



# MUNICÍPIO DE CONTENDA

## ESTADO DO PARANÁ

---

### **DESCRIPTIVO TÉCNICO**

#### **1. APRESENTAÇÃO**

*Apresentamos a seguir, o memorial descritivo e de cálculo, parte integrante do projeto para implantação do sistema de abastecimento de água da Comunidade Rio do Poço em Contenda, Paraná.*

*Os cálculos elaborados para a rede de distribuição de água seguem as condições especificadas pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e suas normas complementares.*

#### **2. DA CONCEPÇÃO DO SISTEMA**

*O projeto foi concebido admitindo os seguintes critérios, consumo per capita de 0,150 m<sup>3</sup>/hab.dia. Também foram admitidos pressão dinâmica mínima de 8 mca e pressão estática máxima de 60 mca.*

#### **3. PARÂMETROS DE PROJETO**

##### **3.1. DO SUPRIMENTO DE ÁGUA**

*O sistema de abastecimento de água será alimentado através de um poço tubular profundo, com vazão mínima de 5,0 m<sup>3</sup>/h, o qual abastecerá um reservatório apoiado com capacidade de 20 m<sup>3</sup>, onde o mesmo suprirá a demanda de rede de distribuição.*



# MUNICÍPIO DE CONTENDA

## ESTADO DO PARANÁ

*Com base nessas informações foi elaborado o projeto do sistema de abastecimento de água da comunidade em questão. O projeto estabelece as seguintes quantidades de redes para o atendimento total da localidade, com os respectivos diâmetros.*

### RESUMO DOS MATERIAIS

	TUBO	PROJETO
1	TUBO PVC JE PB 0,75 MPa DN 50	3.552,0 m
2	TUBO PVC JE PB 1,00 MPa DN 50	541,0 m
	TOTAL	4.093,0 m

### 3.2. DA PREVISÃO DE CONSUMO

*A previsão de população foi feita com base na totalidade das economias projetadas para a área.*

*Assim, sendo, adotou-se:*

Taxa de ocupação	5,0 hab/econ
Consumo per capita (q1)	0,150 m <sup>3</sup> /hab.dia
Coeficiente de variação diária (K1)	1,20
Coeficiente de variação horária (K2)	1,50
Número de economias	22 economias
População prevista (P)	22*5,0 = 110 hab.

#### 3.2.1. Cálculo da Vazão de Abastecimento

*A equação utilizada para determinação da vazão de distribuição é dada pela seguinte expressão:*

$$q = P * q1 * K1 * K2$$

*sendo:*



# MUNICÍPIO DE CONTENDA

## ESTADO DO PARANÁ

---

***q** = previsão de consumo ( $m^3$ /dia);*

***P** = população prevista (hab.);*

***q1** = taxa “per capita” de água ( $m^3$ /hab.dia);*

***K1** = coeficiente do dia de maior consumo;*

***K2** = coeficiente da hora de maior consumo;*

<b>Previsão de Consumo</b>	<b><math>110 \times 0,150 \times 1,2 \times 1,5 = 29,70 \text{ m}^3/\text{dia}</math></b>
<b>Volume de reservação necessário</b>	<b><math>29,70 / 3 = 9,90 \text{ m}^3</math></b>
<b>Volume adotado</b>	<b><math>20,0 \text{ m}^3</math></b>
<b>Reservatório tipo taça com altura de:</b>	<b><math>10,0 \text{ m}</math></b>

### **3.3. DO REGIME DE FUNCIONAMENTO.**

*O projeto prevê suprimento ininterrupto, através do sistema comunitário de abastecimento de água. O regime considerado é contínuo diário.*

### **3.4. DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO.**

*A distribuição de água se fará por intermédio de tubulações, onde serão executadas as ligações domiciliares ao longo do seu traçado. Pressupõem-se a existência de reservatórios domiciliares em cada economia, responsáveis pelo amortecimento das vazões de pico nas horas de maior solicitação das redes.*

#### **3.4.1. Equacionamento**

##### **3.4.1.1. Fórmula de Hazen-Williams**



# MUNICÍPIO DE CONTENDA

## ESTADO DO PARANÁ

---

*O cálculo da perda de carga foi realizado através da fórmula de Hazen-Williams, onde admitiu-se  $C=150$  para PVC,  $C=130$  para ferro fundido e  $C=120$  para ferro galvanizado.*

$$hf = \frac{6,79 \cdot L}{D^{1,16}} \cdot \left( \frac{V}{L} \right)^{1,85}$$

**ou**

$$V = 0,355 \cdot C \cdot D^{0,63} \cdot \left( \frac{hf}{L} \right)^{0,54}$$

**onde:**

***hf: Perda de Carga (m)***

***L: Comprimento do Tubo (m)***

***D: Diâmetro do Tubo (m)***

***V: Velocidade (m/s)***

***C: Coeficiente de Hazen-Williams***

### 3.4.1.2. Equação da Energia

*Assim como existem cargas devido à pressão, elevação e velocidade pode haver também cargas acrescentadas ao sistema através de bombas, e carga retiradas do sistema através do atrito e de outros distúrbios do sistema. Assim, balanceando a energia entre dois pontos no sistema, chegamos a seguinte equação:*

$$\frac{p_1}{\gamma} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} + h_p = \frac{p_2}{\gamma} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + h_L$$

**onde:**



# MUNICÍPIO DE CONTENDA

## ESTADO DO PARANÁ

---

***p:** pressão (N/m<sup>2</sup>)*

***$\gamma$**  peso específico do fluído (N/m<sup>2</sup>)*

***z:** cota do centróide (m)*

***V:** velocidade do fluído (m/s)*

***g:** aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>)*

***hP:** carga ganha pela bomba (m)*

***hL:** perda de carga (m)*

### 3.4.1.3. Conservação de Massa e Energia

*O princípio é simples, em um nó qualquer do sistema sob condições de vazão incompressíveis, o volume total de massa que entra é igual ao volume que sai.*

$$\sum Q_E \cdot \Delta t = \sum Q_S \cdot \Delta t + \Delta V_R$$

*onde:*

***QE:** vazão total que entra no nó*

***QS:** demanda total no nó*

***$\Delta V_R$ :** variação do volume reservado*

***$\Delta t$ :** variação do tempo*

### 3.4.2. Dimensionamento

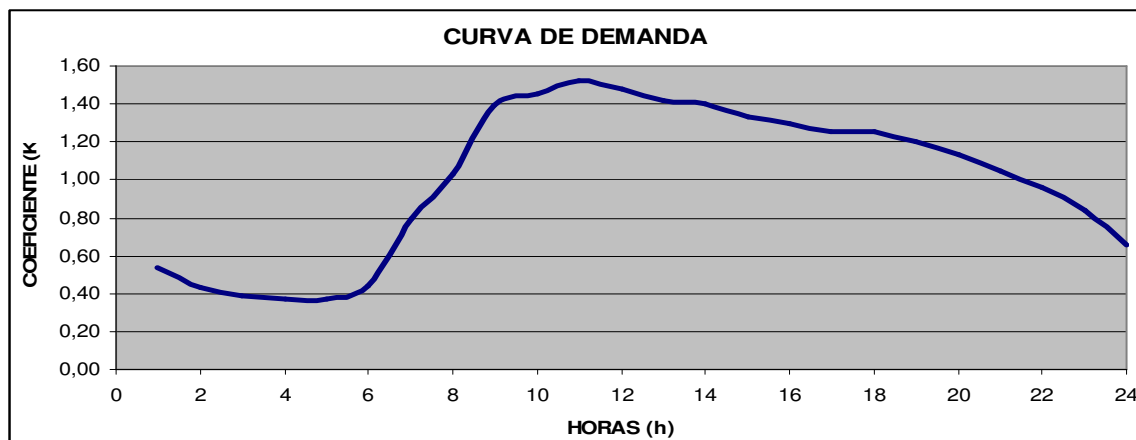
*O dimensionamento será feito com base no cálculo de vazões distribuídas na rede, considerando a vazão média corrigida pelos coeficientes (k1) e (k2) de dia e hora de maior consumo.*

*A seguir está apresentada a curva de demanda horária utilizada na simulação hidráulica de rede de distribuição de água.*



# MUNICÍPIO DE CONTENDA

## ESTADO DO PARANÁ



1h = 0,54	7h = 0,80	13h = 1,42	19h = 1,20
2h = 0,43	8h = 1,03	14h = 1,40	20h = 1,13
3h = 0,39	9h = 1,39	15h = 1,33	21h = 1,05
4h = 0,37	10h = 1,45	16h = 1,30	22h = 0,96
5h = 0,37	11h = 1,52	17h = 1,25	23h = 0,84
6h = 0,44	12h = 1,48	18h = 1,25	24h = 0,66

As redes foram projetadas levando-se em consideração no dimensionamento o fator velocidade máxima, ou seja,

$$V_{\text{máx.}} = 0,60 + 1,50 \cdot D \text{ (m/s)}$$

No cálculo das perdas de carga adotou-se a fórmula de perda de carga para tubos de PVC (Fórmula de Hazen-Willians).

#### 4. DAS VELOCIDADES MÁXIMAS ADOTADAS

Face ao melhor comportamento hidráulico e a perda de carga admissível, adotaram-se os valores abaixo indicados:

D (mm)	V <sub>máx</sub> (m/s)	Q (l/s)
100	0,750	5,890
075	0,675	2,120
050	0,675	1,325
040	0,660	0,829
032	0,648	0,521
025	0,638	0,313



# MUNICÍPIO DE CONTENDA

## *ESTADO DO PARANÁ*

---

*Obs.: A NBR 12218 permite velocidades maiores desde que não provoque pressões inferiores à mínima recomendada.*

### **5. DOS ELEMENTOS TOPOGRÁFICOS**

*Consta do presente projeto os pontos cotados, a partir de Levantamento Topográfico realizado pela empresa contratada para a elaboração do projeto de abastecimento.*

*Contenda, 22 de Abril de 2.014.*