida e interligação com a rede existente do Loteamento Industrial, da Concessionária local (CASAN), na Rua Bevilaqua esquina com a Rua Enor Antonio Pazinato.

A pressão disponível no ponto de interligação entre as duas redes é de 24 m.c.a, e rede de PVC PBA, classe 0,75 Mpa JEI (com ponta, bolsa e anel de borracha) e Diâmetro Nominal de 50mm. A rede também foi dimensionada levando em consideração o abastecimento do lote mais desfavorável com uma pressão mínima de 10 m.c.a, sendo seu escoamento feito através da pressão empregada na rede.

1.2 Parâmetros Hidráulicos

Número de lotes	UN	30	Lotes
Cota Mínima Per Capta		200	l/hab/dia
Número de Habitantes por Lote	Hab	5	hab/lote
Coefficiente: Dia de Maior Consumo	K1	1,20	
Coefficiente: Hora de Maior Consumo	K2	1,50	
Coefficiente de Hazen Willians		140	PVC
Comprimento Total da Rede		823	m

1.3 Vazões

1.3.1 Determinação da Vazão Máxima horária (Qmh)

$$Qmh = \frac{N \times P \times q \times K1 \times K2}{86400}$$



$$Q_{mh} = 0,83 \text{ L/s}$$

Onde:

N = Número de lotes;

P = População por lotes;

q = Cota mínima per capita;

K1 = Coeficiente: Dia de Maior Consumo;

K2 = Coeficiente: Hora de Maior Consumo;

1.3.2 Vazão de distribuição em marcha (Vazão específica)

$$Q_{esp} = \frac{Q_{mh}}{L}$$

$$Q_{esp} = 0,0001 \text{ s/m}$$

Onde:

Q_{mh} = Vazão máxima horária (L/s);

L = Comprimento da rede de abastecimento de água (m);

- **Pressão mínima no Ponto**

$$P_{min} = 10 \text{ m.c.a}$$

- **Pressão máxima no Ponto**

$$P_{máx} = 40 \text{ m.c.a}$$

1.3.3 Resumo das Vazões:

- **Vazão total de projeto – Considerando os 30 lotes com população de 5 habitantes por lote e per capita de 200 L/hab.dia:**



$$Q_{mh} = 0,83 \text{ L/s}$$

- **Vazão de distribuição por metro de rede – Fim de Plano:**

$$Q_{esp} = 0,001 \text{ s/m} \text{ (Utilizada essa vazão para o dimensionamento)}$$

1.4 Dimensionamento da Rede

Para o dimensionamento da rede de abastecimento de água do loteamento residencial foram consideradas as pressões mínimas e máximas admissíveis nos pontos, sendo a mínima de 10 m.c.a e a máxima de 40 m.c.a.

Considerou-se o diâmetro nominal da rede em 50mm, tubo em PVC (Coeficiente de Hazen Willians = 140).

A rede que abastecerá o loteamento residencial será derivada da rede existente do loteamento industrial, conforme mostrado no projeto, com pressão no ponto de interligação de 24 m.c.a.

A rede dimensionada é conhecida como mista, uma vez que forma pontas secas no final de trechos e também formam circuitos fechados. Nas pontas secas, deverá haver isolamento através de cap's em PVC.

A rede será executada nas calçadas, para as situações de ruas que contornam o final e ficam interligadas, o eixo das tubulações de água deverá ser localizado a uma distância de 0,75 metros do alinhamento dos lotes e com recobrimento mínimo nos passeios de 0,85 metros em relação a soleira superior da tubulação. Para a situação das ruas onde não precisam de contorno no final, a tubulação de água será executada no terço lateral do leito, com recobrimento mínimo de 0,90 metros em relação a soleira superior da tubulação. Todo material necessário para a instalação da rede de água deverá ser adquirido pelo proprietário do loteamento, sendo que, a tubulação será em PVC DN-50 JEI, classe 0,75 Mpa.

Todos os ramais de ligações necessários serão executados quando solicitado a ligação de água pelo usuário, conforme norma e orientação da concessionária local (CASAN).



1.5 Especificação de materiais e registros

As conexões deverão ser de PVC, ponta bolsa e anel de borracha, classe 0,75 Mpa. O registro de descarga será com bolsa e cabeçote Fofó/PVC para entrada de chave-registro em ferro e revestimento com pó de epóxi aplicado eletrostaticamente e acionamento por cabeçote, orientados pela CASAN em função da pressão disponível na entrada do loteamento.

1.6 Planilha de dimensionamento



Trecho	Extensão	Vazão (l/s)				Diâmetro	Velo- cidade	Perda de Carga		Cota Terreno		Cota Piezométrica		Pressão Disponível	
		Jusante	Marcha	Montante	Fictícia			Unitária	Total	Mont	Jus	Mont	Jus	Mont	Jus
	m					(mm)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m.c.a)	(m.c.a)	
PI 1 - 2	94,1	1,40	0,10	1,50	1,45	60	0,43	0,00344	0,324	661,90	656,20	685,90	685,58	24,00	29,38
2 - 3	108,4	0,22	0,11	0,33	0,27	50	0,16	0,00054	0,059	656,20	652,10	685,58	685,52	29,38	33,42
3 - 4	24	0,19	0,02	0,22	0,20	50	0,10	0,00032	0,008	652,10	655,00	685,52	685,51	33,42	30,51
4 - 5	9,6	0,18	0,01	0,19	0,19	50	0,09	0,00027	0,003	655,00	655,00	685,51	685,51	30,51	30,51
5 - 6	40,1	0,14	0,04	0,18	0,16	50	0,09	0,00021	0,008	655,00	662,80	685,51	685,50	30,51	22,70
6 - 7	10,2	0,13	0,01	0,14	0,14	50	0,07	0,00015	0,002	662,80	664,50	685,50	685,50	22,70	21,00
8 - 7	107,2	0,02	0,11	0,13	0,08	50	0,06	0,00005	0,006	667,80	664,50	685,50	685,49	17,70	20,99
8 - 9	21,8	0,00	0,02	0,02	0,01	50	0,01	0,00000	0,000	667,80	671,00	695,50	695,50	10,00	24,50
2 - 10	24	1,06	0,02	1,08	1,07	50	0,52	0,00687	0,165	656,20	657,50	685,58	685,41	29,38	27,91
10 - 4	108,4	0,19	0,11	0,30	0,25	50	0,15	0,00046	0,049	657,50	655,00	685,41	685,36	27,91	30,36
10 - 11	9,6	0,74	0,01	0,75	0,75	50	0,36	0,00357	0,034	657,50	658,10	685,41	685,38	27,91	27,28
11 - 5	108,4	0,18	0,11	0,29	0,24	50	0,14	0,00042	0,046	658,10	655,00	685,38	685,33	27,28	30,33
11 - 12	40,1	0,41	0,04	0,45	0,43	50	0,22	0,00129	0,052	658,10	666,00	685,38	685,33	27,28	19,33
12 - 6	107,2	0,14	0,11	0,25	0,20	50	0,12	0,00030	0,032	666,00	662,80	685,33	685,29	19,33	22,49
12 - 8	9,4	0,15	0,01	0,16	0,16	50	0,08	0,00020	0,002	666,00	667,80	685,33	685,32	19,33	17,52



PARÂMETROS DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Projeto: Loteamento

Local: Ipuacu

Consumo "per capita"	200	l/hab./dia
k1	1,2	
k2	1,5	
Tempo de Bombeamento	24	horas
Coefficiente de Hazen-Willins	140	PVC
Pressão Mínima	10	mca
População Fim de Plano	200	hab.
Vazão Fim de Plano	0,83	l/s
Contribuição Linear p/ Fim de Plano	0,0010	l/s/m
Contribuição por Lote ou Área - Fim de Plano	0,027778	l/s/lote
EXTENSÃO COM CONTRIBUIÇÃO EFETIVA	823	m
EXTENSÃO SEM CONTRIBUIÇÃO EFETIVA	-	m
EXTENSÃO TOTAL	823	m

1

2

PARÂMETROS DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**Projeto: Loteamento****Local: Ipuçu**

Densidade Demográfica (0-Estimativa área; 1-Exato)	1	(0 - 1)
Numero de Lotes	30	unid
Habitantes/lote	5	hab
Densidade Populacional		(hab/ha)
Área		(ha)
População Total	200	hab.

✓

JK

Trecho	Extensão m	Vazão (l/s)				Diâmetro (mm)	Velo- cidade (m/s)	Perda de Carga		Cota Terreno		Cota Piezométrica		Pressão Disponível	
		Jusante	Marcha	Montante	Fictícia			Unitária (m/m)	Total (m)	Mont (m)	Jus (m)	Mont (m)	Jus (m)	Mont (m.c.a)	Jus (m.c.a)
P1 - 2	94,1	1,40	0,10	1,50	1,45	60	0,43	0,00344	0,324	661,90	656,20	685,90	685,58	24,00	29,38
2 - 3	108,4	0,22	0,11	0,33	0,27	50	0,16	0,00054	0,059	656,20	652,10	685,58	685,52	29,38	33,42
3 - 4	24	0,19	0,02	0,22	0,20	50	0,10	0,00032	0,008	652,10	655,00	685,52	685,51	33,42	30,51
4 - 5	9,6	0,18	0,01	0,19	0,19	50	0,09	0,00027	0,003	655,00	655,00	685,51	685,51	30,51	30,51
5 - 6	40,1	0,14	0,04	0,18	0,16	50	0,09	0,00021	0,008	655,00	662,80	685,51	685,50	30,51	22,70
6 - 7	10,2	0,13	0,01	0,14	0,14	50	0,07	0,00015	0,002	662,80	664,50	685,50	685,50	22,70	21,00
8 - 7	107,2	0,02	0,11	0,13	0,08	50	0,06	0,00005	0,006	667,80	664,50	685,50	685,49	17,70	20,99
8 - 9	21,8	0,00	0,02	0,02	0,01	50	0,01	0,00000	0,000	667,80	671,00	695,50	695,50	10,00	24,50
2 - 10	24	1,06	0,02	1,08	1,07	50	0,52	0,00687	0,165	656,20	657,50	685,58	685,41	29,38	27,91
10 - 4	108,4	0,19	0,11	0,30	0,25	50	0,15	0,00046	0,049	657,50	655,00	685,41	685,36	27,91	30,36
10 - 11	9,6	0,74	0,01	0,75	0,75	50	0,36	0,00357	0,034	657,50	658,10	685,41	685,38	27,91	27,28
11 - 5	108,4	0,18	0,11	0,29	0,24	50	0,14	0,00042	0,046	658,10	655,00	685,38	685,33	27,28	30,33
11 - 12	40,1	0,41	0,04	0,45	0,43	50	0,22	0,00129	0,052	658,10	666,00	685,38	685,33	27,28	19,33
12 - 6	107,2	0,14	0,11	0,25	0,20	50	0,12	0,00030	0,032	666,00	662,80	685,33	685,29	19,33	22,49
12 - 8	9,4	0,15	0,01	0,16	0,16	50	0,08	0,00020	0,002	666,00	667,80	685,33	685,32	19,33	17,52

Exemplo sem
diâmetro

Apatado de
Porto,

Número do trecho – os trechos da rede ou os nós devem ser numerados, com um critério racional, partindo do trecho mais afastado do reservatório, que recebe o número 1;

Extensão L do trecho, em metros, medidos na planta topográfica ou aerofotogramétrica

Vazão de jusante Q_j , se na extremidade de um ramal (ponta seca) $Q_j=0$. Na extremidade de jusante de um trecho T qualquer,
 $Q_j = \sum Q_m$ dos trechos abastecidos por T;

Vazão em marcha igual a q.L, na qual q é a vazão unitária de distribuição em marcha (l/(s.m)). O valor de q é constante para todos os trechos da rede e igual à relação entre a vazão de distribuição e o comprimento total da rede, $\sum L_i$.

- Coluna 5 Vazão de montante do trecho $Q_m = Q_i + q_l$
- Coluna 6 Vazão fictícia, $Q_f = \frac{Q_m + Q_i}{2}$ se $Q_i \neq 0$ ou $Q_f = \frac{Q_m}{\sqrt{3}}$ se $Q_i = 0$
- Coluna 7 Diâmetro DN utilizado;
- Coluna 8 Velocidade de escoamento no trecho (m/s)
- Coluna 09 Perda de carga unitária J (m/m) - Equação de Hazen-Williams, determinada para o diâmetro D e a vazão fictícia Q_f , calculada pela equação de resistência adotada
- Coluna 10 Perda de carga total no trecho, $DH(m) = J \cdot L$;
- Coluna 11 e 12 Cotas topográficas do terreno, obtidas na planta e relativas aos nós de montante e jusante do trecho
- Coluna 13 e 14 Cotas piezométricas de montante e jusante, determinadas a partir da cota piezométrica fixada para um ponto qualquer da rede, ou estabelece para o nível d'água no reservatório um valor genérico X . A partir do nível d'água X e com os valores das perdas de carga nos trechos, todas as cotas piezométricas dos nós podem ser calculadas em função de X ;
- Coluna 15 e 16 Cargas de pressão disponível em cada nó, cota piezométrica menos cota do terreno, em função de X . Para o ponto mais desfavorável, iguala-se ao valor de 15m.c.a., que é a mínima carga de pressão dinâmica admitida no projeto.

3

10

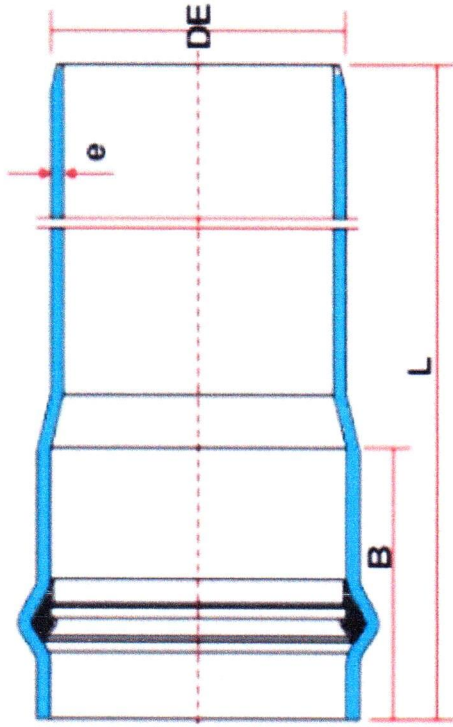
ITEM	SERVIÇOS (MATERIAL E MÃO DE OBRA)	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL (R\$)
I	REDE DE ÁGUA POTÁVEL				
1	Assentamento de Tubo PVC/PBA JE PB -	m	822,50	18,50	15.216,25
2	Ascavação de Vala	m3	394,80	6,35	2.506,98
3	Reaterro Compactado de Vala	m3	394,80	4,80	1.895,04
4	Fornecimento de Tubo PVC/PBA - CL 15 JEI PB, DN 50mm	m	728,40	13,42	9.775,13
5	Fornecimento de Tubo PVC/PBA - CL 15 JEI PB, DN 60mm	m	94,10	19,65	1.849,07
6	Fornecimento de Tubo PVC/PBA - CL 15 JEI PB, DN 75mm	m	-	25,88	-
7	Fornecimento de Tubo PVC/PBA - CL 15 JEI PB, DN 100mm	m	-	38,78	-
8	Fornecimento de Tubo PVC/DEFºFº JEI PB, DN 150mm	m	-	35,80	-
9	Fornecimento de Tubo PVC/DEFºFº JEI PB, DN 200mm	m	-	36,80	-
10	Fornecimento de Tubo PVC/DEFºFº JEI PB, DN 250mm	m	-	37,80	-
11	Fornecimento de Tubo PVC/DEFºFº JEI PB, DN 300mm	m	-	38,80	-
12	Fornecimento de Tubo PVC/DEFºFº JEI PB, DN 350mm	m	-	39,80	-
13	Fornecimento de Tubo PVC/DEFºFº JEI PB, DN 400mm	m	-	40,80	-
14	Fornecimento de Tubo PVC/DEFºFº JEI PB, DN 500mm	m	-	41,80	-
15	Fornecimento de Registro FºFº DN 150mm	un		858,00	-
16	Fornecimento de Registro FºFº DN 100mm	un		620,00	-
17	Fornecimento de Registro FºFº DN 75mm	un		470,00	-
18	Fornecimento de Registro FºFº DN 50mm	un		330,00	-
19	Fornecimento de Curva PVC/PBA 90x100mm	un		52,74	-
20	Fornecimento de Curva PVC/PBA 90x50mm	un		42,75	-
21	Fornecimento de Curva PVC/PBA 90x75mm	un			-
22	Fornecimento de Curva Ferro Fundido 90x150mm	un			-
23	Fornecimento de Curva Ferro Fundido 90x200mm	un			-
24	Fornecimento de Curva Ferro Fundido 45x200mm	un			-
25	Fornecimento de Curva Ferro Fundido 45x150mm	un			-
26	Fornecimento de Curva PVC/PBA 45x100mm	un			-
27	Fornecimento de Curva PVC/PBA 45x75mm	un		33,44	-
28	Fornecimento de Curva PVC/PBA 45x50mm	un		39,58	-
29	Fornecimento de Tee PVC/PBA 100mm	un		65,31	-
30	Fornecimento de Tee PVC/PBA 50x50mm	un		58,50	-
31	Fornecimento de Tee PVC/PBA 75x75mm	un			-
32	Fornecimento de Tee Ferro Fundido 200x200mm	un			-
33	Fornecimento de Tee Ferro Fundido 150x150mm	un			-
34	Fornecimento de Tee Red Ferro Fundido 150x100mm	un			-
35	Fornecimento de Tee Red Ferro Fundido 150x50mm	un			-
36	Fornecimento de Te Red PVC/PBA 100x50mm	un		42,70	-
37	Fornecimento de Te Red PVC/PBA 100x75mm	un			-
38	Fornecimento de Te Red PVC/PBA 75x50mm	un		39,50	-
39	Fornecimento de Tee Red FºFº 200x100mm	un		128,50	-
40	Fornecimento de Redução Ferro Fundido 150x50mm	un		132,00	-
41	Fornecimento de Redução Ferro Fundido 150x75mm	un			-
42	Fornecimento de Redução Ferro Fundido 150x100mm	un			-
43	Fornecimento de Redução Ferro Fundido 200x75mm	un			-
44	Fornecimento de Redução Ferro Fundido 200x100mm	un			-
45	Fornecimento de Redução Ferro Fundido 200x150mm	un			-
46	Fornecimento de Hidrante de Coluna 100mm	un		52,00	-

47	Fornecimento de Registro Ferro Fundido PN10 - DN 100mm	un			-
48	Fornecimento de Curva Ferro Fundido c/ Pedestal - 90x100mm	un			-
49	Fornecimento de Tee Ferro Fundido PN10 - 100x100mm	un			-
50	Fornecimento de Tampão de FºFº TD-600	un			-
51	Fornecimento de Redução PVC/PBA 100x50mm	un		55,30	-
52	Fornecimento de Redução PVC/PBA 75x50mm	un		42,50	-
53	Fornecimento de Cruzeta PVC/PBA 50x50mm	un			-
54	Fornecimento de Cruzeta PVC/PBA 75x75mm	un			-
55	Fornecimento de Cruzeta PVC/PBA 100x100mm	un			-
56	Fornecimento de Tampão de FºFº T-200	un		85,00	-
57	Fornecimento de VRP - Valvula Redutora de Pressão	un			-
57.1	Fornecimento de Redução Ferro Fundido F/F PN10 200x100	un			-
57.2	Fornecimento de Filtro Y - Ferro Fundido F/F 100mm	un			-
57.3	Fornecimento de Registro Ferro Fundido PN10 - DN 200mm	un			-
57.4	Fornecimento de Te Ferro Fundido F/F - PN10 - 200x200mm	un			-
57.5	Fornecimento de Extremidade F/B - DN 200mm	un			-
57.6	Fornecimento de Toco Ferro Fundido PN10 - L = 1,50m - DN 200mm	un			-
57.7	Fornecimento de Curva Ferro Fundido - F/F - PN10 - 90x200mm	un			-
57.8	Fornecimento de Toco Ferro Fundido PN10 - L = 1,00m - DN 200mm	un			-
57.9	Fornecimento de Tampão de FºFº TD-600	un			-
57.10	Fornecimento de Tampão de FºFº T-200	un			-
58	Construção de Caixa de Registro de Manobra	un		160,00	-
59	Construção de Caixa de Registro de Descarga	un		850,00	-
60	Construção de Caixa de VRP	un			-
61	Cadastro Técnico da Rede de Água Potável	m	822,50	5,50	4.523,75
Sub Total					4.523,75

✓

Handwritten signature

Tigre Tipo	Bitola (DN)	DI	e	DE
PVC/PBA	50	51,4	4,3	60
PVC/PBA	60	66,6	4,2	75
PVC/PBA	75	72,8	6,1	85
PVC/DeFoFo	100	113,2	4,8	118
PVC/DeFoFo	150	163,2	6,8	170
PVC/DeFoFo	200	213,1	8,9	222
PVC/DeFoFo	250	263	11	274
PVC/DeFoFo	300	312,9	13,1	326
PVC/DeFoFo	350	362,8	15,2	378
PVC/DeFoFo	400	411,8	17,2	429
PVC/DeFoFo	500	510,7	21,3	532



D_me nor
0
50
60
75
100
150
200
250
300
350
400

Handwritten signature or mark.

Tigre Tipo	Bitola (DN)	Vel_máx (m/s)	Q_máx (m³/s)
PVC/PBA	50	0,68	1,34
PVC/PBA	60	0,69	1,95
PVC/PBA	75	0,71	3,14
PVC/DeFoFo	100	0,75	5,89
PVC/DeFoFo	150	0,83	14,67
PVC/DeFoFo	200	0,90	28,27
PVC/DeFoFo	250	0,98	47,86
PVC/DeFoFo	300	1,05	74,22
PVC/DeFoFo	350	1,13	108,72
PVC/DeFoFo	400	1,20	150,80
PVC/DeFoFo	500	1,35	265,10

Fonte: Porto, 2004

r

JFA