

## ÍNDICE

<b>1. MEMORIAL DESCRITIVO</b> .....	<b>2</b>
1.1. Descrição Geral do Município .....	2
1.2. População .....	2
1.3. Clima .....	2
1.4. Situação Econômica .....	2
1.5. Energia Elétrica .....	2
1.6. Facilidade e Recursos para a Obra .....	3
1.7. Dimensionamento do Projeto .....	3
1.8. Apresentação .....	4
1.9. Rede Adutora .....	5
1.10. Reservatório de Distribuição .....	5
1.11. Rede de Distribuição .....	5
1.12. Hidrômetros .....	6
1.13. Localização da Obra .....	6
1.14. Escavações .....	7
1.15. Preparo do Leito para Assentamento da Tubulação .....	7
1.16. Assentamento da Tubulação .....	8
1.17. ANCORAGENS: .....	8
1.18. Aterro das Valas .....	9
1.19. Desinfecção dos Tubos Assentados .....	9
<b>2. MEMORIAL DE CÁLCULO</b> .....	<b>9</b>
2.1. Objetivos .....	9
2.2. Especificações das tubulações .....	10
2.3. Metodologia para a Determinação das Vazões de Projeto .....	10
2.3.1. População atual (Po) .....	10
2.3.2. População de Projeto .....	10
2.3.3. Consumo Médio "per capita" .....	10
2.3.4. Consumo Médio por Economia .....	11
2.3.5. Variações de Consumo .....	11
2.3.5.1. Variações Diárias .....	11
2.3.5.2. Variações Horárias .....	12
2.3.6. Vazão Média de Consumo .....	12
2.3.7. Vazão Máxima Diária .....	13
2.3.8. Vazão Máxima Horária .....	13
2.3.9. Vazão Média por Economia .....	13
2.3.10. Vazão de Cálculo .....	13
2.4. Dimensionamento do sistema de distribuição .....	14
2.5. Observações .....	15
2.6. Referências Bibliográficas .....	16



## **1. MEMORIAL DESCRITIVO**

### **1.1. Descrição Geral do Município**

Área está localizada junto Mesorregião do Noroeste Rio-Grandense e à Microrregião de Erechim, que está situada entre o Rio Uruguai e o Rio Ijuí, tendo em seu território várias sub-bacias de pequenos e médios córregos com papéis importantes em sua configuração. Área possui uma área de 152,3 km<sup>2</sup>, a distância de Área a Porto Alegre é de 389km, 30km de Erechim e 18 de Guaramá, fazendo parte da Região do Alto Uruguai. Altitude de 740m acima do nível do mar.

Limita-se: ao norte com o município de Guaramá, ao sul com Getúlio Vargas e Centenário, ao leste com Viadutos e Carlos Gomes e ao Oeste com Erechim.

O sistema de abastecimento de água pública do interior é formado por poços artesianos, sendo a maioria geridos pelo Poder Público. O município possui aproximadamente 3.600 habitantes.

No interior do Município, a Prefeitura vem procurando instalar água potável através de redes abastecidas por fontes drenadas e poços artesianos.

### **1.2. População**

A população do Município é formada por descendentes estrangeiros na sua maior parte, Poloneses, responsáveis pela principal leva de imigrantes e também Italianos e Alemães. Na comunidade onde será feita a ampliação da rede, a população é de aproximadamente 236 habitantes.

### **1.3. Clima**

O Município está situado a 740 metros acima do nível do mar e seu clima é subtropical úmido, com temperatura média anual de 15,9°C.

### **1.4. Situação Econômica**

A atividade econômica do município predominante no município e na localidade beneficiada é a agricultura, indústria e serviços.

### **1.5. Energia Elétrica**

O município possui em seu território cerca de 99% de abastecimento com energia elétrica e a comunidade beneficiada com 100% abastecimento, com energia monofásica, bifásica e trifásica.

### 1.6. Facilidade e Recursos para a Obra

Não existe na comunidade beneficiada a disponibilidade de materiais para construção e prestação de mão de obra qualificada para execução dos serviços propostos.

### 1.7. Dimensionamento do Projeto

O objetivo do projeto de abastecimento de água e o suprir a comunidade em quantidade suficiente, dentro da qualidade estabelecida pelo Ministério da Saúde para os sistemas públicos e parâmetros da Secretaria da Agricultura.

Para determinarmos as características dos componentes da rede hidráulica, devem ser analisadas algumas variáveis como cotas, pressão disponível, perda de carga e vazões.

Isto será realizado utilizando o método do seccionamento fictício, a fórmula universal da perda de carga, a fórmula de Hazen – Williams e a Bresse.

A especificações dos materiais foi realizada tomando-se como base, catálogos de empresas que abastecem o mercado e de consolidada experiência na fabricação destes, além de consulta às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

O calculo da perda de carga na utilização de tubulação galvanizado é feito pela fórmula de Flamant:

$$DJ=4x0,00023 \times 40(v7 \times D)$$

Onde:

DJ = perda de carga unitária (mca)

V = velocidade em (MS)

D = diâmetro interno médio(m)

O projeto hidráulico de tubos plásticos segue as mesmas técnicas e normas de tubos de outros materiais.

A diferença básica no dimensionamento hidráulico de tubos plásticos reside na baixíssima rugosidade dos mesmos, o que resulta em diâmetro ou pedras de carga menores que o dos tubos convencionais para as mesmas vazões.

A utilização de tubos plásticos (PEAD) no projeto baseia-se no atendimento das normas da ISO – 4427 – (PE80 e PE 100), pois os mesmos suportam uma pressão de trabalho maior, definida pela espessura de sua parede interna, denominada PN 8, PN10, PN12,5 e PN16, suportando uma pressão de 80, 100, 125 e 160 mca. Para o projeto, utilizou-se tubos PN 8 e PN 10;

A nível de comparação é apresentada a tabela abaixo:

<i>Material</i>	<i>Rugosidade</i>
Tubos plásticos, de vidro, cobre, bronze.	5 a 25mm
Tubos de aço sem costura, fibrocimento	50 a 100mm
Tubos de aço com costura (velho)	150 a 200mm
Tubos de concreto, ferro fundido, manilha de barro	200 a 250mm
Tubos muito incrustados	500 a 2.000mm

As fórmulas mais largamente utilizadas para os cálculos hidráulicos são as fórmulas de Hazen – Williams e de Colebrook.

Na fórmula de Hazen – Williams, a influência da rugosidade apresenta-se embutida no coeficiente C, que, para os tubos plásticos, a literatura técnica apresenta o valor de 140 para PVC.

$$H=10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,8} \times d^{-4,87}$$

Onde:

H= perda de carga unitária (mca)

Q= vazão (m<sup>3</sup>/s)

d= diâmetro interno (m)

Para o dimensionamento da classe de pressão da tubulação, será levada em conta a pressão estática ou dinâmica interna da água dentro da mesma.

A planilha de cálculo em anexo, nos apresenta pressões muito variáveis, onde, conforme a necessidade de classe de pressão foram dimensionadas as tubulações e válvulas reguladoras de pressão se necessário, para que ocorra a diminuição da mesma.

A vazão adotada para o dimensionamento da rede de distribuição será a máxima horária, onde se leva em consideração a vazão máxima para o dia e a hora de maior consumo.

Os materiais e diâmetros dos tubos a serem utilizados, estão representados nas planilhas de cálculos.

### 1.8. Apresentação

#### Justificativa

A elaboração do projeto de abastecimento de água potável na Linha São João, no município de Áurea, foi embasado em normas estabelecidas pela ABNT, ISO e leis decretadas pelo Ministério da Saúde para consumo de água potável. O projeto teve como preceito a exploração dos recursos hídricos que a região em questão

disponibilizava no momento. Foi detectado que os mananciais superficiais não atenderiam a demanda de consumo da comunidade.

O presente projeto, elaborado diante das normas estabelecidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), tem como objetivo principal as redes de adução e de distribuição de água potável e a melhoria da saúde humana, com finalidade de atender a demanda de consumo, de 65 (Sessenta e cinco) famílias, , conforme disposto em prancha 01.

#### **1.9. Rede Adutora**

A rede de Adução já existe, tendo sido realizada em etapa anterior a esta.

#### **1.10. Reservatório de Distribuição**

O reservatório já existe, tendo sido instalado um Reservatório com capacidade para 20.000 litros, confeccionado em fibra de vidro, com chave boia mecânica e sobre laje de concreto armado.

#### **1.11. Rede de Distribuição**

A Rede de Distribuição de Água será executada com Tubos de PEAD PN 08 (PE8) e PN 10 (PE10) nas seguintes bitolas (diâmetros):

- Diâmetro Externo DE 63mm, Interno DN 50mm;
- Diâmetro Externo DE 50mm, Interno DN 40mm;
- Diâmetro Externo DE 40mm, Interno DN 32mm;
- Diâmetro Externo DE 32mm, Interno DN 25mm;
- Diâmetro Externo DE 25mm, Interno DN 20mm; exclusivamente para as ligações domiciliares

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

#### **1.12. Hidrômetros**

Prevê-se ainda a instalação de 65 hidrômetros metálicos com vazão de 0,75 m<sup>3</sup>/hora, montados em cavaletes, e nos quais deverão constar registros de ½" em (metal ou PVC), um para cada moradia, sendo usados para controle de consumo de água, conforme o projeto básico do sistema de distribuição. ***A instalação dos hidrômetros e do ramal domiciliar ficará a cargo do beneficiado.***

#### **1.13. Locação da Obra e georreferenciamento da rede**

A locação será feita de acordo com o respectivo projeto, admitindo-se, no entanto, certa flexibilidade na escolha da posição da rede dentro da estrada, 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.

O levantamento topográfico foi efetuado utilizando o aparelho de GPS Garmin Etrex 10, um aparelho que possui grande precisão.

Devera ser executado todo o georreferenciamento da rede, ou seja todos os pontos finais, válvulas e registros da rede cadastrados além do traçado pelo qual a rede passara, esse arquivo digital devera ser entregues apos o termino da obra, ficando condicionado essa entrega para a realização do ultimo pagamento.

#### **1.14. 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.

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 2.000 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.

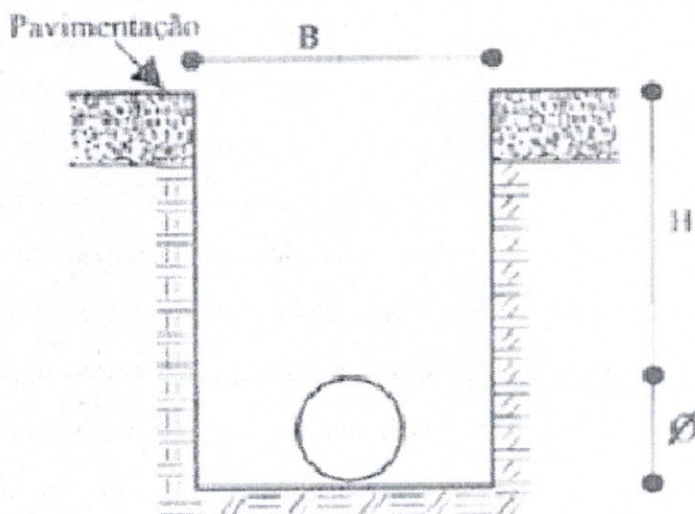
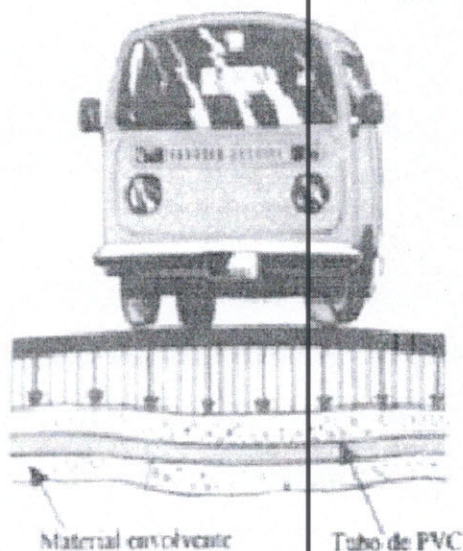
A profundidade da tubulação quando executada no terço médio da estrada será de 0,80 m, para oferecer maior durabilidade aos tubos.

#### **1.15. 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.

### 1.16. Assentamento da Tubulação

Antes do assentamento, os tubos e peças devem ser limpos e inspecionados com cuidado. Deve ser verificada 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 deverá 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



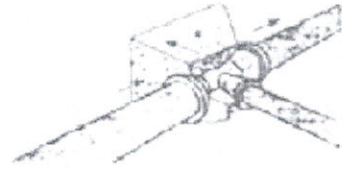
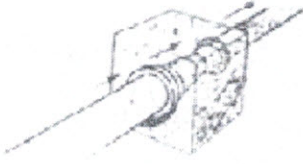
limpadora ou lixa, removendo todas as sujeiras e gorduras.

### 1.17. Ancoragens

Serão usadas sempre que houver mudanças na direção na tubulação, (curvas, tês, etc.). Para diâmetros inferiores a 150 mm, utiliza-se uma ancoragem com pontalotes de madeira de boa durabilidade. Para diâmetros maiores, serão executados blocos de ancoragem em concreto ciclópico.







### 1.18. Reaterro das Valas

Qualquer reaterro só poderá ser iniciado após a autorização da fiscalização, a quem cabe antes examinar a rede, a metragem e a instalação das peças especiais. Quando o material retirado da vala for inconveniente ao reaterro, deverá ser substituído por outro de boa qualidade.

### 1.19. 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 exame bacteriológico 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, as dimensões e os materiais recomendados para distribuição de água potável. Estes projetos são representados pelos desenhos anexos, que mostram as diferenças de níveis, distâncias, pontos, reservatório e consumidores.



## 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.

$$Po = Ne \times 4$$

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

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

$$Pr = 1,5 * Po$$

Sendo:

Pr = População de projeto, em habitantes

Po = População atual, em habitantes

Esta equação tem o cuidado de calcular a população de projeto levando em conta um futuro crescimento populacional da localidade. Projeta-se um incremento na população de 50 % sobre a população atual (Po).

### 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".

### 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:

$$Cme = pc * 4, \text{ sendo:}$$

Cme = Consumo médio de uma economia

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

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

### 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 consequência 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:

$$K_2 = \frac{\text{maior vazão horária no dia}}{\text{Vazão média horária no dia}}$$

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  $k_2 = 1,40$ .

### 2.3.6. Vazão Média de Consumo

Calculada pela equação abaixo.

$$VMC = (P_r * q_1) / 1000$$

Onde:

VMC = vazão média de consumo, em  $m^3/\text{dia}$

$P_r$  = população de projeto, em habitantes

$q_1$  = 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<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/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/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  $m^3/\text{dia}$

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 do sistema de distribuição

No anexo das planilhas de cálculo, consta o dimensionamento do sistema 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 [ $V_f = (Q_m + Q_j) / 2$ ].
- Coluna 07: Diâmetro Nominal (DN) 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: Velocidade (m/s) de escoamento no trecho, sendo calculada pela divisão da vazão a montante pela área da tubulação ( $v = Q_m / A$ )
- Coluna 09: Cota piezométrica a montante, sendo a soma da cota do terreno mais a pressão disponível neste ponto (estabelecida). A cota piezométrica a

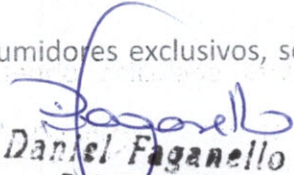


montante de um trecho é igual a cota piezométrica a jusante do trecho imediatamente anterior.

- Coluna 10: 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 . L).
- Coluna 11: Cota piezométrica a jusante do trecho, identificada pela subtração da cota piezométrica a montante pela perda de carga total.
- Coluna 12: Cota do terreno a montante (acima, início) do trecho, na direção de escoamento.
- Coluna 13: Cota do terreno a jusante (abaixo, fim) do trecho, na direção de escoamento.
- Coluna 14: Pressão disponível a montante, sendo calculada através da subtração da cota piezométrica a montante da cota do terreno a montante.
- Coluna 15: Pressão disponível a jusante, sendo calculada através da subtração da cota piezométrica a jusante da cota do terreno a jusante.
- Coluna 16: Observações relativas ao trecho, por motivo de inclusão de válvula reguladora de pressão, etc;
- Coluna 17: Tubulação utilizada no trecho.

## 2.5. Observações

- a) 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.
- b) Todas as tubulações que interligam pontos consumidores exclusivos, serão de PEAD PN 08 DN 20 mm.

  
**Daniel Faganello**  
Engenheiro Civil  
CREA SC 062959-2



## 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 12244 NB 1290 – Construção 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 junta 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.