



PROJETO BÁSICO

**Implantação de Sistema de Abastecimento de Água na Localidade Boa Nova,
na Zona Rural do Município de São João da Varjota – PI.**

2024

Av. Presidente Kennedy, Nº 280, São Cristóvão – Teresina/PI CEP: 64052-345
CNPJ 22.057.819/0001-28
Fone: (86) 3222-8309

Matheus Castelo Branco
Matheus Castelo Branco
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 1917871317



SUMÁRIO

- **INTRODUÇÃO**
- **JUSTIFICATIVA**
- **OBJETIVOS**
- **METAS**
- **MEMORIAL DESCRITIVO**
- **RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**
- **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**
- **ELABORAÇÃO DE PROJETO DE INSTALAÇÃO DE POÇO TUBULAR**
- **PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS**

2024



INTRODUÇÃO

Apresentamos o orçamento e projeto no valor de **R\$ 119.676,70 (CENTO E DEZENOVE MIL, SEISSENTOS E SETENTA E SEIS REAIS E SETENTA CENTAVOS)** para a Implantação de Sistema de Abastecimento de Água na localidade **Boa Nova**, na Zona Rural do Município de São João da Varjota – PI.

A presente obra trará grandes benefícios às comunidades em questão, contribuindo sobremaneira para a melhoria de acesso à água com qualidade e em quantidade, prioritariamente para o consumo humano, numa perspectiva de segurança alimentar, nutricional e de melhoria da qualidade de vida propiciando um ambiente salubre na cidade com ações melhoria de saúde da população beneficiada das áreas selecionadas.

Na elaboração deste projeto foram utilizados dados levantados na Zona Rural do Município de São João da Varjota - PI. O Sistema foi projetado em função das características locais de modo que se tenha uma solução eficaz, singela, e de menor custo possível. Todos os parâmetros de projeto utilizados, como os coeficientes de majoração, cota “per capita” de consumo correspondem àqueles prescritos pela NBR-9649 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Outros parâmetros como taxa de habitantes por domicílio e taxa de crescimento populacional foram definidos pela equipe de projetos de acordo com as características locais.



JUSTIFICATIVA

A implantação do sistema de abastecimento de água para servir a população rural do município de São João da Varjota - PI, tem como principal proposta, oferecer água de boa qualidade com pouco investimento, tendo em vista a necessidade muito grande na obtenção de água pelos moradores.

Levar infra-estrutura hídrica que possa melhorar a qualidade de vida desta população é imprescindível na medida em que estes benefícios melhoram a expectativa dos moradores em continuar vivendo nos seus locais de origem praticando a agricultura familiar e na criação de pequenos animais, onde retiram os seus sustentos e dos seus filhos.

Considerando a Lei nº 11.455, de 5 de Janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, a execução do sistema de abastecimento de água nas localidades previstas tem como objetivo o acesso à água potável à população visando melhorar a qualidade de vida dos moradores, conforme citado no Art 11-B:

“Art. 11-B. Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento”.



OBJETIVOS

GERAL:

- Proporcionar melhores condições de saneamento para a Zona Rural deste município.

ESPECÍFICOS:

- Oferecer água de qualidade para o atendimento das necessidades vitais dos habitantes dessas comunidades;
- Reduzir índices de doenças de veiculação hídrica (febre tifóide, disenteria bacilar e disenteria amebiana, esquistossomose, cólera, ascaridíase e ancilostomose);
- Reduzir a mortalidade infantil;
- Proporcionar maior consciência à população sobre os conceitos de higiene e limpeza.



METAS

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE BOA NOVA:

- Implantação de 10,00 m de rede adutora com tubos de PVC classe 15 PBA com diâmetro 60/50mm (ver planta em anexo);
- Implantação de 01 reservatório de 10 m³ de fibra em base de concreto pré-moldado de 8,00 m de altura com 03 Pilares e 01 Laje;
- Implantação de rede de distribuição totalizando 1.924,00 metros de extensão com tubos de PVC PBA CL. 12 com diâmetro de 60/50 mm (ver planta em anexo);
- Execução de 24,00 ligações domiciliares com hidrômetro com distância média de 20 metros da rede de distribuição até a casa.



MEMORIAL DESCRITIVO

1 – DADOS DA LOCALIDADE

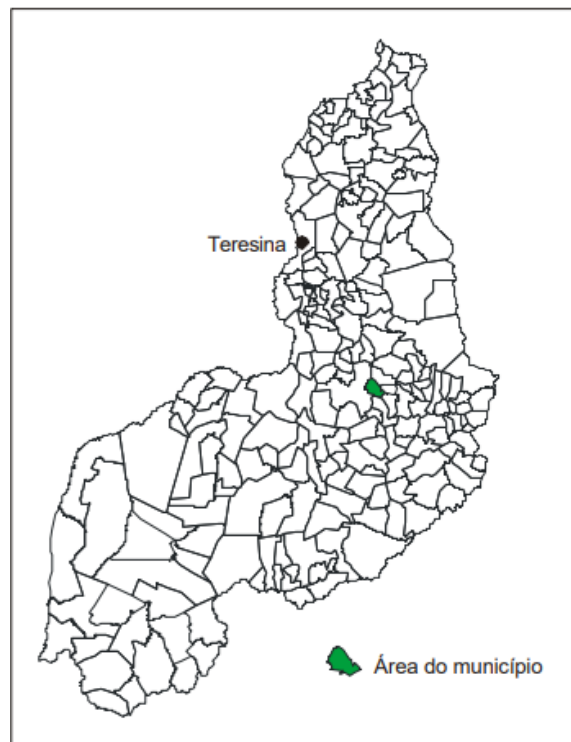
1.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE BOA NOVA.

O empreendimento prevê um atendimento de 24 famílias totalizando 178 habitantes com taxa de crescimento de 2,00% ao ano, ao longo de 20 anos, portanto, o projeto atenderá plenamente a toda a população da localidade, no período de 2024 a 2044.

2 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA

O município está localizado na microrregião de Picos, compreendendo uma área irregular de 385 km², tendo como limites os municípios de Ipiranga do Piauí e Oeiras ao norte, ao sul com Santa Cruz do Piauí, a oeste com Oeiras e, a leste com Dom Expedito Lopes e Ipiranga do Piauí.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 06°24'04" de latitude sul e 41°51'52" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 282 Km de Teresina e 56km do município pólo Picos.



Mapa de Localização;



3 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa nos sites do IBGE (www.ibge.gov.br) e do Governo do Estado do Piauí (www.pi.gov.br).

O município foi criado pela Lei Estadual nº 4.680, de 26/01/1994, sendo desmembrado do município de Oeiras. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 4.375 habitantes e uma densidade demográfica de 11,36 hab/km², onde 75,89% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 59,00% da população acima de 10 anos de idade é alfabetizada.

A sede do município dispõe de abastecimento de água, energia elétrica distribuída pela Companhia Energética do Piauí S/A - CEPISA, terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A, agencia de correios e telégrafos e escola de ensino fundamental.

A agricultura praticada no município é baseada na produção sazonal de arroz, feijão, mandioca e milho.

4 – ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

As condições climáticas do município de São João da Varjota (com altitude da sede a 340 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 22°C e máximas de 36°C, com clima semiúmido e quente. Ocasionalmente, chuvas intensas, com máximas em 24 horas. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm e trimestres janeiro-fevereiro-março e dezembro-janeiro-fevereiro como os mais chuvosos. Os meses de janeiro, fevereiro e março constituem o trimestre mais úmido. Estas informações foram obtidas a partir do Perfil dos Municípios (IBGE – CEPRO, 1998) e Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986).

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, siltitos e folhelhos. Compreendem solos litólicos, álicos e distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa, com floresta caducifólia e/ou floresta sub-caducifólia/cerrado. Associados ocorrem solos podzólicos vermelho-



amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais entre floresta sub-caducifólia/caatinga. Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia. Estas informações foram obtidas a partir do Projeto Sudeste do Piauí II (CPRM, 1973) e Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986).

As formas de relevo, da região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros. Dados obtidos a partir do Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986) e Geografia do Brasil – Região Nordeste (IBGE, 1977).

5 – POPULAÇÃO DE DEMANDA

População final a ser atendida para as localidades	178 habitantes
Per capita	100 l/hab dia
Coefficiente de consumo diário.....	K1 = 1.20
Coefficiente de consumo diário.....	K2 = 1.50



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 01: Poço em pleno funcionamento que será utilizado no SAA;



Foto 02: Local da implantação do reservatório de 10m³ sobre base pré-moldada de 8,00m;



Foto 03: Reservatório existente que não atende à demanda total da localidade;

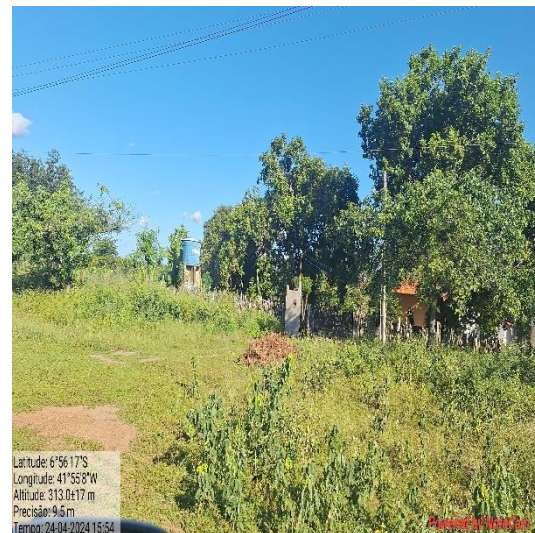


Foto 04: Casas a serem beneficiadas com a implantação do SAA;



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SAA



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As presentes especificações têm por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos assim como prever as instruções, recomendações e diretrizes destinados aos fornecimentos dos tubos, equipamentos e acessórios necessários à implantação de Sistema de abastecimento d'água.

I – DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Todos os materiais a empregar na obra deverão ser novos, e satisfazer rigorosamente estas especificações, salvo disposição expressa da fiscalização.

A Contratada só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo ao exame e aprovação da Fiscalização, a quem caberá impugnar seu emprego, quando em desacordo com estas especificações.

Cada lote ou partida de material deverá – além de outras constatações – ser cadastrado com a respectiva amostra previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovados pela Fiscalização, depois de convenientemente autenticadas por esta e pela Contratada, deverão ser cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Se as circunstâncias ou condições locais tornarem, porventura, aconselhável a substituição de alguns dos materiais adiante especificados por outros equivalentes.

Esta substituição só poderá ser efetuada mediante expressa autorização por escrito da Fiscalização, para cada caso particular.

Obriga-se a Contratada a retirar do recinto das obras os materiais impugnados pela Fiscalização, dentro de 72 horas a contar do recebimento da ordem de serviços.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a essas especificações.



II - SERVIÇOS INICIAIS

PLACA DA OBRA

A placa deverá ter dimensões de 3,20 x 2,00 m, com formato e inscrições a serem definidas pelo Instituto e pela Prefeitura e de acordo com o manual de cores e proporções de placas de obra. Será confeccionada em chapa de aço galvanizado nº 22 e já adesivada com as informações da obra. Terá sustentação em frechais de madeira 7,0 x 7,0 cm na altura estabelecida pelas normas. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre a obra.



Modelo de placa de obra

PLACA DE INAUGURAÇÃO

Placa de inauguração de obra em aço escovado, tamanho 60cmx40cm, de espessura 1,5mm e fixada com parafusos, com textos e logotipos gravados por fotocorrosão e pintados conforme as cores-padrão presentes no modelo abaixo.



Modelo de placa de inauguração

ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

Os custos diretos de administração local são constituídos por todas as despesas incorridas na montagem e na manutenção da infra-estrutura da obra compreendendo as seguintes atividades básicas de despesa: Chefia da obra, Administração do contrato, Engenharia e planejamento, Segurança do trabalho, Produção e Gestão de materiais.

Essas despesas são parte da planilha de orçamento em itens independentes da composição de custos unitários, especificados como administração local.

Vale ressaltar que o valor do item de Administração Local está de acordo com o Acórdão nº 2622/2013 – TCU conforme tabela a seguir.



Percentual de Administração Local inserido no Custo Direto	1º Quartil	Médio	3º Quartil
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	3,49%	6,23%	8,87%
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	1,98%	6,99%	10,68%
CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS	4,13%	7,64%	10,89%
CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	1,85%	5,05%	7,45%
OBRAS PORTUÁRIAS, MARÍTIMAS E FLUVIAIS	6,23%	7,48%	9,09%

Fonte: Acórdão nº 2622/2013 – TCU;

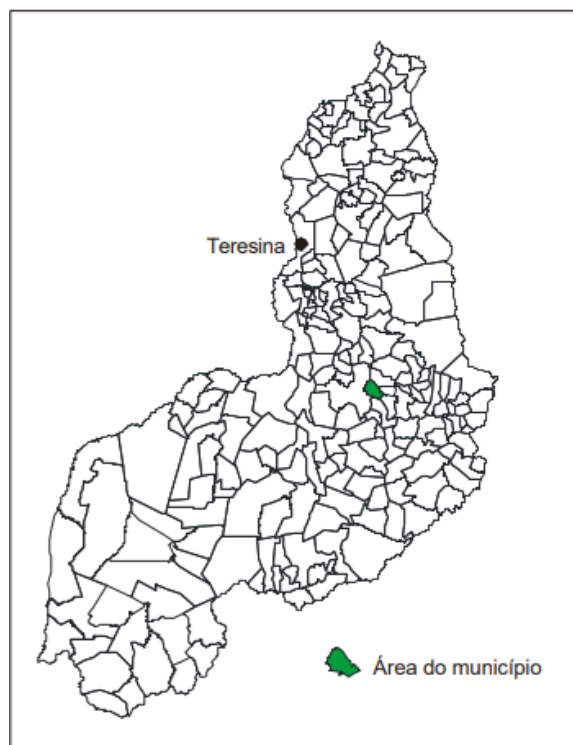
MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

1.0 – OBJETIVO

O objetivo desta especificação técnica é estabelecer normas e critérios para a mobilização e desmobilização de equipamentos.

2.0 – LOCALIZAÇÃO

Será realizado no município de São João da Varjota, a uma distância de instalação de 282 km da Capital Teresina e 56km do município pólo Picos.



Localização do Município;



3.0 – SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

Foi considerado um volume de transporte de 2,00 m³, além do deslocamento de dois encarregados da obra, conforme composição em anexo.

III – SISTEMA DE CAPTAÇÃO, RECALQUE E TRATAMENTO

1.0 Poço tubular profundo

Será realizada utilizando manancial subterrâneo, com a utilização de poço tubular existente.

IV – MOVIMENTO DE TERRA

1.1 - Definições

O movimento de terra refere-se aos serviços de terraplenagem necessários à implantação das obras constituindo-se nos serviços de escavação, carga, transporte e descarga, execução de aterros, reaterros e serviços de proteção de taludes.

1.2 - Escavações

1.2.1 - Classificação dos Materiais

Os materiais a serem escavados serão classificados em conformidade com as seguintes definições:

• Materiais de 1ª Categoria

Compreendem solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metros, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem.

• Materiais de 2ª Categoria

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento de escarificação; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Estão



incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m.

1.2.2 - Serviços

Esta seção trata do desempenho de todo serviço relativo à escavação a céu aberto requerido pelas obras permanentes indicadas nos desenhos e outras escavações julgadas necessárias para a execução deste serviço. O serviço inclui o fornecimento de toda a mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários para a carga, descarga, transporte de todos os materiais para o local da obra, pilhas de estoque ou áreas de despejo.

Os limites da escavação estarão de acordo com as linhas, cotas e taludes mostrados nos desenhos, ou como estabelecido pela Fiscalização. A subescavação pode requerer preenchimento com concreto ou terra compactada, como determinado, até os limites indicados, às expensas do Empreiteiro. A CONTRATANTE pode requerer escavação adicional para qualquer estrutura obter uma fundação adequada.

As superfícies escavadas que permanecerão expostas terão uma boa aparência e serão preparadas para fornecer uma drenagem adequada e proteção contra erosão.

Pelo menos 10 (dez) dias antes do início de qualquer escavação, a Empreiteira submeterá para aprovação da Fiscalização e Supervisão, um plano correspondente ao desempenho da escavação a céu aberto.

Os detalhes requeridos no plano serão relatados a Empreiteiro pela Fiscalização e Supervisão.

a) Procedimento para Escavação a Céu Aberto

As escavações deverão ser executadas segundo as cotas, linhas e taludes especificados no projeto ou determinados pela Fiscalização. Uma vez que a escavação for concluída, as superfícies serão limpas.

Uma vez que o serviço de limpeza for concluído, a Fiscalização e Supervisão examinarão as superfícies escavadas a fim de determinar se elas estão aceitas. Se



aceitas, a Empreiteira continuará com o trabalho iniciando as operações de nivelamento final.

Todas as precauções necessárias serão tomadas durante a escavação a fim de evitar o fraturamento ou fissuramento da rocha remanescente. Se a rocha não atende os requisitos de construção, como determinado pela Fiscalização e Supervisão, o Empreiteiro continuará as operações de escavação a novos limites.

Este procedimento será repetido tantas vezes quanto for necessário.

b) Escavação Seletiva

Todo material adequado que for removido das escavações, incluindo camada superior, solo residual, e rocha decomposta, será utilizado na construção de "rockfill", ensecadeiras, reaterro ou para proteção de taludes ou superfícies expostas da escavação.

O material adequado será separado por equipamento de carga durante as operações de escavação e será lançado em locais designados, com ou sem pilha de estoque intermediária, como determinado pela Fiscalização.

O material inadequado será depositado em áreas de refugio indicadas pela Fiscalização. Após tudo concluído, as áreas de refugio estarão estáveis e terão taludes regulares e uniformes.

O material inútil será colocado em camadas de uma maneira tal que a compactação será obtida pelo tráfego do equipamento de construção.

A Supervisão exercerá o controle sobre os parâmetros de construção das áreas de refugio, incluindo a altura máxima, taludes, drenagem, etc.

c) Pilhas de Estoque

Como indicado pela Fiscalização e/ou Supervisão, os materiais selecionados obtidos das escavações previstas serão depositados em pilhas de estoque. As pilhas de estoque serão localizadas dentro da distância máxima de 1.000 metros do local das escavações.

As áreas onde as pilhas de estoque serão localizadas terão suficiente capacidade de suporte, terão drenagem adequada, e não conterão materiais que causariam a contaminação do material de pilha de estoque.



d) Áreas de "Bota-Fora"

Os materiais inadequados das escavações previstas serão colocados em áreas de refugo ("Bota-Fora") aprovadas pela CONTRATANTE, localizadas a uma distância máxima de 1.000 metros do local das escavações. Essas áreas serão selecionadas de tal modo que os depósitos não interfiram com as operações de construção e não destroem da aparência da obra ou das áreas próximas. A forma e altura dos depósitos deverão se conformar à aparência das áreas adjacentes.

As áreas de "Bota-Fora" terão drenagem adequada e os taludes serão protegidos, como indicados pela Fiscalização.

e) Procedimentos Especiais

Os seguintes procedimentos serão observados:

• **Falhas de Taludes**

A Empreiteira tomará todas as precauções necessárias para prevenir a falha de taludes. No caso de ocorrerem falhas de taludes, o reparo dos danos e remoção do material resultante será realizado pela Empreiteira e às suas expensas.

• **Manutenção das Superfícies Escavadas no Solo**

Todas as precauções necessárias serão tomadas para preservar as superfícies finais da escavação de danos devido ao tráfego de equipamento, erosão e intempéries, até que os materiais para o maciço sejam colocados.

1.2.3 - Escavação, Carga e Transporte de Material de Jazida até 5 km

A escavação de material em áreas de empréstimo (jazidas) deverá ser realizada de acordo com estas Especificações ou as determinações da Fiscalização.

A Empreiteira deverá informar à Fiscalização e/ou Supervisão, com suficiente antecedência, a respeito da abertura de qualquer área de empréstimo, a fim de que possam ser efetuados todos os ensaios e medições necessárias. A localização, investigação e aprovação das áreas de empréstimo para solos impermeáveis e para areia será de responsabilidade da Fiscalização.



As escavações deverão ser executadas segundo as determinações da Fiscalização, a fim de conseguir o máximo aproveitamento e a melhor utilização dos materiais do empréstimo. Se for constatado que os materiais do empréstimo são impróprios para a execução da obra, a Empreiteira deverá sustar as escavações, dispor desses materiais conforme lhe for determinado e obter material adequado de outros empréstimos.

Os materiais impróprios, a critério da Fiscalização e/ou Supervisão, deverão ser removidos para área de bota-fora, a fim de se evitar que se misturem com o material utilizável, na área de empréstimo.

A Fiscalização e/ou Supervisão indicará a extensão e a profundidade da exploração a ser executada em cada área de empréstimo; a exploração deverá obedecer às profundidades determinadas.

A Empreiteira deverá explorar a área de empréstimo, de forma a assegurar permanentemente a estabilidade na base dos taludes, e nas escavações, de maneira geral, durante as operações de escavação. Quando necessário, a Fiscalização e/ou Supervisão determinará que sejam feitas alterações na extensão, na profundidade, nos taludes, ou na forma de abertura das escavações, para reduzir a possibilidade de desmoronamento ou deslizamento dos taludes, ou para melhorar o rendimento da exploração ou a qualidade do material escavado.

As escavações em áreas de empréstimo deverão ser executadas com equipamento mecânico adequado.

A areia escavada nas áreas de empréstimo será lavada e processada para atender as faixas de graduação requeridas, como determinado pela Fiscalização e/ou Supervisão.

1.2.4 - Escavação para Estruturas (Serviços)

As escavações para estruturas deverão ser executadas segundo as cotas, linhas e taludes especificados no projeto ou determinados pela Fiscalização.

As escavações para estruturas deverão incluir todas as escavações necessárias abaixo do nível original da superfície da terra ou abaixo da superfície após raspagem para alojar as estruturas, compreendendo qualquer acerto final das linhas necessárias ao recebimento das formas de concreto.



As escavações para estruturas poderão ser efetuadas manualmente ou por meio de equipamento mecânico. Conforme a natureza dos materiais encontrados, a Empreiteira poderá utilizar explosivos, desde que com aprovação prévia da Fiscalização.

Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias para alterar o mínimo possível a rocha e/ou o terreno adjacente às escavações. Todas as escavações realizadas por conveniência da Empreiteira, ou em excesso, por qualquer motivo que não autorizado pela Fiscalização, correrão por conta da Empreiteira, assim como o custo do Preenchimento de excesso de escavação que deverá ser em concreto magro.

A Empreiteira deverá escavar todas as valas de drenagem ou interceptores de escoamento adicionais necessárias à manutenção da escavação em condições adequadas durante a construção e para a proteção das fundações de concreto de quaisquer danos.

Todo material proveniente de escavação e não necessário para o reaterro, que a Supervisão considerar apropriado para uso em outras obras, deverá ser transportado pela Empreiteira para o lugar onde será utilizado ou para lugar previamente escolhido.

Qualquer material impróprio será transportado para o local de bota-fora indicado no desenho ou aprovado pela Fiscalização. Os materiais colocados nos locais de bota fora deverão ser nivelados segundo os critérios preestabelecidos pela Supervisão.

O controle das escavações realizadas para fundação de concreto será efetuado mediante a verificação das linhas e dimensões especificadas.

1.2.5 - Escavação para Edificações

Condições Gerais

Os diversos tipos de escavações para edificações deverão ser executados segundo as linhas, cotas e dimensões especificados nos desenhos ou determinados pela Fiscalização. As escavações necessárias deverão ser executadas de modo a não ocasionar danos à vida, à propriedade ou a ambos.



As escavações além de 1,5 m de profundidade deverão ser protegidas com dispositivos adequados de contenção.

As cavas para fundações, solos, reservatórios d'água e outras partes da obra abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes nos desenhos de fundações e demais desenhos da obra, natureza do terreno encontrado e volume do material a ser deslocado.

As escavações para execução de blocos e cintas (baldrames) circundantes serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

Toda escavação deverá ser classificada de acordo com a natureza do material escavado e a dificuldade que ele apresente à sua extração.

1.2.5.1 - Classificação dos Materiais.

O preenchimento de escavações em excesso deverá ser feito em concreto de regularização (concreto magro) ou outro material autorizado pela Fiscalização e/ou Supervisão, sendo o ônus por conta da Empreiteira.

Os materiais, provenientes das escavações, impróprios e/ou em quantidades excessivas à necessária para a construção das obras serão transportados para o local do bota-fora designado pela Fiscalização, as expensas da Empreiteira.

1.2.6 - Escavação de Vala (Serviços)

A escavação de valas será executada segundo linhas, cotas e dimensões especificadas, necessárias ao assentamento correto das Tubulações, conforme indicado nos desenhos ou determinado pela Fiscalização.

A escavação de valas poderá ser efetuada de forma manual ou mecânica.

Dependendo da natureza dos materiais encontrados, a Empreiteira poderá utilizar explosivos, após aprovação da Fiscalização. Deverão ser tomadas as precauções cabíveis, de modo a minimizar alterações no terreno adjacente à escavação.



As valas deverão ser escavadas na profundidade necessária para instalação da tubulação, nas linhas e cotas especificadas nos desenhos, ou determinados pela Fiscalização.

Quando for encontrado material das categorias 2ª e 3ª ou outro material inadequado, a critério da Fiscalização, abaixo da linha geratriz inferior da tubulação, a Empreiteira deverá efetuar escavação adicional até uma profundidade mínima de 50 cm abaixo da cota mencionada anteriormente, a fim de permitir a colocação de material para berço da tubulação.

O material de escavação impróprio para reaterro, reaterro compactado ou desnecessário, deverá ser removido pela Empreiteira para local de bota-fora indicado nos desenhos, ou aprovado pela Fiscalização. Os materiais colocados nos locais de bota-fora deverão ser nivelados, obedecendo aos critérios preestabelecidos pela Fiscalização e/ou Supervisão.

O fundo da vala que receberá a tubulação deverá ser liso, reto e uniforme, sem pontos mais altos ou mais baixos, duros ou brandos, que possam resultar em forças desiguais sobre a tubulação. Se for utilizado um guindaste com cabos para descer os tubos nas valas, deverá ser escavada uma cavidade sob o fundo da vala para facilitar a remoção do cabo. Quando houver juntas com bolsas ou luvas, deverão ser escavadas cavidades adequadas no fundo, a fim de evitar que tais bolsas ou luvas fiquem em contato com fundo da vala. O restante do tubo deverá ter apoio uniforme em todo seu comprimento.

1.3 - Colchão de Areia para Assentamento de Tubo (Serviços)

À Empreiteira compete remover todas as irregularidades existentes no fundo da vala, de forma a garantir o apoio contínuo dos tubos no terreno.

Nos casos em que o terreno natural do fundo da vala apresentar irregularidades, deverá o mesmo ser revestido com uma camada de solo, nas seguintes espessuras mínimas recomendadas: 10 (dez) centímetros, no caso de valas abertas em terreno normal e que apresentem pequenas irregularidades (raízes, pedras, etc.) de difícil remoção.

O solo utilizado para revestimento do fundo da vala deverá ser retirado, preferencialmente, do material de escavação da própria vala.



A vala deve ser aberta com maior profundidade, a fim de garantir a cobertura mínima estabelecida nesta Especificação.

No fundo da vala deverá ser formado um colchão de areia de espessura 0,10m, para assentamento do tubo.

1.4 - Momento Extraordinário de Transporte

Define-se o momento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte que exceder a distância de transporte máxima pré-fixada de 1 km ou o valor indicado na Planilha de Materiais, Equipamentos e Serviços.

O momento extraordinário de transporte inclui o transporte de materiais, das escavações indicadas ou de áreas de empréstimo, para a construção de aterros e colocação de reaterros, colchão de areia, revestimentos de estradas e enrocamentos, assim como, a remoção de materiais impróprios ou excedentes de escavações e expurgos, para áreas de bota-fora, salvo materiais impróprios das áreas de empréstimos, a critério da Fiscalização.

1.5 - Utilização de Explosivos (Serviços)

O uso de explosivos está condicionado à aprovação da Fiscalização. A Empreiteira deverá submeter à aprovação o plano de fogo a ser utilizado para escavações com explosivos.

O plano de fogo deverá incluir, no mínimo, o local e o horário das explosões, uma previsão sobre o volume de material a ser escavado, o tipo e a carga do explosivo, e a localização, profundidade e espaçamento das perfurações. A aprovação do plano do fogo não isentará a Empreiteira da responsabilidade pela adequação e segurança das explosões.

Não será permitida a utilização de explosivos nos casos em que possa haver perigo de fraturação excessiva do material circundante, desagregamento das fundações ou estruturas vizinhas, ou danos às mesmas.

O transporte e o armazenamento de explosivos deverão ser efetuados e supervisionados por pessoa de comprovada experiência no ramo e após permissão das autoridades pertinentes.



Poderá ser necessário o uso de explosivos de pré-fissuramento para definição de linhas geométricas de taludes em material de 3ª Categoria em locais determinados pela Fiscalização. Para este serviço necessita-se de bom planejamento e um maior controle na sua execução (fogo cuidadoso).

As espoletas e os detonadores, de qualquer classe, não deverão ser transportados ou armazenados nos mesmos veículos ou lugares em que se transportem ou estoquem os explosivos. A localização e a organização dos paióis, bem como os métodos de transporte, deverão ser aprovados pela Fiscalização e Supervisão.

A utilização de explosivo nas obras sempre deverá ocorrer de acordo com as leis vigentes e pertinentes ao trabalho contemplado nestas Especificações. Não será permitido o manuseio ou emprego de explosivos quando da aproximação de tormenta ou durante o seu desenvolvimento.

1.6 - Aterros

1.6.1 - Serviços

Os aterros deverão ser construídos com materiais provenientes de cortes ou de áreas de empréstimo. Os aterros deverão ser executados de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, ou conforme determinado pela Fiscalização.

Quando necessário, a critério da Fiscalização, a Empreiteira deverá deixar excesso razoável na última camada, superior à cota indicada nos desenhos, de forma a permitir a posterior acomodação do maciço.

Na construção do aterro, o material deverá ser colocado em camadas aproximadamente horizontais, uniformes e sucessivas, as quais serão espalhadas em toda a largura e com declividade estipulada na seção transversal correspondente no projeto.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal; no entanto, com declividade suficiente para que haja drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro. A distribuição dos materiais de cada camada deverá ser feita de modo a não produzir segregação dos



materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades, "lentes", bolsões, estrias, lamelas, ou outras imperfeições.

Os aterros compactados deverão ser executados preparando-se inicialmente o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. Poderá ser utilizado qualquer tipo de equipamento que produza a escarificação necessária. A distância entre os sulcos não deverá exceder 30 cm; os sulcos deverão ter entre 5 e 7 cm de profundidade.

Os materiais deverão estar isentos de pedras e torrões com diâmetros superiores a 10 cm, de raízes ou de qualquer matéria orgânica, e deverão ser aprovados pela Supervisão. Os materiais deverão ter um teor de umidade próximo à ótima (+ 2%), o qual será conseguido seja por espalhamento e secagem do material, quando demasiadamente úmido, ou por umidificação quando demasiadamente seco. Em seguida, os materiais deverão ser estendidos em camadas horizontais de espessura máxima entre 15 e 30 cm, em toda a largura do aterro. A umidificação e homogeneização dos materiais deverão ser efetuadas de preferência, durante a escavação dos mesmos.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não deverá ter mais de 25 cm de espessura após a compactação. Se a Fiscalização e Supervisão determinarem, que a superfície sobre a qual será colocada a próxima camada de material se encontra seca ou lisa demais para que se obtenha uma liga adequada com a camada seguinte, essa superfície será umedecida e/ou escarificada, conforme já especificado, para se conseguir uma liga eficiente.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, a fim de se obter uma mistura homogênea de materiais, antes de iniciar a compactação. Todos os torrões de material serão desagregados ou triturados utilizando-se equipamento apropriado, aprovado pela Supervisão. Caso a decomposição desses torrões não seja factível, eles serão retirados do aterro.

Após qualquer interrupção ou atraso ocorrido durante a execução de aterro compactado, todas as superfícies expostas ou adjacentes, sobre ou contra as quais



serão colocadas camadas adicionais de aterros, deverão ser preparadas conforme já especificado acima.

Após a colocação do material conforme estipulado anteriormente, sua compactação deverá ser executada até que se tenha obtido uma densidade relativa entre 97% e 100% da densidade seca máxima de laboratório, determinada pelo ensaio de compactação Proctor Normal. O equipamento de compactação utilizado deverá ser adequado ao tipo de material colocado, e aprovado previamente pela Supervisão. Em aterros próximos a obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, a compactação será feita com compactadores pneumáticos ou manualmente, a critério da Fiscalização. Cada camada deverá conter apenas o material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura de cada camada nunca deverá exceder 15 cm de material solto.

1.6.2 - Controle Geométrico

As seguintes tolerâncias serão admitidas:

- a) Variação da altura de + 3 cm para eixo e bordas, a partir da seção transversal dos desenhos;
- b) Variação da largura de 20 cm para a plataforma, a partir da seção transversal dos desenhos, não se admitindo variações negativas.

O controle será efetuado mediante a verificação das cotas, nos eixos e nas bordas, a cada duas estacas.

1.7 - Reaterro

1.7.1 - Reaterro para Estruturas (Serviços)

O reaterro para estruturas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificado neste item ou a critério da Fiscalização.

O material para reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária para a estrutura. Entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas execuções, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo determinadas.



O material para reaterro deverá ser aprovado pela Supervisão. O material para reaterro deverá se encontrar livre de raízes, matéria orgânica e pedras ou torrões que excedam 7,5 cm de diâmetro. Os materiais apropriados para reaterro são definidos no item Materiais para Reaterro de Valas de Tubulações e Cavas para Estruturas.

O reaterro deverá ser compactado, exceto quando o projeto especificar de outra forma ou a critério da Fiscalização. A compactação deverá ser executada com equipamento mecânico adequado, mas a compactação manual será permitida sempre que o acesso do equipamento mecânico ao longo da compactação for impraticável. O material de aterro deverá ser colocado e compactado de maneira uniforme em torno da estrutura, de modo a evitar cargas desiguais.

O reaterro das estruturas deverá ser executado em camadas horizontais sucessivas, que não deverão exceder 10 cm após a compactação. A compactação deverá ser realizada até que se consiga uma densidade relativa não inferior a 97% da densidade máxima seca de laboratório, obtida no ensaio Proctor Normal de compactação.

Durante o reaterro, a Supervisão realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada jornada de oito horas, ou para cada 100 metros cúbicos de reaterro colocados. Ensaio adicionais poderão ser realizados, a critério da Fiscalização.

1.7.2 - Reaterro de Valas

a) Serviços

O reaterro de valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificados neste item ou a critério da Fiscalização.

Antes de efetuar o reaterro da vala, as cavidades escavadas para as bolsas dos tubos e para a remoção dos cabos deverão ser preenchidos com areia, que será apiloada manualmente, a fim de eliminar qualquer vazio existente.

O material de reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária das valas, entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente



dessas escavações, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo. O material de reaterro deverá ser aprovado pela Supervisão.

No fundo das valas em que forem encontrados materiais das categorias 2 e 3, deverá ser colocado um berço de material apropriado, sobre o qual será assentada a tubulação. O leito deverá ter espessura mínima de 20 cm. Se areia ou outro material similar é utilizado como berço da tubulação, esse material será compactado conforme especificado para a compactação dos materiais de reaterro.

O material de reaterro colocado até 30 cm acima da geratriz superior do tubo não deverá conter pedras, rochas ou torrões de diâmetro superior a 20 mm salvo Especificações no projeto. O restante do material de reaterro deverá estar isento de pedras, rochas ou torrões com diâmetro superior a 7,5 cm. Todo o material do reaterro deverá estar isento de raízes ou de qualquer outra matéria orgânica.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente nos desenhos, ou determinado pela Fiscalização.

Apenas três unidades de tubulação deverão ser assentadas antes da operação de reaterro. O material de reaterro deverá ser colocado em torno do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até fazer o enchimento e ensaios da linha. Antes do enchimento e ensaios da linha, o reaterro deverá ser colocado até a profundidade mínima igual à metade do diâmetro externo da tubulação e a profundidade máxima igual a 30 cm acima da geratriz superior do tubo.

O reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual nível em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo. O reaterro embaixo e em torno do tubo, e até 30 cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais.

O material de reaterro deverá ser colocado cuidadosamente e bem apiloado e compactado, a fim de encher todos os vazios sob a tubulação.

Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação bata na tubulação e danifique seu revestimento. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela Empreiteira, as suas custas, e com a utilização de material apropriado.



A compactação do reaterro deverá ser efetuada até que se obtenha densidade relativa não inferior a 97% da densidade máxima seca obtida no ensaio de Proctor Normal. O material de reaterro deverá ser umedecido, conforme necessário, de modo a se obter um teor de umidade ótimo para o esforço de compactação a ser aplicado.

b) Materiais para Reaterro de Valas de Tubulações e Cavas para Estruturas

O material obtido em escavações poderá ser utilizado como reaterro sempre que atenda às Especificações constantes deste item. Quando o material escavado não for adequado para o reaterro de valas e cavas, utilizar-se-á material de empréstimo. Esse material deverá ser composto de areias e pedregulhos silícicos, limpos e naturais, ou ser procedentes de britagem; deverá ter dosagem granulométrica, em peso.

V - ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE TUBULAÇÕES, CONEXÕES E PEÇAS

1.1 – Fornecimento de Tubulações, Conexões e Peças

Na adutora serão empregados tubos e conexões de PVC PBA CL. 15 com DN 60/50mm.

Na rede de distribuição serão empregados tubos e conexões de PVC PBA CL. 12 com DN 60/50mm.

Para interligação de diferentes materiais serão empregados adaptadores apropriados.

1.2 - Assentamento e Montagem de Tubulações

1.2.1 - Generalidades

O assentamento e montagem das tubulações será de responsabilidade da Empreiteira que fornecerá os tubos, peças e conexões.

A remoção dos tubos, peças e conexões da área de armazenamento até os locais de sua aplicação, serão de responsabilidade da empresa Empreiteira.



O recebimento guarda e conservação dos tubos, peças e conexões, até a data da sua remoção, serão de responsabilidade da Empreiteira, que deverá manter um rígido controle do material recebido. Durante este período, a Empreiteira será responsável por quaisquer danos causados aos materiais que lhe foram confiados.

Vale ressaltar a necessidade de se prever blocos de ancoragem em casos específicos para a rede projetada.

1.2.2 - Locação

As Tubulações serão locadas com base nos traçados definidos em planta e nos "greides" indicados nos perfis. Em sua maioria serão enterradas com recobrimento definido em projeto, devendo ser cuidadosamente observadas todas as distâncias entre cruzamentos, entre tomadas, bem como as mudanças de direção.

1.2.3 - Escavação das Valas

As valas serão abertas com as dimensões de acordo com o item "Movimento de Terra", destas especificações.

1.2.4 - Assentamento dos Tubos

Os tubos serão cuidadosamente colocados no fundo das valas, evitando choques ou rolamentos com o objetivo de se eliminar a ocorrência de trincas imperceptíveis durante as operações de montagem.

Antes de descer os tubos na vala, a Empreiteira deverá limpá-los e submetê-los a uma inspeção visual, na qual deverão ser incluídos os revestimentos, a fim de verificar se estão em bom estado. O assentamento das tubulações deverá seguir paralelamente à abertura das valas sendo executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

Os tubos defeituosos só serão assentados após terem sido reparados pela Empreiteira e aprovados pela Fiscalização e Supervisão.

Quaisquer tubos danificados pela Empreiteira e não passíveis de reparo, a critério da Fiscalização, deverão ser retirados da obra e substituídos, sem qualquer ônus para a Contratante.



Na distribuição dos tubos e peças, deverão ser observados os perfis e os esquemas de montagem onde são mostrados todos os tubos, peças e conexões necessárias ao perfeito acoplamento dos tubos entre si, ou entre tubos e conexões ou entre conexões, bem como as mudanças de declividade e profundidade na qual deverá ficar assentada a tubulação.

A menos que a Fiscalização disponha em contrário, o assentamento dos tubos, conexões e peças deverão seguir o catálogo do Fabricante ou Fornecedor. A Empreiteira deverá tomar as providências no sentido de utilizar na montagem dos tubos os equipamentos especiais, definidos no catálogo do Fabricante ou Fornecedor, tais como, soquetes de madeira para compactação, cruzetas de madeira para colocação de luvas, tampões de madeira para fechamento das extremidades quando da interrupção dos trabalhos, talhas, sarrafos e pranchas de madeira para descida de tubos nas valas, etc.

O transporte de tubos, peças e conexões, desde a área de armazenamento até o local do assentamento ficará a cargo da Empreiteira, que deverá efetuar também a carga e descarga.

A colocação dos anéis, luvas e peças de ligação será cuidadosamente executada por pessoal habilitado, garantindo a perfeita vedação e evitando a ocorrência de perdas não consideradas no projeto.

Em caso de interrupção dos serviços, serão tampadas as extremidades das Tubulações, a fim de evitar a penetração de detritos e animais.

1.2.5 - Recomposição das Valas

O reaterro das valas, após a conclusão do assentamento e montagem dos tubos, peças e conexões, deverá ser executado de modo a não provocar danos nem deslocamento da tubulação destas especificações.

Logo após o assentamento da tubulação, a zona inferior da vala deverá ser aterrada até a metade do diâmetro do tubo ou 30 cm acima da geratriz superior do mesmo para se evitar deslocamentos eventuais, respeitando-se as juntas que só deverão ser aterradas após o teste hidrostático da linha.

Após a conclusão do assentamento de um ramal, o mesmo deverá ser inspecionado a céu aberto, pela Supervisão, a fim de proceder a uma verificação



visual da linha, liberando-se posteriormente (se for o caso) para continuidade do reaterro.

1.2.6 - Enchimento e Testes de Tubulação

Antes do completo cobrimento da tubulação com reaterro, a Empreiteira deverá encher e testar a tubulação, a fim de verificar se não foram instaladas conexões, juntas, ou tubos defeituosos.

Todos os procedimentos para enchimento e testes de tubulação serão de responsabilidade exclusiva da Empreiteira, que interagirá com a CONTRATANTE para a realização dos serviços.

1.2.7 – Teste de Estanqueidade

1.2.7.1 - Objetivo

Definir os parâmetros para execuções de testes de vazamento.

É necessário a emissão de atestado assinado pelo responsável técnico da obra.

1.2.7.2 - Normas e Referências

- NBR 9650 – Verificação de Estanqueidade no Assentamento de Adutoras e Redes de Água.
- NBR 5685 – Verificação da Estanqueidade à Pressão Interna de Tubos de PVC Rígido e Respectivas Juntas.

1.2.7.3 - Teste Com Água

O teste hidrostático deve ser realizado no menor prazo após o assentamento da tubulação, obedecendo à seqüência:

1º Passo: Comprimento do Trecho

O comprimento dos trechos a serem testados depende da configuração do perfil do terreno, em geral, quanto maior for o comprimento da canalização, mais difícil será a localização das eventuais fugas. No caso de rede de distribuição, o



teste deve ser feito entre trechos com extensão de 500 a 1500 m conforme determinação da fiscalização.

2º Passo: Preparo do Teste

Para se evitar qualquer deslocamento da canalização sob o efeito da pressão da água, deverá ser feito o reaterro dos tubos em sua parte central, deixando as juntas descobertas. Todas as ancoragens previstas pelo projeto deverão ser executadas antes da execução do teste.

Tamponar as extremidades de jusante, montante e derivações do trecho a ensaiar, equipados com válvulas para enchimento de água e saída do ar.

Analisar os esforços hidráulicos exercidos nas extremidades de canalização e colocar um sistema de ancoragem, que poderá ser escoras de madeira ou dispositivo equivalente.

Evitar o apoio sobre a extremidade da canalização assentada já submetida ao teste hidráulico.

As extremidades do trecho em teste podem deslocar-se lateralmente sob o efeito da pressão. Devem-se prever ancoragens laterais.

3º Passo: Enchimento da Tubulação

Deve-se encher a tubulação lentamente, preferencialmente a partir do ponto mais baixo. Antes de ser submetida à pressão, é importante assegurar a completa eliminação do ar na canalização (pontos altos de tucho). Caso haja deslocamento das ancoragens, faz-se necessário à utilização de macacos hidráulicos para estabelecer a posição inicial.

Na medida do possível, aguardar 1 (uma) hora antes de efetuar o teste de pressão, de modo que a canalização atinja o seu estado de equilíbrio. Enquanto ocorre o enchimento deve-se verificar:

- O funcionamento das ventosas;
- Utilizar as válvulas de descarga para verificar a chegada da água.

4º Passo: Pressurização



Deve-se assegurar previamente de que a pressão de teste tenha um valor compatível com aquele que cada elemento componente do trecho a ensaiar pode suportar, e de acordo com as prescrições de projeto. Caso contrário isolá-los.

Através de uma caixa d'água elevada ou bomba, aplica-se ao trecho, numa pressão máxima de 1,5 vezes a pressão máxima de serviço, quando este não for superior a 1 Mpa, não devendo ser inferior a 0,40 Mpa.

5º Passo: Colocação em Serviço

- Esvaziar a canalização, retirar o equipamento de teste e fazer a ligação final;
- Lavar corretamente a canalização de modo a eliminar pedriscos ou terras levadas acidentalmente para dentro da canalização;
- Fazer desinfecção antes da entrada em serviço.

VI – OBRAS CIVIS

1.0– Concreto Simples

Será executada uma camada de 0,10 m de concreto simples, no traço “1:3:5” com cimento; areia; brita, antes de ser lançada qualquer armadura inferior da laje de fundação das estruturas de concreto armado.

2.0 - Concreto armado

2.1 - Execução

A Fiscalização deverá ser informada com antecedência pelo Construtor, sobre o início de escavação de cada local, devendo definir o destino a ser dado ao material escavado.

Antes de iniciar a escavação, o Construtor fará a pesquisa de interferências existentes no local para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima à mesma. Existindo interferências com instalações de outros serviços públicos, tais serviços não deverão ser interrompidos até que sejam autorizados e efetuados os respectivos remanejamentos.



Se a escavação interferir com galerias ou tubulações, o Construtor executará o escoramento e a sustentação das mesmas.

Os desenhos e as especificações indicam as profundidades das escavações. Em muitos casos, as escavações serão levadas até que se encontrem as condições necessárias de suporte para apoio das estruturas, a critério da Fiscalização.

As escavações deverão ser executadas com cautela e segurança.

Nas escavações efetuadas nas proximidades de prédios ou edifícios, vias públicas ou servidões deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem as ocorrências de qualquer perturbação oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como:

- escoamento ou ruptura das fundações;
- Descompressão do terreno da fundação;
- Recalques devidos a rebaixamento do nível d'água;
- Fugas de materiais da área de fundação (carreamento de solos pelo fluxo de água).

Quando necessários, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.

2.1.1 - Controle

Listam-se a seguir alguns dos controles a serem exercidos e cuidados a serem tomados quando da escavação de poços e cavas de fundação.

- Controles geométricos:
 - Verificação da locação em planta;
 - Verificação da cota do fundo da escavação;
 - Verificação das paredes e detalhes geométricos da escavação, de acordo com o projeto.

- Controles geotécnicos:
 - Verificação da natureza dos materiais escavados, pela avaliação tátil e visual, objetivando definir o seu destino;



- Avaliação das condições de estabilidade e de deformação da massa de solo nas laterais, considerando a possibilidade de danos a edificações adjacentes;
- Acompanhamento contínuo das deformações nas paredes e nas edificações próximas.
 - Controle das interferências:
 - Verificação da realização de pesquisa de interferências;
 - Verificação da autorização e da execução prévia dos remanejamentos de interferências identificadas, quando cabível;
 - Verificação do escoramento de estruturas que interferem.
 - Controle Tecnológico:
 - Será feito o controle a cada 10 m³ de concreto, para a Verificação de resistência.

2.2 – Materiais empregado no concreto

Todos os materiais utilizados na obtenção do concreto serão analisados e aprovados pela Fiscalização, que determinará os ajustes eventualmente necessários à obtenção de um concreto que se enquadre nas condições impostas nestas Especificações, não tendo o Construtor o direito a qualquer reclamação ou reivindicação, tendo em vista esses ajustes.

Os materiais, equipamentos e serviços referentes ao concreto serão previamente inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

A seguir são descritas as características dos materiais que deverão ser utilizados na confecção do concreto, seja ele produzido no local das Obras ou adquirido fora deste local.

2.2.1 – Cimento

O aglomerante a ser utilizado será o Cimento Portland, e deverá ter características que se enquadrem em uma das seguintes normas da ABNT:

- Cimento Portland Comum (NBR-05732)
- Cimento Portland de Alta Resistência Inicial (NBR-05733)
- Cimento Portland de Alto Forno (NBR-05735)
- Cimento Portland Pozolânico (NBR-05736)



– Cimento Portland Resistente a Sulfatos (NBR-05737)

O aglomerante mais adequado, considerando os disponíveis a distâncias praticáveis, será definido nas Especificações de cada projeto, tendo em vista o tipo de estrutura, a sua função, e as condições de exposição. Em concreto massa, a escolha do tipo de cimento deve levar em conta o calor de hidratação, para minimizar os gradientes térmicos.

O Fornecedor e a marca do cimento serão escolhidos pelo Construtor e aprovados pela Fiscalização.

O cimento poderá ser estocado em sacos de papel ou a granel, não sendo admitidos sacos rasgados ou molhados.

Deverá ser obedecida a ordem cronológica de chegada ao canteiro para a utilização dos sacos de cimento que deverão ser estocados em silos de armazéns secos, impermeáveis e ventilados.

As remessas deverão ser estocadas de maneira que possam ser facilmente reconhecidas das demais, pela indicação da data de chegada, não sendo permitida a armazenagem em pilhas com mais de 10 sacos.

Os silos onde o material possa vir a ser estocado deverão ser esvaziados e limpos pelo Construtor, sempre que necessário, a critério da Fiscalização.

O Construtor será o responsável pelos cuidados necessários à preservação, fornecimento, conservação e armazenamento do cimento, que não poderá ficar estocado por mais de 90 dias.

Os tipos e as quantidades dos aditivos que eventualmente venham a ser empregados deverão ser aprovados, pela Fiscalização.

2.2.2 – Água

A água de amassamento do concreto deverá ser previamente testada em laboratório, para avaliação da viabilidade da sua utilização. Deverá ser limpa e praticamente isenta de óleos, álcalis, ácidos, sais, matéria orgânica ou outras impurezas, as quais não deverão exceder os limites estabelecidos pela NBR-06118

Para a utilização de águas diferentes das indicadas em Projeto, o Construtor, deverá demonstrar que o concreto resultante atende às Especificações, no que



respeita expansibilidade, tempo de pega e resistência à compressão, utilizando-se, em comparação, testes em concreto executado com a água em estudo, relacionadas com outros concretos ensaiados com águas de qualidade conhecida ou indicada em Projeto.

2.2.3 – Agregado Miúdo

Os agregados miúdos utilizados serão a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou, desde que aprovados, quaisquer outros materiais inertes com características semelhantes, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

Agregados miúdos de procedências diferentes não serão misturados ou postos no mesmo monte, nem usados indistintamente numa mesma parte da construção ou numa mesma betoneira, sem autorização expressa da Fiscalização.

Efetuada cada fornecimento, ou no decorrer deste, deverá ser procedida, além da inspeção visual, a verificação das características do agregado fornecido, realizando os ensaios previstos na norma NBR-07211, que fixa as características exigíveis na recepção e produção dos agregados para concreto.

Para cada lote de fornecimento, deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento, com as exigências da presente Especificação.

Se todos esses resultados preencherem as exigências, o lote será aceito e se pelo menos 1 resultado não satisfizer às exigências, o lote será rejeitado.

A granulometria da areia deverá enquadrar-se em uma das zonas utilizáveis fixada na NBR-07211 assim como deverão ser observadas as demais exigências e normas fixadas nestas Especificações.

2.2.4 – Agregado Graúdo

O termo agregado graúdo será usado para designar o agregado razoavelmente bem graduado, entre as dimensões limites 4,8 mm e 50 mm, devendo sua curva granulométrica ser aprovada pela Fiscalização, dentro do critério de maior economia na execução de um concreto que se enquadre nas presentes Especificações.



Para efeito destas Especificações as britas serão classificadas conforme a numeração que se segue:

- Pó-de-pedra: material que passa na peneira de 2,4 mm;
- Brita nº 0: material que passa na peneira de 9,5 mm e é retido na peneira de 2,4 mm;
- Brita nº 1: material que passa na peneira de 19,0 mm e é retido na peneira de 9,5 mm;
- Brita nº 2: material que passa na peneira de 38,0 mm e é retido na peneira de 19,0 mm;
- Brita nº 3: material que passa na peneira de 50,0 mm e é retido na peneira de 25,0 mm.

Efetuada cada fornecimento, ou no decorrer deste, deverá ser procedida a verificação das características do agregado fornecido, realizando os ensaios previstos na norma NBR-07211, que fixa as características exigíveis na recepção e produção dos agregados para concreto.

O agregado graúdo deverá constituir-se de fragmentos de rocha, fortes, duros, densos e duráveis, e as percentagens de substâncias deletérias deverão enquadrar-se no especificado pela norma NBR-07211.

Para cada lote de fornecimento deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento com as exigências da presente Especificação.

Se todos os resultados preencherem essas exigências, o lote será aceito. Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

2.3 - Execução das Estruturas de Concreto

2.3.1 - Preparo peça para concretagem

O Construtor deverá elaborar Boletim de Liberação para Concretagem, no qual estarão listadas as fases de preparo da peça para concretagem e as datas de conclusão de cada fase com as assinaturas dos responsáveis. Esse boletim deverá estar sempre à disposição da Fiscalização para acompanhar a evolução dos trabalhos e, no final, após sua liberação.



a) Juntas de Concretagem

A superfície das juntas de concretagem deverá ser lavada a jato de água e ar comprimido, removendo-se a nata de cimento e todo o material solto, de modo a tornar a superfície rugosa e apta a ligar-se à camada seguinte.

Essa lavagem deverá ser feita logo após o enrijecimento do concreto, mas antes que ele se torne tão duro que não permita a limpeza por lavagem, ou seja, de 4 a 8 horas após a concretagem, dependendo da temperatura ambiente e de outros fatores que afetem o endurecimento do concreto.

Deverão ser adotadas as disposições necessárias para que o pessoal da limpeza não destrua a ligação entre os materiais do concreto fresco, por excessiva lavagem ou por ações mecânicas. A rugosidade deve ser ao nível do agregado miúdo a profundidade do tratamento não precisa ultrapassar 5 mm.

Imediatamente antes do lançamento do novo concreto sobre a junta de concretagem, deverá ser repetida a operação de lavagem, de modo a retirar o material solto e as impurezas porventura existentes e, depois de enxugadas as poças d'água, a superfície deverá permanecer úmida, porém, isenta de água acumulada.

Caso a rugosidade da superfície da junta não seja satisfatória para garantir a aderência do novo concreto, a lavagem final será precedida por um tratamento da junta por jato de areia ou apicoamento.

b) Montagem das Formas

O Construtor não poderá iniciar a concretagem sem que, previamente, tenha procedido à verificação da colocação das formas, armaduras e/ou dispositivos embutidos, ao exame das superfícies das juntas de concretagem ou à inspeção da fundação e à vistoria das superfícies e resistência das formas.

As formas deverão sobrepor-se ao trecho anteriormente concretado em não menos que 3 cm e serão cuidadosamente vedadas e aderidas contra o concreto pronto, da concretagem anterior, de modo a impedir vazamentos de nata durante a concretagem, ou a formação de irregularidades na junta ali formada.



No momento da concretagem, a superfície da forma deverá estar livre de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente lubrificada, de sorte a evitar a aderência ao concreto e a ocorrência de manchas na estrutura.

c) Montagem das Armaduras

As superfícies da armadura de aço colocada na posição definitiva e as de quaisquer suportes metálicos, espaçadores, ancoragens, etc, deverão estar isentas de terra, graxa, tinta, argamassa, escória de laminação, ferrugem ou outras substâncias estranhas que possam prejudicar a aderência com o concreto e deverão ser mantidas limpas até serem completamente embutidas no concreto.

A armadura deverá ser precisamente posicionada e espaçada de acordo com o projeto e fixada de modo que não seja deslocada durante o lançamento do concreto, por meio de arames nas interseções, suspensores, espaçadores ou outros dispositivos aprovados. Os suportes não deverão ultrapassar a superfície descoberta do concreto e não será permitida a utilização de suportes de madeira.

Após ter sido colocada, e antes do lançamento do concreto, a armadura deverá ser inspecionada pela Fiscalização para verificação do posicionamento, recobrimentos, dimensões, emendas, etc. Não serão permitidos a ajustagem, o reposicionamento das barras e o seu dobramento, durante o lançamento do concreto e antes do concreto ter atingido a resistência necessária.

O afastamento mínimo entre a armadura e quaisquer outros embutidos deverá ser no mínimo, 1,5 vezes a dimensão do agregado.

A cobertura mínima de concreto sobre a armadura deverá estar conforme as indicações de projeto.

d) Montagem de Junta de Vedação

Serão instalados nas juntas, conforme indicado nos Desenhos de Projeto, dispositivos de vedação de tipo Fugenband. Esses perfis extrudados à base de PVC deverão atender aos requisitos da norma NBR-08803.

As emendas, nas porções contínuas ou nos cruzamentos dos dispositivos de vedação, serão executadas a quente, de acordo com as recomendações do



Fabricante, a fim de conservar as suas características e a continuidade da seção transversal.

Depois da execução da emenda das juntas, deve-se utilizar um ferro de remodelagem corrugado e com estrias, de modo a igualar o padrão dos dispositivos de vedação, remodelando as estrias da emenda. As porções contínuas dos componentes característicos das seções transversais dos dispositivos de vedação (estrias, eixo central, protuberâncias e similares) deverão ser mantidas por toda a emenda.

A tensão de ruptura por tração da seção emendada deverá ser determinada através do método de ensaio NBR-07462 e deverá ser no mínimo igual a 79 kgf/cm².

Todos os dispositivos de vedação deverão ser instalados de modo a formar um diafragma estanque e contínuo em cada junta, devendo ser tomadas providências para apoiá-los e protegê-los completamente durante o andamento dos trabalhos, certificando-se de que os mesmos encontram-se corretamente colocados.

A densidade máxima e a impermeabilidade do concreto deverão ser asseguradas por um espalhamento e adensamento adequado do mesmo nas imediações de todas as juntas. Cuidados especiais deverão ser tomados quando do adensamento de concreto subjacentes ao veda - juntas instalados em posição horizontal, de forma a evitar o aparecimento de vazios e concreto mal adensado, sob as juntas.

As bordas projetadas e expostas e as extremidades de veda-juntas parcialmente embutidos deverão ser adequadamente protegidos a fim de evitar danos durante os períodos em que o lançamento do concreto tenha sido interrompido. Os veda-juntas que ultrapassarem os painéis de formas a serem concretados deverão ser cuidadosamente enrolados e protegidos contra a ação dos raios do sol.

O Construtor deverá substituir ou reparar, às suas próprias expensas, qualquer dispositivo de vedação danificado ou mal instalado.

e) Montagem de Embutidos

Todos os acessórios metálicos a serem embutidos no concreto, para ancorar equipamentos, deverão ser colocados nas posições e na precisão indicadas no



Projeto. A sua fixação deverá garantir que a sua posição não será alterada com o lançamento e adensamento do concreto.

2.3.2 - Dosagem do concreto

As composições dos concretos a serem aplicados nas obras serão estudadas e definidas pelo Construtor de maneira a atender às características especificadas para cada tipo de concreto. Serão obtidas através de dosagens experimentais e deverão ser previamente testadas em laboratório.

No concreto deverá ser utilizado aglomerante, água, agregados inertes, e aditivos que se possam revelar necessários através dos ensaios de laboratório, para se obter maior trabalhabilidade ou outras propriedades desejadas. A utilização de qualquer aditivo deverá ser aprovada pela Fiscalização.

O Construtor deverá apresentar à Fiscalização, para análise e aprovação, os traços propostos, juntamente com os resultados de caracterização de cada um dos materiais componentes e com os resultados dos ensaios realizados para caracterizar o concreto. O tipo de controle a ser exercido - sistemático ou assistemático - e a correspondente amostragem, também deverão ser propostos pelo Construtor. Deverão ser seguidas as diretrizes da norma NBR-06118.

As quantidades de materiais - cimento, areia, brita e água - definidas para cada composição (traço) deverão ser determinadas em peso, ficando a critério da Fiscalização e, de acordo com a importância da Obra, a faculdade da aceitação ou não de dosagens volumétricas.

Os traços de concreto poderão ser proporcionados tomando-se por base números inteiros de sacos de cimento, não sendo permitido o seu fracionamento, a não ser que seja adotada a pesagem do cimento.

Os tipos de concreto a serem aplicados em cada estrutura serão definidos nos Desenhos e nas Especificações do Projeto.

2.3.3 - Produção do concreto

O concreto deverá ser produzido de acordo com as recomendações da NBR-06118.



Atenção especial deverá ser dada à medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo, capaz de garantir a medição do volume da água, com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

O concreto poderá ser executado no local da Obra ou produzido em outro local e transportado em caminhão-betoneira para os locais de aplicação.

O preparo do concreto no local da Obra deverá ser feito em betoneira do tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização e somente será permitida a mistura manual em casos de emergência, com a devida autorização da Fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura com, pelo menos, 10% do cimento previsto no traço adotado.

Os materiais serão colocados no tambor, de modo que a parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos. A ordem de entrada na betoneira será: parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo.

Os aditivos deverão ser juntados à água em quantidades certas, antes do seu lançamento no tambor, salvo recomendação de outro procedimento, pela Fiscalização.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, dependerá do tipo de betoneira e não deverá ser inferior a:

- Para betoneiras de eixo vertical: 1 minuto;
- Para betoneiras basculantes: 2 minutos;
- Para betoneiras de eixo horizontal: 1,5 minutos.

Quando autorizadas misturas volumétricas do concreto, esta deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Os sacos de cimento que, por qualquer razão tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento endurecido, serão rejeitados.

Deverão ser realizados tantos ensaios de determinação de umidade dos agregados, quantos julgados necessários, determinando-se para cada ensaio, a correção a ser feita na quantidade de água a ser adicionada para o amassamento do concreto. Nos casos em que a areia for medida em volume, será corrigida a altura



da padiola para levar em conta o inchamento, que será determinado pelo método prescrito pela norma NBR-06467.

As betoneiras não poderão ser carregadas além de sua capacidade nominal, e devem ser mantidas limpas e livres de restos de concreto.

Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto deverão estar sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Quando a mistura for feita em central de concreto, situada fora do local da Obra, a betoneira e os métodos usados deverão estar de acordo com os requisitos da norma NBR-07212 - Execução de Concreto Dosado em Central.

2.3.4 - Lançamento do Concreto

Os métodos, equipamentos e o tempo de transporte deverão ser tais que evitem a segregação dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura.

O concreto deverá ser lançado da menor altura praticável, diretamente sobre sua posição final e não deverá ser empurrado lateralmente de modo a causar a segregação dos agregados. As recomendações da norma NBR-06118 devem ser obedecidas.

Os métodos e equipamentos empregados deverão ser tais que não ocorra à segregação do concreto.

A colocação do concreto, em cada concretagem, deverá ser contínua e conduzida de forma a não haver interrupções superiores a duas horas, no caso da temperatura ambiente ser de 24o ou inferior. Esse limite máximo de interrupção precisará ser reduzido, no caso de temperaturas mais elevadas.

A colocação do concreto deverá ser interrompida durante a ocorrência de chuvas que venham a alterar o fator água-cimento do concreto em colocação, ou remover pasta de cimento.

Se, por qualquer motivo, for necessário interromper a colocação do concreto, em qualquer ponto, por tempo superior ao indicado, a concretagem deverá ser interrompida, configurando-se uma junta fria que deverá ser tratada como uma junta de concretagem.



A concretagem só poderá ser reiniciada doze horas após o último lançamento do concreto. Em qualquer caso, não se poderá concretar sobre ou contiguamente a uma camada em início de pega.

De modo geral deverá ser observado um intervalo de 72 horas entre o fim da concretagem de uma camada e o início da concretagem da camada acima dela.

2.3.5 - Adensamento do Concreto

O concreto deverá ser adensado por vibração, logo após o seu lançamento, de modo que se obtenha a máxima densidade praticável, que o mesmo se amolde perfeitamente às superfícies das formas e das juntas de concretagem, e que se evite a criação de bolsões de agregado graúdo e bolhas de ar.

Serão utilizados vibradores de imersão e, na consolidação de cada camada, o vibrador deverá ser mantido na posição vertical e operado de maneira metódica, mantendo espaçamento constante entre os pontos de vibração, de modo a garantir que nenhuma porção de concreto fique sem vibração.

O vibrador deverá ser conduzido de modo a revibrar a camada de concreto fresco anteriormente colocada, devendo penetrar na mesma cerca de 15 cm. Não poderá ser lançada nova camada de concreto antes que a camada anterior tenha sido vibrada de acordo com o especificado.

Os motores dos vibradores poderão ser elétricos, a gasolina ou pneumáticos, com potência e capacidade suficientes para vibrar o concreto efetiva e rapidamente; deverão operar à frequência mínima de 6.000 rpm quando imersos no concreto. A vibração deverá continuar até que apareça a nata na superfície e que as bolhas de ar tenham parado de subir, momento em que o vibrador deverá ser retirado e mudado de posição.

Em qualquer caso, deverá haver sempre disponibilidade de, no mínimo, dois vibradores por frente de trabalho.

2.3.6 - Proteção e cura do concreto

A superfície do concreto endurecido deverá ser protegida adequadamente contra a ação nociva do sol, do vento e de agentes mecânicos, e deverá ser regada



com água doce e limpa, de modo a mantê-la úmida, inteira e continuamente, durante pelos menos dez dias após o lançamento do concreto.

As formas mantidas em contato com o concreto deverão também ser mantidas saturadas de água até o final da cura ou a sua retirada.

A cura das superfícies das juntas de concretagem deverá ser mantida até que nova camada seja colocada, ou que se complete o tempo de cura exigido.

As superfícies horizontais deverão ser mantidas úmidas, mediante sua cobertura com algum material mantido saturado d'água (areia ou sacos de aniagem), ou por rega direta e permanente, ou proteção por aplicação de produtos químicos do tipo Antisol.

2.3.7 - Desforma das Peças

As formas das faces laterais das estruturas só poderão ser retiradas quando o concreto tenha endurecido suficientemente para prevenir danos durante a retirada. O momento exato de remoção das formas será determinado pela Fiscalização.

As formas deverão ser retiradas cuidadosamente e de modo a evitar rachaduras, mossas e quebras nos cantos ou superfícies, ou quaisquer danos no concreto. Apenas cunhas de madeira poderão ser usadas, contra o concreto, na retirada das formas.

Nenhuma operação de retirada de formas poderá ser efetuada sem que o concreto esteja suficientemente endurecido.

2.3.8 - Reparos no Concreto

Logo após a retirada das formas, o Construtor, juntamente com a Fiscalização, deverá inspecionar as peças desmoldadas e demarcar todas as imperfeições, que precisam ser corrigidas. Dessa inspeção deve resultar proposição do Construtor da forma como pretende efetuar cada tipo de reparo, para ser analisado e aprovado pela Fiscalização.

Todos os reparos que venham a se apresentar fissurados, ou que testes de percussão evidenciem a falta de aderência ao substrato deverão ser removidos e refeitos.



3.0 – Concreto Ciclópico

Será executada uma fundação de 30% de pedra de mão e 70 % de concreto não estrutural consumo mínimo de 210 kg/m³, no traço “1:3:5” com cimento; areia; brita.

VII. RESERVAÇÃO:

8.1 – Informações Gerais.

Conforme indicado em projeto, será adquirido reservatório, com tampa, em fibra de vidro com capacidade de 10 m³. Será utilizado base pré-moldada de 8,00m com 3 pilares e 1 laje.

Tipos de reservatórios de fibra.



Todos os modelos de caixa de fibra de vidro



VOLUME	D1	D2	H1	H2
250 L	690	820	620	700
300 L	670	990	630	750
500 L	880	1220	680	800
1000 L	1140	1540	750	870
2000 L	1580	1850	980	1120
3000 L	1460	1850	1560	1700
5000 L	1700	2130	1910	2050
7500 L	2000	2500	2040	2200
10000 L	2020	2650	2530	2690
15000 L	2640	3190	2300	2560
20000 L	2420	3190	3400	3660

* medidas aproximadas em milímetros

Tabela de dimensões das caixas d'água de fibra de vidro



VIII – DISTRIBUIÇÃO

A Rede de distribuição será construída em tubos e conexões de PVC rígido, com diâmetros e classes indicadas nos orçamentos detalhados. O método empregado para o cálculo da rede foi o seccionamento fictício, com coeficiente de Hazen-Williams $C=140$. O coeficiente linear “i” de dimensionamento da rede está indicado nas respectivas planilhas de seccionamento fictício.

DIÂMETRO DN	DIÂMETRO mm	VAZÃO MÁXIMA l/seg	PERDA DE CARGA m/100m	VELOCIDADE MÁXIMA l/s
50	40	0,80	1,59	0,60
60	50	1,20	1,20	0,60
85	75	3,20	0,75	0,70
110	100	6,10	0,86	0,75
170	150	14,10	0,67	0,80
222	200	28,30	0,60	0,90



IX - LIGAÇÕES DOMICILIARES COM HIDRÔMETRO

10.1 – Informações Gerais:

Serão executadas ligações domiciliares com hidrômetro, DN ½” interligado a rede de distribuição através de tomada tipo, colar, DN ½”, com distância média da residência de 20 m, tubo de PVC DN DN ½”, torneira plástica de ½”, com escavação para colocação de tubulação PVC soldável Ø DN ½”, em local acessível à inspeção da Concessionária, com instalação de registro e torneira de PVC.

10.2. – Aquisição de Hidrômetros

10.2.1 – Equipamentos

Os medidores de vazão devem ser do tipo multijato horizontal, com carcaça de bronze e registrador protegido por cúpula transparente de alta resistência e a raios ultravioletas, devendo também ser fornecido com tubetes (uniões), também de bronze com alça para lacre. As roscas de todas as peças devem ter o mesmo passo, quer seja do tipo métrica ou Whitworth. Considerando as seguintes características:

- Vazão máxima – 3,00 m³/h; Mínima – 30l/h;
- Diâmetro nominal de entrada/saída – ½”;
- Vazão característica para perda de carga a 10 m.c.a – 3m³/h;
- Início de funcionamento típico – 10l/h;
- Vazão de transição a mais ou menos 2,00% - 120l/h;
- Volume Máximo registrável – 10.000 m³;
- Leitura mínima de resolução – 0,05l;
- Pressão máxima de operação – 1 Mpa;
- Pressão de teste – 1,5 Mpa
- Relojoaria giratória (180°) com visor inclinado (45°) selada anti-embassante, mostrando 5 (cinco) dígitos, porém, com opção de mais um para permitir o aumento do intervalo de tempo entre as leituras.
- Devem estar em conformidade com a portaria INMETRO 246/00
- Alça para lacre no corpo do hidrômetro e na porca do tubetes.



10.3 – Caixa de Registro

Serão em alvenaria de tijolo maciço, assentes sobre lastro de concreto simples, com 10 cm de espessura. As tampas serão em concreto armado, no traço 1:2:4 (cimento:areia:seixo ou brita). Serão rebocadas internamente, com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4.

10.4 – Serviços:

As valas serão reaterradas e quaisquer demolições de pavimento que se fizerem necessárias serão recuperadas.

A tubulação destinada à ligação domiciliar terá vala de aterro nas seguintes dimensões (0,3 m de largura e 0,4m de profundidade);

Tanto a escavação como o reaterro serão manuais, sendo o reaterro com a utilização do material escavado, quando não houver rocha.



X. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- É exigência indispensável da fiscalização que todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser novos e de primeira qualidade;
- Para todos os materiais especificados serão admitidas apenas marcas originais. As marcas e modelos deverão ser aprovados previamente pela fiscalização;
- A contratada pela obra é responsável por todos os itens relacionados com a execução da mesma, tais como: materiais, mão-de-obra, obrigações sociais, seguros e equipamentos necessários a uma perfeita execução dos serviços;
- A contratada será obrigada a empregar na construção, pessoal especializado. A fiscalização terá poderes para afastar da obra, qualquer funcionário que julgar indesejável ou prejudicial ao bom andamento dos serviços;
- Toda obra deverá ser acompanhada de projetos e detalhes fornecidos em desenhos e memorial descritivo, os quais obedecerão aos critérios da construção definida;
- Em caso de omissão de especificações, prevalecerá o disposto no projeto arquitetônico, ou, na discriminação do orçamento. Quando houver omissão no projeto arquitetônico e nas especificações, será consultada a fiscalização;
- Os serviços que porventura ficarem omissos nestas especificações e/ou projetos, somente serão considerados extraordinários quando autorizados pela fiscalização e com os órgãos envolvidos no projeto;
- A inobservância das presentes especificações ou projetos implica na não aceitação parcial ou total dos serviços, devendo a contratada refazer as partes renegadas sem direito a indenização;



- A obra deverá ter as instalações provisórias necessárias ao seu bom funcionamento, inclusive banheiro;
- A contratada fará um local apropriado para abrigo de ferramentas e materiais necessários ao bom andamento de todos os serviços;
- A contratada é obrigada a manter na obra um conjunto de todas as plantas e especificações para que sejam facilitados os serviços de fiscalização;
- A contratada se responsabilizará pela colocação de placa de identificação do programa de financiamento, contendo detalhamento sobre a executora dos serviços;
- Serão de responsabilidade da construtora todas as taxas e impostos referentes ao período de execução dos serviços;
- Os materiais a serem empregados nas construções deverão atender as características estabelecidas pela fiscalização da prefeitura e na falta deste às normas da ABNT no que couber;
- Os materiais não aprovados pela fiscalização terão um prazo de 72 horas para a retirada do recinto da obra;
- Qualquer sobra de material existente por ocasião do término dos serviços deverá ser retirada imediatamente do local da obra;
- Todos os empreiteiros deverão por obrigação acatar as ordens da fiscalização da obra;
- Toda e qualquer modificação que venha a surgir por ocasião dos serviços deverá ser comunicada imediatamente, a fim de que a fiscalização tome conhecimento e ordene as providências a serem tomadas;



- Para a memória de cálculo em relação à adução e a rede de distribuição em relação à escavação, foram considerados 100% para escavação mecanizada. Ainda em relação a escavação, foi determinada “In loco” os tipos de escavação (porcentagem) está representada na planilha orçamentária na memória de cálculo;
- Todos os materiais utilizados nas argamassas e concretos deverão ser isentas de impurezas, tais como materiais orgânicos, óleos, sais, pedras, etc.



PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

INSTITUTO DE SANEAMENTO BÁSICO DO PIAUÍ - IAEP
GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA



MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI	SINAPI: MARÇO/2024; (sem desoneração) ORSE DEZ/23; CAESB: ABR/23; SEINFRA 027.1
OBJETO: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE BOA NOVA, NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI.	Leis Sociais: 112,53% BDI: 20,76%

RESUMO GERAL

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAL
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 7.609,25
2.0	LOCALIDADE BOA NOVA	R\$ 107.038,20
3.0	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA (03 MESES)	R\$ 5.029,25
TOTAL C/BDI		R\$ 119.676,70


Matheus Castelo Branco
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 1917871317

INSTITUTO DE SANEAMENTO BÁSICO DO PIAUÍ - ISBPI
ENGº MATHEUS CASTELO BRANCO
CREA/PI RNP: 1917871317

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI										SINAPI: MARÇO/2024; (sem desoneração)	
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO										Leis Sociais: 112,53% BDI: 20,76%	
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAL PREVISTO		1º MÊS		2º MÊS		3º MÊS		TOTAL ACUMULADO	
		R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	7.609,25	100,00%	4.779,30	62,81%	0,00	0,00%	2.829,95	37,19%	7.609,25	100,00%
1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, 3.20 X 2.00 m.	2.328,58	100,00%	2.328,58	100,00%	-	-	-	-	2.328,58	100,00%
1.2	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	3.839,44	100,00%	1.919,72	50,00%	-	-	1.919,72	50,00%	3.839,44	100,00%
1.3	PLACA DE INAUGURACAO METALICA, *40* CM X *60* CM	910,23	100,00%	-	-	-	-	910,23	100,00%	910,23	100,00%
1.4	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_03/2024	531,00	100,00%	531,00	100,00%						
2.0	LOCALIDADE BOA NOVA	107.038,20	100,00%	29.260,80	27,34%	48.420,02	45,24%	29.357,38	27,43%	107.038,20	100,00%
2.1	ADUÇÃO	577,91	100,00%	577,91	100,00%	-	-	-	-	577,91	100,00%
2.2	RESERVAÇÃO	28.682,89	100,00%	28.682,89	100,00%			-	-	28.682,89	100,00%
2.3	DISTRIBUIÇÃO	65.581,56	100,00%	-	-	42.322,10	64,53%	23.259,46	35,47%	65.581,56	100,00%
2.4	LIGAÇÕES DOMICILIARES	12.195,84	100,00%	-	-	6.097,92	50,00%	6.097,92	50,00%	12.195,84	100,00%
3.0	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA	5.029,25	100,00%	1.676,42	33,33%	1.676,42	33,33%	1.676,42	33,33%	5.029,25	100,00%
TOTAL SIMPLES (EXECUTADO)		119.676,70	100,00%	35.716,52	29,84%	50.096,44	41,86%	33.863,75	28,30%	119.676,70	100,00%

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI		SINAPI: MARÇO/2024; (sem desoneração) ORSE DEZ/23; CAESB: ABR/23; SEINFRA 027.1	
RESUMO SINTÉTICO		Leis Sociais: 112,53% BDI: 20,76%	
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	TOTAL	PESO (%)
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 7.609,25	6,36%
1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, 3.20 X 2.00 m.	2.328,58	1,95%
1.2	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	3.839,44	3,21%
1.3	PLACA DE INAUGURACAO METALICA, *40* CM X *60* CM	910,23	0,76%
1.4	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO	531,00	0,44%
2.0	LOCALIDADE BOA NOVA	R\$ 107.038,20	89,44%
2.1	ADUÇÃO	577,91	0,48%
2.1	RESERVAÇÃO	28.682,89	23,97%
2.2	DISTRIBUIÇÃO	65.581,56	54,80%
2.3	LIGAÇÕES DOMICILIARES	12.195,84	10,19%
3.0	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA	R\$ 5.029,25	4,20%
TOTAL C/ BDI		R\$ 119.676,70	100,00%

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI

SINAPI: MARÇO/2024; (sem desoneração)
ORSE DEZ/23; CAESB: ABR/23; SEINFRA
Leis Sociais: 112,53%
BDI: 20,76%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA: IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

ITEM	REFERÊNCIA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	C. UNIT. SEM BDI	C. UNIT. COM BDI	TOTAL ÍTEM
1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES							R\$ 7.609,25
1.1	PRÓPRIO CUP 01	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, 3.20 X 2.00 m.	UN	1,00	1.928,27	2.328,58	2.328,58
1.2	PRÓPRIO CUP 02	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	UN	1,00	3.179,40	3.839,44	3.839,44
1.3	SINAPI 10848	PLACA DE INAUGURAÇÃO METÁLICA, *40" CM X *60" CM	UN	1,00	753,75	910,23	910,23
1.4	SINAPI 98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_03/2024	M2	100,00	4,40	5,31	531,00
2.0 LOCALIDADE BOA NOVA							R\$ 107.038,20
2.1 ADUÇÃO							577,91
2.1.1	SINAPI 90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	2,52	8,25	9,96	25,10
2.1.2	SINAPI 102327	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	0,28	8,78	10,60	2,97
2.1.3	PRÓPRIO CUP 04	ASSENTAMENTO, FORNECIMENTO, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS ATÉ 15 KM DE TUBO PVC PBA CLASSE 15, COM DIÂMETRO NOMINAL 50 MM, INCLUINDO CONEXÕES.	M	10,00	22,26	26,88	268,80
2.1.4	SINAPI CUP 09	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA, SEM EMPRÉSTIMO.	M3	2,52	21,66	26,16	65,92
2.1.5	SINAPI CUP 10	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA, COM EMPRÉSTIMO.	M3	0,28	73,21	88,41	24,75
2.1.6	SINAPI 100982	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 MP - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	0,28	8,68	10,48	2,93
2.1.7	PRÓPRIO CUP 07	REGISTRO DE GAVETA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 50 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	155,22	187,44	187,44
2.2 RESERVAÇÃO							28.682,89
2.2.1	PRÓPRIO CUP 03	RESERVATORIO DE 10 M³ EM FIBRA COM BASE DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DE 8 M DE ALTURA ÚTIL, PARA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - NÃO INCLUSO O TRANSPORTE.	UN	1,00	21.939,60	26.494,26	26.494,26
2.2.2	PRÓPRIO CUP 06	ASSENTAMENTO, FORNECIMENTO, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS ATÉ 15 KM DE TUBO PVC PBA CLASSE 12, COM DIÂMETRO NOMINAL 50 MM, INCLUINDO CONEXÕES.	M	25,00	18,74	22,63	565,75
2.2.3	ORSE 13168	TRANSPORTE DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS POR CAMINHÃO MUNCK - IDA E VOLTA	km	112,00	12,00	14,49	1.622,88
2.3 DISTRIBUIÇÃO							65.581,56
2.3.1	SINAPI 90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	511,78	8,25	9,96	5.097,33
2.3.2	SINAPI 102327	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	26,94	8,78	10,60	285,56
2.3.3	PRÓPRIO CUP 06	ASSENTAMENTO, FORNECIMENTO, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS ATÉ 15 KM DE TUBO PVC PBA CLASSE 12, COM DIÂMETRO NOMINAL 50 MM, INCLUINDO CONEXÕES.	M	1.924,00	18,74	22,63	43.540,12
2.3.4	SINAPI CUP 09	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA, SEM EMPRÉSTIMO.	M3	511,78	21,66	26,16	13.388,16
2.3.5	SINAPI CUP 10	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA, COM EMPRÉSTIMO.	M3	26,94	73,21	88,41	2.381,77
2.3.6	SINAPI 100982	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 MP - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	26,94	8,68	10,48	282,33
2.3.7	SINAPI 97900	CAIXA RETANGULAR EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS 0,3x0,3x0,3 M PARA REGISTRO.	UN	1,00	191,63	231,41	231,41
2.3.8	PRÓPRIO CUP 07	REGISTRO DE GAVETA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 50 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	2,00	155,22	187,44	374,88
2.4 LIGAÇÕES DOMICILIARES							12.195,84
2.4.1	PRÓPRIO CUP 08	LIGAÇÃO DOMICILIAR PADRÃO - COM HIDRÔMETRO	UN	24,00	420,80	508,16	12.195,84

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI

SINAPI: MARÇO/2024; (sem desoneração)
ORSE DEZ/23; CAESB: ABR/23; SEINFRA
Leis Sociais: 112,53%
BDI: 20,76%

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA: IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA

ITEM	REFERÊNCIA	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	C. UNIT. SEM BDI	C. UNIT. COM BDI	TOTAL ÍTEM
3.0	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA (03 MESES)						R\$ 5.029,25
3.1	SINAPI 90777	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	25,00	121,14	146,29	3.657,25
3.2	SINAPI 90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	20,00	33,38	40,31	806,20
3.3	SINAPI 88284	MOTORISTA DE VEÍCULO LEVE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	20,00	23,43	28,29	565,80
TOTAL							R\$ 119.676,70


Matheus Castelo Branco
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 1917871317

INSTITUTO DE SANEAMENTO BÁSICO DO PIAUÍ - ISBPI
ENGº MATHEUS CASTELO BRANCO
CREA/PI RNP: 1917871317

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI

SINAPI: MARÇO/2024; (sem desoneração)
ORSE DEZ/23; CAESB: ABR/23; SEINFRA
027.1

OBJETO: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE BOA NOVA, NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI.

Leis Sociais: 112,53%
BDI: 20,76%

TABELA DE COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS PRÓPRIAS

CUP 01		PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, 3.20 X 2.00 m.				UN
Mão de Obra		Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total
SINAPI	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,49	33,38	16,36
SINAPI	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	25,64	25,64
SINAPI	88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,50	20,64	30,96
Custo horário total da mão-de-obra						72,96
Materiais e/ou serviços		Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total
SINAPI	4813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2* M (SEM POSTES PARA FIXACAO)	M2	6,40	250,00	1.600,00
SINAPI	4417	SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 7* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM, PEROBA-ROSA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	4,50	4,35	19,58
SINAPI	4491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	20,27	9,59	194,35
SINAPI	5075	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG	0,50	21,14	10,57
SINAPI	94962	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL	M3	0,060	513,52	30,81
Custo horário total dos materiais e/ou serviços						1.855,31
Custo Unitário Total sem BDI						1.928,27
CUP 02		MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO				UN
Mobilização		Descrição	Nº viagens	Distancia	Custo horário de transporte R\$/L (R\$/KM)	Total
EQUIPAMENTOS		Caminhão basculante 5 m³ - 8,8 t	1	112,00	1,46	163,80
EQUIPAMENTOS		Retroescavadeira c/ carregadeira sobre pneus 76HP	1	112,00	12,00	1.344,00
EQUIPAMENTOS		Caminhão tanque 6.000 l	1	112,00	1,46	163,80
EQUIPAMENTOS		Carregadeira de pneus 1,33 m³	1	112,00	12,00	1.344,00
EQUIPAMENTOS		Caminhão trucado (3 eixos) com carroceria de madeira fixa cap. 10 a 12 T	1	112,00	1,46	163,80
Custo horário total da mobilização						3.179,40
Custo Unitário Total sem BDI						3.179,40
Observações:						
ORSE	13168	Preço do transporte de equipamento	KM	1,00	12,00	
SINAPI	4221	OLEO DIESEL COMBUSTIVEL COMUM METROPOLITANO S-10 OU S-500	L	1,00	5,85	
Considera-se que o caminhão percorra 4,0 km com 1,0 litro de óleo diesel			KM	1,00	4,00	
CUP 03		RESERVATÓRIO DE 10 M³ EM FIBRA COM BASE DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DE 8 M DE ALTURA ÚTIL, PARA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - NÃO INCLUSO O TRANSPORTE.				UN
Mão de Obra		Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total
SINAPI	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,00	25,99	103,96
SINAPI	88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,00	20,64	82,56
Custo horário total da mão-de-obra						186,52
Materiais e/ou serviços		Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total
SINAPI	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	4,130	8,25	34,07
SINAPI	102487	CONCRETO CICLÓPICO FCK = 15MPA, 30% PEDRA DE MÃO EM VOLUME REAL, INCLUSIVE LANÇAMENTO. AF_05/2021	M3	3,750	742,15	2.783,06
SINAPI	94994	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	9,620	123,36	1.186,72
SINAPI	37106	CAIXA D'AGUA / RESERVATORIO EM POLIESTER REFORCADO COM FIBRA DE VIDRO, 10000 LITROS, COM TAMPA	UN	1,000	4.878,24	4.878,24
MERCADO LOCAL		ESTRUTURA(BASE) DE PRE-MOLDADO EM CONCRETO ARMADO, ALTURA ÚTIL DE 8,00 M, PARA RESERVATÓRIO 10,0M³	UN	1,000	12.713,60	12.713,60
PRÓPRIO	CUP 05	PINTURA LOGOMARCA ISBPI	UN	1,000	157,39	157,39

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI

SINAPI: MARÇO/2024; (sem desoneração)
ORSE DEZ/23; CAESB: ABR/23; SEINFRA
027.1

OBJETO: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE BOA NOVA, NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI.

Leis Sociais: 112,53%
BDI: 20,76%

TABELA DE COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS PRÓPRIAS

Custo horário total dos materiais e/ou serviços						21.753,08
Custo Unitário Total sem BDI						21.939,60
CUP 04	ASSENTAMENTO, FORNECIMENTO, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS ATÉ 15 KM DE TUBO PVC PBA CLASSE 15, COM DIÂMETRO NOMINAL 50 MM, INCLUINDO CONEXÕES.					M
Mão de Obra	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	88246	ASSENTADOR DE TUBOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,030	18,24	0,54
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,063	20,64	1,29
Custo horário total da mão-de-obra					1,83	
Materiais e/ou serviços	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	36375	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	1,000	18,59	18,59
SINAPI	325	ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 50 MM, PARA REDE AGUA	UN	0,170	2,97	0,50
SINAPI	20078	PASTA LUBRIFICANTE PARA TUBOS E CONEXOES COM JUNTA ELASTICA, EMBALAGEM DE *400* GR (USO EM PVC, ACO, POLIETILENO E OUTROS)	UN	0,003	25,40	0,08
SINAPI	1831	CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	0,030	26,83	0,80
SINAPI	44056	CAMINHAO TOCO, PESO BRUTO TOTAL 10700 KG, CARGA UTIL MAXIMA 7400 KG, DISTANCIA ENTRE EIXOS 4,00 M, POTENCIA 175 CV (INCLUI CABINE E CHASSI, NAO INCLUI CARROCERIA)	UN	0,000001	460.973,89	0,46
Custo horário total dos materiais e/ou serviços					20,43	
Custo Unitário Total sem BDI					22,26	
CUP 05	PINTURA LOGOMARCA ISBPI					UN
Mão de Obra	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,00	27,49	82,47
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,00	20,64	61,92
Custo horário total da mão-de-obra					144,39	
Materiais e/ou serviços	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	7293	TINTA ESMALTE SINTETICO PREMIUM DE DUPLA ACOO GRAFITE FOSCO PARA SUPERFICIES METALICAS FERROSAS	L	0,160	40,84	6,53
SINAPI	3768	LIXA EM FOLHA PARA FERRO, NUMERO 150	UN	0,300	2,58	0,77
SINAPI	7307	FUNDO ANTICORROSIVO PARA METAIS FERROSOS (ZARCAO)	L	0,120	39,82	4,78
SINAPI	5318	DILUENTE AGUARRAS	L	0,030	30,77	0,92
Custo horário total dos materiais e/ou serviços					13,00	
Custo Unitário Total sem BDI					157,39	
CUP 06	ASSENTAMENTO, FORNECIMENTO, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS ATÉ 15 KM DE TUBO PVC PBA CLASSE 12, COM DIÂMETRO NOMINAL 50 MM, INCLUINDO CONEXÕES.					M
Mão de Obra	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	88246	ASSENTADOR DE TUBOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,030	18,24	0,54
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,063	20,64	1,29
Custo horário total da mão-de-obra					1,83	
Materiais e/ou serviços	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	M	1,000	15,07	15,07
SINAPI	325	ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 50 MM, PARA REDE AGUA	UN	0,170	2,97	0,50
SINAPI	20078	PASTA LUBRIFICANTE PARA TUBOS E CONEXOES COM JUNTA ELASTICA, EMBALAGEM DE *400* GR (USO EM PVC, ACO, POLIETILENO E OUTROS)	UN	0,003	25,40	0,08
SINAPI	1831	CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA	UN	0,030	26,83	0,80
SINAPI	44056	CAMINHAO TOCO, PESO BRUTO TOTAL 10700 KG, CARGA UTIL MAXIMA 7400 KG, DISTANCIA ENTRE EIXOS 4,00 M, POTENCIA 175 CV (INCLUI CABINE E CHASSI, NAO INCLUI CARROCERIA)	UN	0,000001	460.973,89	0,46
Custo horário total dos materiais e/ou serviços					16,91	
Custo Unitário Total sem BDI					18,74	

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI

SINAPI: MARÇO/2024; (sem desoneração)
ORSE DEZ/23; CAESB: ABR/23; SEINFRA
027.1

OBJETO: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE BOA NOVA, NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI.

Leis Sociais: 112,53%
BDI: 20,76%

TABELA DE COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS PRÓPRIAS

CUP 07		REGISTRO DE GAVETA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 50 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.				UN
Mão de Obra	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	20,70	2,35
SINAPI	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,11	25,23	2,86
Custo horário total da mão-de-obra					5,21	
Materiais e/ou serviços		Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total
SINAPI	6028	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 2 " (REF 1509)	UN	1,0	147,29	147,29
SINAPI	20080	ADESIVO PLASTICO PARA PVC, FRASCO COM 175 GR	UN	0,0714	20,09	1,43
SINAPI	20083	SOLUCAO PREPARADORA / LIMPADORA PARA PVC, FRASCO COM 1000 CM3	UN	0,018	69,74	1,26
SINAPI	38383	LIXA D'AGUA EM FOLHA, GRAO 100	UN	0,0114	2,28	0,03
Custo horário total dos materiais e/ou serviços					150,01	
Custo Unitário Total sem BDI					155,22	
CUP 08		LIGAÇÃO DOMICILIAR PADRÃO - COM HIDRÔMETRO				UN
Mão de Obra	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	25,23	25,23
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,50	20,64	51,60
Custo horário total da mão-de-obra					76,83	
Materiais e/ou serviços		Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total
SINAPI	9867	TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 20 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	20,00	3,50	70,00
SINAPI	1419	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", PARA LIGACAO PREDIAL DE AGUA	UN	1,00	9,31	9,31
SINAPI	11670	REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, ROSCAVEL, DN 1/2", COM CORPO DIVIDIDO	UN	1,00	22,78	22,78
SINAPI	107	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA	UN	3,00	0,77	2,31
SINAPI	3542	JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 20 MM, COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	1,00	0,56	0,56
SINAPI	3903	LUVA PVC SOLDAVEL, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	1,00	1,90	1,90
SINAPI	11882	CAIXA PARA HIDROMETRO CONCRETO PRE MOLDADO, *0,24 M X 0,45 M X 0,30* M (L X C X A)	UN	1,00	125,41	125,41
SINAPI	12769	HIDROMETRO UNIJATO / MEDIDOR DE AGUA, DN 1/2", VAZAO MAXIMA DE 1,5 M3/H, PARA AGUA POTAVEL FRIA, RELOJOARIA PLANA, CLASSE B, HORIZONTAL (SEM CONEXOES)	UN	1,00	94,10	94,10
SINAPI	11831	TORNEIRA PLASTICA PARA TANQUE 1/2 " OU 3/4 " COM BICO PARA MANGUEIRA	UN	1,00	17,60	17,60
Custo horário total dos materiais e/ou serviços					343,97	
Custo Unitário Total sem BDI					420,80	
CUP 09		REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA, SEM EMPRÉSTIMO.				M3
Mão de Obra	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0734	20,64	1,51
Custo horário total da mão-de-obra					1,51	
Materiais e/ou serviços		Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total
SINAPI	5678	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0538	138,77	7,47
SINAPI	5679	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,0777	58,58	4,55
SINAPI	5901	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0054	309,09	1,67

MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI

SINAPI: MARÇO/2024; (sem desoneração)
ORSE DEZ/23; CAESB: ABR/23; SEINFRA
027.1

OBJETO: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE BOA NOVA, NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA VARJOTA - PI.

Leis Sociais: 112,53%
BDI: 20,76%

TABELA DE COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS PRÓPRIAS

SINAPI	Quantidade	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total
SINAPI	5903	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,0006	69,97	0,04
SINAPI	91533	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CHP DIURNO. AF_08/2015	CHP	0,1962	32,70	6,42
					Custo horário total dos materiais e/ou serviços	20,15

Custo Unitário Total sem BDI **21,66**

CUP 10		ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA, COM EMPRÉSTIMO.				M3
Mão de Obra	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,052	20,64	1,07
					Custo horário total da mão-de-obra	1,07

Material e/ou serviços	Descrição	Unid.	Coef.	Custo horário	Total	
SINAPI	5678	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,041	138,77	5,69
SINAPI	5679	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,054	58,58	3,16
SINAPI	5901	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,006	309,09	1,85
SINAPI	5903	CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,8 M, POTÊNCIA 230 CV, INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,003	69,97	0,21
SINAPI	91533	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CHP DIURNO. AF_08/2015	CHP	0,274	32,70	8,96
SINAPI	91534	COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO (SOQUETE) COM MOTOR A GASOLINA 4 TEMPOS, POTÊNCIA 4 CV - CHI DIURNO. AF_08/2015	CHI	0,254	26,09	6,63
SINAPI	6079	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1,25	36,51	45,64
					Custo horário total dos materiais e/ou serviços	72,14

Custo Unitário Total sem BDI **73,21**

CÁLCULO DO BDI CONFORME ACÓRDÃO 2622/2013 TCU PLENÁRIO

Para o tipo de obra "Construção de Redes de Abastecimento de Água, Coleta de Esgoto e Construções Correlatas" enquadram-se: a construção de sistemas para o abastecimento de água tratada: reservatórios de distribuição, estações elevatórias de bombeamento, linhas principais de adução de longa e média distância e redes de distribuição de água; a construção de redes de coleta de esgoto, inclusive de interceptores, estações de tratamento de esgoto (ETE), estações de bombeamento de esgoto (EBE); a construção de galerias pluviais (obras de micro e macro drenagem). Esta classe compreende também: as obras de irrigação (canais); a manutenção de redes de abastecimento de água tratada; a manutenção de redes de coleta e de sistemas de tratamento de esgoto, conforme classificação 4222-7 do CNAE 2.0. Enquadra-se ainda a construção de estações de tratamento de água (ETA).

SIGLA	DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERÊNCIA %			ADOTADO %
		MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA	
AC	Administração Central	3,43	6,71	4,93	4,05
L	Lucro	6,74	9,4	8,04	6,79
DF	Despesas Financeiras	0,94	1,17	0,99	0,95
S	Seguro e Garantia	0,28	0,75	0,49	0,58
R	Risco	1	1,74	1,39	1,06
I	TRIBUTOS				5,65
	ISS		Conforme legislação específica		2,00
	PIS		Conforme legislação específica		0,65
	COFINS		Conforme legislação específica		3,00
	BDI SEM DESONERAÇÃO	20,76	26,44	24,18	20,76
	DESONERAÇÃO		Alíquota para orçamento com desoneração		0,00
BDI		BDI DA OBRA			20,76

Os valores de BDI acima foram calculados com emprego da fórmula prevista no acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário:

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS SEM DESONERAÇÃO

COD	DESCRIÇÃO	HORA %	MÊS %
A	GRUPO A		
A1	INSS	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	0,00	0,00
TOTAL		36,80	36,80
B	GRUPO B		
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,82	0,00
B2	Feriados	3,95	0,00
B3	Auxílio - Enfermidade	0,86	0,66
B4	13º Salário	10,90	8,33
B5	Licença Paternidade	0,07	0,05
B6	Faltas Justificadas	0,73	0,56
B7	Dias de Chuvas	1,19	0,00
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,10	0,08
B9	Férias Gozadas	10,62	8,12
B10	Salário Maternidade	0,04	0,03
TOTAL		46,28	17,83
C	GRUPO C		
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,27	4,03
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,12	0,09
C3	Férias Indenizadas	2,97	2,27
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,15	2,41
C5	Indenização Adicional	0,44	0,34
TOTAL		11,95	9,14
D	GRUPO D		
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	17,03	6,56
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,47	0,36
TOTAL		17,50	6,92
TOTAL (A+B+C+D)		112,53	70,69

Horista % = 112,53

Mensalista % = 70,69



Cotação

Base de reservatório pré-moldado



ISBPI
INSTITUTO DE SANEAMENTO BÁSICO DO PIAUÍ



GOVERNO DO
PIAUI
AQUI TEM OS MELHORES
AQUI TEM O FUTURO

Item	Especificação	Unidade	Quantidade	FORNECEDORES			MEDIANA	MENOR PREÇO DE FORNECIMENTO	FORNECEDOR DE MENOR CUSTO	PREÇO MÉDIO
				MV CONTRATADA	A. Sampaio	FREITAS & FREITAS				
1	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 5,0m³	Unid.	1,00	6.050,00	5.500,00	6.534,00	6.050,00	5.500,00	A. Sampaio	6.028,00
2	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 10,0m³	Unid.	1,00	11.110,00	10.100,00	11.998,00	11.110,00	10.100,00	A. Sampaio	11.069,33
3	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 20,0m³	Unid.	1,00	12.650,00	11.500,00	13.662,00	12.650,00	11.500,00	A. Sampaio	12.604,00
4	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 5,0m³	Unid.	1,00	7.150,00	6.500,00	7.722,00	7.150,00	6.500,00	A. Sampaio	7.124,00
5	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 10,0m³	Unid.	1,00	12.760,00	11.600,00	13.780,80	12.760,00	11.600,00	A. Sampaio	12.713,60
6	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 20,0m³	Unid.	1,00	17.050,00	15.500,00	18.414,00	17.050,00	15.500,00	A. Sampaio	16.988,00
7	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 5,0m³	Unid.	1,00	11.220,00	10.200,00	12.114,60	11.220,00	10.200,00	A. Sampaio	11.178,20
8	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 10,0m³	Unid.	1,00	17.050,00	15.500,00	18.414,00	17.050,00	15.500,00	A. Sampaio	16.988,00
9	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 20,0m³	Unid.	1,00	20.460,00	18.600,00	22.096,80	20.460,00	18.600,00	A. Sampaio	20.385,60

Orgão: IAEPI(Instituto de Água e Esgoto do Piauí)

CNPJ: CNPJ 22.057.819/0001-28

Setor : Obras

Prezados Senhores,

Convidamos esta empresa apresentar proposta comercial, com vistas ao fornecimento dos produtos, conforme abaixo:

Item	Descrição	UND	Qtde
1	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 5,0m ³	Unid.	1
2	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 10,0m ³	Unid.	1
3	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 20,0m ³	Unid.	1
4	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 5,0m ³	Unid.	1
5	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 10,0m ³	Unid.	1
6	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 20,0m ³	Unid.	1
7	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 5,0m ³	Unid.	1
8	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 10,0m ³	Unid.	1
9	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 20,0m ³	Unid.	1

OBS: Não precisa incluir transporte.
Não incluir preço do reservatório

Certos de poder contar com a atenção dos senhores, antecipamos nossos agradecimentos.

Atenciosamente,

Pedro Meneses Sarmento Sobreira
Engenheiro Civil, Matr-0019404-2.

Contato

E-mail:pedro.sobreira@iaeppi.pi.gov.br

Celular (whatsapp) :(86)98111-8132

**A SAMPAIO**RUA ANFRISIO LOBÃO Nº 1869 - JOCKEY CLUBE - TERESINA-PI
sampaio.cia@uol.com.br

(86) 3233-3525

CNPJ 06.839.369/0001-79

ORCAMENTO 013802

Hora: 10:31 Data: 22/02/2024

Cliente : INSTITUTO DE ÁGUAS E ESGOTOS DO PIAUI Contato : ESDRAS -
Endereço: Bairro:
CPF/Cnpj: Cpl: Cidade: TERESINA UF: PI CEP:

Referencia	Descrição do Item	uni	Valor	Quantia	Desc.	Valor Total
00634	-ESTRUTURA PARA CAIXA D'AGUA 5000 LTS 6 MTS		5.500,00	1,0		5.500,00
00631	-ESTRUTURA PARA CAIXA D'AGUA 10 LTS 6 MTS		10.100,00	1,0		10.100,00
01511	-ESTRUTURA PARA CAIXA D'AGUA 20 MIL 6 MTS		11.500,00	1,0		11.500,00
00634	-ESTRUTURA PARA CAIXA D'AGUA 5000 LTS 8 MTS		6.500,00	1,0		6.500,00
00631	-ESTRUTURA PARA CAIXA D'AGUA 10 LTS 8 MTS		11.600,00	1,0		11.600,00
01511	-ESTRUTURA PARA CAIXA D'AGUA 20 MIL 8 MTS		15.500,00	1,0		15.500,00
00634	-ESTRUTURA PARA CAIXA D'AGUA 5000 LTS 10 MTS		10.200,00	1,0		10.200,00
00631	-ESTRUTURA PARA CAIXA D'AGUA 10 LTS 10 MTS		15.500,00	1,0		15.500,00
01511	-ESTRUTURA PARA CAIXA D'AGUA 20 MIL 10 MTS		18.600,00	1,0		18.600,00

Vendedor: REGINALDO DE SOUSA CARVAL

Situação Atual: Entrega direto para o cliente

Condições de Pagamento:

VALOR PRODUTOS: 105.000,00**FRETE :****VALOR DESCONTO:****VALOR TOTAL : 105.000,00**

GRATO PELA PREFERENCIA

Autorizo a compra dos produtos(s) ou serviço(s) nas condições acima discriminadas

() Aprovado. () Reprovado. Assinatura: _____ Data: ____/____/____

M V CONSTRUTORA E SERVICOS LTDA
CNPJ: 50.104.096/0001-06
R JOSE JUVENAL DE ANDRADE,908,BELA VISTA,RIBEIRO GONCALVES - PI
PROJEPLANLTDA2@HOTMAIL.COM

Orgão: IAEPI(Instituto de Água e Esgoto do Piauí)

CNPJ: CNPJ 22.057.819/0001-28

Setor : Obras

Prezados Senhores,

Esta empresa apresentar proposta comercial, com vistas ao fornecimento dos produtos, conforme abaixo:

Item	Descrição	UND	Qtde	VALOR	TOTAL
1	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 5,0m ³	Unid.	1	R\$ 6.050,00	R\$ 6.050,00
2	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 10,0m ³	Unid.	1	R\$ 11.110,00	R\$ 11.110,00
3	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 20,0m ³	Unid.	1	R\$ 12.650,00	R\$ 12.650,00
4	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 5,0m ³	Unid.	1	R\$ 7.150,00	R\$ 7.150,00
5	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 10,0m ³	Unid.	1	R\$ 12.760,00	R\$ 12.760,00
6	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 20,0m ³	Unid.	1	R\$ 17.050,00	R\$ 17.050,00
7	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 5,0m ³	Unid.	1	R\$ 11.220,00	R\$ 11.220,00
8	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 10,0m ³	Unid.	1	R\$ 17.050,00	R\$ 17.050,00
9	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 20,0m ³	Unid.	1	R\$ 20.460,00	R\$ 20.460,00

OBS: Não incluso transporte.

Não incluso preço do reservatório

Orgão: IAEPI(Instituto de Água e Esgoto do Piauí)

CNPJ: CNPJ 22.057.819/0001-28

Setor : Obras

Prezados Senhores,
Apresentamos a V.Sa. proposta para prestação de serviços:

Item	Descrição	UND	Qtde	VALOR	TOTAL
1	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 5,0m ³	Unid.	1	R\$ 6.534,00	R\$ 6.534,00
2	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 10,0m ³	Unid.	1	R\$ 11.998,80	R\$ 11.998,80
3	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 6,00 m, para reservatório de 20,0m ³	Unid.	1	R\$ 13.662,00	R\$ 13.662,00
4	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 5,0m ³	Unid.	1	R\$ 7.722,00	R\$ 7.722,00
5	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 10,0m ³	Unid.	1	R\$ 13.780,80	R\$ 13.780,80
6	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 8,00 m, para reservatório 20,0m ³	Unid.	1	R\$ 18.414,00	R\$ 18.414,00
7	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 5,0m ³	Unid.	1	R\$ 12.117,60	R\$ 12.117,60
8	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 10,0m ³	Unid.	1	R\$ 18.414,00	R\$ 18.414,00
9	Estrutura(base) de pre-moldado em concreto armado, altura útil de 10,00 m, para reservatório 20,0m ³	Unid.	1	R\$ 22.096,80	R\$ 22.096,80

FREITAS E
FREITAS
SERVICOS
LTDA:433047700
00130

Assinado de forma
digital por FREITAS E
FREITAS SERVICOS
LTDA:43304770000130
Dados: 2024.02.28
09:59:25 -03'00'



MEMÓRIA DE CÁLCULO



MEMÓRIA DE CÁLCULO - DIMENSIONAMENTO DO CONSUMO "PER CAPITA"

DADOS PARA O DIMENSIONAMENTO:

População inicial: **P1**
População final: **P2**
Horizonte de projeto: **N**
Coeficiente de consumo "per capita": **c**
Coeficiente para dia de maior consumo: **k1= 1,2**
Coeficiente para hora de maior consumo: **k2= 1,5**

1 - CÁLCULO DAS VAZÕES:

Q média = $Q_m = P2 \times C / (24h \times 60' \times 60'') = P2 \times C / 86.400$
Q média diária = $Q_{md} = Q_m \times k1 = Q_m \times 1,2$
Q média horária = $Q_{mh} = Q_{md} \times k2 = Q_{md} \times 1,5$

2 - DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO:

Capacidade (volume) do reservatório = $V = P2 \times c \times k1 / 3$
(Dimensionamento feito para acumular 1/3 do consumo máximo diário)

3 - POPULAÇÃO DE PROJETO:

Taxa de Crescimento Geométrico: adotou-se uma taxa de 2,00 % ao ano

População final de projeto = $P2 = P1 \times 1,02^N$

4 - CÁLCULOS:

Considerando:

Horizonte de projeto: **N = 20** anos
Coef. de consumo "per capita": **c = 100** litros
Habitantes por "família" = **5** hab.

LOCALIDADE	TIPO DE ABASTECIMENTO	POPULAÇÃO INICIAL (Famílias)	POPULAÇÃO FINAL (Habitantes)	Qm (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	V (m³)	Reserv. Necessário
BOA NOVA	REDE	24	178	0,21	0,25	0,37	7.120	1 x 10 m³



CÁLCULO DA ADUTORA - LOCALIDADE BOA NOVA - SÃO JOÃO DA VARJOTA /PI.

Vazão máx. diária: **Q_{máx.D}**

$$Q_{máx.D} = (P \cdot k_1 \cdot Q_{pc}) / (3600 \cdot N)$$

P = população	178
k1 ou k1*k2 = coeficiente =	1,2
Qpc = consumo per capita	100
N = n° de horas de funcionamento	8

OBS.: Nos sistemas, usar k1 até o reservatório. Para rede de distribuição, usar k1 e k2.
k1=1,2 ; k2=1,5

VAZÃO CALCULADA

Q _{máx.D} =	0,74 l/s
Q _{máx.D} =	0,00074 m³/s
Q _{máx.D} =	2,664 m³/h

Altura manométrica [H_m] = H_g + h_f

Nível dinâmico do poço tubular:*

Cota no ponto mais baixo: 335,000 m (* informar se for o caso)

Cota no ponto mais alto: 345,700 m

Altura geométrica [H_g] = 10,70 m

Perda de carga [h_f] = ((278408,034*Q)/(C*D^{2,63}))^{1,85185}*L

. D = diâmetro [mm]

. Q = Vazão [l/s]

. L = extensão [m] = 10,00 m

. C = coeficiente do material

n° índice	Material	C
1	PVC	140
2	FºFº cimentado	130
3	Aço soldado	130

Estimativa do diâmetro econômico - fórmula empírica

$$D = 1,2 \cdot \text{Raiz}(Q) \cdot (24/N)^{0,25} =$$

. Q = vazão em m³/h

. N = número de horas de funcionamento

0,043 m
43 mm

- Cálculo da celeridade C [m/s] = 9900 / (Raiz(48,3+k*(D/e)))

. K = coeficiente do material

. D = diâmetro

. e = espessura

n° índice	Material	K
1	PVC	18,0
2	FºFº cimentado	1,0
3	Aço soldado	0,5

Informe o tipo de tubo pelo número índice:

Nº índice do material escolhido:	1
----------------------------------	---

Informe a espessura da parede do tubo de PVC em mm

Espessura:	3,3
------------	-----

Cálculo da celeridade para PVC p/ diâm. comerciais próximos do diâmetro estimado:

Valor da Celeridade [m/s] para cada diâmetro:	Diâmetros Nominais (comerciais)		
	50	75	100
	552,54	462,9	406,29



- Cálculo da **velocidade** V [m/s] = Q / A

	Diâmetros Nominais (comerciais)		
	50	75	100
. A = área da seção do tubo [m ²] :	0,001963	0,004418	0,007854
. Velocidade calculada [m/s] :	0,38	0,17	0,09

- Cálculo da **sobrepessão** máxima: equação de JUCKOWSKI

$$\Delta H = (C \cdot V) / g = (C \cdot V) / 9,81$$

. ΔH = sobrepessão [m]

. C = celeridade [m/s]

. V = velocidade [m/s]

. G = aceleração da gravidade [m/s²]

	Diâmetros Nominais (comerciais)		
	50	75	100
ΔH calculado:	21,23	7,90	3,90

$$\text{Perda de carga } [hf] = (Q / (0,2785 \cdot C \cdot D^{2,63}))^{1/0,54} \cdot L$$

	Diâmetros Nominais (comerciais)		
	50	75	100
. Cálculo da perda de carga hf para diâmetros:	0,04	0,01	-

$H_m = H_g + hf =$	10,74	10,71	10,70
--------------------	--------------	--------------	--------------

$H_{m\text{áx.}} = H_m + \Delta H =$	32,00	19,00	15,00
--------------------------------------	--------------	--------------	--------------

- verificar no catálogo/especificações do fabricante ou classe do material a pressão de trabalho a que pode ser submetido e comparar com resultado de $H_{m\text{áx}}$ acima.

A classe do tubo a ser utilizado é de:	15
De acordo com a classe do tubo, a pressão de trabalho admitida para o material será de:	75

Verificação quanto à pressão de trabalho:	Diâmetros Nominais (comerciais)		
	50	75	100
	OK	OK	OK

- **Verificação da escolha do diâmetro para cada situação:**

. Vazão de projeto: Q [l/s] =	0,74	Diâm. necessário [mm]:	50
---------------------------------	-------------	------------------------	-----------

. Velocidade de projeto: V [l/s]:		Velocidade máxima admitida:	
. Para \varnothing 50mm :	0,38	1,20	Ø atende
. Para \varnothing 75mm :	0,17	3,10	Ø atende
. Para \varnothing 100mm :	0,09	5,90	Ø atende

Conclusão:

Será adotado o diâmetro de 50 mm.



PLANILHA DE REDE D'ÁGUA - SECCIONAMENTO FICTÍCIO - BOA NOVA

TRECHO	NÓS		COMPRIM. (m)	VAZÕES(l/s)				DIÂMETRO (DN)	CLASSE	VEL (m/s)	P. CARGA (mca)	C. PIEZ.		PRESSÃO JUS.
	JUS.	MONT.		JUSANTE	EM MARCHA	MONTANTE	FICTÍCIA					JUS.	JUS.	
1	1	0	23,00	0,37	0,00	0,37	0,37	50,00	CL 12	0,19	0,025	342,975	335,476	7,50
2	2	1	47,00	0,01	0,01	0,02	0,01	50,00	CL 12	0,01	0,000	342,975	335,563	7,41
3	3	2	53,00	0,00	0,01	0,01	0,01	50,00	CL 12	0,00	0,000	342,975	334,765	8,21
4	4	1	134,00	0,32	0,03	0,35	0,33	50,00	CL 12	0,17	0,121	342,854	337,456	5,40
5	5	4	123,00	0,30	0,02	0,32	0,31	50,00	CL 12	0,16	0,096	342,758	335,512	7,25
6	6	5	129,00	0,27	0,02	0,30	0,29	50,00	CL 12	0,15	0,087	342,671	333,458	9,21
7	7	6	139,00	0,25	0,03	0,27	0,26	50,00	CL 12	0,13	0,079	342,592	331,562	11,03
8	8	7	157,00	0,22	0,03	0,25	0,23	50,00	CL 12	0,12	0,071	342,521	328,331	14,19
9	9	8	126,00	0,19	0,02	0,22	0,20	50,00	CL 12	0,10	0,045	342,475	326,441	16,03
10	10	9	137,00	0,16	0,03	0,19	0,18	50,00	CL 12	0,09	0,039	342,437	320,447	21,99
11	11	10	135,00	0,14	0,03	0,16	0,15	50,00	CL 12	0,08	0,028	342,408	319,453	22,96
12	12	11	115,00	0,00	0,02	0,02	0,01	50,00	CL 12	0,01	0,000	342,408	315,478	26,93
13	13	11	74,00	0,10	0,01	0,12	0,11	50,00	CL 12	0,06	0,009	342,400	319,354	23,05
14	14	13	168,00	0,07	0,03	0,10	0,09	50,00	CL 12	0,04	0,012	342,387	316,441	25,95
15	15	14	119,00	0,05	0,02	0,07	0,06	50,00	CL 12	0,03	0,004	342,383	318,456	23,93
16	16	15	124,00	0,02	0,02	0,05	0,04	50,00	CL 12	0,02	0,002	342,381	316,579	25,80
17	17	16	121,00	0,00	0,02	0,02	0,01	50,00	CL 12	0,01	0,000	342,381	314,367	28,01
COMPRIMENTO TOTAL			1.924,00											

DADOS:

População atual: 120 habs. com taxa de crescimento anual de 2,00%

População abastecível : 178 habs daqui há 20 anos

Quota per capita: 100l/hab

K dia de maior consumo: 1,20

K hora de maior consumo: 1,50

Tempo de bombeamento: 8 horas

$$Q_m = 17.800,00 \text{ l/h} = 0,206 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} = 21.360,00 \text{ l/h} = 0,247 \text{ l/s}$$

$$\text{Comprimento da rede} = 1.924,00 \text{ m}$$

$$Q_{mh} = 32.040,00 \text{ l/h} = 0,37083 \text{ l/s}$$

$$\text{Coeficiente linear} = 0,371 / 1924 = 0,0001927 \text{ l/s.m}$$

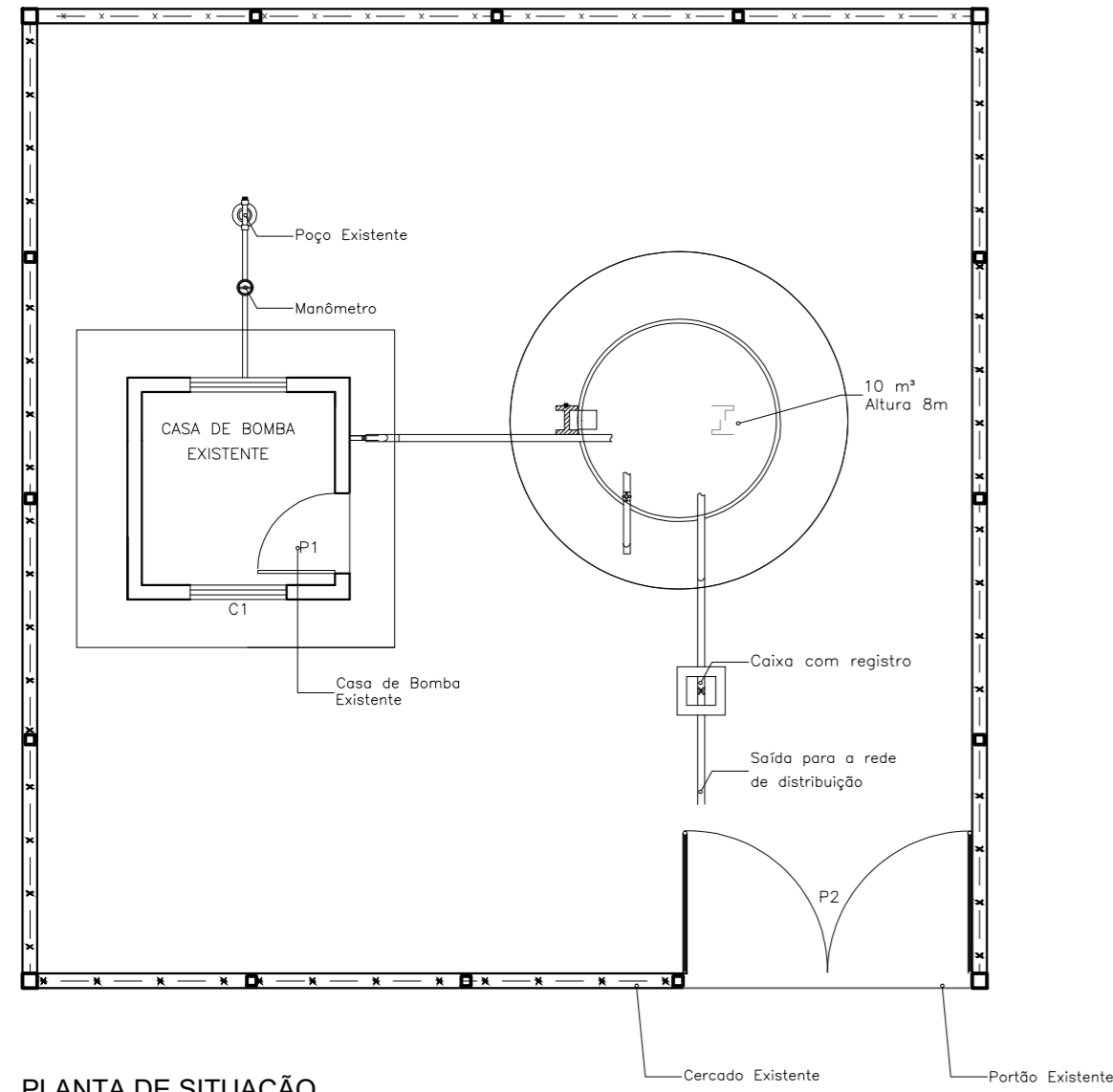
$$\text{Fórmula de Hazen-Williams : } J = Q / 0,278531 \times C (140 \text{ p/ pvc}) \times D2,63$$

$$J = Q / 38,99 \times D2,63$$

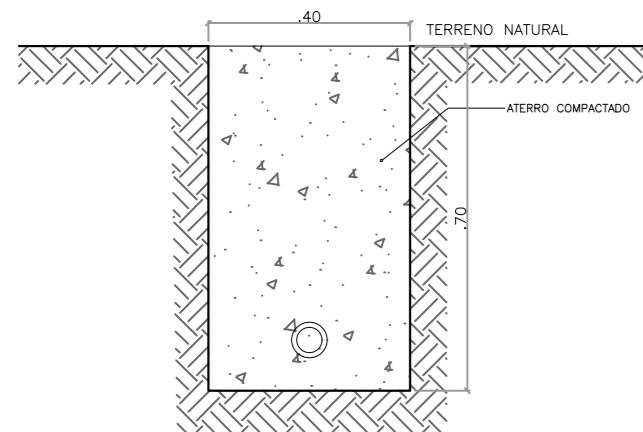


PLANTAS TÉCNICAS

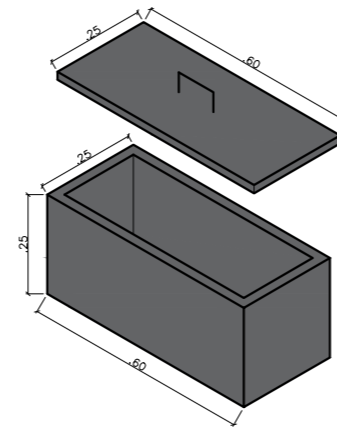
LEGENDA LIGAÇÃO DOMICILIAR COM HIDRÔMETRO			
N°	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QTD.
01	Rede de distribuição	-	-
02	Colar de 1/2"	un	01
03	Tubo de 1/2"	m	20
04	Joelho de 1/2" L.L.	un	05
05	Joelho de 1/2" L.R.	un	02
06	Adaptadores de 1/2"	un	03
07	Registro de 1/2"	un	02
08	Torneira 1/2"	un	01
09	Hidrômetro	un	01



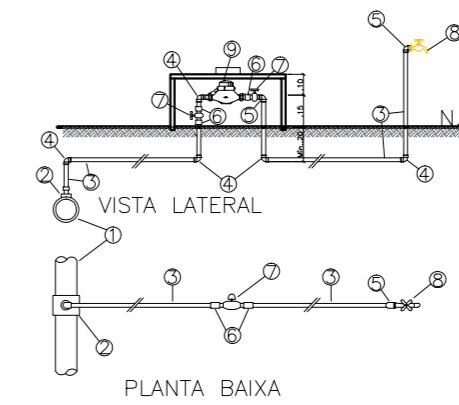
PLANTA DE SITUAÇÃO
(POÇO, CASA DE COMANDO É RESERVATÓRIO 6°56'17.27"S/41°55'5.47"O)
ESC.: 1:75



DETALHE DE ESCAVAÇÃO DE VALAS - REDE
esc 1:10



DETALHE CX. DE PROTEÇÃO DO HIDRÔMETRO
esc 1:30



ESQUEMA DE LIGAÇÃO DOMICILIAR
esc 1:30

INSTITUTO DE ÁGUAS E ESGOTOS DO PIAUÍ

PROJETO:
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

LOCALIDADE:
LOC. BOA NOVA

MUNICÍPIO:
SÃO JOÃO DA VARJOTA

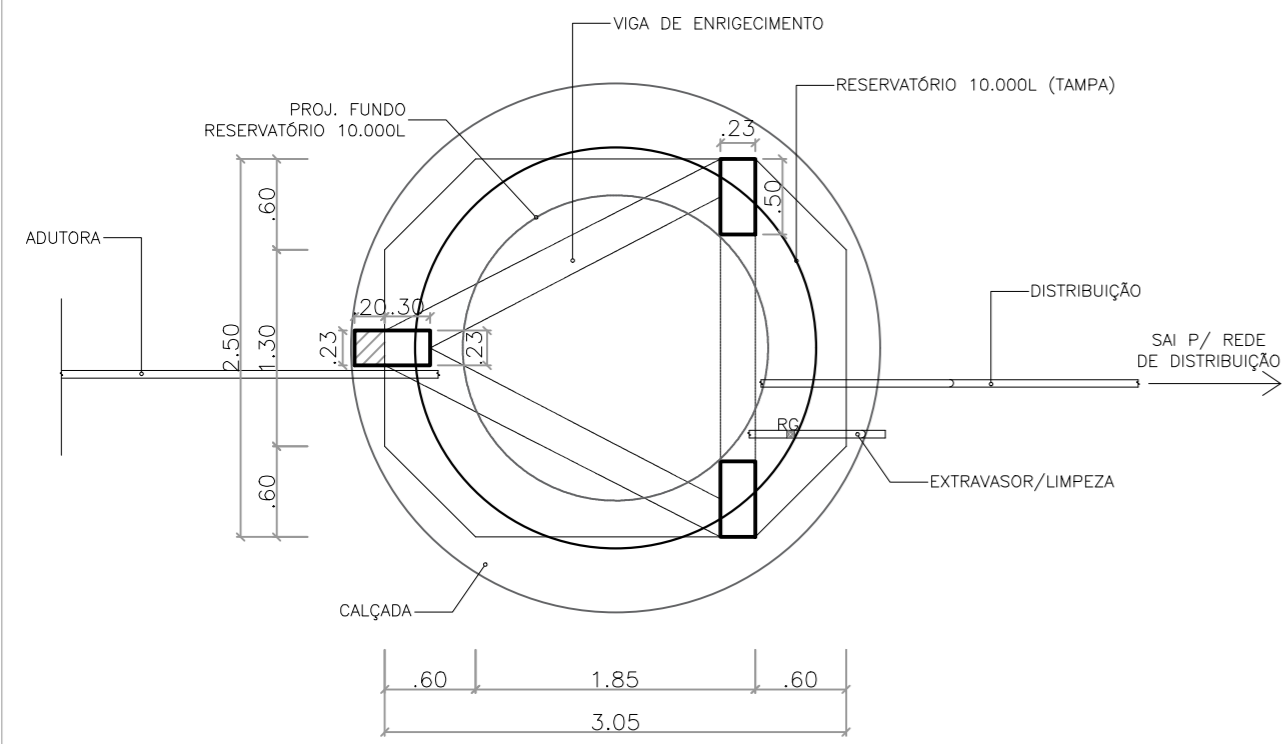
DESCRIÇÃO:
PLANTA DE SITUAÇÃO E LOCAÇÃO

PROJETISTA:

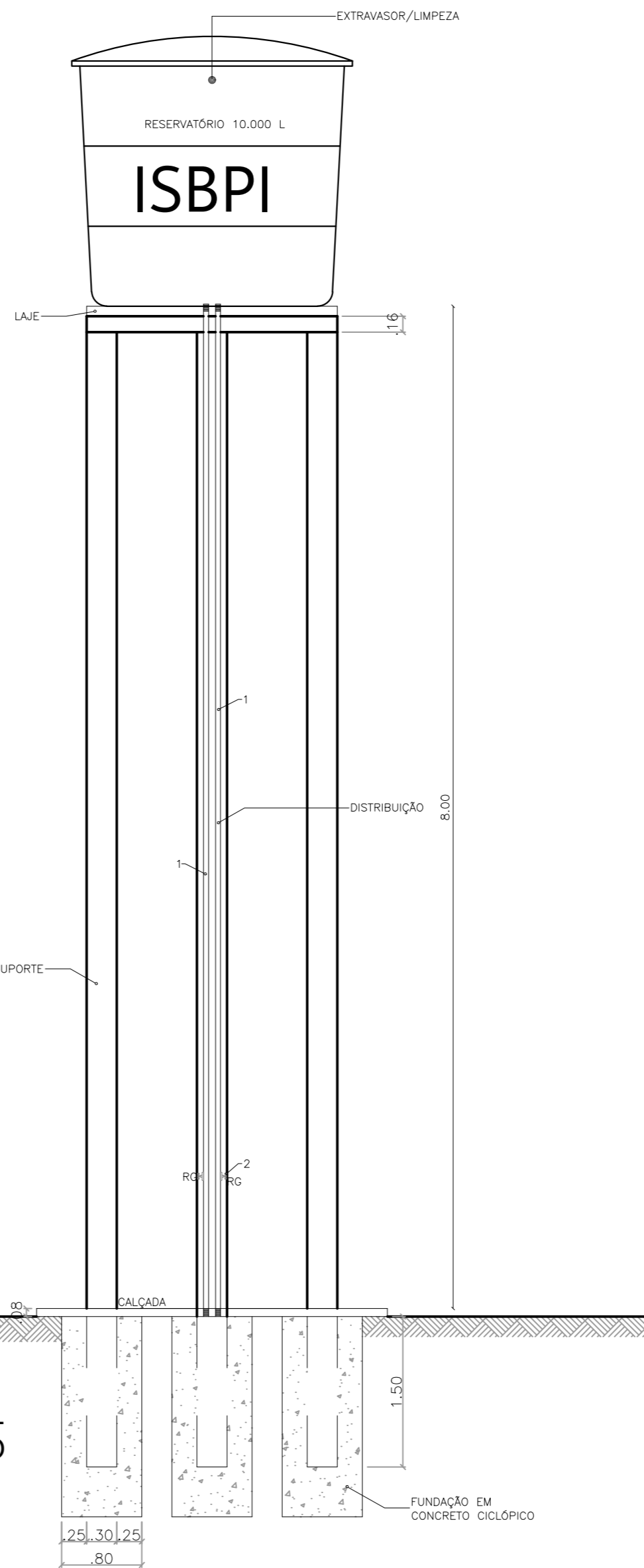
DATA:
09/05/2024
ESCALA:
INDICADA

PRANCHA:
01 /02

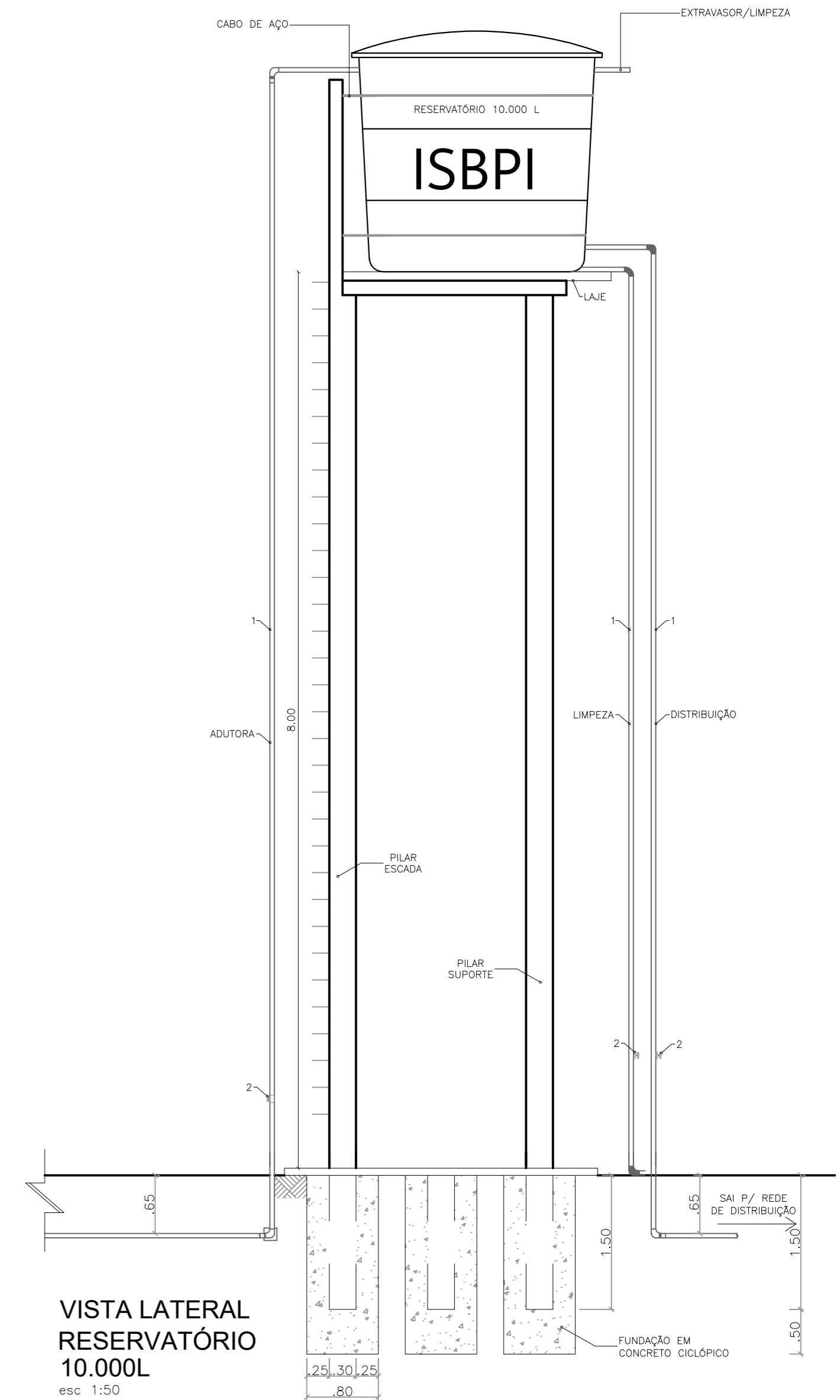




PLANTA BAIXA
RESERVATÓRIO 10.000L
esc 1:50





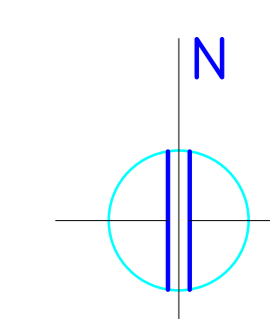
VISTA FRONTAL
RESERVATÓRIO
10.000L
esc 1:50



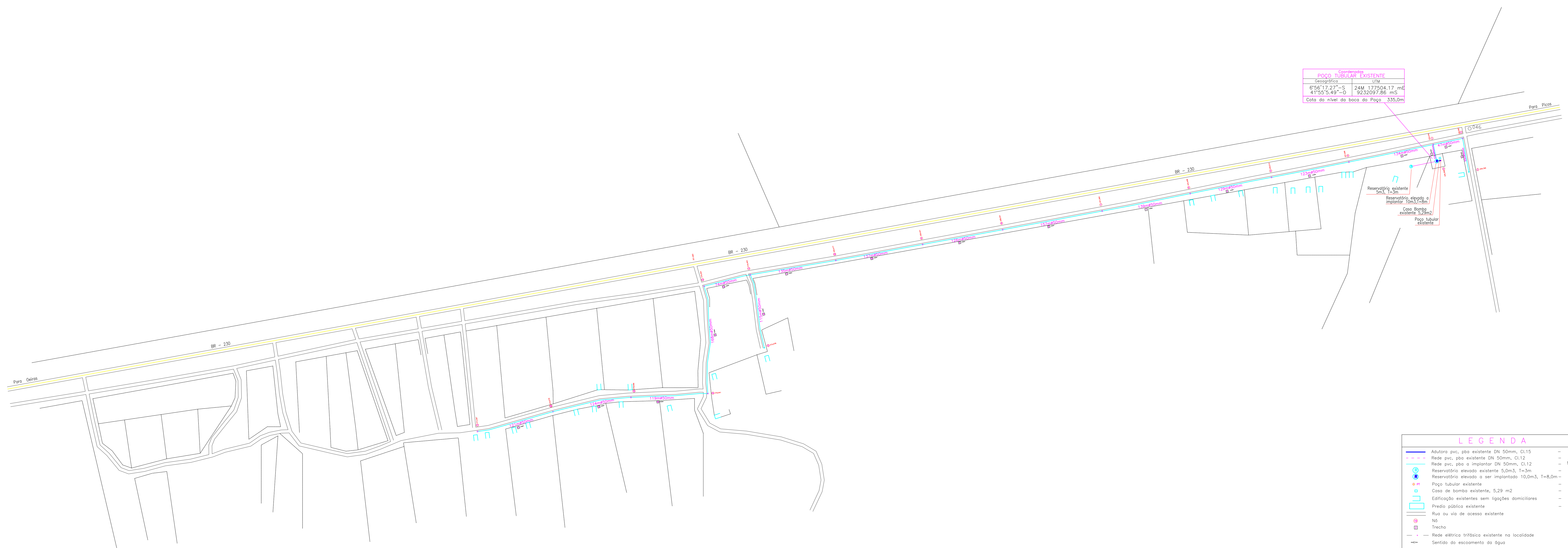
VISTA LATERAL
RESERVATÓRIO
10.000L
esc 1:50

RESERVATÓRIO DE 10.000L				
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	Ø
1	TUBO PVC DN 50 mm.	m	-	50
2	REGISTRO PVC DN 50 mm.	un	3,0	50

INSTITUTO DE ÁGUAS E ESGOTOS DO PIAUÍ		 	
PROJETO:	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
LOCALIDADE:	LOC. BOA NOVA	MUNICÍPIO:	SÃO JOÃO DA VARJOTA
DESCRIÇÃO:	RESERVATÓRIO DE FIBRA DE 10 m ³ E ALTURA DA BASE COM 8,00m		DATA:
PROJETISTA:	ESCALA:	INDICADA	PRANCHA:
			02 /02



Coordenadas
Geográficas
POÇO TUBULAR EXISTENTE
UTM
47°56'17,227"-S 24M 172504,17 mE
41°55'5,49"-O 9232097,86 mS
Cota do nível da boca do Poço 335,0m



LEGENDA		
—	Adutora pvc, pba existente DN 50mm, CL15	10,0m
- - -	Rede pvc, pba existente DN 50mm, CL12	00,0m
—	Rede pvc, pba a implantar DN 50mm, CL12	1.324,00m
⊕	Reservatório elevado existente 0,0m ³ , T=3m	01 und.
⊕	Reservatório elevado a ser implantado 10,0m ³ , T=8,0m	01 und.
⊕	Poço tubular existente	01 und.
⊕	Casa de bomba existente, 5,29 m ²	01 und.
⊕	Edifício existentes sem ligações domiciliares	24 und.
⊕	Prédio pública existente	00 und.
⊕	Rua ou via de acesso existente	
⊕	Não	
⊕	Trincho	
⊕	Rede elétrica trifásica existente na localidade	
⊕	Sentido do escoamento da água	
⊕	Cota do terreno no N5.	

GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ ISBPI—INSTITUTO DE SANEAMENTO BÁSICO DO PIAUÍ	
Desenho N° 01	IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA
Folha N° 1/1	REDE DE DISTRIBUIÇÃO e ADUÇÃO
Operador de Cad. Marcos Aurelio	BOA NOVA SÃO JOÃO DA VARJOTA – PI.
Escala:	
Data: MAIO/2024	