Projeto para Instalação de Sistema de Abastecimento de Água

Proprietário: Prefeitura Municipal de Dionísio Cerqueira

Município: Dionísio Cerqueira/SC

Local da Obra: Linha Caçador

28 de Janeiro 2025

ÍNDICE

1. MEMORIAL DESCRITIVO 2
1.1. Introdução 2
1.2. Rede de Distribuição 2
1.3 Locação da Obra 2
1.4. Escavações 2
1.5. Preparo do Leito para Assentamento da Tubulação 3
1.6. Assentamento da Tubulação 3
1.7. Aterro das Valas 3
1.8. Desinfecção dos Tubos Assentados 3
2. MEMORIAL DE CÁLCULO 5
2.1. Objetivos 5
2.2. Especificações das tubulações 5
2.3. Metodologia para a Determinação das Vazões de Projeto 5
2.3.1. População atual (Po) 5
2.3.2. População de Projeto 5
2.3.3. Consumo Médio “per capita” 5
2.3.4. Consumo Médio por Economia 6
2.3.5. Variações de Consumo 6
2.3.6. Vazão Média de Consumo 7
2.3.7. Vazão Máxima Diária 7
2.3.8. Vazão Máxima Horária 7
2.3.9. Vazão Média por Economia 8
2.3.10. Vazão de Cálculo 8
2.4. Dimensionamento da Rede de Distribuição 8
2.5. Observações 9
2.6. Referências Bibliográficas 10
ANEXOS 11
Anexo 1 – Planilhas de Cálculo 11
Anexo 2 – Planilhas Orçamentárias 11
Anexo 3 – Memorial de Plantas 11

1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1. Introdução

O Presente Projeto refere-se à Instalação de um Sistema de Abastecimento de Água, com Rede de distribuição aos moradores da referida comunidade.

Neste Sistema de Abastecimento de Água, a água oriunda de Poço Artesiano, será armazenado no Sistema de Reservação. Para complementação do sistema será instaladas as seguintes unidades:

- Rede de Distribuição
- Ligações Domiciliares

O objetivo deste sistema será de melhorar a qualidade da água consumida, o nível de vida e a saúde destes moradores, uma vez que, a atual água consumida não atende os padrões mínimos recomendados pela Organização Mundial de Saúde. Esta Localidade de Espirito Santo está situada na zona rural, onde há a escassez do líquido em determinadas épocas do ano. As etapas de execução deste sistema estão descritas a seguir.

1.2. Rede de Distribuição

A Rede de Distribuição de Água será executada com Tubos de PVC Rígido Soldável Classe 15, nos diâmetros DE 60mm, 50mm, 40mm, 32mm e 25mm.

Toda tubulação obedece à necessidade de vazão para melhor atender aos consumidores, e segue rigorosamente o projeto técnico.

Os tubos serão enterrados em valas com profundidade mínima de 0,80 metro e largura de 0,40 m. Logo após a instalação deverá ser feito o aterro das valas, em camadas de 0,20 metro, devidamente compactadas, e evitando o contato de pedras com a tubulação.

O sistema de distribuição fará o abastecimento de água na Localidade de Jacutinga.

1.3 Locação da Obra

A locação está sendo feita de acordo com o respectivo projeto, admitindo-se, no entanto, certa flexibilidade na escolha da posição da rede dentro da via, face à existência de obstáculos não previstos, bem como da natureza do solo, que servirá de leito. Qualquer modificação somente poderá ser efetuada com autorização do Engenheiro responsável pelo Projeto e pelos Representantes dos Órgãos Públicos envolvidos.

1.4. Escavações

Na abertura das valas deverá se evitar o acúmulo, por muito tempo, do material e da tubulação na beira da vala, sobretudo quando este acúmulo possa restringir ou impedir o livre trânsito de veículos e pedestres. Em locais em que não houver impedimentos no uso de equipamentos pesados e de porte, a escavação deve ser processada por meios mecânicos, com o uso de retroescavadeira. Eventualmente, será necessário o uso de motoniveladora e trator de esteira. A escavação manual deve ser utilizada em locais que não se possa efetuar a escavação mecânica. Em ambos os casos a empreiteira será responsável por eventuais danos causados a terceiros.

Na necessidade de uso de explosivos no processo de escavação em material rochoso, deverão ser obedecidas às exigências legais que regem o uso e a guarda de explosivos. Neste caso, a profundidade da escavação deverá ser acrescida de 20 cm, em que será preenchido com material apropriado, para melhorar a base dos tubos a serem assentados. O material escavado da vala não deverá obstruir as sarjetas. A escavação não deve adiantar-se ao assentamento em mais de 1.000 metros. O fundo da vala deverá ter declividade tal, que no assentamento dos tubos sejam evitados trechos com mudanças bruscas no leito. No caso de material rochoso, a tubulação deverá ficar afastada de no mínimo 20 cm da mesma.

A profundidade da tubulação quando executada no terço médio da estrada será de 0,80 m, para oferecer maior durabilidade aos tubos.

Dependendo da natureza do terreno deverá ser executado escoramento nas valas para evitar desmoronamentos. O empreiteiro deverá escolher corretamente o tipo de escoramento para cada tipo de solo.

1.5. Preparo do Leito para Assentamento da Tubulação

O fundo da vala onde vai ser assentada a tubulação, deverá estar isenta de pedras e outros materiais, evitando assim o aparecimento de esforços localizados na tubulação. O leito deve ser devidamente regularizado, eliminando todas as saliências da escavação. Em terrenos moles, deverá ser executada a retirada deste material e substituí-lo por material mais resistente. Sendo muito espessa a camada de terreno mole, o berço da tubulação deverá ser apoiado em estacas. Estas estacas serão de concreto pré-moldado.

1.6. Assentamento da Tubulação

Antes do assentamento, os tubos e peças devem ser limpos e inspecionados com cuidado. Deve ser verificado também a existência de falhas de fabricação, como danos e avarias decorrentes de transportes e manuseio. No assentamento, os tubos devem ser rigorosamente alinhados. O ajustamento das juntas da tubulação com seu respectivo material de vedação, deve ser feito com o cuidado necessário para que as juntas sejam estanques. Nos períodos em que se paralisar o assentamento, a extremidade da tubulação deve ser vedada com tampões. Para os tubos de PVC, retirar todo o brilho e limpar a ponta e a bolsa com uma estopa embebida de solução limpadora ou lixa, removendo todas as sujeiras e gorduras.

1.7. Aterro das Valas

Qualquer re-aterro só poderá ser iniciado após a autorização da fiscalização, a quem cabe antes examinar a rede, a metragem e a instalação das peças especiais. Na operação manual ou mecânica, de compactação do re-aterro todo cuidado deve ser tomado para não deslocar a tubulação e seus berços de ancoragem. Quando o material retirado da vala for inconveniente ao re-aterro, deverá ser substituído por outro de boa qualidade.

1.8. Desinfecção dos Tubos Assentados

Como durante o assentamento a tubulação ficará suja e contaminada, será necessário desinfetar as linhas novas com cloro líquido. A dosagem usual de cloro é de 10,0 ppm (mg/L). A água e o cloro devem permanecer na tubulação por 24 horas, no mínimo. No final deste tempo, todos os hidrômetros e

registros do trecho serão abertos e, evacuada toda água da tubulação até que não haja mais cheiro de cloro. A desinfecção deverá ser repetida sempre que o Laudo Laboratorial assim o indicar.

2. MEMORIAL DE CÁLCULO

2.1. Objetivos

O presente relatório tem o objetivo de submeter para aprovação de projeto de Sistema de Abastecimento de Água Potável. Os detalhes são representados pelos desenhos anexos.

2.2. Especificações das tubulações

As tubulações apresentadas são regidas pelas normas técnicas Brasileiras (ver referências bibliográficas).

2.3. Metodologia para a Determinação das Vazões de Projeto

2.3.1. População atual (Po)

A População atual será calculada pela equação a seguir.

Po = Ne x 4

Sendo:

Po = População atual, em habitantes

Ne = nº de economias

4 (quatro) é o número médio de habitantes por economia

2.3.2. População de Projeto

Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) a população do Município em 2000 era de 14.250 habitantes, em 2010 eram 14.811 habitantes e com estimativa de 15.294 para 2024 (IBGE). Pelos dados apresentados podemos constatar que a população teve um acréscimo de 1991 ate o ano de 2024 para efeito de cálculo será considerada uma taxa de crescimento anual de aproximadamente 1% o que acarretará no final de 20 anos a um crescimento de quase 20%.

A População de projeto será calculada utilizando-se a equação abaixo:

Pr = 1,20 * Po

Sendo:

Pr = População de projeto, em habitantes

Po = População atual, em habitantes

2.3.3. Consumo Médio “per capita”

As Normas técnicas para projeto, organizadas ou adotadas por entidades locais, estaduais ou regionais, geralmente apresentam, para cidades ou vilas com população inferior a 50.000 habitantes, o valor de 150 litros/hab.dia (q1) como consumo médio “per capita”, sendo este o valor adotado.

2.3.4. Consumo Médio por Economia

É o consumo médio de uma economia expressa em litros por dia.

O cálculo é feito da seguinte forma:

Cme = q1 * N * k1 * k2 , sendo:

Cme = Consumo médio de uma economia, em litros/economia.dia

q1 = consumo médio "per capita", em litros/hab.dia

N = número médio de habitantes por economia

k1 = coeficiente do dia de maior consumo

k2 = coeficiente da hora maior consumo

Dados:

q1 = 150,0 litros/hab.dia

N = 4

k1 = 1,20

k2 = 1,50

Calculando:

Cme = q1 * N * k1 * k2

Cme = 150,0 * 4 * 1,20 * 1,50

Cme = 1.080,0 litros/economia.dia

2.3.5. Variações de Consumo

A água distribuída para uma localidade não tem uma vazão constante, mesmo considerada invariável a população consumidora.

Devido a maior ou menor demanda em certas horas do período diário ou em certos dias ou épocas do ano, a vazão distribuída sofre variações mais ou menos apreciáveis. A vazão é influenciada, dentre outros motivos, pelos hábitos da população e condições climáticas.

Desta forma são acrescentados a fórmula os coeficientes do dia de maior consumo (k1) e hora de maior consumo (k2).

2.3.5.1. Variações Diárias

O volume distribuído num ano, dividido por 365 permite conhecer a vazão média diária anual.

A relação entre o maior consumo diário verificado e a vazão média diária anual fornece o coeficiente do dia de maior consumo.

Assim:

$$K1 = \frac{\text{maior consumo diário no ano}}{\text{Vazão média diária no ano}}$$

Estudos realizados demonstraram que para dimensionamento de um sistema de abastecimento de água, o valor de k1 ficam compreendido entre 1,20 e 1,50.

No presente projeto, adotou-se o valor de k1 = 1,20.

2.3.5.2. Variações Horárias

Também no período de um dia há sensíveis variações na vazão de água distribuída a uma localidade, em função da maior ou menor demanda no tempo.

As horas de maior demanda situam-se em torno daquelas em que a população está habituada a tomar refeições, em conseqüência do uso mais acentuado de água na cozinha, antes e depois das mesmas.

O consumo mínimo verifica-se no período noturno, geralmente nas primeiras horas da madrugada.

A relação entre a maior vazão horária observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia, define o coeficiente da hora de maior consumo.

Assim:

$$K2 = \frac{\text{maior vazão horária no dia}}{\text{Vazão média horária no dia}}$$

Observações realizadas em diversas cidades brasileiras demonstraram que seu valor também oscila, mas, na maior parte ficando próximo de 1,50.

No presente projeto, adotou-se o valor de k2 = 1,50.

2.3.6. Vazão Média de Consumo

Calculada pela equação abaixo.

$$VMC = (Pr * q1) / 1000$$

Onde:

VMC = vazão média de consumo, em m^3/dia

Pr = população de projeto, em habitantes

q1 = consumo médio "per capita", em litros/hab.dia

2.3.7. Vazão Máxima Diária

Calculada pela equação abaixo.

$$VMD = [(Pr * q1) / 1000] * k1$$

Onde:

VMD = vazão máxima diária, em m^3/dia

Pr = população de projeto, em habitantes

q1 = consumo médio "per capita", em litros/hab.dia

k1 = coeficiente do dia de maior consumo

2.3.8. Vazão Máxima Horária

Calculada pela equação abaixo.

$$VMH = [(Pr * q1) / (1000 * 24)] * k2$$

Onde:

VMH = vazão máxima horária, em m^3/hora

Pr = população de projeto, em habitantes

q1 = consumo médio "per capita", em litros/hab.dia

k2 = coeficiente da hora maior consumo

2.3.9. Vazão Média por Economia

É calculado dividindo-se o consumo médio diário de cada economia por 24 horas (um dia). Esta vazão é expressa em Litros/economia/hora.

Dados:

Cme = 1.080,0 litros/economia.dia

Calculando:

Vme = Cme / 24

Vme = 1.080,0 / 24

Vme = 45,0 litros/economia/hora

2.3.10. Vazão de Cálculo

Esta é a vazão utilizada nos cálculos para dimensionamento deste sistema de abastecimento de água.

É calculada da seguinte forma:

VC = [(Pr * q1) / 1000] * k1 * k2

Onde:

VC = vazão de cálculo, em m^3/dia

Pr = população de projeto, em habitantes

q1 = consumo médio "per capita", em litros/hab.dia

k1 = coeficiente do dia de maior consumo

k2 = coeficiente da hora maior consumo

2.4. Dimensionamento da Rede de Distribuição

No anexo 1.5. das planilhas de cálculo, consta o Dimensionamento da Rede de Distribuição de Água, sendo:

- Coluna 01: Trecho em questão, ligando dois pontos.
- Coluna 02: Extensão do trecho em metros.
- Coluna 03: Vazão (l/s) a jusante do trecho, sendo este igual a vazão a montante do trecho a seguir, na direção do escoamento.
- Coluna 04: Vazão (l/s) em marcha, sendo calculada multiplicando-se a vazão específica pela extensão do trecho.
- Coluna 05: Vazão (l/s) a montante, calculada pela soma das vazões de jusante e em marcha.
- Coluna 06: Vazão (l/s) fictícia, calculada pela soma das vazões de montante e jusante, divididas por dois [Vf = (Qm + Qj) / 2].
- Coluna 07: Diâmetro da tubulação (mm), obedecendo as tabelas limites de dimensionamento, que levam em conta a vazão (l/s ou m^3/h) e a velocidade de escoamento (m/s).
- Coluna 08: Diâmetro DI da tubulação (mm).
- Coluna 09: Velocidade (m/s) de escoamento no trecho, sendo calculada pela divisão da vazão a montante pela área da tubulação (v = Qm / A)

- Coluna 10: Cota piezométrica a montante, sendo a soma da cota do terreno mais a pressão disponível neste ponto (estabelecida). A cota piezométrica a montante de um trecho é igual a cota piezométrica a jusante do trecho imediatamente anterior.
- Coluna 11: Perda de carga total (hf) em metros. Utilizando-se a fórmula de Hazen-Williams ($J = 10{,}643 \cdot Q^{1,85} \cdot C^{-1,85} \cdot D^{-4,87}$), calcula-se a perda de carga unitária (J). Esta perda de carga unitária multiplicada pela extensão do trecho (L), identifica-se a perda de carga total ($hf = J \cdot L$).
- Coluna 12: Cota piezométrica a jusante do trecho, identificada pela subtração da cota piezométrica a montante pela perda de carga total.
- Coluna 13: Cota do terreno a montante (acima, início) do trecho, na direção de escoamento.
- Coluna 14: Cota do terreno a jusante (abaixo, fim) do trecho, na direção de escoamento.
- Coluna 15: Pressão dinâmica a montante, sendo calculada através da subtração da cota piezométrica a montante da cota do terreno a montante.
- Coluna 16: Pressão dinâmica a jusante, sendo calculada através da subtração da cota piezométrica a jusante da cota do terreno a jusante.
- Coluna 17: Pressão estática a montante, sendo calculada através da subtração da cota piezométrica do reservatório ou válvula, da cota do terreno a montante.
- Coluna 18: Pressão estática a jusante, sendo calculada através da subtração da cota piezométrica do reservatório ou válvula, da cota do terreno a jusante.
- Coluna 19: Valores da Diminuição de pressão das válvulas a serem instaladas.
- Coluna 20: Observações relativas ao trecho, por motivo de inclusão de válvula reguladora de pressão, etc.
- Coluna 21: Tubulações utilizadas Diâmetro Externo.

2.5. Observações

- É indispensável que cada ponto consumidor tenha um reservatório de uso próprio e que a linha dimensionada neste reservatório abasteça somente os pontos mencionados no projeto.

2.6. Referências Bibliográficas

- *IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. – **"Censo Demográfico – 2000"**.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – **"NBR 12211 NB 00587– Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água".** Rio de Janeiro/RJ, 1982.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – **"NBR 12215 NB 00597 – Projeto de Adutora de Água para Abastecimento Público".** Rio de Janeiro/RJ, 1991.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – **"NBR 12218 NB 00594 – Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público".** Rio de Janeiro/RJ, 1994.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – **"NBR 12214 NB 00590 – Projeto de Sistema de Bombeamento de Água para Abastecimento Público".** Rio de Janeiro/RJ, 1992.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* – **"NBR 12217 NB 00593 – Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público".** Rio de Janeiro/RJ, 1994.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* **– "NBR 12212 NB 588 – Projeto de poço para captação de água subterrânea".** Rio de Janeiro/RJ, 1992.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* **– "NBR 7664 EB 1207 – Conexões de ferro fundido com junta elástica, para tubos de PVC rígido defofo para adutoras e redes de água".** Rio de Janeiro/RJ, 1982.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* **– "NBR 7673 EB 1290 – Anéis de borracha para tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água".** Rio de Janeiro/RJ, 1982.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* **– "NBR 7372 NB 115 – Execução de tubulações de pressão - PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha".** Rio de Janeiro/RJ, 1982.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* **– "NBR 9822 NB 778 – Execução de tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água".** Rio de Janeiro/RJ, 1987.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* **– "NBR 5680 PB 277 – Dimensões de tubos de PVC rígido".** Rio de Janeiro/RJ, 1977.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* **– "NBR 9821 PB 912 – Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água - Tipos".** Rio de Janeiro/RJ, 1987.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* **– "NBR 9821 PB 912 – Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água - Tipos".** Rio de Janeiro/RJ, 1987.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* **– "NBR 5648 EB 892 – Sistemas Prediais de Água Fria – Tubos e Conexões de PVC 6,3, PN 750 Kpa, com junto soldável – Requisitos".** Rio de Janeiro/RJ, 1999.
- *Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT* **– "NBR 8417 EB 1477 – Sistemas de ramais prediais de água, tubulação polietileno – Requisitos".** Rio de Janeiro/RJ, 1999.
- *Norma Técnica DIN* – **"DIN 8074 / 75 / 77 / 78 – Fabricação de Tubulação PEAD para uso em rede de adutoras de água, esgoto, mineração e irrigação".**

- *Netto, José Martiniano de Azevedo* – **"Manual de Hidráulica".** Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo/SP, 1998.

ANEXOS

Anexo 1 – Planilhas de Cálculo

Anexo 2 – Planilhas Orçamentárias

Anexo 3 – Memorial de Plantas

Anexo 1.1. Dados Gerais para Dimensionamento

Ítem	Dado	Valor	Unidade
1	Habitantes / Economia	4,0	hab/econ
2	Coeficiente do dia de maior consumo (k1)	1,20	-
3	Coeficiente da hora de maior consumo (k2)	1,50	-
4	Consumo médio "per capita"	150	litros/hab.dia
5	Velocidade máxima recomendada na tubulação	2,0	m/s
6	Pressão Mínima	5,0	mca
7	Fator de Altitude	1,10	-
8	Somatório da tubulação de distribuição	17.550,0	m

Características da Tubulação			
Tipo	Classe	Pressão Admissível	Coeficiente Rugosidade
PVC	15	75	140
PVC	20	100	140
PEAD	16	160	130
PEAD	14	140	130
PEAD	12	120	130
PEAD	10	100	130
PEAD	8	80	130
GALVANIZADO	galv	500	125

Anexo 1.2. Cálculo dos Consumos

Número de Economias	38	economias
Habitantes / Economia	4	habitantes/economia
População Residente Atual (Po)	152	habitantes
Projeção de Crescimento	20%	
População Total (de projeto)	182	habitantes
Coeficiente do dia de maior consumo - k1	1,20	
Coeficiente da hora de maior consumo - k2	1,50	
Consumo médio "per capita"	150,0	litros/hab.dia
Consumo médio por economia	1080,0	litros/economia.dia

Cálculo de Vazões		
Vazão Média de consumo	27,36	m^3/dia
Vazão máxima diária	32,83	m^3/dia
Vazão máxima horária	1,71	m^3/hora
Vazão média por Economia	45,00	Litros/hora
Vazão de cálculo	49,25	m^3/dia
Vazão de cálculo	0,5700	Litros/segundo
Vazão em Marcha	0,000032	L/s.m

Anexo 1.3. Levantamento Cadastral Planialtimétrico

Ponto	Local	Altitude [m]	Coodenadas Geograficas		Consumo
1	Adilson	698	-26 21' 17,52155"	-53 36' 13,40939"	1080
2	Bifurcação	702	-26 21' 18,94126"	-53 36' 07,84156"	-
3	Igreja Caçador	706	-26 21' 21,77553"	-53 35' 54,38907"	1080
4	Carlos	707	-26 21' 21,73057"	-53 35' 54,37700"	1080
5	Ponto	714	-26 21' 14,46628"	-53 35' 52,58315"	-
6	Rudi Gofs	702	-26 21' 05,30943"	-53 35' 49,07931"	1080
7	Diogo	705	-26 21' 01,14136"	-53 35' 43,07517"	1080
8	Rudi	697	-26 21' 04,76629"	-53 35' 53,40636"	1080
9	Valmir Tenroler	696	-26 21' 02,29167"	-53 35' 55,87858"	1080
10	ponto	730	-26 21' 26,94777"	-53 35' 49,01434"	-
11	Bifurcação	704	-26 21' 36,41628"	-53 35' 36,77817"	-
12	Fernando Fantinel	702	-26 21' 40,73793"	-53 35' 40,89759"	1080
13	Bifurcação	702	-26 21' 13,69934"	-53 36' 21,22676"	-
14	Iza	696	-26 21' 24,13124"	-53 37' 10,83418"	1080
15	Tocão	695	-26 21' 20,53504"	-53 37' 21,22665"	1080
16	Alemão	694	-26 21' 17,76953"	-53 37' 24,29000"	1080
17	Arthur	682	-26 21' 15,96631"	-53 37' 29,68252"	1080
18	Clovis Chacara	679	-26 21' 16,04479"	-53 37' 38,52702"	1080
19	Marlon Viana	697	-26 21' 26,08776"	-53 37' 07,93046"	1080
20	Marcos Viana	694	-26 21' 31,54216"	-53 37' 09,14889"	1080
21	Bifurcação	699	-26 21' 39,89455"	-53 37' 10,28855"	-
22	Cristina Ramos	693	-26 21' 39,47513"	-53 37' 13,10234"	1080
23	Elton	692	-26 21' 47,58039"	-53 37' 13,50575"	1080
24	Aristides	616	-26 22' 48,83815"	-53 38' 12,19854"	1080
25	Bifurcação	621	-26 22' 50,60849"	-53 38' 09,58963"	1080
26	Edair	609	-26 23' 03,80399"	-53 38' 27,06433"	1080
27	Marcio	609	-26 23' 03,77955"	-53 38' 27,05860"	1080
28	Bifurcação	619	-26 23' 06,69142"	-53 38' 25,84587"	-
29	Bifurcação	619	-26 23' 08,54414"	-53 38' 24,60176"	-
30	Arlindo Fazbinder	609	-26 23' 11,44124"	-53 38' 27,18801"	1080
31	Afonso Quisner	617	-26 23' 10,82323"	-53 38' 20,84711"	1080
32	Ivo Bonald	617	-26 22' 39,84000"	-53 38' 04,63620"	1080
33	Mario Bonald	558	-26 22' 29,67476"	-53 38' 18,48461"	1080
34	Bifurcação	608	-26 22' 36,65654"	-53 38' 00,40874"	-
35	Ramon	620	-26 22' 25,13188"	-53 37' 59,57115"	1080
36	Vilson Werfe	620	-26 22' 18,37366"	-53 38' 09,99381"	1080
37	Gelson Lara	582	-26 21' 57,21599"	-53 38' 07,05006"	1080
38	Dani	691	-26 22' 27,04099"	-53 37' 46,00370"	1080
39	Ivonete Schos	691	-26 22' 27,04099"	-53 37' 46,00370"	1080
40	Bifurcação	694	-26 22' 31,84753"	-53 37' 45,14280"	-
41	Eulalia	685	-26 22' 39,24905"	-53 37' 28,44893"	1080
42	Neri Gonsalves	683	-26 22' 39,92556"	-53 37' 27,34815"	1080
43	Bifurcação	698	-26 22' 30,66974"	-53 37' 25,86722"	-

Anexo 1.3. Levantamento Cadastral Planialtimétrico

Ponto	Local	Altitude [m]	Coodenadas Geograficas		Consumo
44	Bifurcação	696	-26 22' 31,84753"	-53 37' 45,14280"	-
45	Cristiano Kibomaia	698	-26 22' 02,85395"	-53 37' 10,36963"	1080
46	Angela	704	-26 21' 55,71697"	-53 36' 57,58586"	1080
47	Marcelo	698	-26 22' 06,69545"	-53 36' 53,88700"	1080
48	Neuza	694	-26 22' 11,56440"	-53 36' 38,66416"	1080
49	Bifurcação	706	-26 21' 56,67899"	-53 37' 12,01840"	-
50	Bifurcação	711	-26 21' 13,46283"	-53 36' 38,66139"	-
51	Odair Hosani	719	-26 21' 20,10852"	-53 36' 37,54671"	1080
52	Reservatorio	745	-26 21' 19,50745"	-53 36' 40,61728"	-
53	Arlindo	717	-26 21' 26,72704"	-53 36' 30,02534"	1080
54	Poço Artesiano	717	-26 21' 26,71316"	-53 36' 29,97042"	-
55	Reservatorio existente	731	-26 21' 26,71376"	-53 36' 29,96952"	-
RQ1	Reservatorio queda de pressão 01	697	-26 22' 31,84753"	-53 37' 45,14280"	-
RQ2	Reservatorio queda de pressão 02	650	-26 22' 31,84753"	-53 37' 45,14280"	-