



PREFEITURA MUNICIPAL DE PENALVA

CNPJ.: 06.179.402/0001-81

MEMORIAL DE CÁLCULO

Capítulo II - Memorial de Cálculo

1. CÁLCULO DO CONSUMO D' ÁGUA

1.1 Parâmetros adotados

- Per Capita q = 100 l/hab. x dia
- Coeficiente do dia de maior consumo K1 = 1,2
- Coeficiente da hora de maior consumo K2 = 1,5
- Número de residências beneficiadas: 48 casas
- Taxa de ocupação: 5 hab/casa
- Ano de implantação do projeto: 2020
- Ano de final de plano do projeto: 2040
- Período de alcance do projeto: 20 anos
- Taxa de crescimento populacional (2000-2014): 1,24%

1.2 População de Alcance de Projeto

$$P_{i+1} = P_i \cdot (1 + c_{i,i+1})^{t_{i+1} - t_i}$$

P₂₀₄₀ = 308 habitantes

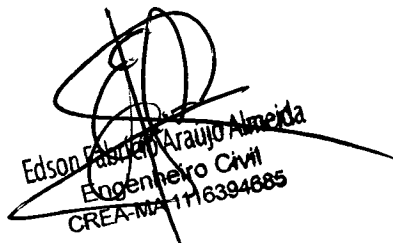
Quadro 1 – População Abastecida

NÚMERO ATUAL DE CASAS	POPULAÇÃO ATUAL	POPULAÇÃO DE ALCANCE DO PROJETO
48	240	308

- Vazão Média Diária

$$Q_{média} = \frac{P \times q}{86.400}$$

- Vazão Máxima Diária


 Edson Paschoa Araujo Almeida
 Engenheiro Civil
 CREA-MA 1116394885

$$Q_{max.diária} = Q_{média} \times K1$$

- Vazão Máxima Horária

$$Q_{max.horária} = Q_{média} \times K1 \times K2$$

2. CÁLCULO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO

Para o cálculo do volume de reservação requerido para os sistemas, adotou-se a taxa de reservação 1/5.

LOCALIDADE	CONSUMO MÁXIMO DIÁRIO (L)	VOLUME DE RESERVAÇÃO (L)	
		CALCULADO	ADOTADO
POVOADO FORMIGA	43.200	8.640,00	15.000,00

3. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

3.1 Métodos e Normas Utilizadas

O cálculo da rede de distribuição foi elaborado seguindo as diretrizes fornecidas pela NBR 12218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.

3.2 Coeficiente de Vazão Linear (qu)

3.2.1 Parâmetros Utilizados


 Edson Fabricio Araújo Almeida
 Engenheiro Civil
 CREA-MA/116394885

- Vazão Máxima Horária (l/s)
- Extensão de Rede com Distribuição em Marcha (m)

3.2.2 Cálculo de Vazão Linear “qu”

Para o cálculo do coeficiente de vazão linear (qu), utilizou-se a vazão máxima horária e a extensão de rede com distribuição em marcha, obtendo-se os resultados apresentados no quadro abaixo.

$$qu : \frac{\text{Vazão Máxima Horária (L / s)}}{\text{Extensão de rede (m)}}$$

3.3 Cálculo da Rede de Distribuição

Com o cálculo do coeficiente de vazão linear (qu), apresentado no quadro acima foi elaborada a planilha de cálculo em anexo, que estabelece as condições básicas para a implantação do sistema.

LOCALIDADE	DIÂMETRO (DN)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)
POVOADO FORMIGA	50	PVC PBA CL 12	2.039,00
	75	PVC PBA CL 12	-
	100	PVC PBA CL 12	-
	EXTENSÃO TOTAL		2.039,00

3.3.1 Características básicas da rede projetada

LOCALIDADE	VAZÃO DE DISTRIB. (L/S)	PRESSÃO DINÂMICA MÁXIMA (m.c.a)	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a)	COEFICIENTE DE VAZÃO LINEAR (L/S x m)
POVOADO FORMIGA	0,00020	26,965	10	0,000206754

4. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE BOMBEAMENTO

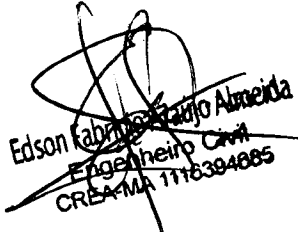
4.1 Dados Iniciais

4.1.1 Dados Gerais:

- POPULAÇÃO ATENDIDA: 240
- QUOTA PER CAPITA L/hab: 100
- COEFICIENTE DE VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA: 1,2
- COEFICIENTE DE VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA: 1,5
- VAZÃO MÉDIA DOMÉSTICA (m³/h): 1,00
- VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (m³/h): 1,20
- VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (m³/h): 1,80

4.1.2 Dados do Poço:

- DIÂMETRO DO POÇO: 14
- PROFUNDIDADE (m): 150
- COTA DO TERRENO: 88
- NÍVEL ESTÁTICO: 45
- NÍVEL DINÂMICO: 76
- REBAIXAMENTO: 31
- VAZÃO PROJETADA DO POÇO (m³/h): 6,00


Edson Fabrício Araújo Almeida
Engenheiro Civil
CREA-MA 1116394885

* Níveis estáticos e dinâmicos baseados em perfil de poços perfurados na região

4.2 Dimensionamento do Conjunto Motobomba

- PERÍODO DE FUNCIONAMENTO DO POÇO (h): 6
- VAZÃO PROJETADA (m³/h): 6,00

- VAZÃO MÍNIMA REQUERIDA (m³/h): 4,80
- COTA DE DESCARGA DA ADUTORA: 100,2
- PROFUNDIDADE DE INSTALAÇÃO DO CMB: 90
- DESNÍVEL GEOMÉTRICO: 102,2

4.2.1 Dados do Edutor

- DIÂMETRO DO EDUTOR: 50
- MATERIAL DO EDUTOR: FERRO
- COEFICIENTE DE RUGOSIDADE: 120
- VELOCIDADE: 0,85
- COMPRIMENTO DO EDUTOR: 112,5

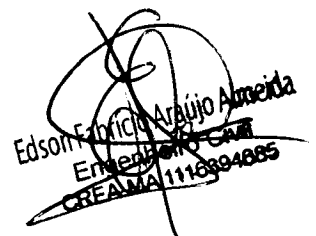
4.2.2 Dados da Adutora

- DIÂMETRO DA ADUTORA: 50
- MATERIAL DA ADUTORA: PVC
- COEFICIENTE DE RUGOSIDADE: 140
- VELOCIDADE: 0,85
- COMPRIMENTO DA ADUTORA: 10,00

4.2.3 Cálculos da Altura Manométrica

- PERDA DE CARGA CONTÍNUA:
- EDUTOR ($L \cdot (V/0,355 \cdot C \cdot D^{0,63})^{1,85}$): 2,64
- ADUTORA ($L \cdot (V/0,355 \cdot C \cdot D^{0,63})^{1,85}$): 0,18

4.2.4 Perda de Carga Localizada


Edson Fabrício Araújo Almeida
Engenheiro Civil
CREA/MA 111639-4/85

PEÇAS	Diâmetro (mm)	Quant. (n)	K	n x K	Q (L/s)	V (m/s)	H _f =K*V ² /(2g)
CAVALETE DE RECALQUE							
JOELHO 90	50	2	1,40	2,80	1,67	0,85	0,10
VALV.RET.PORT. ÚNICA	50	1	4,20	4,20	1,67	0,85	0,15
REGISTRO DE GAVETA	50	1	0,40	0,40	1,67	0,85	0,01
TÊ PASS. DIRETA	50	1	1,10	1,10	1,67	0,85	0,04
JOELHO 45	50	5	0,80	4,00	1,67	0,85	0,15
Somatório							0,45
ADUTORA							
JOELHO 90	50	6	1,40	8,40	1,67	0,85	0,31
Somatório							0,31
TOTAL DAS PERDAS DE CARGA:	CONTÍNUA		LOCALIZADA		TOTAL		
	2,82		0,76		3,58		

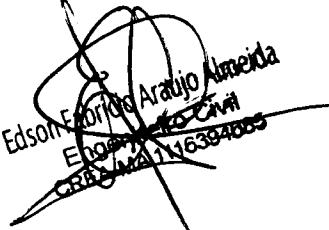
4.2.5 Altura Manométrica

- Altura Manométrica (M): 105

5. CÁLCULO DE POTÊNCIA DO MOTOR

$$Pot = \frac{Q \cdot H_{man} \cdot \gamma}{75 \eta}$$

- Vazão de Bombeamento (m³/s): 0,00166667
- Rendimento (%): 60,00
- Potência calculada: 3,92 CV
- Potência Adotada: 4 CV


 Edson F. Araújo Almeida
 Engenheiro Civil
 CREA/MA 116384/005

Obs.: Os dados apresentados neste dimensionamento estão baseados em poços perfurados na região e deverão ser revistos após a perfuração do poço tubular projetado. Este dimensionamento prévio foi realizado para auxiliar a composição orçamentária e a execução do projeto elétrico.

PLANILHA DE CALCULO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

LOCALIDADE: PENALVA-MA
SETOR DE DISTR. POVOADO FORMIGA

DATA: 06/01/2020

COMPRIMENTO DE REDE: 2039 m

RESERV. LIG. NO NÓ 0. NÍV. MIN. = 10 mca. NÚM. DE NÓS: 15

VAZÃO DISTRIB. EM MARCHA: 0,00024 l/(s.m)

SF = SECCION. FICTÍCIO. EI = EXTREM. ISOLADA, DP = DIFERENÇA DE PRESSÃO

VAZÃO MAX. HORÁRIA: 0,5 l/s

IDENTIF. DO NÓ MONT..	IDENTIF. DO NÓ JUSANTE..	COMPR. DO TRECHO	COTA TERR. NÓ MONT..	COTA TERR. NÓ JUSANTE.	VAZÃO EM l/s NO MONT..	DISTRIB. MARCHA EM l/s	VAZÃO EM l/s NO JUSANTE.	VAZÃO FICTICIA EM l/s	DIAM. DA TUBUL. EM mm	NÍVEL PIEZOM. NO NÓ A MONT.	PERDA DE PRESSÃO	NÍVEL PIEZOM. NO NÓ A JUSANTE.	PRESSÃO NO NÓ A MONT.	PRESSÃO NO NÓ A JUSANTE.	HF / L m/m	VELOC. m/s	COEF. RUGOS. F	MATERIAL DA TUBUL.	OBS.
5	6	49,00	84,000	83,000	0,012	0,012	0,000	0,007	50	105,876	0,000	105,876	21,876	22,876	0,000	0,003	0,380	PVC	EI
12	14	200,00	85,000	82,000	0,049	0,049	0,000	0,027	50	105,833	0,004	105,830	20,833	23,830	0,000	0,014	0,093	PVC	EI
12	13	113,00	85,000	83,000	0,028	0,028	0,000	0,015	50	105,833	0,001	105,832	20,833	22,832	0,000	0,008	0,165	PVC	EI
10	11	100,00	82,000	80,000	0,025	0,025	0,000	0,013	50	105,685	0,001	105,685	23,685	25,685	0,000	0,007	0,186	PVC	EI
4	5	67,00	85,000	84,000	0,028	0,016	0,012	0,021	50	105,877	0,001	105,876	20,877	21,876	0,000	0,011	0,119	PVC
7	8	125,00	83,000	81,000	0,031	0,031	0,000	0,017	50	105,863	0,001	105,862	22,863	24,862	0,000	0,009	0,149	PVC	EI
9	12	46,00	86,000	85,000	0,088	0,011	0,077	0,083	50	105,837	0,004	105,833	19,837	20,833	0,000	0,042	0,050	PVC
9	10	780,00	86,000	82,000	0,216	0,191	0,025	0,130	50	105,837	0,152	105,685	19,837	23,685	0,000	0,066	0,044	PVC
3	4	59,00	86,000	85,000	0,043	0,014	0,028	0,036	50	105,878	0,001	105,877	19,878	20,877	0,000	0,019	0,069	PVC
3	7	317,00	86,000	83,000	0,108	0,078	0,031	0,073	50	105,878	0,015	105,863	19,878	22,863	0,000	0,037	0,034	PVC
2	9	66,00	87,000	86,000	0,320	0,016	0,304	0,313	50	105,897	0,060	105,837	18,897	19,837	0,001	0,159	0,035	PVC
2	3	67,00	87,000	86,000	0,168	0,016	0,151	0,160	50	105,897	0,019	105,878	18,897	19,878	0,000	0,082	0,041	PVC
1	2	40,00	88,000	87,000	0,498	0,010	0,488	0,493	50	105,979	0,082	105,897	17,979	18,897	0,002	0,251	0,032	PVC

Edson Fabrício Araújo Almeida
Engenheiro Civil
CRETA-MA 116394885