

PROJETO TÉCNICO

SISTEMA DE ADUÇÃO, RESERVA E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA PARA A LINHA PASSO BONITO DO MUNICÍPIO DE CORONEL VIVIDA - PR

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORONEL
VIVIDA**

PROJETO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Proponente: **Município de Coronel Vivida**
Município: **Coronel Vivida - PR**
Local: **Passo bonito**
Assunto: **Implantação de Sistema de Abastecimento Água**

Coronel Vivida, Janeiro de 2014.

1.0 Memorial Descritivo

O presente Memorial Descritivo é parte do projeto de um Sistema de Abastecimento de Água, que será executado na **Linha Passo Bonito**, interior do município de **Coronel Vivida**, estado do **Paraná**.

Onde este projeto atenderá 37 pontos de consumo.

O objetivo principal da implantação deste sistema é reduzir a mortalidade, principalmente a infantil, em razão das doenças entéricas de veiculação hídrica.

Este memorial apresenta os elementos e informações necessárias e suficientes para que a obra seja executada com segurança, funcionalidade, facilidade de construção, conservação e operação, durabilidade dos componentes e principalmente a possibilidade do emprego de mão-de-obra, material, matérias primas e tecnologias existentes na região de implantação da obra.

A contratação da obra se dará por licitação pública, de acordo com a Lei nº 8.666/1993 – Lei das Licitações.

1.1 Justificativa

A mudança climática que vem ocorrendo nos últimos anos tem alterado, na nossa região, o regime de precipitação pluviométrica, intercalando períodos de chuvas intensas com outro de prolongadas estiagens. Aliado a isto, o crescente desmatamento, que tem diminuído a cobertura vegetal, vem comprometendo a infiltração de água das chuvas nos solos, o que ocasiona o rebaixamento do lençol freático e a intermitência dos cursos d'água. Estas águas superficiais dos rios e arroios também tem sua qualidade comprometida pelo aumento da poluição causada por efluentes domésticos, dejetos de criações e resíduos dos agrotóxicos utilizados nas lavouras.

Assim, tem se observado no meio rural um aumento das comunidades com problemas de abastecimento de água potável. Quando instadas a procurar a solução deste problema, as populações destas comunidades normalmente vêm na perfuração de poços artesianos a forma mais prática de fazê-lo.

2.0 Objetivo

2.1 Objetivo Geral

Prover de água potável parte da população da Linha Passo Bonito, que hoje sofre com o desabastecimento agravado pelas condições de estiagem observadas nos últimos anos.

2.2 Objetivo Específico

Amenizar o problema de abastecimento de água na comunidade com a instalação de uma rede de captação, armazenamento e distribuição de água potável comunitária na Linha Passo Bonito. Serão beneficiadas diretamente 02 famílias.

3.0 Município

3.1 Descrição do Município

A história do município está ligada ao descobrimento dos Campos de Paslmas, resultade da expedição que no século XVII partiu de Curitiba, sob o comando de Zacarias Dias Côrtes. Da descoberta da região conhecida por Campos de Palmas, resultou, muitos anos mais tarde, a fundação da Freguesia de Palmas, que daria origem aos atuais Municípios de União da Vitória, Manguerinha, Chopinzinho e Coronel Vivida.

Coronel Vivida é resultado do trabalho desenvolvido na região, primeiro pelas bandeiras e expedição de Guarapuava e Curitiba e, depois, pelos pioneiros do desbravamento e do povoamento de uma das mais extensas zonas do Estado do Paraná.

A primitiva denominação foi Barro Preto, mudada para Coronel Vivida, homenagem ao grande desbravador Firmino Teixeira Batista, apelidado de Vivida na infância por sua mãe, que, por longos anos protestou contra serviços aos municípios da região, destacando-se como político e administrador.

Gentílico: Coronel-vividense

Formação Administrativa

Distrito Criado com a denominação de Coronel Vivida ex-povoado de Barro Preto, com terras do distrito de chopinzinho (ex-Chopin), pela lei estadual n.º 790, de 14-11-1951, no município de Manguueirinha.

Elevado à categoria de município com a denominação de Coronel Vivida, pela lei estadual n.º 253, de 16-11-1954, desmembrado de Manguueirinha. Sede do antigo distrito de Coronel Vivida. Constituído do distrito sede. Instalado em 14-12-1955.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído do distrito sede.

Pela Lei municipal n.º 113, de 20-08-1961, é criado o distrito de Barra Verde e anexado ao município de Coronel Vivida.

Pela lei municipal n.º 112, de 20-08-1961, é criado o distrito de Vista Alegre e anexado ao município de Coronel Vivida.

Em divisão territorial datada de 31-XII-1963, o município é constituído de 3 distritos: Coronel Vivida, Barra Verde e Vista Alegre.

Pela lei 359, de 14-08-1968, o distrito de Barra Verde é extinto, sendo seu território anexado ao distrito sede de Coronel Vivida.

Em divisão territorial datada de 1-I-1979, o município é constituído de 2 distritos: Coronel Vivida e Vista Alegre.

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 14-V-2001. Distrito extinto:

Barra Verde extinto, pela lei municipal n.º 359, de 14-08-1968.

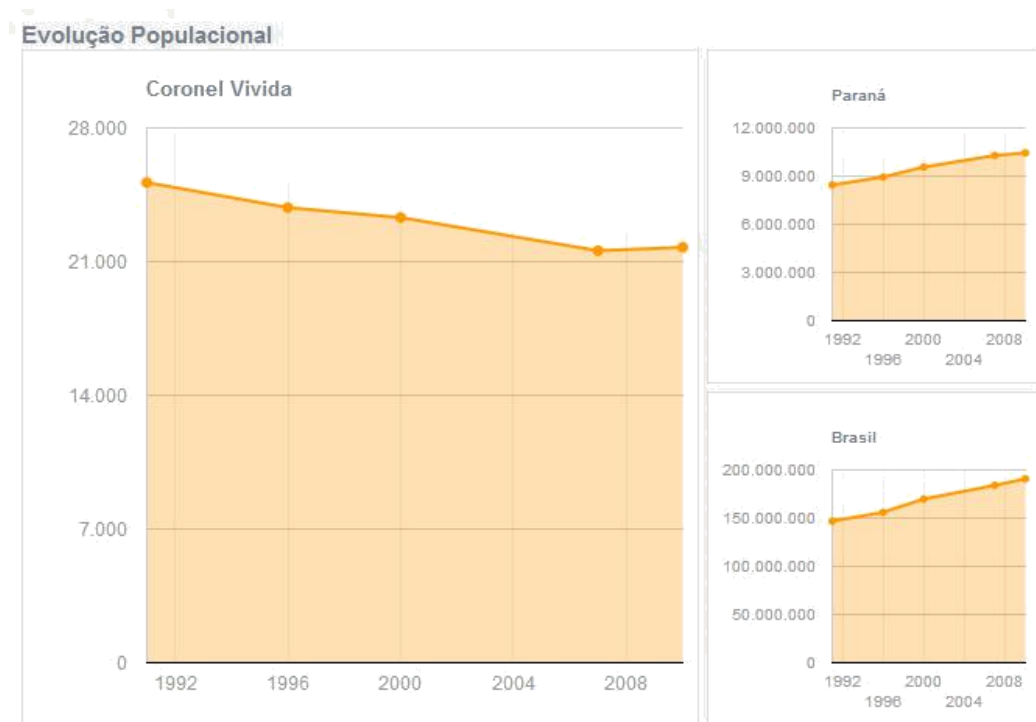


Figura: Evolução Populacional. Fonte: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=410650&search=parana|coronel-vivida|infograficos:-evolucao-populacional-e-piramide-etaria>

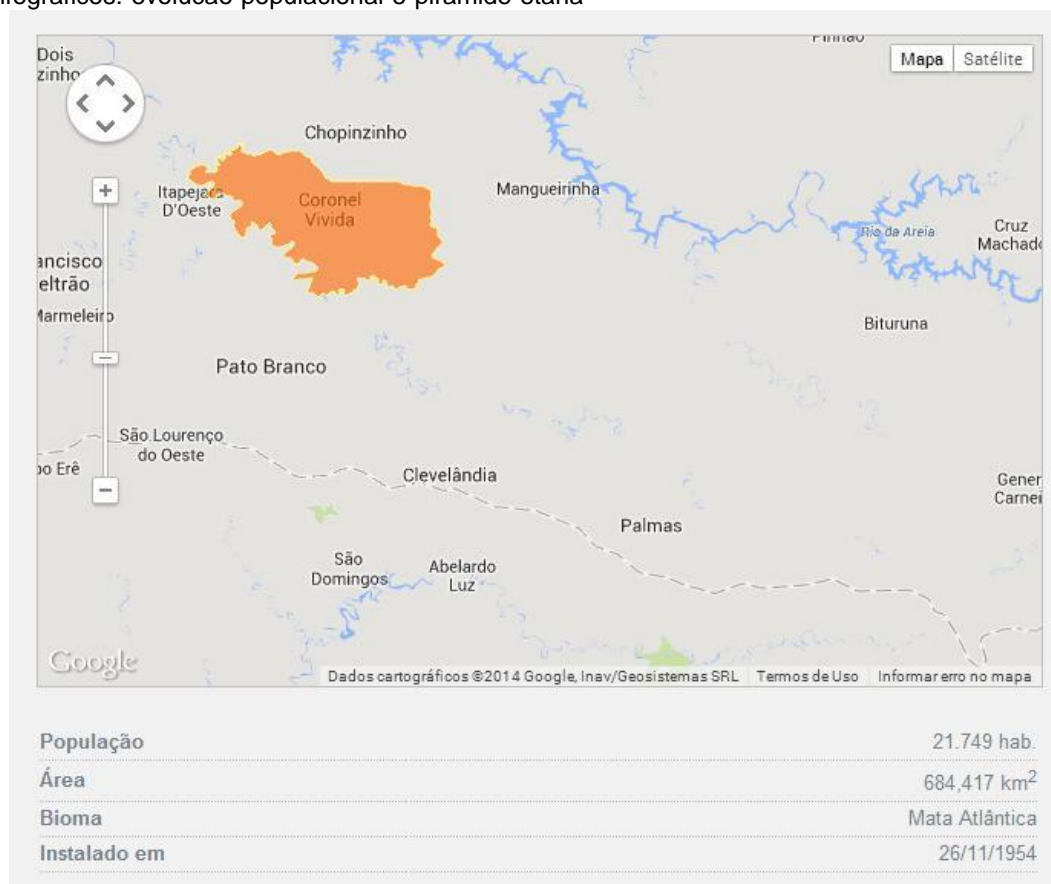


Figura: Dados Gerais. Fonte: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=410650&search=parana|coronel-vivida|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>

4.0 Projeto

As obras a serem executadas deverão obedecer aos cálculos hidráulicos e estruturais, desenhos, memórias e especificações dos projetos existentes. No caso de eventuais divergências entre elementos de projeto serão obedecidos os seguintes cálculos:

Divergência entre as cotas assinaladas e as suas dimensões medidas em escala: prevalecerão as primeiras;

Divergências entre desenhos de escalas diferentes prevalecerão os de maior escala (denominador menor da relação modular);

Divergências entre os elementos não incluídos nos dois parágrafos anteriores: prevalecerão os critérios e a interpretação da FISCALIZAÇÃO, para cada caso.

No canteiro de trabalho deverá ser mantido, em bom estado, pelo menos um jogo de plantas, memórias e especificações do projeto, para consulta pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os aspectos particulares do projeto, os omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto, serão, em ocasião oportuna, especificados e detalhados pela FISCALIZAÇÃO. Deverão ser obrigatoriamente executados, desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto.

A PREFEITURA fornecerá à EMPREITEIRA, planta geral ou parcial da área de implantação, necessária ao desenvolvimento dos trabalhos.

5.0 Instalação da Obra

O Sistema de Abastecimento de Água será instalado no interior do município de Coronel Vivida, estado do Paraná, na Linha Passo Bonito.

O acesso ao local se dá por meio de estradas municipais vicinais, em bom estado de conservação.

Próximo de onde será instalado a captação subterrânea e Simples Cloração, passa a rede de energia elétrica, de onde será realizada uma ligação para um padrão de energia bifásico.

A placa da obra será conforme as seguintes medidas.

**Ministério da Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

ELETRIFICAÇÃO RURAL DO MUNICÍPIO DE XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Valor do Investimento: Nº de Famílias beneficiadas: Programa: Ação:	Gestor: SUREP/GENOA
		
 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento		

Quadrante Superior

		2 X	
		X	X
5Y	Y	ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE XXXXXXXXXX Financiamento com recursos do Governo Federal	Valor do Investimento: Nº de Famílias beneficiadas: Programa: Ação: 
	Y		
	Y		
	Y		
	Y		

6.0 Concepção da Obra

6.1 Solução Técnica

Devido às dificuldades naturais, estruturais e operacionais para implantação de tratamento em fontes superficiais na região do projeto, torna-se necessário a captação de água de manancial subterrâneo. O local de estudo sofre bastante nos períodos de estiagem com a falta de água, visto com a concretização desse projeto resolve-se o problema de falta de água nos períodos de estiagem do município, levando água potável a diversas famílias em sua maioria de baixa renda.

Mediante as possibilidades técnicas existentes para captação, tratamento, adução, reservação e distribuição de água potável, apresenta-se neste projeto as que apresentam uma melhor relação custo-benefício para o atendimento da demanda do sistema. Visto que em termos qualitativos, a água captada por esse tipo de estrutura poderá ser, provalvemente, distribuída diretamente para a população, sendo necessário efetuar apenas a cloração.

Além de atender às exigências das Normas Técnicas Brasileiras em vigor, o projeto foi concebido de maneira a ter um menor custo de longo prazo, fazendo com que os consumidores tenham o menor desembolso possível a fim de manter o sistema.

Além disto, o uso dos aquíferos subterrâneos para o abastecimento diminui o risco de colapso do sistema em épocas de estiagem, bem como as chances de contaminação. Também minimiza os impactos ambientais durante sua implantação e mesmo durante sua vida útil, visto que não ocorrerá inundação de áreas resultantes da elevação do nível do rio.

Desta maneira, será no poço tubular profundo, com instalação do sistema de captação composto por: conjunto moto-bomba submersível para elevar a água desde o poço até o reservatório de montante, através da tubulação adutora. O reservatório de montante estará localizado em local com elevação suficiente para o bom atendimento de todos consumidores, no que diz respeito à pressão e vazão de água (no cálculo não foi considerada a altura do reservatório como piezométrica, reduzindo mais ainda a possibilidade de desabastecimento por falta de altura manométrica, tornando possível admitir em pontos de trajeto sem distribuição, pressão dinâmica inferior a 5m.c.a.).

A partir do reservatório de montante será instalada a rede de distribuição, até a entrada do terreno (ou lado oposto da via) de cada unidade consumidora, tendo um funcionamento totalmente por gravidade.

Visando atender as normas do Ministério da Saúde, como tratamento de simples desinfecção será instalada uma bomba dosadora (10 BAR) para aplicar hipoclorito de sódio à água que abastecerá o sistema, diretamente na rede adutora.

Após concluída a obra, caberá à Prefeitura a operação do sistema, sendo esta a responsável pela cobrança das tarifas, pagamento da energia elétrica e da manutenção e reposição de peças e equipamentos. Também efetuará o embasamento legal referente a responsabilidade técnica para o sistema.

A obra possuirá as seguintes etapas:

- 1 – Projeto;
- 2 – Perfuração do Poço;
- 3 – Teste de bombeamento/análise qualidade da água

- 4 – Instalação da Bomba;
- 5 – Instalação do Conjunto Eletromecânico;
- 6 – Execução da Simples Cloração;
- 7 – Instalação adutora água bruta;
- 8 – Instalação Reservatório;
- 9 – instalação da rede de distribuição;
- 10 – Instalação das ligações domiciliares.

7.0 Qualidade da Água do Poço

Com relação ao manancial a ser utilizado observa-se que os parâmetros deverão estar dentro da Portaria N^o 518/2005, como deverá ser constatado no através de laudo da análise físico-química e microbiológica.

8.0 Sistema de Tratamento da Água

O sistema de tratamento será constituído de casa de química (Simples Cloração) situado ao lado do poço tubular. O tratamento consiste em atender a Portaria N^o 518/2005 do Ministério da Saúde, que estabelece o padrão de potabilidade. De acordo com a norma 12.216 da ABNT, a água de abastecimento do referido projeto é do Tipo A, água subterrânea proveniente de bacias sanitariamente protegidas. A norma estabelece que o tratamento mínimo para esse tipo de água é a desinfecção e correção do pH (será avaliado na análise físico química após perfuração do poço).

O sistema será automatizado da seguinte forma:

A bomba do poço (ESPECIFICAÇÃO BÁSICA 01) contará com sistemas de proteção para não trabalhar a seco (relé de nível mínimo) e com tensões anormais. O poço será ligado diariamente de forma automatizada (desde que não se enquadre nas situações citadas recentemente) por timer o qual poderá ter seu padrão de funcionamento alterado mediante ao padrão de consumo local. Sempre que a pressão da rede superar em 5 (cinco) m.c.a. a pressão de trabalho definida para o sensor de pressão (ESPECIFICAÇÃO BÁSICA 09), este comandará o desligamento da bomba do poço. Não obstante, será o funcionamento da bomba do poço que determinará também o funcionamento da bomba dosadora (ESPECIFICAÇÃO BÁSICA 03).

O tratamento será aplicado na adutora de água bruta, após passagem do barrilete, evitando danos aos equipamentos eletromecânicos, no ponto

próximo ao poço. Para o tratamento será necessário providenciar a casa de química e equipamentos para a aplicação (ESPECIFICAÇÃO BÁSICA 07).

O produto utilizado para o tratamento será hipoclorito de sódio 10%.

PROCEDIMENTOS DE CLORAÇÃO:

1. Preparar a solução de Hipoclorito de sódio na proporção de 1% (1 litro de Hipoclorito de Sódio para cada 100 litros de água);

2. Fazer sempre a limpeza da caixa de preparo da solução (tanque polietileno, conforme especificação técnica anexa);

3. Fazer a dosagem do Hipoclorito de Sódio, através da bomba dosadora que possui ajuste de fluxo manual para aplicação de líquidos entre 0 e 2 Litros/hora, com ajuste de dosagem na faixa de 0 à 100% da capacidade especificada;

Cuidados durante a dosagem:

1. Utilizar o hipoclorito segundo as instruções do fabricante;

2. Observar se as mangueiras ou conexões estão travadas e sem vazamentos;

3. Utilizar mangueiras adequadas ao hipoclorito e recobertas por tubo de PVC preferencialmente;

4. Ao desativar a dosadora expurgar o hipoclorito interior do diafragma e mangueiras.

Manutenção:

1. A dosadora não deve operar a seco, portanto verifique o nível da solução;

2. Apertar parafusos e conexões periodicamente;

3. Limpar mangueiras e cabeçote periodicamente;

4. Ao retirar as mangueiras cuidado com esguichos que podem ocorrer.

PROCEDIMENTOS DE CONTROLE DE QUALIDADE (ANÁLISE):

Para determinar o cloro residual, é usado um reagente chamado DPD e um aparelho chamado comparador colorimétrico.

Cloro residual:

Após a aplicação da solução de Hipoclorito de sódio (cloro), esta solução irá se misturar com a água bruta na rede. Nessa mistura, parte do cloro será consumido na eliminação de microorganismo e parte do cloro ficará presente na água tratada. Esse cloro que fica presente na água tratada chamamos de Cloro Residual.

Determinação do cloro residual:

Usando o reagente DPD gotas e o aparelho de comparação colorimétrica, o cloro residual deve ser medido da seguinte forma:

1. Lavar a cubeta (tubo de vidro) com a água;
2. Adicionar na cubeta 3 gotas de DPD-Cl₂ - 1 e 1 gota de ÁCIDO-Cl₂ - 2;
3. Coletar 10 mL de amostra de água na cubeta;
4. Enxugar a cubeta por fora;
5. Agitar a cubeta;
6. Colocar a cubeta no furo (lado direito) do comparador colorimétrico;
7. Girar o disco colorimétrico até observar a coincidência das cores. Se não ocorrer a total coincidência das cores, fazer a média entre os valores das cores mais próximas.

Controle da qualidade no Sistema:

É necessário:

1. Com o comparador colorimétrico, medir o cloro residual no polo, e/ou no reservatório e casas no fim da rede de distribuição pelo menos uma vez por semana;
2. No reservatório e/ou poço o cloro residual deverá estar em no mínimo 0,5 ppm e no máximo 2,0 ppm (parte por milhão). Estes números estão marcados no disco. Em qualquer ponto da rede o mínimo é de 0,2 ppm e no máximo 2,0 ppm, início do tratamento.

Se o cloro residual não for o desejado:

1. Regular bomba dosadora
2. Medir novamente o cloro residual até atingir o residual desejado;

Se a água estiver suja:

1. Esgotar a água através dos cavaletes no final da rede ou através dos registros de descarga.

Se a água estiver com cheiro ou gosto:

1. Procurar o Posto de Saúde ou a Vigilância a Sanitária para solicitar análise de água;
2. Efetuar análise bacteriológica da água mensalmente para verificar a eficiência da desinfecção da água;

3. Efetuar a análise cromatográfica de metais pesados semestralmente para se verificar a qualidade da água sempre com auxílio da Secretaria de Saúde do Município.

8.1 Casa de Química (Simples Cloração)

A casa de química será construída de alvenaria conforme projeto em anexo, com três dependências, sendo laboratório para análises, área de diluição de soluções e depósito destas, e área para equipamentos eletromecânicos (Quadro de comando de energia e bomba dosadora) e depósito de peças, ferramentas e equipamentos reservas para o sistema. Deverá possuir laje de cobertura pré-moldada, calcada de cimento alisado em todo o perímetro e todos os ambientes serão providos de revestimento de azulejo nas paredes, cerâmica nos pisos e tinta acrílica na laje. As instalações elétricas serão aparentes e as hidrossanitárias embutidas. As portas serão completamente em alumínio (inclusive dobradiças).

Serão instalados os seguintes equipamentos na casa de química (ver especificações anexas):

- Uma bomba dosadora de eletromagnética de diafragma ou similar;
- Um reservatório de 500 litros (ESPECIFICAÇÃO BÁSICA 05).
- Uma bancada de análise (ESPECIFICAÇÃO BÁSICA 04).
- Um quadro de comando, distribuição luz e força (ESPECIFICAÇÃO BÁSICA 10).
- Um sensor de pressão (ESPECIFICAÇÃO BÁSICA 09).

8.2 Instalações Elétricas, Hidráulicas e Hidro-Sanitárias

Instalações elétricas será constituído de duas tomadas, uma lâmpada de 100W, nos locais conforme projeto elétrico da casa de química no anexo.

As instalações hidráulicas constituirá uma torneira para abastecimento da caixa de cloração, uma torneira para bacia e canos de 30 mm para abastecimento destes locais. A localização é de acordo com o projeto hidráulico da casa de química, conforme anexo.

As instalações hidro-sanitárias será constituída de cano de 40 mm ligados ao sistema de tratamento de efluentes, conforme Anexo.

8.3 Destino do efluente gerado

A quantidade de efluente gerado pela casa de química é relativamente baixo, visto que o que se gera é apenas água que é utilizada na bacia. A

composição desse efluente é água mais terra, areia, proveniente da lavagem das mãos do manipulador da casa de química, bem como resíduos de cloro.

9.0 Conjunto de Bombeamento

9.1 Bomba submersa

Para atender a necessidade de vazão do projeto, será instalado um conjunto moto-bomba submersível, de 8 hp, monofásico (220 V), que terá condições de bombear 5 m³/h em uma altura manométrica total HMT = 205,1 metros.

No memorial de cálculo em anexo, apresenta-se o dimensionamento deste conjunto eletromecânico e da tubulação edutora, baseado nos dados de produção do poço, necessidade de abastecimento, profundidade da bomba (admitida) e perda de carga na tubulação edutora e adutora.

Após encontrada a Altura Manométrica Total e a vazão necessária para abastecimento, a escolha da bomba será feita baseada em catálogos de bombas novas disponíveis no mercado nacional, por meio das Curvas Específicas. Dentre todas as opções disponíveis, procurar-se-á escolher a bomba que apresente uma melhor eficiência, e a melhor relação custo-benefício.

10.0 Rede

10.1 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água é a parte do sistema de abastecimento formada de tubulações e órgãos acessórios, destinados a colocar água potável a disposição dos consumidores, de forma contínua, em quantidade, qualidade, e pressão adequada.

10.2 Tipos de Rede

Uma rede de distribuição de água é constituída normalmente por dois tipos de canalizações:

- Principal: também denominada de conduto tronco ou canalização mestra são tubulações de maior diâmetro que tem por finalidade abastecer as canalizações secundárias.

- Secundária: são tubulações de menor diâmetro e tem a função de abastecer diariamente os pontos de consumo do sistema de abastecimento de água.

A rede secundária é constituída de rede ramificada, classificada quando o abastecimento se faz a partir de uma tubulação tronco, alimentada pelo reservatório, e a distribuição da água é feita diretamente para os condutos secundários.

10.3 Conexões

No trecho de tubulação de aço de galvanizado será instalada uma luva de aço (rosqueada), de mesmo diâmetro da tubulação, a cada seis metros.

No trecho de tubulação de PVC, a união entre as barras é feita por meio de cola específica para canos plásticos ou nos casos com diametro nominal maior ou igual a 50mm, usa-se a conexão mecanica com junta elástica integrada, necessitando apenas da pasta lubrificante.

10.4 Diâmetro das Tubulações

De acordo com a NBR 12.218 ABNT, o diâmetro nominal mínimo em redes de distribuição é de 50 mm. O diâmetro da tubulação interfere de forma direta na velocidade da água, cujo valor deve situar-se entre limites, mínimo 0,6 m/s e máxima de 3,5 m/s. A velocidade mínima é estabelecida para minimizar a corrosão interna e evitar a deposição de materiais em suspensão porventura existentes na água. A velocidade máxima é estabelecida para evitar os efeitos dinâmicos novichos associados ao escoamento da água (sobre-pressões prejudiciais devidas ao golpe de aríete), ao desgastes das tubulações e respectivos acessórios por problema de erosão, ao controle da corrosão e aos ruídos desagradáveis, assim como para permitir a limitação da perda de carga nas tubulações. No entanto, devido a grande extensão de tubulações para atendimento de poucas unidades consumidoras, adotou-se utilizar tubulações com menor diâmetro, para garantir a viabilidade técnica-econômica e também evitar velocidades extremamente baixas nas tubulações (a velocidade mínima não chega a ser um fator determinante de colapso de sistema, visto que em alguns instantes do dia, a vazão instantânea fica limitada a capacidade da

chave bóia do reservatório predial, garantindo a renovação da água nas tubulações).

10.5 Assentamento das Tubulações

A rede deve ser assentada alinhada (sem deflexões) e o material de fundo de vala e de recobrimento primário da tubulação de ser solo isento rochas, pedras, pedregulhos ou torrões. As ancoragens deverão ser executadas com pontaletes de madeira de lei, com dimensões de 0,06 x 0,16 x 1,00 m (diâmetro inferior a 100mm) ou blocos de concreto desde que estes não obstruam ou unam as juntas dos tubos e conexões.

O assentamento da rede, assim como as marcas das tubulações e conexões sempre serão de acordo com as normas e fiscalização. A desinfecção da rede será realizada no momento da interligação e testes operacionais da mesma.

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 manuseios. Nos assentados, os tubos devem ser rigorosamente alinhados. O ajustamento das juntas da tubulação com seu respectivo material de vedação devem 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.

10.6 Locação da obra:

A locação será feita de acordo com o respectivo projeto. Qualquer modificação somente poderá ser efetuada com autorização do Engenheiro responsável pelo Projeto, juntamente com a autorização do fiscal.

10.7 Escavações:

Na abertura das valas deverá se evitar o acúmulo, por muito tempo, do material e da tubulação na beira da vala, sobretudo quando esse acúmulo possa restringir ou impedir o livre trânsito de veículos e pedestres. Em locais que não houver impedimentos no uso de equipamentos pesados e de porte, a escavação deveser processada por meio mecânico, com o uso de retroescavadeira.

Uma tubulação enterrada pode estar sujeita a esforços variados, além daqueles causados pelo efeito da dilatação térmica e que deverão de ser evitados. Os esforços externos sobre os tubos são ocasionados pela carga de terra, recalques do terreno ou pesos devidos ao transito de veículos sobre os mesmos. No caso dos tubos de PVC, considerados flexíveis, há a tendência de amassamento devido a ação dessas cargas, no entanto, esta flexibilidade permite que seja absorvidos parte dos esforços externos, evitando a ruptura da tubulação. Por este motivo, o material de envolvimento do tubo, bem como sua compactação adequada, contribui de forma decisiva para o comportamento da tubulação.

A largura da vala depende do diâmetro da tubulação, da natureza do terreno e condições de assentamento. Seguindo as orientações exigidas pelo projeto, considerando o diâmetro máximo de DN 50 (DE 60), para as tubulações assentadas sob o leito de vias, a vala deve ter altura mínima de 0,80m; e para a Adutora, 1,00m. É recomendada uma largura (B) igual a 0,40m; e quando RDA + adutora, igual 0,60m.

As valas serão bem alinhadas e niveladas de maneira a propiciar um assentamento harmonioso entre a tubulação e o solo. Todas as pedras de tamanho e peso acessível serão retiradas da vala, pois sua presença embaixo do tubo é prejudicial. As de maior tamanho, ou rocha, terão as saliências que se projetam para dentro da vala aparadas.

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.

Dependendo da natureza do terreno, bem como presença de água, poderá por em risco a estabilidade do talude, onde deverá ser executado escoramento nas valas para evitar desmoronamentos. O empreiteiro deverá escolher corretamente o tipo de escoramento para cada tipo de solo.

10.8 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, sendo essas de concreto pré-moldado.

Em locais onde for encontrado o lençol freático, será feita uma mudança de locação das valas para se evitar danos ambientais, exceto quando tal mudança for de difícil execução. Neste caso será feita à drenagem com pedra de mão ou brita ao longo da vala, conduzindo-se água para um ponto fora deste alinhamento, seja declividade da própria vala ou por bombeamento.

Quando a tubulação for atravessar um esgoto ou área que contenha outro tipo de poluente, deve-se encamisá-la, no intuito de protegê-la.

A rede será implantada em uma só etapa, de modo a suprir a necessidade imediata dos usuários.

10.9 Reaterro:

Qualquer reaterro só poderá ser iniciado após a autorização da fiscalização, que cabe antes examinar a rede, a metragem e a instalação das peças especiais. Na operação manual ou mecânica, de compactação do reaterro todo cuidado deve ser tomado para não deslocar a tubulação e seus berços de ancoragem.

O reaterro da vala será realizado com o próprio solo retirado, quando adequado para este fim ou com material oriundo de jazida, previamente escolhido e livre de materiais indesejados. O material do re-aterro, depositado nos primeiros 0,20 m, deverá sofrer compactação de impacto manualmente. A compactação se fará tanto no material depositado no vão existente entre o tubo e as laterais da vala, quando naquele colocado acima do tubo.

Após a compactação adequada do material, em camadas de 0,15 m, com um cobrimento mínimo de 0,30 m acima da geratriz superior do tubo, o restante da vala poderá ser recoberto por meio de retroescavadeira.

11.0 Rede Edutora

A rede edutora (instalada dentro do poço) é responsável pela suspensão do conjunto moto-bomba que ficará dentro do poço, e será executada com tubos de aço galvanizados Ø 2", tubos esses que possuem 6 metros de comprimento, e cuja união entre tubos será feita por luvas de aço Ø 2".

A saída do edutor na superfície será denominada de barrilete o qual também será em ferro galvanizado, composto também por macromedidor, válvula de retenção, registros de manobra e descarga, além de peças e

conexões de processo e manutenção. Estes equipamentos e conexões deverão ser instalados sempre na posição horizontal e observadas as recomendações do projeto e do fabricante. As tubulações e conexões do barrilete deverão ser pintadas em esmalte sintético, na cor verde folha.

12.0 Rede Adutora

Na tubulação adutora, serão utilizados, 580 m de tubos PVC CL 15 Ø 50 mm. O comprimento do sistema de adução é de 1520 m, da saída do poço até o reservatório de distribuição de água que será instalado. Os tubos serão enterrados em valas com profundidade mínima de 1,00 m de largura e de 0,60 m.

Devido a necessidade de um tempo mínimo de contato para ação do cloro, optou-se pela rede abastecer diretamente o reservatório e abastecer as ligações posteriormente. Sendo assim, a rede foi denominada em projeto como Adutora de água tratada, porém a mesma não será utilizada para realização de ligações e instalada em alinhamento e profundidade distintas.

Na mesma será instalada uma ventosa para admissão e expurgação de ar, a qual encontra-se detalhada no projeto (prancha 01).

A tubulação de PVC – Cloreto de Polivinila é composta por tubos em barra, com seis metros de comprimento cada e conectada por meio de junta elástica integrada (jei).

12.1 Dimensionamento :

Em anexo, as planilhas de dimensionamento nas quais estão previstas as seguintes metodologias:

Taxa de consumo diário de água per capita: 200 litros/hab.dia

Número de habitantes por família: adotado 5hab, gerando uma população de saturação igual a 185 habitantes.

Coeficiente do dia de maior consumo: 1,2

Coeficiente da hora de maior demanda: 1,5

Coeficiente da hora de menor demanda: 0,5

Pressão dinâmica mínima da rede de distribuição: 10 mca*

Pressão estática máxima da rede de distribuição: 50 mca*

Diâmetro mínimo da rede de distribuição: DN 25/JEI

Fórmula para a perda de carga: Hanz Willans, PVC - $c = 135$; FG - $c=100$.

Metodologia de cálculo interativa (software), baseada na conservação de massa e energia.

Segundo o EPANET:

“O módulo de simulação hidráulica do EPANET calcula a carga hidráulica nos nós e a vazão nos trechos, para um conjunto fixo de níveis nos RNFs, ao longo do tempo... A solução para o valor da carga hidráulica e para a vazão num ponto particular da rede, em determinado instante, é obtida resolvendo em simultâneo a equação da continuidade (conservação da massa) para cada nó e a equação da conservação da energia para cada trecho da rede. Este procedimento, designado por “Balanço Hidráulico” da rede, requer a utilização de técnicas iterativas para resolver as equações não lineares envolvidas. O EPANET emprega o “Método do Gradiente” para atingir este objetivo”.

*= Visando melhorar a eficiência energética reduzir custos/complexidade de instalação/operação do sistema e atender de o maior número de famílias, optou-se:

- Alguns pontos pela sobrepressão, nos quais aumentou-se a pressão nominal da tubulação da rede de distribuição (considerando também o fato das residências/loais serem providos de reservatório predial, que estabiliza as pressões prediais internas).
- Alguns pontos da rede de distribuição (sem abastecimento de ligação predial no ponto) pressões inferiores ao recomendado, porém considerando o nível mínimo de água do reservatório.

12.2 Ligações Domiciliares

Prevê-se a instalação de 35 (trinta e cinco) hidrômetros, montados e compostos por kit cavalete de PVC JS DE 25 mm, sendo o kit cavalete composto da forma especificada em projeto e na ESPECIFICAÇÃO BÁSICA 10, em anexo.

13.0 Reservatórios

Será implantado um reservatório de ponta em polietileno com capacidade de 20m³ (ESPECIFICAÇÃO BÁSICA 06), sobre base em concreto armado. Este volume capacita atender a legislação de 1/3 do dia de maior consumo.

13.1 Cerca de Proteção

A cerca de proteção dos reservatórios será feito com mourão de concreto e com arame galvanizado liso, para maior segurança será utilizado um portão com cadeado. Sua forma de execução e modelo padrão como mostra no desenho ilustrativo em anexo e suas peças estão especificadas no orçamento.

13.2 Reservatório Domiciliar

O reservatório domiciliar fica de responsabilidade de cada consumidor.

14.0 Urbanização

O sistema de reserva deverá ser urbanizado, com plantação de grama dentro da área de proteção e plantas de sombra aos redores, para que o mesmo no futuro permaneça em local arejado e fresco, colaborando com a qualidade da água.

O sistema de poço tubular profundo, casa de recalque e casa de tratamento químico (casa de química) deverá ser urbanizado, com plantação de grama dentro da área de proteção e plantas de sombra aos redores, para que o mesmo no futuro permaneça em local arejado e fresco, colaborando com a qualidade do sistema.

15.0 Ensaio de Estanqueidade do sistema

Após concluída a instalação das tubulações, dos acessórios e das conexões, deverão ser fechados todos os registro das unidades individuais de consumo, a fim de verificar a estanqueidade da rede. Esta estanqueidade se verificará pela manutenção do nível dos reservatórios, que não poderão diminuir de nível por não haver consumo instantâneo. Caso se verifique o esvaziamento dos reservatórios, deverá ser feito um caminhamento sobre toda a rede de distribuição, a fim de se localizar os vazamentos, e consertá-los.

16.0 Desinfecção da Rede

Como durante o assentamento da tubulação a mesma pode ficar 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 clorada deve permanecer na tubulação por 24 horas, no mínimo. Ao final deste tempo, todos os hidrômetros e registros do trecho devem ser 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.