

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umburaninha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

1.0 - OBJETO DO PROJETO

Implantação de sistemas de abastecimento d'água em diversas comunidades rurais (Sítio Umburaninha-quilombola; Sítio Vinha-quilombola; Sítio Monte das Oliveiras e Sítio Boa União) do município de Cajazeirinhas - PB.

2.0 - FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO

O funcionamento e manutenção dos dois sistemas de abastecimento ficará sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Cajazeirinhas.

3.0 - INFRAESTRUTURA EXISTENTE

A Estação Elevatória terá a energia necessária para sua operação conectada em rede trifásica existente nas proximidades.

4.0 - ESTUDO POPULACIONAL ADOTADO

Em função da realidade local podemos fazer as seguintes considerações:

- Existe uma tendência geral para uma diminuição das taxas de crescimento populacional em virtude das ações de educação e planejamento familiar.
- Na localidade de Santo Agostinho não existem empreendimentos que possam modificar a curto e médio prazo a economia local modificando consequentemente as tendências de crescimento populacional observadas.

5.0 - CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

Os parâmetros de projeto servem para quantificar e definir as unidades das diversas alternativas de concepção de projeto. Os principais elementos e parâmetros são:

- Normas Adotadas;
- Alcance do Estudo;
- Área de Projeto;
- Consumo "Per capita";
- Coeficiente de Contribuição (K_1 ; K_2 ; K_3);
- Estudo Demográfico;
- Níveis de Atendimento no Período de Projeto.

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umburaniha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

Para a formulação das alternativas técnicas será levada em consideração a integração do sistema existente com as soluções a serem propostas.

Os parâmetros básicos a serem adotados nos projetos serão aqueles já consagrados na região e em projetos de porte semelhante ao desta localidade.

Adotou-se como horizonte de projeto o ano de 2039, quando se espera que a área de intervenção do projeto atinja valores próximos da saturação urbanística prevista.

O período de 20 anos é o mais recomendado para o planejamento da infraestrutura de saneamento básico, especialmente dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotos Sanitários.

6.0 - CARACTERÍSTICAS ADOTADAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Características da água bruta: de conformidade a atender, dentro do possível, as exigências das Normas Brasileiras que regem a matéria;
- Coeficientes e taxas:
 - O coeficiente de reforço para o dia de maior consumo (k_1), terá o valor 1,20, a ser aplicado sobre o valor do consumo médio diário;
 - O coeficiente de reforço para a hora de maior consumo (k_2), terá o valor 1,50, a ser aplicado sobre o valor do consumo médio diário;
- Os materiais hidráulicos a serem aplicados para canalização serão de PVC ou de ferro, em função do valor da pressão a ser suportada; para as peças especiais e conexões recomenda-se a utilização de ferro fundido;
- Os equipamentos, tais como moto-bombas e dosadoras de produtos químicos deverão ser adquiridos de fornecedores tradicionais, em praças maiores.

No desenvolvimento do Projeto de Abastecimento de Água, serão adotadas, no que couber, as normas pertinentes da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) especialmente as relacionadas abaixo:

NB 591	Projeto de Adutora de Água para Abastecimento Público;
NBR 12.211	Elaboração de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água;
NBR 12.213	Projeto de Captação de Água de Superfície para Abastecimento Público;
NBR 12.214	Elaboração de Projetos de Sistemas de Bombeamento de Água para Abastecimento Público;
NBR 12.216	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público;
NBR 12.217	Elaboração de Projetos de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público;
NBR 12.218	Elaboração de Projetos Hidráulicos de Rede de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público;
NBR 12.266	Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana;
NBR 9822	Execução de Tubulações de PVC Rígido para Adutoras e Redes de Água;
P-NB-587	Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água;

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umburaniinha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

P-NB-588 Projeto de poço para captação de água subterrânea;
P-NB-591 Elaboração de Projetos de Sistemas de Adução de Água para Abastecimento Público.

6.1 - Consumo per Capta

O consumo *per capita* foi adotado em função das diretrizes da FUNASA, adotando-se o valor de 90 a 140 l/hab.x dia para as localidades com menos de <5.000 habitantes no ano de 2015, em povoados rurais.

Desta forma, o per capita a ser utilizado no projeto será:

- Per capita com perdas 90 l/pessoa x dia
- Percentual de população abastecida 100%

6.2 - Coeficientes de Variação do Consumo

Os valores adotados foram aqueles usualmente utilizados em sistemas de abastecimento d'água e de esgotos sanitários, associada às prescrições normativas da ABNT. Os Coeficientes de variação de consumo adotados são:

- ⇒ $K_1 = 1,20$ – coeficiente do dia de maior consumo
- ⇒ $K_2 = 1,50$ – coeficiente da hora de maior consumo
- ⇒ $K_3 = 0,50$ – coeficiente da hora de menor consumo

Levando em consideração que na área de projeto não há dados sobre vazões de contribuição de esgotos, optou-se pelo coeficiente de retorno (C) igual a 0,80.

6.3 - Dados da População Atual

- População presente: 284 habitantes, 71 famílias.
- Renda familiar média em salários mínimos: 1/2 salário mínimo.

6.4 - População de Alcance do Projeto

No levantamento cadastral da comunidade, foram contabilizadas 71 residências com uma média de aproximadamente 4 (quatro) habitantes por domicílio, têm-se uma população atual de 284 habitantes. Para o cálculo da população futura com horizonte de 20 anos utilizaremos o **método da projeção aritmética**:

1) População futura das comunidades atendidas pelo Reservatório R1:

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umbaraninha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

- P_2 (População atual): 176 habitantes
- P_0 (População total das comunidades beneficiadas pelo projeto em 2008): 150 habitantes
- P_t (população futura para 2028)
- K_a (coeficiente)
- t_2 (ano do último levantamento cadastral): 2019
- t_0 (ano inicial para efeito de cálculo): 2008
- t (população futura do alcance do projeto, 2038)

a) Projeção aritmética

$$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0} = \frac{176 - 150}{2018 - 2008} = 2,6$$

$$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0) = 176 + 2,6 \times (2038 - 2018) = 228$$

Portanto, a população futura para o ano de 2038, dos sítios beneficiados pelo R1, de acordo com o método da projeção aritmética, será de 228 habitantes.

2) População futura das comunidades atendidas pelo Reservatório R2:

- P_2 (População atual): 108 habitantes
- P_0 (População total das comunidades beneficiadas pelo projeto em 2008): 97 habitantes
- P_t (população futura para 2038)
- K_a (coeficiente)
- t_2 (ano do último levantamento cadastral): 2018
- t_0 (ano inicial para efeito de cálculo): 2008
- t (população futura do alcance do projeto, 2038)

b) Projeção aritmética

$$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0} = \frac{108 - 97}{2018 - 2008} = 1,1$$

$$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0) = 108 + 1,1 \times (2038 - 2018) = 119$$

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umbaraninha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

Portanto, a população futura para o ano de 2038, dos sítios beneficiados pelo R2, de acordo com o método da projeção aritmética, será de 119 habitantes.

Logo, a população futura total, no ano de 2038 deverá ser de aproximadamente **347 habitantes**.

6.5 - PREVISÃO DE CONSUMO

6.5.1 - Taxa Per Capita Adotada

Como a população é rural, com necessidades relativamente menores que as da população urbana, adotaremos um consumo per capita de 90 l/hab/dia. Este consumo é parâmetro encontrado nos manuais da FUNASA e deve-se também ao fato de se tratar de uma região sujeita a constantes racionamentos de água devido à seca que atinge a área.

Consumo diário/Vazão de adução:
 O consumo máximo diário:

$$Vd = Pf \cdot q \cdot K1 \quad (2.0)$$

Onde:

Vd – Volume máximo diário
 Pf - População futura = 347 hab
 q - Consumo per-capta = 90 l/hab/dia
 K1- Coeficiente do dia de maior consumo

$$Vd = Pf \cdot q \cdot k1$$

$$Vd = 347 \times 90 \times 1,2 = 37476 \text{ litros} = 37.48 \text{ m}^3 \text{ ou } 1.5616 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão máxima de adução no dia de maior consumo para um funcionamento de 16 horas:

$$Qa = \frac{Pf \cdot q \cdot k1}{3600 \cdot h} \quad (2.1)$$

$$Qa = \frac{347 \cdot 90 \cdot 1,2}{3600 \cdot 16} = 0.65 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \text{ ou } 1,807 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umbaraninha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

Como o consumo na comunidade varia no decorrer do dia, o reservatório para a distribuição da água será dimensionado para suprir as vazões necessárias nas **horas de maior consumo**. Assim, a rede será dimensionada para uma vazão denominada vazão de distribuição, multiplicando-se Q_a pela constante k_2 (1,5):

$$Q_d = k_2 \cdot Q_a = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot P_f \cdot q}{3600 \cdot h} \quad (2.2)$$

$$Q_d = 1,5 \cdot 0,65 = 0,975 \text{ m}^3/\text{h}$$

7.0 - ADUTORA

A rede adutora terá uma extensão de 1558,07 m, partindo do poço tubular profundo existente até o reservatório elevado a ser construído na comunidade, o qual irá atender às necessidades hídricas da comunidade. A fórmula de Bresse deverá ser aplicada caso o sistema funcione continuamente (24 horas por dia):

$$D = K \sqrt[4]{Q_a} \quad (3.0)$$

Onde:

D = Diâmetro interno da tubulação em (m)

Q_a = Vazão de adução em (m³/s)

K = 1,3 para uma velocidade de 0,635 m/s

Como não há necessidade do funcionamento intermitente, bastando que se recalque o volume necessário para o consumo diário, utilizaremos a fórmula indicada pela NBR 5626 da ABNT para sistemas que funcionem em fração do dia:

$$D = 1,3 \cdot \sqrt[4]{X} \sqrt[4]{Q_a} \quad (3.1)$$

Onde:

D = Diâmetro interno da tubulação em (m)

Q_a = Vazão de adução em (m³/s)

X = fração do dia, número de horas de funcionamento sobre 24hrs;

$$D = 1,3 \cdot \sqrt[4]{\frac{16}{24}} \sqrt[4]{\frac{0,65 \text{ (m}^3/\text{h)}}{3600}}$$

$$D = 0,016 \text{ m} = 16,0 \text{ mm}$$

Utilizando diâmetro comercial próximo a esse valor, DN = 20 mm / DI = 17 mm (e=1,5mm).

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umbaraninha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0,017^2}{4} = 2,27 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad (3.2)$$

Para este diâmetro, a velocidade dentro da tubulação será:

$$v = \frac{Q \text{ (m}^3\text{/s)}}{A \text{ (m}^2\text{)}} \quad (3.3)$$

$$v = \frac{1,807 \times 10^{-4} \text{ (m}^3\text{/s)}}{2,27 \times 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$v = 0,796 \text{ m/s}$$

Esta velocidade não encontra-se no intervalo da chamada velocidade econômica e o custo do bombeamento anual é maior para diâmetros menores. Nesta direção, utilizaremos um diâmetro: **DN 50mm / DI 44 mm (e=3,0mm) de PVC PBA JEI** de classe a escolher, após cálculo da altura manométrica necessária para abastecer os reservatórios.

Para este diâmetro, a velocidade dentro da tubulação será:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0,044^2}{4} = 15,20 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad (3.2)$$

$$v = \frac{Q \text{ (m}^3\text{/s)}}{A \text{ (m}^2\text{)}} \quad (3.3)$$

$$v = \frac{1,807 \times 10^{-4} \text{ (m}^3\text{/s)}}{15,20 \times 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$v = 0,119 \text{ m/s}$$

8.0 - CAPTAÇÃO

A perda de carga desde a captação ao longo da rede adutora será:

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umbrananinha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

Q - Vazão máxima horária = 0,65 m³/h = 1.807 x 10⁻⁴ m³/s = 0,101 l/s
 Hd - Altura manométrica disponível ao final da rede adutora
 HL (perda de carga localizada):

Peça (D=50mm)	Comprimentos Equivalentes (m)		
	Comp. Eq.	Qtd.	L Eq. (m)
Curva 90°	1.20	3.00	3.60
Joelho 90°	3.20	6.00	19.20
Registro Globo	35.80	1.00	35.80
Válvula de Retenção	6.80	2.00	13.60
Saída de tubulação	3.20	1.00	3.20
		L.eq. Total	75.40

ND – Nível dinâmico médio do poço = 30,00 m
 ΔH = diferença de cotas entre a boca do poço e altura de entrada da água no reservatório:
 ΔH = cota do reservatório - cota da bomba + altura da entrada do reservatório

$$\Delta H = (256,00 - 200,00) + 13,50 = \mathbf{69,50 \text{ m}} \quad (4.0)$$

Hf(perda carga linear) = Jc x L → onde $Jc = 10,65 \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85} D^{4.87}}$,
 pela fórmula de Hazen-Williams,

Onde: DN 50 mm (e=3,0mm), Ø interno → 44 mm
 C – Coeficiente adimensional do tipo de material, p/ PVC = 140

$$Jc = 10,65 \frac{0,0001807^{1.85}}{150^{1.85} 0,05^{4.87}} = 0,00026 \text{ m/m} \quad (4.1)$$

$$Hf = 0,00022 \text{ (m/m)} \times 8062,00 \text{ (m)} = 2,09 \text{ m}$$

$$\text{Logo, } Hd = \Delta H + ND + HL + Hf = 69,50 + 30,00 + 75,40 + 2,09 = \mathbf{176,99 \text{ m}} \quad (4.2)$$

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umbaraninha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

9.0 - CURVA CARACTERÍSTICA E ESCOLHA DA BOMBA

A equação que dará a curva característica do sistema é dada por:

$$E(Q) = \Delta Hg + \Delta Hr \quad (5.0)$$

Onde ΔHg é o somatório das alturas geométricas a vencer pela bomba e ΔHs é função da vazão a ser recalçada.

$$\begin{aligned} \Delta Hg &= 176,99 \text{ m} \\ \Delta Hr(Q) &= KQ^{1.85} \end{aligned}$$

O ponto de encontro entre a curva gerada pela equação 5.0 e a curva de performance da bomba fornecidas pelo fabricante nos dará o ponto de funcionamento do sistema. Os gráficos encontram-se em anexo.

Expressamos a potência da bomba a ser instalada utilizando a fórmula a seguir, Q (m³/s), H (m), γ o peso específico da água (1000 kgf/m³) e coeficiente de rendimento adotado para a bomba $\eta = 50\%$:

$$P = \frac{\gamma \cdot Q \cdot Hd}{75 \cdot \eta} \quad (5.1)$$

$$P = \frac{10^3 \cdot 0,0001807 \cdot 176,99}{75 \cdot 0,50} = 0,85 \text{ CV}$$

Para bombas de até 2,0 cv de potência, admite-se uma folga de 50%, acrescentando sobre o valor calculado. Também considerando o aumento da população e da demanda, utilizaremos uma bomba submersa com Potência = **2,0 CV**.

Neste caso específico optaremos por dividir o sistema em 2 bombas, uma para captação outra para elevação, com uma bomba de elevação reserva no caso de falha da primeira. Desta forma os sistemas trabalharão com folga e abrem possibilidade para futuras ampliações.

Isto implica num pequeno aumento no investimento inicial, mas a longo prazo se justifica e garante o abastecimento da população local.

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umbaraninha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

10.0 - RESERVATÓRIO

Como não temos dados de variação de consumo das comunidades, pois não há sistema existente, nesses casos, as recomendações técnicas dos estudiosos da área é que se tome a capacidade do reservatório como 1/3 da demanda diária da população beneficiada e devido a distância entre as quatro comunidades, serão instalados dois reservatórios, para que não haja sobrecarga do sistema e perdas elevadas nas comunidades que se situarem distantes do mesmo.

Foram escolhidos dois pontos de instalação estratégicos para que as pressões estabelecidas em norma fossem atendidas.

A capacidade será ditada pela fórmula seguinte:

$$R_t = V_d/3$$

Onde: R_t = Volume total do reservatório e V_d é o consumo diário.

$$R_t = 37,48/3 = 12,49 \text{ m}^3$$

Por tratar-se de um cálculo estimado de população, adotaremos uma folga, considerando o crescimento populacional e o abastecimento de comunidades adjacentes que buscam água bruta no chafariz do sistema, conseqüentemente o crescimento do consumo diário, assim, teremos dois reservatórios com capacidade para **20.000 litros ou 20,00 m³** cada.

11.0 - DISTRIBUIÇÃO

O pré-dimensionamento dos condutores tronco e secundários seguiu a norma NBR 12218/1994 e, de acordo com o item 5.7.1, as velocidades nas tubulações não devem ser inferiores a 0,60m/s nem superiores a 3,5m/s, sendo assim, utilizando a fórmula empírica usual de projetos de redes, teremos:

$$V_{max} = 0,60 + 1,50 D \quad (m/s)$$

O dimensionamento da rede de distribuição é apresentado em planilha anexa e o tipo dos tubos escolhido no item 7.0, **TUBO PVC PBA** e serão da **CLASSE 12**, que admitem pressões internas até 60 m.c.a. e externas na ordem de 25 kPa.

Fundação: 29 de abril de 1994
 Altitude: 298 m (sede)
 População: 3.197 habitantes (estimativa populacional, IBGE/2017)
 População: 3.033 habitantes (censo demográfico, IBGE/2010)
 Área Total: 287,9 km²
 Dens. Demográfica (2010): 10,54 hab/km²
 Código do Município (IBGE): 2503753
 CEP: 58.855-000
 Prefeito: Francisco de Assis Rodrigues de Lima.

MEMÓRIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
LOCAL DA OBRA: Sítio Umburaniinha-quilombola; Sítio Vinha -quilombola;
 Sítio Monte das oliveiras; Sítio Boa União.
ENTIDADE FINANCIADORA: Fundação Nacional de Saúde
PROGRAMAÇÃO: 2017 (CV 1160/2017)
VALOR (Funasa): R\$ 990.710,59

12.0 - TRATAMENTO

Uma vez que a captação do sistema será feita em um poço tubular raso a ser construído, o qual captará as águas do Rio Piancó, será necessária a instalação a penas de uma desinfecção devido a boa qualidade da água.

13.0 - ANÁLISE DA ALTERNATIVA

Valor Presente de Investimento das Alternativas de Solução Alternativa Estudada VPLE (R\$) 990.710,59

Além do componente custo, os pontos principais de comparação dos sistemas de tratamento discutidos acima se referem a:

- (1) Qualidade da água do manancial
- (2) Extensão do sistema adutor
- (3) Simplicidade de construção e operação
- (4) Sustentabilidade hídrica do manancial
- (5) Estabilidade operacional

Desta forma, considerando os dados apresentados e analisados acima, a alternativa escolhida para o Sistema de Abastecimento de Água é a solução de menor custo, que exige operação mais simples e apresenta os menores impactos ambientais.

Denominada primeira etapa, pois o sistema dispõem de poucos recursos financeiro para serem concluído por completo.