



Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à provisão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso.

2. CAPTAÇÃO (MATERIAIS)

2.1. Fornecimento e Montagem de Conjunto Motor-Bomba Submerso

A CONTRATADA será responsável pela montagem e pelo alinhamento correto de todas as peças da bomba submersa. Se a bomba for danificada durante a instalação, a CONTRATADA, às suas próprias custas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da Fiscalização e Supervisão. As conexões e as faces dos flanges deverão ser limpas cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira antes da conexão, de modo a assegurar-lhes um ajustamento apertado e um alinhamento fiel. As superfícies acabada das juntas flangeadas deverão ser revestidas com um produto de juntas próprio, antes de parafusadas.

2.1.1. Fornecimento

Devem ser fornecidos com peças sobressalentes e peças de ampliação para diâmetros nominais de recalque da instalação conforme especificado no projeto e relação de material.

A potência do motor elétrico deverá ser tal que cubra toda a faixa de potência consumida pela bomba com o rotor selecionado.

Os materiais a serem utilizados na fabricação das bombas são de responsabilidade do fabricante e deverão ser detalhadamente escritos na sua proposta. Os materiais citados nesta especificação técnica para as partes principais das bombas servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela Prefeitura Municipal de Barroquinha.

As bombas deverão satisfazer às seguintes condições mecânicas:

- A bomba submersa deverá ser selecionada de maneira que possa trabalhar de forma perfeita hidráulica e mecanicamente;
- Os eixos de transmissão deverão ser de aço SAE 1045 ou similar;
- Todos os parafusos deverão ser de aço inoxidável AISI 304;
- As bombas deverão ser providas de plaquetas de identificação de metal não corrosível e deverão conter no mínimo os seguintes dados das condições de serviço dos equipamentos: marca, ano de fabricação, modelo, número de fabricação, vazão, altura manométrica total, rotação, potência efetiva.

Os motores deverão satisfazer as condições:

- A tensão e frequência nominal dos motores deverão ser, respectivamente, trifásico em 380 V e 60 Hz;
- Os motores deverão ser apropriados para partida direta, e deverão operar numa temperatura ambiente máxima de 40 oC.
- Os limites de elevação de temperatura das diversas partes dos motores não deverão exceder os limites estabelecidos pela norma ABNT;
- Os motores elétricos deverão ser selecionados pelo fornecedor do conjunto, que será o responsável pela escolha, sujeita à aprovação da Prefeitura Municipal de Barroquinha;
- A classe de isolamento deverá ser B (130° C) NBR 7094 e grau de proteção IP 54 (NBR 6146);



2.1.2. Montagem

Para a instalação correta e precisa de cada unidade de bombeamento, a CONTRATADA deverá atender às instruções de montagem do Fabricante dos equipamentos, que serão fornecidas pela Fiscalização, antes do início das atividades.

A instalação das unidades de bombeamento deverá ser realizada sob a supervisão e controle permanente de um técnico com experiência comprovada nesse tipo de serviço, que será responsável pela precisão da montagem e perfeita instalação das unidades, de conformidade com o projeto e com as instruções do Fabricante.

Para montagem e perfeita instalação das unidades de bombeamento, a CONTRATADA deverá utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos adequados, devidamente aferidos e aprovados pela Supervisão.

A CONTRATADA deverá verificar o nivelamento da base da unidade bem como todos os alinhamentos e verticalidades e, tomar todas as providências necessárias à perfeita instalação das unidades.

A data de início da montagem deverá ser estabelecida pela CONTRATADA, de comum acordo com a Fiscalização.

Após a instalação, as unidades de bombeamento deverão ser interligadas ao sistema elétrico, conforme requerido pela parte elétrica de montagem.

Depois de liberada pela parte elétrica, as unidades poderão ser testadas, bem como verificada a direção correta da rotação do motor.

Os testes deverão ser executados de conformidade com a instrução do Fabricante e, na presença de seu representante legal.

As unidades de bombeamento deverão operar sem vibrações, superaquecimento e irregularidades resultantes de defeitos de montagem.

A conservação, manutenção e lubrificação necessária a todas as partes de cada unidade de bombeamento até o recebimento final da montagem, serão por conta da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá manter-se em permanente contato com a Fiscalização a fim de solucionar quaisquer problemas que venham a ocorrer durante à montagem. Não se aceitarão modificações nos prazos de montagem, por falta de comunicação entre a CONTRATADA e a Fiscalização.

A CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente, as curvas características, os dados técnicos, as condições de operação e, todas as informações que serão prestadas pela Fiscalização, com referência aos testes e operação das unidades.

Os testes operacionais serão realizados por conta e risco da CONTRATADA e, quaisquer danos ocasionados por uma montagem inadequada ou má operação, serão de total responsabilidade da mesma.

A CONTRATADA deverá verificar previamente a obra civil, os desenhos e requisitos de montagem, a fim de deixar perfeitamente engastados os chumbadores, devendo o concreto necessário a fixação destes componentes, estar previsto em sua proposta, junto com os demais concretos.

A CONTRATADA deverá fornecer todas as placas, chumbadores, parafusos e demais elementos que forem necessários à instalação adequada das unidades de bombeamento.

2.1.3. Serviços Pré-Operacionais

Após a instalação da moto-bomba, a CONTRATADA deverá fazer os serviços pré-operacionais, que deverão consistir de lubrificação, ajuste e limpeza completos da unidade. A CONTRATADA deverá verificar o funcionamento correto do sistema



de lubrificação e proceder à lubrificação da moto-bomba. A CONTRATADA deverá fornecer óleo e graxa de lubrificação adicionais de acordo com as recomendações do Fornecedor.

A CONTRATADA deverá desaguar e lavar toda a área do poço da sucção das moto-bombas verticais, antes de dar a partida inicial da unidade, a fim de assegurar a remoção de qualquer detrito ou refugo acumulado da obra.

A CONTRATADA deverá corrigir, às próprias custas, qualquer dano ocasionado às moto-bombas ou aos equipamentos, durante o início da operação, devido a corpos estranhos deixados nas áreas do poço de sucção.

Antes de ligar os motores das bombas à rede elétrica, a CONTRATADA deverá testar, com êxito, o controle da estação elevatória, o monitoramento e os circuitos de proteção. Este procedimento de verificação elétrica completa deverá obedecer a um plano de testes, detalhado por fase, a ser preparado pela CONTRATADA e submetido à aprovação da Fiscalização, antecipadamente. A CONTRATADA também deverá verificar o isolamento do motor, de acordo com a norma MG1-3.01L da NEMA. Se o motor falhar no teste, deverá ser corrigido de acordo com as recomendações do Fornecedor e sujeito à aprovação da Fiscalização.

2.1.4. Testes

Após a conclusão da montagem e dos serviços pré-operacionais, bem como a liberação por parte do representante do Fabricante dos equipamentos e verificação dos níveis de água e das condições de alimentação, a CONTRATADA deverá realizar os testes operacionais das unidades de bombeamento durante um tempo contínuo de 72 horas, na presença da Fiscalização e Supervisão e do representante dos equipamentos.

Durante os testes deverá ser verificado cuidadosamente se cada equipamento ou acessório está operando corretamente, cumprindo perfeitamente as funções para as quais foi fabricado, sem defeitos nem problemas de funcionamento devido a uma instalação imperfeita.

Todos os equipamentos deverão ser testados de acordo com as instruções dos Fabricantes.

Durante os testes, a CONTRATADA deverá registrar a operação de cada um dos equipamentos e anotar atentamente a operação de todos os instrumentos para cada item testado e em especial dados referentes ao ruído, vibração e temperatura dos mancais. Os níveis de vibração não deverão exceder os limites recomendados pelo "Hydraulic Institute Teste Code, Centrifugal Pump Section".

Cada Unidade de Bombeamento deverá ser testada isoladamente e em conjunto.

Os testes deverão ser executados de forma ordenada e de acordo com um programa a ser apresentado pela CONTRATADA e sujeito à aprovação da Fiscalização.

Os conjuntos deverão ser testados em pelo menos 3 (três) pontos de operação, sendo que um deles deverá ser o de características de vazão (Q), altura manométrica (H) e potência (P) relativos ao ponto de trabalho do sistema, e compará-los com as curvas do Fabricante.

Tanto a montagem como os testes deverão ser dirigidos por um técnico com experiência comprovada que se responsabilizará em nome da CONTRATADA por todos os testes, reparos ou modificações que se fizerem necessários.

Todos os equipamentos e acessórios deverão funcionar perfeitamente dentro da faixa operacional prevista. Qualquer anormalidade deverá ser informada à Fiscalização e registrada no relatório final de montagem e testes.

Todos os lubrificantes, graxas e materiais que se fizerem necessários para a perfeita execução dos testes, serão de responsabilidade da CONTRATADA.



Todos os reparos ou modificações devidos a falhas, omissão ou defeito de montagem, serão corrigidos pela CONTRATADA sem ônus adicionais a Prefeitura Municipal de Barroquinha.

3. CASA DE COMANDO/CLORAÇÃO (SERVIÇOS)

3.1. Serviços Preliminares

3.1.1. Limpeza do Terreno

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, roçado, destocamento, queima e remoção, de forma a deixar a área livre de raízes e tocos de árvore.

Deverão ser conservadas no terreno todas as árvores ou formações rochosas existentes, salvo as que, por fator condicionante do projeto arquitetônico, devam ser removidas.

Em qualquer hipótese, nenhuma árvore ou formações rochosas deverá ser removida sem autorização expressa da fiscalização.

O construtor tomará providências no sentido de serem extintos todos os formigueiros e cupinzeiros existentes no terreno.

3.1.2. Locação da Obra com Gabarito de Madeira

Este serviço consiste em efetuar o traçado em madeira de modo a determinar a posição da obra no terreno e locação dos pontos principais de construção tais como: eixos dos pilares, eixo das fundações em alvenaria de pedra. Esta locação planimétrica se fará com auxílio de planta de situação.

A madeira será em tábuas de pinho de 3ª de 1" x 15 cm, virola ou outra aceita pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras serão niveladas e fixadas em pontalotes, ou barotes de pinho 2" x 2", cravados em intervalos de 2 metros a fim de evitar a deformação do quadro. A estaca de apoio de madeira deve ser fixada em solo firme, e muitas vezes receber concretagem em seu fundo para melhor rigidez. Deve também receber fixação auxiliar de 2 pernas abertas a 45° a fim de evitar o deslocamento da estaca e conseqüentemente dos eixos definidos.

O quadro deve estar fixo e firme e não pode ser permitido que se encoste no quadro de madeira como apoio do corpo, pois isto pode promover o deslocamento dos pontos dos eixos já determinados.

As madeiras devem ser emendadas de topo, com bagueete lateral de fixação, e manter o mesmo alinhamento retilíneo em suas arestas superiores.

Após efetuadas as medidas desejadas efetua-se os cruzamentos dos pontos para se determinar os eixos. Serão fixados pregos no topo das tábuas e deve-se manter viva a referência de nível RN, em tinta vermelha, dos pontos notáveis contidos no alinhamento a que se referem e necessários à conferência e início das obras.

3.1.3. Escavação Manual de Valas

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso manual e será empregada para preparação de fundações de obras isoladas onde o emprego de equipamentos mecânicos pesados não seja possível.

A escavação incluirá o transporte manual de material para bota-fora até uma distância máxima de 50 m. Os materiais a serem escavados deverão estar contidos nos limites definidos nos desenhos de projeto ou, para casos não previstos, nos limites indicados expressamente pela FISCALIZAÇÃO.



Não será permitida a presença de materiais escavados, nas proximidades do local do serviço, após a sua execução, salvo nos casos em que os mesmos forem reaproveitados nos reaterros.

3.1.4. Aterro compactado Manualmente

O aterramento, caso seja necessário será apiloado manualmente a partir de camadas de solo areno-argiloso de 15 cm, umedecidas. No caso de reaterro com rejeitos de construção, os 20 cm finais, serão acabados com solos finos compactáveis. Se o reaterro for executado com areia deverá esta ser saturada prevendo-se drenos de fundo para escoamento da água. A compactação manual poderá ser realizada com soquetes ou com utilização de equipamentos eletromecânicos vibratórios.

3.2. Fundações

3.2.1. Alvenaria de Embasamento em Pedra Argamassada

Para efeito desta especificação, entende-se como alvenaria de pedra argamassada o conjunto de pedras uniformes ligadas entre si por argamassa de cimento e areia com controle do traço.

As pedras terão características de rochas eruptivas graníticas e com resistência à compressão igual ou superior a 500 kgf/cm². Devem ser tenazes, duráveis, limpas e isentas de fendas ou outras imperfeições.

As dimensões mínimas são de 0,4 x 0,25 x 0,15 e a forma paralelepipedica são fundamentais para este serviço. A quantidade de argamassa de ligação não será superior a 30% de seu volume. As pedras serão assentadas em camadas com aproximadamente a mesma altura, fiadas horizontais e juntas verticais desencontradas.

O controle no traço da argamassa é fundamental dada a importância e responsabilidade da obra, devendo ser evitado excesso de argamassa de ligação entre as pedras.

3.2.2. Alvenaria de Embasamento em Tijolos

Sobre a alvenaria de pedra será executado o embasamento em tijolos cerâmicos furados assentes com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. O Baldrame terá espessura de 20.0cm e altura mínima de 20.0cm.

3.2.3. Concreto Ciclópico

Entende-se por concreto ciclópico aquele que é constituído por concreto simples preparado à parte, com teor mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto, com consumo de 0,3 m³ de pedra amarrotada.

As pedras de mão não deverão ter dimensões superiores a 0,30 m e serão incorporadas progressivamente à massa de concreto.

A porcentagem do agregado miúdo, sobre o volume total de agregado do concreto, será fixada, de acordo com a consistência, entre 30% a 45%.

A porcentagem de pedra-de-mão sobre o volume total de agregado a incorporar a massa de concreto já preparado, será de 30% no máximo.

Deverá ter-se o cuidado em verificar que as pedras-de-mão fiquem perfeitamente imersas e envolvidas pela massa do concreto, de modo a não permanecerem apertadas entre si contra as formas e ainda, que a massa do concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento das pedras-de-mão.

3.2.4. Cinta

Sobre o embasamento de tijolos cerâmicos serão executadas cintas inferiores (anel de Impermeabilização) em concreto armado, $f_{ck} = 13.5\text{Mpa}$, com dimensões mínimas de 10.0cm de largura e 15.0cm de altura, com quatro ferros de 3/8" e estribos de 4.0mm a cada 15.0cm.

3.3. Superestrutura

3.3.1. Concreto

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m^3 de concreto.

Os materiais quando à qualidade, armazenamento, dosagem e lançamento são regidos pelos seguintes métodos e especificações da ABNT.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos, e não devem ser misturados lotes recebidos em épocas diferentes, de maneira a facilitar a inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinais indicativos de hidratação será rejeitado.

O emprego de aditivos é freqüentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

Dosagem

A dosagem poderá ser não experimental, ou empírica e racional.

No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento por m^3 de concreto, a tensão de ruptura para 28 dias deverá ser igual ou maior que 150 kg por cm^2 , previstos nos projetos estruturais sem indicação de controle rigoroso, mesmo assim, será exigida a resistência do concreto à compressão para cada jornada de lançamento de concreto com volume superior a 50 m^3 , para 7 e 28 dias, devendo ser utilizados os corpos de prova necessários e, serem identificados quando à data e etapa de trabalho. A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível e ótimo o grau de estanqueidade.

No caso de controle racional será providenciada a obtenção de traços econômicos e trabalháveis, de modo a serem obtidos concretos homogêneos, compactos e econômicos. O concreto deve possuir uma consistência que dê uma trabalhabilidade compatível com o tipo de obra e com os tipos de equipamentos nestas especificações.

Será sempre exigido nas obras o valor do f_{ck} fixado no projeto, dada à sua natureza.

Amassamento ou mistura

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilita mais uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é o seguinte:

- Camada de brita;
- Camada de areia;
- A quantidade de cimento; e,
- O restante da areia e da brita.
- Depois de lançado no tambor, adicionar a água com aditivo.

O tempo de revolução da betoneira deverá ser no máximo de 2 minutos com todos os agregados.



Transporte

O tempo decorrido entre o término da alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na forma deve ser superior ao tempo de pega.

O transporte do concreto deverá obedecer a condições tais que evitem a segregação dos materiais, a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração.

Os equipamentos usados são carro-de-mão, carro transporte tipo DUMPER, e equipamento de lançamento tipo bomba de concreto, caminhões basculantes, caminhões betoneira.

O concreto será lançado nas formas, depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos.

Lançamento

Deverá ser efetuado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5 m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral da forma, ou por meio de funis ou trombas.

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou $\frac{3}{4}$ do comprimento de agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que a precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0m x 2,0m revestida com folha de aço galvanizada e com proteção lateral, numa altura de 15 cm para evitar a saída de água.

Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador.

Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que, distem entre si, cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação.

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e armaduras saiam da posição. Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador.

Cura

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os 7 (sete) primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

Formas

Todas as formas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado com espessura mínima de 12 mm, para utilização repetidas, no máximo, 4 vezes. A precisão de colocação das formas serão de mais ou menos 5 mm.

Para o caso de concreto não aparente aceita-se o compensado resinado; entretanto, visando a boa técnica e a qualidade e aspecto plastificado, pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado.



Serão aceitos, também, formas em virolas ou tábuas de pinhos desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de até 2 pavimentos de obras simples. Não são válidas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratórios.

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho ou virola de 1" de espessura.

As formas deverão ter as armações e escoramentos necessários, para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto, e não se deformarem, também, sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade.

As passagens de canalizações através de quaisquer elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitida a mudança de posição das mesmas, salvo casos especiais.

Para um bom rendimento do madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, devem as formas ser tratadas com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto à forma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos.

Será permitida amarração das formas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferro de amarração nas formas através de ferragem do concreto.

Deverá ser observado, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposição de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das formas para evitar a fuga da nata de cimento.

O cimbramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida a posição das formas, seus alinhamentos, secções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após o lançamento. O cimbramento poderá, também, ser efetuado com estrutura de aço tubular.

Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que, por ocasião da desforma, sejam atendidas as secções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travessias, contraventamento, etc., deverão possuir secção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em três metros e, esta emenda deve se situar sempre fora do terço médio.

Prazo mínimo para retirada das formas: faces laterais - 3 dias; face inferiores - 14 dias com escoras; faces inferiores - 21 dias com pontalete.

Aço Dobrado e Colocado

Observar-se-á na execução das armaduras se o dobramento das barras confere com o projeto das armaduras, o número de barras e suas bitolas, a posição correta das mesmas, amarração e recobrimento.

Não será permitido alterar o número de barras, diâmetros, bitolas e tipos de aço, a não ser com autorização por escrito do autor do projeto.

As armaduras, antes de serem colocadas nas formas, deverão ser perfeitamente limpas de quaisquer detritos ou excessos de oxidação.

As armaduras deverão ser colocadas nas formas de modo a permitir um recobrimento das mesmas pelo concreto. Para tanto poderão ser utilizados calços de concreto pré-moldados ou plásticos; estes calços deverão ser colocados com espaçamento conveniente.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas conforme o projeto; as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme NBR-6118/NB-1 (ABNT).

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer as prescrições de NBR-7480/EB-3 E NBR-7483, da ABNT.



3.3.2. Cinta Superior

Sobre a última fiada de tijolos cerâmicos serão executadas cintas superiores (aéreas) em concreto armado, $f_{ck} = 13.5\text{Mpa}$, com dimensões mínimas de 10.0cm de largura e 15.0cm de altura, com quatro ferros de 3/8" e estribos de 4.0mm a cada 15.0cm.

3.3.3. Vergas

Todos os vãos de esquadrias que não facearem peças estruturais, receberão vergas de concreto armado e abaixo dos caixilhos deverão ser moldadas contravergas, no traço 1:2,5:3 em volume (cimento, areia e brita), com armadura e tamanho compatível com o vão. As vergas terão altura mínima de 10 cm e comprimento que exceda 20 cm, no mínimo, para cada lado do vão.

Quando os vãos forem relativamente próximos, recomenda-se a execução de uma única verga sobre todos eles.

3.4. Alvenarias de Elevação

3.4.1. Alvenaria em Tijolo Furado

Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos, e tijolos brancos maciços à base de diatomita, dimensão básica 22 x 12 x 6 cm.

Todas as paredes de alvenaria ou de painéis, auto-portantes, de vedação ou divisórias, removíveis ou não, serão executadas com as dimensões determinadas em projeto.

As paredes de alvenaria em contato direto com o solo terão as duas primeiras fiadas assentes com argamassa impermeabilizante de cimento, areia traço 1:3, com adição de impermeabilizante.

As alvenarias de tijolos comuns serão executadas com tijolos furados de barro cozido, conforme especificado, e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto.

As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada.

Se as dimensões dos tijolos a empregar obrigarem a pequena alteração dessas espessuras, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.

Os tijolos serão abundantemente molhados antes de sua colocação.

Para assentamento de tijolos furados será utilizada argamassa pré-fabricada à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo e aditivos.

As fiadas serão perfeitamente em nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão a espessura máxima de 15 mm, e serão alargadas ou rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

É vedada a colocação de tijolos com furos no sentido da espessura das paredes.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto a que se devem justapor, serão chapiscadas todas as partes destinadas a ficar em contato com aquelas, inclusive a face inferior de vigas. Além do chapisco especificado no item precedente, o vínculo entre a alvenaria e os pilares de concreto armado será garantido, também, com esperas de ferro redondo colocadas antes da concretagem.

As paredes de vedação, sem função estrutural, serão calçadas nas vigas e lajes do teto com tijolos dispostos obliquamente. Este respaldo só poderá ser executado depois de decorridos oito dias da conclusão de cada pano de parede.

Ampliação da Rede de Água de Araras

Devido a pequena diferença nas dimensões dos tijolos, a parede é aprumada em uma das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, operação denominada facear. Em se tratando de paredes perimetrais, faceia-se sempre pelo lado externo. As juntas deverão ter espessura uniforme de 7 mm. Antes da pega da argamassa, serão as juntas cavadas à ponta da colher, ou com ferro especial, na profundidade suficiente a facear, para que depois do rejuntamento fiquem expostas e vivas as arestas das peças.

A limpeza do excesso de argamassa pode ser feita com pano ou esponja ligeiramente umedecida, com solução de ácido muriático.

3.4.2. Combogó

Estes elementos decorativos artificiais serão em concreto, anti-chuva. Deverão atender no que couber as determinações para paredes em alvenarias. Serão assentes com argamassa de cimento e areia peneirada, traço 1:3.

Devem ser assentes somente as peças de mesma coloração e inteiros. Somente nos respaldos finais com estruturas serão permitidos cortes nas peças a fim de se ajustarem perfeitamente nos quadros.

Por ser elemento decorativo não deve ser assente com excesso de argamassa, devendo-se evitar que este excesso resseque no bloco para não alterar a sua coloração natural.

3.5. Coberta

3.5.1. Estrutura em Madeira

Para as estruturas em madeira, observar-se-á o disposto na norma brasileira NBR-7190 da ABNT.

A estrutura de madeira será constituída, além da estrutura de apoio constituída pelas Tesouras, por linhas, terças, caibros e ripas e beirais ou quaisquer outros elementos necessários para garantir a estabilidade da cobertura. O madeiramento deverá ser executado em massaranduba com caimento mínimo de 25%. As tesouras levarão obrigatoriamente estribos e braçadeiras de ferro nas emendas dos pendurais e das pernas com as linhas. As emendas eventualmente necessárias na linha da tesoura levarão talas de chapa de ferro fixadas com parafusos de ferro de no mínimo 1/2" de diâmetro.

3.5.2. Telha Cerâmica

As coberturas serão executadas com telhas de barro cozido do tipo colonial e madeiramento composto de linhas, caibros e ripas. Quando da execução de cumeeiras, as telhas deverão ser fixadas com argamassa de cimento, areia e saibro, traço 1:3:3.

As telhas deverão ser de primeira qualidade, sem defeitos prejudiciais e uniformes. Não será permitida a utilização de telhas fora dos padrões especificados ou até mesmo pedaços de telhas mesmo sendo de boa qualidade, a não ser quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO nos casos em que sejam necessários os acabamentos.

3.5.3. Outros Elementos

As cumeeiras e os espigões serão executados com o mesmo tipo de telha, colocadas com a convexidade voltada para cima, garantindo-se a fixação das peças por meio de argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

O beira-e-bica será rejuntado com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

[Assinatura]

3.6. Esquadrias

3.6.1. Esquadrias de Madeira

As Portas Internas serão portas de abrir, Muiracatiara, Imbuia ou madeira similar, do tipo Almofada.

Os forramentos serão executados em madeira maciça, em Muiracatiara - acabamento em pintura - ou Imbuia ou Cerejeira - acabamento em verniz. A seção das peças varia de 15 a 17 cm de largura com espessura de 3,5 mm.

Os alisares serão executados em régua de madeira, confeccionados no mesmo padrão dos forramentos, seção de 5 cm de largura por 1,5 cm de espessura.

Toda a madeira a ser empregada deverá ser seca, isenta de defeitos como rachaduras, falhas, empenamentos, lascas ou outros. Não serão admitidas madeiras ainda não totalmente secas, trincadas ou manchadas e com nós.

3.6.2. Portão de Ferro em Tubo Galvanizado

Os portões devem obedecer aos detalhes técnicos construtivos constante no projeto, e salvo determinação em contrário, serão executados com tubos e curvas de ferro galvanizado de 2 ½ e tela de arame Nº 12 com malha quadrada 5 x 5 cm, soldada ao quadro de ferro galvanizado. Sobre cada uma das folhas do portão serão aplicadas logomarcas da Prefeitura Municipal de Barroquinha, em chapa de ferro nº 14 fixadas à tela.

Os portões são fixos em pilares de concreto armado, com dimensões de 0,2 x 0,2 m, apoiados sobre blocos com dimensão tal que permitam sustentação adequada do portão. Neste pilar serão chumbadas as dobradiças no caso de 2 folhas, e as dobradiças e batente no caso de 1 folha.

O tratamento a ser efetuado após a colocação do alambrado será indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Os painéis dos alambrados devem obedecer ao alinhamento de acordo com o projeto, e os painéis não devem apresentar deformação provocada por martelada sobre as travessas, de modo a apresentar afundamento na sua verticalidade.

Nos cantos, se necessário, executa-se travamento a 45º, para maior estabilidade do alambrado.

3.7. Revestimentos

Antes de iniciado qualquer serviço de revestimento, deverão ser testadas as canalizações, à pressão recomendada para cada caso.

As superfícies a revestir deverão ser limpas e molhadas abundantemente com jato de mangueira. A limpeza deverá eliminar gorduras, vestígios orgânicos e outras impurezas que possam acarretar futuros desprendimentos.

Os revestimentos deverão apresentar parâmetros perfeitamente desempenados, apurados, nivelados e com as arestas vivas.

Quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar mescla mecânica, será permitido o amassamento manual.

O amassamento manual será feito de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em masseiras, tabuleiros, estrados ou superfícies planas, impermeáveis e resistentes.

Serão preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de maneira a ser evitado o início do endurecimento antes do seu emprego.

As argamassas contendo cimento deverão ser usadas dentro de 2 horas e 30 minutos, a contar do primeiro contato do cimento com a água.



As argamassas com cal, contendo pequena porção de cimento, deverão ser realizadas no momento de emprego. Será rejeitada e inutilizada toda argamassa que apresentar vestígio de endurecimento, sendo expressamente vedado tornar a amassá-la.

A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada. Jamais será admitida a mescla de cimento Portland e gesso, dada a incompatibilidade química desses materiais.

3.7.1. Chapisco

Após a limpeza, as superfícies a revestir receberão o chapisco: camada irregular e descontínua de argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 - espessura 5,0mm;

3.7.2. Reboco

Após o chapisco a parede será rebocada argamassa de cal hidratada e areia sem peneiramento traço 1:3 - espessura 25,0mm;

Antes da execução dos rebocos serão colocados todos os marcos e peitoris. Os alisares e rodapés serão colocados posteriormente.

Não se fará aplicação de reboco externo em dias de chuva. Em dias muito quentes, os rebocos executados naquele dia serão molhados ao fim do dia

3.8. Pisos

3.8.1. Contrapiso

O concreto simples, bem como os seus materiais componentes, deverá satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT.

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manual, se for concreto magro traço 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos, cintas etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo traço 1:3:6 para cintas, blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ para concreto magro e 320 kg de cimento/m³ para concreto gordo.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

3.8.2. Calçadas

As calçadas serão constituídas de concreto simples, de 200 Kg de cimento/m³, com 6cm de espessura dividido em cada 2 m por ripas de peroba 7 x 1,2 cm, impermeabilizadas, formando juntas de dilatação. Deverá ser feita um apiloamento prévio do terreno. O acabamento deverá ser rústico.

3.8.3. Piso Cimentado

Deverá ser lançado um lastro de concreto de 200 kg cimento com/m³, após perfeitamente nivelado o terreno.



O piso terá uma declividade de 1% em direção ao ponto de drenagem (que pode ser a porta externa) para um perfeito escoamento de água.

Deverá ser feito um capeamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com espessura de 2 cm, queimado com óxido de ferro (vermelhão), e alisado com desempenadeira de aço.

3.9. Instalações Elétricas

As instalações elétricas, compreendendo as instalações de força, luz e pára-raios, deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto.

3.9.1. Condições Gerais

Todas as instalações elétricas serão executadas com cuidado e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados de forma a garantir sua posição adequada, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todo equipamento será preso firmemente no local da instalação, prevendo-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e tamanho do equipamento considerado.

As partes vivas expostas, dos circuitos e dos equipamentos elétricos, serão protegidas contra quaisquer contatos.

As partes dos equipamentos elétricos que, em operação normal, produzam faíscas, centelhas ou chamas, deverão possuir uma separação incombustível protetora ou estar separadas de qualquer material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, onde o material possa sofrer a ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

3.9.2. Condutores

Os condutores devem ser instalados de forma que os isente de esforços mecânicos não compatíveis com sua resistência mecânica.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente.

Os isolamentos das emendas de derivações deverão ter características equivalentes aos isolantes dos condutores.

As ligações dos condutores, dos bornes e dos equipamentos devem ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente. Os fios de seção igual ou menor que 6 mm² deverão ser ligados aos bornes sob pressão de parafuso. Os condutores maiores que 6 mm² ligados por meio de terminais adequados.

Todos os condutores deverão ser instalados de maneira a se impedir qualquer possibilidade de ocorrência de curtos-circuitos.

A instalação dos condutores de terra deverá ser tão curta e retilínea quanto possível, sem emendas, e não tendo qualquer tipo de chave que interrompa seu circuito; deverão ser protegidas por eletrodutos rígidos ou flexíveis, de maneira a evitar danificações mecânicas.

Em equipamentos elétricos fixos e suas estruturas, as partes metálicas expostas que em condições normais não estejam sob tensão, deverão ser ligadas à terra, mas principalmente quando:

- Estiver dentro do alcance de uma pessoa sobre piso de terra, cimento, ladrilhos ou materiais semelhantes;
- For suprido por meio de instalações em condutos metálicos;
- Estiver instalado em local úmido;
- Estiver instalado em localização perigosa, como em contato com estrutura metálica;

- Operar com um terminal a mais de 150 volts contra a terra.

O condutor de ligação à terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas conectores e semelhantes, que asseguram contato elétrico perfeito e permanente.

Os condutores para ligação à terra, do equipamento fixo, podem ou não fazer parte do cabo de alimentação do mesmo, devendo ser instalados de forma a ser assegurada sua proteção mecânica e a não conter qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

O apoio dos condutores deverá ser feito por suportes isolantes, com resistência mecânica adequada ao peso a suportar.

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes faces deverão ser caracterizadas por cores, a critério da Fiscalização.

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação;
- Pisos que levem argamassa;
- Execução de telhados ou impermeabilização de coberturas;
- Assentamento de esquadrias que impeçam a penetração de chuva.

Para facilitar a penetração, serão usados lubrificantes, talco, diatomita ou pedra sabão.

3.9.3. Condutos, Caixas e Acessórios

Nas redes embutidas, em dutos PVC, todo cuidado deve ser tomado durante a concretagem, a fim de evitar o esmagamento do tubo, a separação das emendas e outros acidentes deste tipo que irão criar sérios problemas durante a enfição.

Nas redes externas, subterrâneas, os dutos devem ser instalados a uma profundidade mínima de 40 cm e Ter proteção superior quando for passagem de veículos.

na redes subterrâneas, quando o diâmetro do tubo for igual ou superior a 50 mm, deverá haver inclinação mínima de 0,50%, criando-se tantas caixas extra quantas necessárias.

Nas redes aparentes deve ser observada a perfeita retilineidade dos tubos bem como suas horizontalidade e verticalidade evitando-se mudanças de direção diferente de 90°.

A fixação dos tubos nas lajes, paredes ou estruturas deve ser feita através de fixadores apropriados não sendo permitido soldar ou amarrar os dutos.

O espaçamento entre os fixadores deve estar de acordo com as normas da ABNT.

Nos eletrodutos rígidos, rosqueáveis, o máximo de cuidado deve ser tomado com respeito a eliminação de rebarbas durante as operações de corte e abertura de rosca.

O quadro de medição e distribuição deverá ser formado de armários blindados, fabricados em chapas de aço nº 16.

O quadro de medição deverá possibilitar fixação do mesmo em poste de concreto através de braçadeiras regulável.

Os condutos deverão satisfazer ao especificado nas normas pertinentes, sendo obrigatório o emprego de eletrodutos em toda a instalação.

Todos os condutos correrão embutidos nas paredes e lajes.

Os condutos serão instalados antes da concretagem, por meio de luvas, e as ligações dos mesmos com as caixas serão por meio de buchas apropriadas, sendo todas as juntas vedadas com adesivo.

A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos.



As instalações embutidas em lajes, paredes, pisos e assemelhados deverão ser feitas somente com eletrodutos rígidos, sendo que estes só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal.

3.9.4. Quadros

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50m do piso.

3.9.5. Disjuntores de caixas moldadas

Tensão nominal: 380 V entre fases.

Tensão de isolamento: mínimo de 660 V.

Vida mecânica útil: maior que 5.000 manobras.

Temperatura ambiente: - 20 °C a + 50 °C.

Frequência da manobra: 20/hora.

Relais térmicos compensados nas 3 fases.

Relais eletromagnéticos nas 3 fases com valor de disparo entre 10 e 15 vezes a corrente nominal.

3.9.6. Condutores

Os condutores previstos serão de cobre, têmpera mole e até a bitola de 4,0 mm inclusive, serão constituídos de fio sólido, daí em diante serão cabos, encordoados com fios sólidos.

O isolamento será termoplástico, cloreto de polivinil, não propagador da chama, para 720 V. Deverão suportar as seguintes temperaturas em graus centígrados: 70 °C em serviço contínuo, 100 °C em sobrecargas temporárias e 160 °C durante curto-circuitos de curta duração.

As normas pertinentes a seguir são: NBR- 6880; NBR-6148 e NBR-6812.

3.9.7. Eletrodutos e acessórios

Nas redes embutidas, os dutos serão de PVC e poderão ser do tipo leve, isto é, ponta e bolsa, porém nunca tipo mangueira flexível.

Nas redes subterrâneas, até a bitola de 1" inclusive, poderão ser de PVC tipo leve, porém daí em diante deverão ser rosqueados.

Nas redes aparentes, deverão ser de PVC roscável.

As curvas em qualquer caso deverão ser pré-fabricadas e jamais confeccionadas no local.

Nas redes embutidas e aparentes, as caixas de passagem serão tipo PVC.

3.9.8. Interruptores e tomadas

Os interruptores serão para montagem em caixa 4 x 2" capacidade para 220 V, 5A, a fixação dos fios serão por meio de parafusos.

As tomadas simples serão tipo universal, pinos chatos e/ou cilindros, para embutir, capacidade para 220 V, 5A, a fixação dos fios serão por meios de parafusos.



As tomadas especiais, além disso, deverão ter o terceiro pino para aterramento e serem polarizadas. Capacidade 220 V e potência conforme o caso.

As teclas dos interruptores devem ser de material fosforescente.

3.9.9. Luminárias, lâmpadas e reatores

As lâmpadas serão incandescentes, fluorescentes e a vapor de mercúrio.

As lâmpadas incandescentes serão sempre de bulbo oval transparente, bocal rosca E-27, 220 ou 240 V, rendimento luminoso superior a 10 lâmpadas por W, padronizadas nas potências de 40, 60, 100 e 150 W.

As lâmpadas fluorescentes serão sempre tubulares, cor branca fria ou luz do dia, base bi-pino, rendimento respectivo, 56 e 50 L/W, padronizadas nas potências de 20 e 40 W.

As lâmpadas a vapor de mercúrio serão do de bulbo oval bocal E-27 ou E-40, cor normal, sem correção, rendimento superior a 52 L/W, nas potências padronizadas de 125 e 250 W.

Os reatores para as lâmpadas fluorescentes serão sem alto fator, 20 ou 40 W simples ou duplo, conforme o caso.

3.10. Pintura

A execução dos serviços de Pintura obedecerá ao disposto nas normas da ABNT atinentes ao assunto, particularmente às seguintes: NBR 11702/92: Tintas para Edificações Não-Industriais - Classificação; NBR 12.554/92: Tintas para Edificações Não-Industriais – Terminologia e NBR 13.245/95: Execução de Pinturas em Edificações Não-Industriais.

Todas as superfícies a serem pintadas deverão estar coesas, limpas, secas, sem poeira, gordura, sabão ou mofo. Cada demão só poderá ser aplicada quando a precedente estiver seca.

3.10.1. Pintura Hidracor

O preparo da superfície a receber tinta hidracor consistirá, apenas, no lixamento leve para remoção dos grãos de areia soltos e posteriormente espanamento.

A primeira demão será bastante fluida sendo aplicada com Brocha no sentido horizontal. Seca, a primeira demão procede-se a segunda aplicada no sentido vertical.

Caso o recobrimento não tenha sido satisfatório será aplicada uma terceira demão com procedimento idêntico ao da segunda.

3.10.2. Esmalte Sintético em Esquadrias de Madeira

As esquadrias de madeira serão emassadas, lixadas e pintadas com tinta Esmalte Sintético em duas demãos sobre base em fundo nivelador – fundo branco fosco.

3.10.1. Esmalte Sintético em Esquadrias Metálicas

As esquadrias de ferro serão lixadas e pintadas com tinta Esmalte Sintético em duas demãos sobre base antiferruginosa.



3.11. Serviços Diversos

3.11.1. Cercas em Concreto

As cercas de proteção serão executadas em mourões de concreto armado. A execução dos mourões de concreto armado pré-moldado devem obedecer ao prescrito nas especificações relativas ao concreto armado.

A altura vertical mínima do mourão é de 2,8 m, espaçados no máximo a cada 3 metros. O segmento de 45° deverá possuir comprimento mínimo de 0,45 m. A estaca será enterrada no mínimo 0,70 m, resultando numa altura livre de 2,10 m, até o início da deflexão de 45°. Para escavação, procede-se primeiramente a abertura das cavas, utilizando-se cavador, com abertura de 0,3 x 0,3 x 0,8, e após a manutenção da perfeita verticalidade do mesmo, se faz o enchimento com solo-cimento a 8%, até 30 cm de altura a partir do fundo da cava, completando em seguida com terreno natural devidamente compactado, ou, ainda, o enchimento pode ser feito com brita, pedra-de-mão e argila perfeitamente compactada.

Serão executadas cercas de proteção ao redor dos REL's (reservatórios elevados) e RAP's (reservatórios apoiados) da localidade beneficiada

Os postes deverão ser perfeitamente alinhados.

Os postes de canto e os intermediários serão reforçados convenientemente através de escoras da própria estaca de concreto a 45°.

O arame farpado deverá ser em rolo de 32 kg/ 400 m e a bitola do fio de 2 mm. O número de fios será 11. Todos os fios deverão ficar igualmente tracionados.

Essa fixação arame/estaca, será amarrada com arame galvanizado número 14 de maneira a envolver o contorno da secção do poste e impedir o deslocamento transversal do fio.

3.11.2. Fornecimento e Colocação de Lastros de Brita

Destina-se à colocação de diversos materiais, tais como, brita, pó de pedra, cascalho, etc., em áreas de urbanização ou outro serviço.

A espessura de colocação pode ser variável, mas o padrão médio adotado é $h = 10$ cm.

O espalhamento deve ser uniforme, a fim de evitar diferença de altura no material colocado. Para tanto é necessário nivelamento da base, para permitir homogeneidade na distribuição da brita ou outro.

Antes da colocação deve ser distribuído na área off-set em diversos pontos visando o espalhamento uniforme.

3.11.3. Limpeza da Obra

Durante a execução da obra e após o término dos serviços, a Contratada providenciará para que o local dos serviços e suas adjacências permaneçam limpos, de acordo com as condições que a fiscalização impuser para cada caso e em cada fase da obra.

4. CASA DE COMANDO/CLORAÇÃO (MATERIAIS)

4.1. Clorador de Pastilhas

O clorador poderá ser de gabinete ou de parede. A tubulação e os acessórios que fazem a interligação do clorador ao cilindro de cloro, ou ao ponto de injeção do cloro na água, devem ser executados com material resistente ao cloro, com vedação total nos pontos de junção.

Normalmente o próprio fabricante do clorador fornece os tubos e acessórios para interligação. A instalação dos cloradores poderá ser feita pelo fabricante, pela Prefeitura Municipal de Barroquinha, ou por pessoal capacitado da contratada. As condições específicas de cada tipo de instalação, bem como a pressão necessária na tubulação de água que alimenta o ejetor, devem ser plenamente satisfeitas.

Devem ser executados testes de funcionamento e estanqueidade da tubulação, para verificar possíveis vazamentos, aplicando-se jatos "spray" de amônia sobre os pontos de junção. Se houver vazamento de cloro, o mesmo reagirá com a amônia, o que será evidenciado pela formação de gás com aspecto de fumaça.

5. ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (SERVIÇOS)

5.1. Locação da Adutora

A locação do eixo será feita com o emprego de Estação Total e as medidas lineares serão feitas com utilização de trenas de aço ou fibra de vidro.

O eixo será piquetado normalmente de 20 em 20 metros bem como em todos os pontos notáveis, tais como PI's, acidentes topográficos, cruzamentos com estradas, margens de rios e córregos, etc. Em todos os piquetes implantados, serão colocadas estacas testemunha constituídas de madeira resistente com cerca de 60cm de comprimento, providas de entalhe, onde se escreverá à tinta a óleo, de cima para baixo, o número correspondente. Estas estacas serão localizadas sempre à esquerda do estaqueamento no sentido crescente de sua numeração e com o número voltado para o piquete. Os piquetes correspondentes a cada 2 (dois) Km das tangentes longas, serão amarradas por "pontos de segurança" de tal maneira que seja vista a amarração anterior ou posterior.

5.2. Escavação Mecânica de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima a mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Deverão ser obedecidas todas as linhas e cotas especificadas no projeto. O greide da linha deverá ser seguido rigorosamente, sendo que o recobrimento mínimo admitido acima da geratriz superior dos tubos em áreas urbanizadas será de 0,8 m.

Toda a escavação deverá ser mecânica, exceto no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas ou outros locais a critério da Fiscalização. Preferencialmente usar-se-á retroescavadeira, obedecendo-se sempre as normas de boa execução.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume da terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

As larguras das valas serão as especificadas nas tabelas a seguir:



DIMENSÕES DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE ÁGUA - FoFo E PVC								
DN	PROFUNDIDADE (M)		LARGURA MÁXIMA DA VALA (m)					
			S/ ESCORAMENTO E PONTALETEAMENTO		DESCONTÍNUO E CONTÍNUO		ESPECIAL	METÁLICO-MADEIRA
até 150	0 - 2	2 - 4	0,50	0,60	0,60	0,70	0,65	0,85
							0,75	0,85
200	0 - 2	2 - 4	0,55	0,65	0,65	0,75	0,70	0,90
							0,80	0,90
300	0 - 2	2 - 4	0,65	0,75	0,75	0,85	0,80	1,00
							0,90	1,00
350	0 - 2	2 - 4	0,70	0,80	0,80	0,90	0,85	1,05
							0,95	1,05
400	0 - 2	2 - 4	0,75	0,80	0,85	0,95	0,90	1,10
							1,00	1,10
500	0 - 2	2 - 4	0,85	0,95	0,95	1,05	1,00	1,20
							1,10	1,20
600	0 - 2	2 - 4	0,95	1,05	1,05	1,15	1,10	1,30
							1,20	1,30
700	0 - 2	2 - 4	1,30	1,40	1,40	1,50	1,45	1,65
							1,55	1,65
800	0 - 2	2 - 4	1,40	1,50	1,50	1,60	1,55	1,75
							1,65	1,75
900	0 - 2	2 - 4			1,60	1,70	1,65	1,85
							1,75	1,85
1.000	0 - 2	2 - 4			1,85		--	1,95
							1,85	1,95
1.200	0 - 2	2 - 4					--	--
							2,05	2,15

Obs.: 1 – Para profundidades acima de 4 m será de acordo com o projeto específico da obra, ou, ainda na falta do mesmo, acrescentar 0,10 m na largura para cada metro adicional de profundidade.

2 – Para profundidades até 1,30 m considerar a largura da vala de 0,40 m para tubos de diâmetro até 100 mm.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Se a escavação interferir com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a CONTRATADA executará o escoramento e sustentação das mesmas.

Quando os materiais escavados forem, a critério da Fiscalização, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

No caso de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em montes separados.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela CONTRATADA e levados a bota-fora conforme especificado.

5.2.1. Escavação em material de 1ª categoria

Nesta categoria estão incluídos: solo de qualquer tipo e pedras soltas.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como material terroso de fácil desagregação os materiais que não necessitem fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo solos, em geral residuais, coluviais, ou sedimentares. Incluem-se nesta classificação todos os blocos soltos de rochas ou material duro de tamanho transportável por um homem.

5.2.2. Escavação em material de 2a categoria

Nesta categoria estão incluídos: rochas em adiantado estado de decomposição.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entendem-se como rochas em adiantado estado de desagregação os materiais que não necessitem fogo ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo, seixos rolados ou não, com qualquer teor de umidade.

5.2.3. Escavação em material de 3a categoria

A CONTRATADA deverá efetuar a escavação com método apropriado às condições locais e aprovado pela Fiscalização.

Esta categoria inclui todos os materiais que não podem ser escavados com equipamentos convencionais sem uma escarificação prévia por um trator pesado, adequadamente equipado, mas que não requer o uso de explosivo, a não ser eventualmente.

Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro inferior a 1 m, porém não transportáveis por um homem.

Deverão ser aprovados pela Fiscalização os processos e a execução de todas as atividades ligadas a escavação, incluindo o transporte, estocagem, bota-fora, drenagem ou outras atividades correlatas.

5.3. Reaterro de Valas e Cavas

O reaterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela Fiscalização, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e às tubulações e bom acabamento da superfície.

O reaterro de valas para assentamento das canalizações compreende um primeiro aterro e um aterro complementar.

O primeiro aterro é o aterro compactado, colocado a partir da base da tubulação até 25cm acima da geratriz superior dos tubos. O aterro complementar superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro. Não há distinção para os materiais empregados para as duas etapas; eles serão selecionados entre aqueles provenientes de escavação, devendo ser adequados à compactação, isentos de detritos, matéria orgânica, pedras, etc.

O critério para rejeição de materiais para reaterro, por má qualidade, será visual, tendo-se por referência como insersíveis aqueles que apresentam densidade seca máxima menor que 1,3 g/cm³ e uma umidade natural superior a 30%.

Em qualquer fase do reaterro, o espaço que o mesmo ocupar deverá estar limpo, isento de entulho, detritos, pedras e poças d'água. Qualquer camada do reaterro deverá apresentar boa ligação com sua base, executando-se o umedecimento ou escarificação necessários a tal fim.

Ampliação da Rede de Água de Araras

As camadas de material para o primeiro aterro terão espessura máxima de 10 cm, sendo o material colocado simultaneamente dos dois lados da tubulação, com tolerância de desnível de 5 cm, e as camadas de material do aterro complementar terão espessura máxima de 20 cm e serão compactadas por equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes manuais. As camadas dos reaterros poderão ser alteradas, conforme resultados obtidos na compactação.

A compactação nos reaterros deverá ser executada atendendo-se o teor de umidade ótima dos materiais em relação ao ensaio Proctor Normal, tolerando-se um desvio de $\pm 2\%$ daquele valor. Os valores mínimos a serem obtidos nos graus de compactação serão 92% para o primeiro aterro e 97% para o aterro complementar, valores estes referidos aos ensaios Proctor Normal, admitindo-se uma tolerância de -2% a $+3\%$. Em locais considerados de condição especial pela Fiscalização, os valores aqui estabelecidos poderão ser modificados.

Se a camada superficial do aterro compactado estiver fora da faixa de umidade especificada, ao lado seco, ela deverá ser umedecida, e o material revolvido até que a umidade esteja dentro da faixa de aceitação; do lado úmido, deverá ser revolvida e deixada secar até que o teor da umidade se situe dentro dos limites especificados. Caso requeridos tais procedimentos, somente depois de atendidos será permitido o lançamento de nova camada sobre a anterior.

5.4. Regularização de Fundo de Valas

O fundo de valas deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da Fiscalização, apilado.

Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 97% (noventa e sete por cento) em relação ao Proctor Normal com uma tolerância de -2% a $+3\%$.

Qualquer excesso de escavação, ou depressão, no fundo das valas deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, a critério da Fiscalização.

5.5. Aterro Apilado

Com relação ao aterro com material de aquisição, segue as mesmas descrições do item reaterro. Aplica-se, conforme o aterro a ser executado.

5.6. Lastro de Areia Adquirida

Os materiais arenosos serão adquiridos diretamente do fornecedor, com descarga no local das obras. Deverão estar isentos de impurezas, detritos, pedras, materiais orgânicos e com umidade máxima de 6%.

O perfil granulométrico da areia a ser adquirida deverá ser caracterizado através de gráficos ou tabelas fornecidas pela CONTRATADA e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para a utilização específica.

5.7. Caixas para válvulas, registros e ventosas

São caixas constituídas de fundo em concreto simples, paredes em alvenaria de tijolo maciço, cinta de concreto armado e tampão de FºFº, acoplado a tampa de concreto armado. Conforme projeto as paredes de alvenaria podem ser substituídas por concreto armado.

Os cuidados de sinalização e proteção de tráfego já referidos em instruções próprias deverão ser também obedecidos neste caso.



As dimensões podem variar conforme projeto, porém suas dimensões básicas em função do diâmetro da tubulação são:

- De 50 a 200 mm, L = 0,80 m, h = 1,00 m;
- De 250 a 500 mm, L = 1,30 m, h = 1,50 m; e,
- De 500 a 1000 mm, L = 1,75 m, h = 2,40 m.

Devem ser seguidas as instruções para serviços de concreto, alvenaria, reboco e outros ligados à construção de caixas de registros ou ventosas.

5.8. Assentamento

O tipo de tubo a ser utilizado será o definido em projeto. Na execução dos serviços deverão ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

Visto que a maioria destes serviços será executada em áreas públicas, deverão ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho deverão ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados. Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deverá seguir concomitantemente à abertura da vala. A bolsa preferencialmente deve ficar voltada contra o fluxo do líquido. Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

A descida dos tubos na vala deverá ser feita mecanicamente ou, de maneira eventual, manualmente, sempre com muito cuidado, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (ponta, bolsa, flanges, etc.) contra possíveis danos.

Na aplicação normal dos diferentes tipos de materiais, deverá ser observada a existência ou não de solos agressivos à tubulação e as dimensões mínimas e máximas de largura das valas e recobrimentos exigidos pelo fabricante e pela fiscalização.

O fundo da vala deverá ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o espaço para as bolsas. Para preparar a base de assentamento, se o fundo for constituído de solo argiloso ou orgânico, interpor uma camada de areia ou pó-de-pedra, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm.

Se for constituído de rocha ou rocha em decomposição, esta camada deverá ser não inferior a 15 cm. Havendo necessidade de calçar os tubos, fazê-lo somente com terra, nunca com pedras.

A critério da fiscalização serão empregados sistemas de ancoragem nos trechos de tubulação fortemente inclinados e em pontos singulares tais como curvas, reduções, "T"s, cruzetas, etc. Os registros deverão ser apoiados sobre blocos de concreto de modo a evitar tensões nas suas juntas.

Serão utilizados também sistemas de apoio nos trechos onde a tubulação fique acima do terreno ou em travessias de cursos de água, alagadiços e zonas pantanosas. Os sistemas de ancoragem e de apoio deverão ser de concreto. Tais sistemas poderão, de acordo com a complexidade, ser definidos em projetos específicos. Especial atenção será dada à necessidade de escoramento da vala, bem como a sua drenagem.

Os tubos deverão sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, serão obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões deverão ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

Nas tubulações deverá ser observado um recobrimento mínimo final de 0,40m nos passeios e 0,90 m nas ruas, da geratriz superior do tubo.

A distância da tubulação em relação ao alinhamento do meio-fio deverá ser, na medida do possível, mais próxima de 0,70m.

Na montagem dos tubos de PRFV (Poliéster Reforçado com Fibras de Vidro), proceder conforme descrição abaixo:

- Colocar a bolsa e os anéis de borracha antes de levar o tubo para o lado da vala;
- Limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta depois do tubo em posição correta;
- Aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou aprovado pela fiscalização no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Nunca usar lubrificante derivado de petróleo;
- Observar as marcas de referência feitas nos tubos, não forçando a introdução destes além daquelas;
- Fazer o acoplamento, para diâmetros até 250 mm, somente com ajuda de alavancas;
- Utilizar um ou dois "tirfor" para instalar os tubos com diâmetros acima de 250 mm, sendo recomendado o esforço de 1 Kg por mm de diâmetro.

Na montagem das outras tubulações com junta elástica, proceder conforme descrição abaixo:

- Limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa;
- Aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral ou graxa;
- Chanfrar e lixar tubos serrados na obra para não rasgarem o anel de borracha;
- Riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, recuando depois até a marca referenciada no item "d";
- Usar somente a pressão das mãos para conseguir o acoplamento de tubos com diâmetros menores que 150 mm, para diâmetros maiores, utilizar alavancas;
- Usar "tirfor" no caso de juntas entre tubo e conexão de diâmetros iguais ou superiores a 150 mm, para o tracionamento das peças.

Concluída a montagem e antes do completo recobrimento, quando solicitado pela fiscalização, a tubulação será testada para que seja constatada a estanqueidade da linha. Os testes serão executados pela contratada, com prévia aprovação da CAGECE, que também supervisionará os trabalhos. A contratada deverá dispor de todos os materiais e equipamentos necessários à realização dos testes. Os reparos ou substituições necessários serão assinalados e executados imediatamente.

A tubulação deve ser recoberta com exceção das juntas. E para finalidade operacional o trecho a ser testado não deve exceder a 500,00 m.

A pressão a ser aplicada no teste será superior em 50% à pressão de trabalho, não devendo em ponto algum ser reduzida a menos de 0,1 Mpa, nem exceder a pressão que determinou a classe dos tubos. Em linhas secundárias pode ser utilizada apenas a água disponível, sem recurso da bomba de ensaio. A duração do teste será de 1 hora para redes e adutoras e durante este período, a linha deverá ser percorrida, verificando-se as condições das juntas.



5.9. Cadastro de Adutora

Deverá ser procedido o levantamento cadastral de todas as áreas cortadas ou atingidas pela faixa de domínio determinada pelo eixo do projeto. Serão adotadas as cadernetas próprias para esse tipo de serviço (adaptadas da ficha da Prefeitura Municipal de Barroquinha) com os nomes dos proprietários, construções existentes e natureza das benfeitorias abrangidas pela faixa, como casa, rede elétrica, cerca, açude, bueiros etc., e identificar limites de propriedades. As localizações das benfeitorias serão amarradas com medidas feitas a trena. A largura da faixa de domínio será indicada pela FISCALIZAÇÃO.

6. ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (MATERIAIS)

6.1. Tubos e Acessórios de PVC - Rígido - PBA

6.1.1. Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de PVC - Rígido deverão obedecer as seguintes normas: ABNT - NBR-5647; NBR-6588; NBR-7673 e NBR-8217 as quais definem também as normas de inspeção e testes que também deverão ser obedecidas, compreendendo as Normas Nacionais; e ISO 4422, ISO R61, DIN 8061, DIN 8062, UNIT 215 e Normas ASTM equivalentes, compreendendo as Normas Internacionais.

Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela FUNASA.

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas por normas.

O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30° C (temperatura média 27° C) e pressão máxima de trabalho igual a pressão máxima transiente.

A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio (temperatura ambiente).

6.2. Conexões

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a 300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo.

6.3. Anel de Borracha

Os artefatos de borracha que compõem alguns dos tipos de junta devem ser estocados ao abrigo do sol, da umidade, da poeira, dos detritos e dos agentes químicos. A temperatura ideal de armazenagem é entre 5° e 25° C. De acordo com as normas brasileiras, os anéis de borracha têm prazo de validade para utilização, o qual deverá ser observado rigorosamente. Os acessórios para junta flangeada, que são adquiridos separadamente da tubulação devem ser armazenados separadamente por tamanhos, ao abrigo das intempéries e da areia. No caso de juntas mecânicas cada uma deve ser estocada completa.



7. RESERVATÓRIO ELEVADO (SERVIÇOS)

7.1. Serviços Preliminares

7.1.1. Limpeza do Terreno

Será caracterizado como limpeza do terreno, quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbusto, de modo a possibilitar o início dos serviços. O material retirado deverá ser queimado ou removido para local apropriado.

A área deveserá ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos serviços.

7.1. Reservatório em Concreto Pré-Moldado

7.1.1. Considerações Gerais

Toda a estrutura do reservatório será em concreto armado utilizando para a execução o sistema de anéis pré-moldados para a torre, complementado com lajes em concreto pré-moldado.

O sistema emprega anéis pré-moldados com dimensões adequadas ao volume do reservatório e à altura da torre.

A espessura mínima dos anéis é de 8 cm, com tolerância de ± 5 mm, respeitadas as prescrições da NBR 6118 quanto ao cobrimento da armadura visando a durabilidade da estrutura.

Os anéis são sobrepostos a partir da base sobre o bloco de fundação de forma a garantir a verticalidade da torre.

As lajes intermediárias pré-moldadas devem ser maciças montadas concomitantemente com a evolução da montagem em cada nível previsto no projeto.

Fundação e bases a serem executadas de acordo com o projeto específico.

Para os anéis e lajes pré-moldados, o concreto utilizado deve ser da classe C30 ou superior atendido ao disposto na NBR 9062.

A construtora deverá fornecer um dossiê técnico da execução do reservatório onde devem constar no mínimo:

- Data de início e término da execução do reservatório;
- Histórico da execução do reservatório compreendendo os anéis e as lajes pré-moldados, seu transporte e montagem e as partes moldadas no local;
- Descrição das eventuais patologias ocorridas e os procedimentos para as correções;
- Relatórios dos ensaios de corpo de prova do concreto utilizado, aos 7 dias, 14 dias e 28 dias de idade;

As aberturas para portas, janelas e outras poderão ser feitas na obra da seguinte forma:

- Fazer o corte com 3 cm além da abertura necessária, utilizando serra diamantada, furadeira elétrica, ou similares sem impacto. É vedado o uso de martelinhos, rompedores a ar comprimido, marretas e equipamentos de impacto em geral;
- Recompôr os 3 cm em todo o perímetro com argamassa polimétrica, de forma a satisfazer as dimensões das peças a serem fixadas;
- Após cura da argamassa instalar os batentes, esquadrias ou outros.

Os Furos para tubulações nas áreas molhadas devem ser feitos com serra-copo e as tubulações fixadas através de flanges rosqueadas e vedadas com juntas elastoméricas ou plásticas. Os furos de saída ou entrada de tubulações devem ser feitos com serra-copo nas áreas secas das paredes.

Fixações de escadas, guarda-corpos e outros devem ser feitas com buchas de fixação em concreto tipo expansão, não de impacto, de modo a não vazar as paredes do reservatório

O concreto deve obedecer, quanto aos seus constituintes, à norma NBR 12.654 – “Controle tecnológico de materiais componentes do concreto” e quanto à sua produção e controle, à norma NBR 12.655 – “Concreto – Preparo, Controle e Recebimento”.

O aço deve obedecer aos requisitos das normas NBR 7480, NBR 7481, NBR 7482 e NBR 7483.

O concreto e o aço devem obedecer as prescrições da NBR 6118 quanto à sua resistência mecânica e demais propriedades físicas e a NBR 14931 quanto à execução.

Os anéis e as lajes pré-moldados devem obedecer a NBR 9062 no que for pertinente.

O controle de qualidade e inspeção deve obedecer as determinações da NBR 6118, NBR 9062 e NBR 14931.

7.1.2. Escada Tipo Marinheiro

Serão executadas em tubos de ferro galvanizado e suas emendas serão soldadas, devendo os pontos de soldas não apresentar falhas nem saliências. Deverão, pois, serem lixadas e retiradas as rebarbas de soldas em todos os pontos soldados.

Serão fixados rabos de andorinha para melhor aderência ao chumbamento no concreto.

7.1.3. Fornecimento e Colocação de Pára-Raio Tipo Franklin

O projeto da instalação de pára-raios integra-se normalmente no de instalação elétrica. Será especificado o pára-raio do tipo convencional, com:

7.1.4. Haste e Terminação

A haste será de tubo de aço galvanizado, com $h = 3$ m, no mínimo, solidamente fixada no ponto mais alto do prédio.

Na extremidade da haste será fixada uma terminação múltipla, do tipo bouquet niquelada, com quatro pontas.

Condutores

O bouquet será ligado à terra por um cabo de cordoalha de cobre nu, de ampla capacidade (bitola conforme projeto) o qual correrá pelas paredes externas da área do edifício e será preso por braçadeiras especiais, chumbadas à parede e espaçadas de 1,5 m no máximo.

7.1.5. Fio Terra

O condutor de descida será ligado a um terra, constituído por um tubo de ferro galvanizado, de 30 mm de diâmetro mínimo, que será, enterrado no solo até atingir o lençol de água subterrânea, ou na impossibilidade de atingi-lo, será a uma placa de cobre de 500 mm x 500 mm, em volta, em carvão vegetal, igualmente enterrado no terreno a 3 m de profundidade.

Condutos



Para proteção de cordoalha do condutor, deverá a descida ser protegida, nos últimos 3 m, junto ao solo, por tubo de fibrocimento.

7.1.6. Peças Metálicas

Todos os fornecimentos de peças especiais, tais como, tubos, conexões, adaptadores, grades, cantoneiras, e outros, serão realizados de acordo com o projeto e obedecendo aos tipos de materiais especificados.

Não serão aceitas peças de dimensões não solicitadas, nem tão pouco que apresentem sinais ou vestígios de deformação ou aproveitamento de materiais usados e de sucatas.

Serão usadas peças novas, perfeitamente alinhadas, sem rebarbas e saliências ou sinais de soldas executadas incorretamente.

As peças deverão receber tratamento mais indicado possível e de acordo com o projeto, recomendação do fabricante ou instruções em vigor para aplicação em sistema de abastecimento de água.

8. RESERVATÓRIO ELEVADO (MATERIAIS)

8.1. Tubos e Conexões Especiais

8.1.1. Tubos de Ferro Fundido Ductil

Os tubos de Ferro Fundido Ductil deverão ser dimensionado e fabricados de acordo com as seguintes normas básicas:

- International Standart ISO 2531: Ductil e Iron Pipes, fittings and accessories for pressure pipelines
- ABNT - NBR 7663; NBR-7674; NBR-7676; NBR-7675, NBR-8682 e NBR-8318 e respectivas normas de inspeção e testes, inclusive de acessórios.

Também serão levadas em contas as Normas Opcionais:

- ANSI-A.21.50
- AWW-A.C.150 American National Standart for the Thickness Desing of Ductile Iron Pipe
- ANSI-A.21.51
- AWWA-C.151 American National Standart for Ductile - Iron Pipe, Centrifugally Cast in Metal Molds or Sand-Lined Molds for water or other liquids
- ANSI-A.21.11
- AWWA-C.111 American National Standart for Rubber Gasket Joints for Cast-Iron and Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings
- ANSI-A.21.10
- AWWA-C.110 American National Standart for Gray - Iron and Ductile - Iron Fittings 2 in. throughs 48 in. for water and other liquids
- AWWA-C.104 Cement mortar liwing for cestand Ductile Iron Pipes Centrifugally Applied;

Qualquer outra especificação deverá ser previamente submetida à aprovação da Prefeitura Municipal de Barroquinha.

Os tubos de ferro dúctil deverão ser revestidos internamente com argamassa de cimento conforme normas acima.

Externamente os tubos serão protegidos com pintura betuminosa.

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas no escopo de fornecimento.



Ampiação da Rede de Água de Araras

O projeto e dimensionamento da espessura (incluindo as tolerâncias de corrosão e de fundição) deverão atender a pressão máxima transiente de cada classe, bem como a pressão de testes hidrostáticos de 1,5 vezes a pressão máxima transiente de cada classe.

O projeto da junta elástica também deve atender os requisitos de dimensionamento acima indicados.

A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas.

As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

9. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (SERVIÇOS)

9.1. Locação de Rede

Conforme especificado anteriormente.

9.2. Escavação Mecânica de Valas

Conforme especificado anteriormente.

9.3. Reaterro de Valas e Cavas

Conforme especificado anteriormente.

9.4. Regularização de Fundo de Valas

Conforme especificado anteriormente.

9.5. Aterro Apilado

Conforme especificado anteriormente.

9.6. Lastro de Areia Adquirida

Conforme especificado anteriormente.

9.7. Caixas para válvulas, registros e ventosas

Conforme especificado anteriormente.

9.8. Assentamento

Conforme especificado anteriormente.

9.9. Blocos de Ancoragens

Serão executadas as ancoragens de peças sujeitas a deslocamento oriunda de esforços transmitidos pela linha em carga máxima.



Salvo soluções específicas, a ancoragem será constituída por blocos de concreto simples, armado ou ciclópico, dimensionados segundo as características do solo a que deve transmitir os esforços. Deverá sempre ser verificada a possibilidade de movimentação dos tubos vazios, sob a ação do empuxo do lençol freático.

Em caso positivo serão empregadas ancoragens adequadas, tanto provisórias como definitivas. Estas últimas permanecendo após o reaterro das valas.

O traço do concreto simples a ser empregado será 1:3:6 volumétrico, com um consumo de cimento mínimo de 220 Kg/m³.

O concreto ciclópico será constituído de 70% de concreto simples com traço igual ao da alínea anterior, ao qual se adiciona os 30% restante de pedra de mão por ocasião do lançamento. As pedras deverão ficar totalmente envolvidos pelo concreto simples.

O traço do concreto armado a ser empregado será 1:2:4 volumétrico, com fck de 150 Kgf/cm².

9.10. Cadastro de Rede

Deverá ser procedido o levantamento em campo de informações cadastrais de rede de água. Este levantamento consiste em coletar informações que possibilite localizar com precisão as tubulações e peças especiais assentadas na rede de distribuição de água. Os critérios e procedimentos a serem adotados na padronização dos desenhos técnicos de croquis de amarração deverão estar de acordo com a norma interna da Prefeitura Municipal de Barroquinha para este tipo de serviço.

Será feito pela Contratada o cadastro detalhado da obra executada, em base cartográfica, na escala 1:1.000 ou 1:2.000 em tamanho A-1. Deverão ser feitas adequações em pranchas existentes e pranchas novas, conforme a necessidade.

As fichas de cadastro deverão conter todos os detalhes tais como: comprimentos, diâmetros, profundidades, cotas, tipo de material da tubulação, peças especiais empregadas e quaisquer outros serviços de utilidade pública que cruzem a rede.

As peças especiais e registros deverão estar amarrados a pontos fixos perfeitamente identificáveis.

Deverão ser entregues à Licitante:

- a) Os croquis levantados no campo;
- b) Plantas em tamanho A-1 de cadastro em escala 1:1.000;
- c) Fichas de cruzamento em tamanho A-4, em escala 1:100, com a indicação de todos os entroncamentos;
- d) Plantas no tamanho A-1 e escala 1:2.000 de mapas demonstrativos da rede e linhas de recalque.

10. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (MATERIAIS)

10.1. Tubos e Acessórios de PVC - Rígido - PBA

Conforme especificado anteriormente.

11. LIGAÇÕES PREDIAIS (SERVIÇOS)

11.1. Considerações Gerais

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do cliente. As ligações prediais somente serão executadas após serem liberadas pela fiscalização.

A execução de ligações prediais de água e de esgotos deve obedecer, além do que está descrito neste manual, as demais normas e especificações que estiverem em vigor.

As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel.



Desse modo, a observação visual caracterizará a ligação como sendo passeio, rua, ou outro lado da rua. No PASSEIO é considerada a ligação cuja rede pública está no mesmo passeio do imóvel; na RUA, é quando a rede situa-se em algum ponto do leito carroçável. No OUTRO LADO DA RUA, diz-se quando a rede está assentada no passeio oposto ao do imóvel.

As ligações são separadas em três grandes categorias de pavimentação: pedra tosca, asfalto e sem pavimentação.

11.2. Ligações Domiciliares de Água

Uma ligação predial é composta de:

- Tomada de água:- Ponto de conexão do ramal com a rede de distribuição de água, que será executada com colar de tomada ou com ferrule;
- Ramal predial:- Tubulação compreendida entre a tomada de água na rede de distribuição e o cavalete ou caixa c/ cavalete que será executada preferencialmente em PEAD. O ramal deverá obrigatoriamente ser executado perpendicular à rede de distribuição;
- Cavalete ou caixa c/ cavalete:- Elementos destinados a receber a instalação do medidor de volume consumido, hidrômetro.

As ligações em PVC serão executadas seguindo a perpendicular ao distribuidor, limitadas por este último e o muro limite da residência.

A sua execução deverá obedecer aos desenhos e, em dúvida, consultar com a fiscalização.

11.3. Locação e Abertura de Valas (Ramal Predial)

A locação da vala será feita através do ponto da instalação interna quando existente. Em caso contrário, a consultar a fiscalização e o usuário.

A abertura das valas será feita por processo manual ou mecânico tomando-se todas as precauções necessárias a fim de evitar danos às demais tubulações que porventura estejam assentadas no local.

Todo e qualquer dano causado a estas tubulações (água, luz, telefone, esgoto, águas pluviais) será de inteira responsabilidade do empreiteiro, que deverá repará-las no menor tempo possível ou indenizar ao órgão competente, caso não possa reparar devidamente.

A vala terá uma largura de 0,40 m, com exceção do ponto de interligação no distribuidor que terá dimensões compatíveis com a profundidade da mesma e de acordo com as normas de segurança do trabalho.

As paredes das valas deverão ser tanto quanto possível verticais. Poderão também ser inclinadas de acordo com a profundidade e o tipo de terreno, e sempre a critério da fiscalização.

A escavação em rocha deverá ser executada por pessoal habilitado e sua profundidade deverá ser acrescida de 0,10 m para colocação de um colchão de areia, sobre o qual se apoiará a tubulação. Quando necessário o emprego de explosivos, as escavações em rocha deverão ser conduzidas com a maior cautela possível, controlando-se a quantidade de carga e protegendo o local com abafadores de tipo adequado.

Todo material e equipamento necessários ficarão a cargo da CONTRATADA.

11.4. Assentamento de Tubos

As juntas do tubo de PVC serão executadas seguindo-se rigorosamente as instruções do fabricante e serão do tipo soldáveis.



A perfuração no tubo distribuidor será com utilização de gabaritos e serras apropriadas com diâmetros adequados e evitando-se a introdução de materiais no interior do mesmo.

11.5. Reenchimento de Vala

O reenchimento será procedido da seguinte forma:

- Será lançada areia isenta de qualquer pedra ou outros materiais duros e substâncias orgânicas revestindo a tubulação;
- A partir da geratriz superior do tubo o material de reenchimento poderá não ser areia, sendo no entanto, um material uniforme também isento de pedras e outros materiais duros, lançados em camadas de 10 cm, devidamente molhadas e compactadas até a superfície do terreno. A compactação será efetuada com soquete ou outros equipamentos apropriados a este tipo de serviço.

11.6. Quebra e Reposição de Pavimentação

A quebra e reposição de pavimentação e calçada será procedida pela Contratada que deverá executá-las quebrando apenas a faixa necessária à execução dos serviços e fazendo sua reposição de modo a recompor, com materiais iguais aos quebrados, a situação original.

Todas as despesas e materiais com estes serviços correrão por conta exclusiva da Contratada que se obrigará a refazer os mesmos nos casos de qualquer defeito apresentado.

11.7. Cadastro

A Contratada se obriga a fornecer à Licitante o cadastro das ligações efetuadas, com todos os detalhes pertinentes a este serviço, de acordo com o modelo fornecido pela fiscalização.

12. LIGAÇÕES PREDIAIS (MATERIAIS)

13.1. Tubulações e Conexões

Os tubos de PVC serão fornecidos pela Contratada, colocados no almoxarifado da obra, juntamente com o adesivo e a solução limpadora.

O transporte dos materiais entre o almoxarifado e o local das ligações correrá por conta da Contratada, que também se responsabilizará por eventuais quebras dos mesmos.

O diâmetro das tubulações para os casos normais de residências será de 1/2", os demais casos serão especificados pela fiscalização.

O tubo PEAD (NBR-8417) poderá ser utilizado como opção ao tubo PVC soldável, a critério da fiscalização.

13.2. Tubos Pead

Os tubos PEAD deverão obedecer as seguintes normas:

- Internacional Standard ISO - DIS - 4427: Polyethylene (PE) pipes for water supply - Specifications;
- Norma opcional: DIN - 9074 e DIN 8075;
- Norma opcional: Norma Americana AWWA e ASTM e NSF - 14.



- A norma 8417 da ABNT para PEAD de ligação predial.
- Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela FUNASA.

O projeto da espessura do tubo deverá considerar temperatura máxima da água 30° C (Temperatura média 27° C) e Pressão máxima de Trabalho igual a pressão máxima transiente de cada classe.

As condições de manuseio e armazenamento devem considerar uma temperatura ambiente máxima de 50° C.

Toda tubulação deve ser armazenada ao abrigo do sol. Se o armazenamento for em área externa, os tubos devem ser cobertos com lona em forma de abrigo provisório de modo que exista espaço livre acima da geratriz superior do último tubo da pilha de pelo menos 60 cm. Todas as cautelas devem ser tomadas para evitar que a temperatura no local de armazenamento, próximo ao último tubo da pilha (o mais elevado) seja muito elevada ficando os tubos submetidos a temperatura de até 50° C.

A altura de empilhamento máxima admitida pela norma deve ser revista para estas condições de temperatura, sendo reduzida sensivelmente, isto é, Proponente/Fornecedor deve ficar atento a estas condições lembrando que ele mesmo sendo responsável pelo armazenamento, respondendo pelos danos de ovalização e empeno durante o período de armazenamento.

Adicionalmente aos termos de garantia previstos o Proponente/Fornecedor deverá garantir as condições de armazenamento cuja execução (e conseqüente metodologia e cálculo dos esforços/cargas externas) é de sua responsabilidade. A garantia das condições de armazenamento é de 12 meses, e, neste período o Proponente/Fornecedor deverá fazer seguro compatível a estas condições em favor da Prefeitura Municipal de Barroquinha. Esse seguro será executado pela Prefeitura Municipal de Barroquinha se constatadas ovalização superiores a 6 % do diâmetro ou flechas excessivas de empeno que não permitam a utilização dos tubos.

Considerando as condições de operação (temperatura da água e cargas de aterro, fatores de redução de pressão em função da temperatura) o Proponente/Fornecedor deverá apresentar juntamente com sua proposta a memória de cálculo com justificativas para os valores do SDR adotado e da máxima pressão de operação, selecionando portanto a espessura e classe de pressão. A Prefeitura Municipal de Barroquinha analisará estes cálculos e somente após aprovados é que serão aceitas as espessuras propostas. Em nenhuma hipótese serão aceitos tubos com valor SDR maior que 17 (dezesete).

Os ensaios à pressão hidrostática interna de curta duração a 20° C e a 80° C deverão obedecer aos requisitos das normas ISO e seus valores devem estar calculados e apresentados juntamente com a proposta, para análise e aprovação da Prefeitura Municipal de Barroquinha.

Fará parte do fornecimento dos tubos, integrando a proposta de preços a entrega de 30 (trinta) conjuntos de soldagem termoplástica, incluindo a transferência de tecnologia de soldagem e o treinamento do pessoal. Essa quantidade poderá ser diminuída se a maior parte do fornecimento de tubos de PEAD for em bobinas com comprimentos extensas. O Proponente/Fornecedor deverá apresentar juntamente com a proposta o cálculo do número exato de conjuntos de soldagem termoplástica necessários para assentamento e soldagem da tubulação fornecida em 90 (noventa) dias. Nenhuma remuneração adicional está prevista para o fornecimento dos conjuntos de soldagem termoplástica e da transferência de tecnologia/treinamento e supervisão de soldagem. Esses custos devem estar inclusos e diluídos nos preços unitários dos tubos fornecidos.

13.3. Hidrômetro

Todos os materiais e componentes dos hidrômetros deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas no que for aplicável:



- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas; NBR-NM212
- ASTM – American Society for Testing Materials;
- AWWA – American Water Workes Associations;
- DIN – Dentsche Industrie Normen.
- Portaria do IPT 246/00
- Normas diversas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

Os materiais e equipamentos objetos desta especificação deverão ser produzidos por fabricantes com, no mínimo, cinco anos de experiência em produtos iguais e terão que comprovar os fornecimentos anteriores.

No caso de ser impossível ao concorrente atender a certos detalhes das especificações devido a técnica de fabricação diferente, o fabricante deverá descrever como complemento a estes aspectos que estão de acordo com as especificações.

Os hidrômetros devem obedecer aos requisitos mínimos estabelecidos na NBR-NM212 (Hidrômetros Para Água Fria). Caso a Contratada fabrique seus hidrômetros com outro critério, deverá mencionar detalhadamente as divergências entre o projeto e a Norma da ABNT, justificando tecnicamente as diferenças existentes.

Os hidrômetros devem ser fornecidos com plaqueta de material inoxidável, fixada em local visível contendo no mínimo as seguintes informações:

- Marca;
- Ano de fabricação;
- Norma de fabricação;
- Diâmetro nominal; e,
- Classe de pressão.

13.4.1. Escopo

Esta especificação abrange as condições para fabricação e o fornecimento de hidrômetros domiciliares de 3 a 30 m³/h para medição de água fria a serem instalados no sistema de abastecimento urbano de água. Serão velocimétricos do tipo turbina, classe C, multijato.

13.4.2. Condições de Serviços

- a) A água distribuída à localidade recebe tratamento convencional, temperatura média de 30 °C (temperatura ambiente), perfeitamente dentro dos padrões de potabilidade brasileiro;
- b) Os hidrômetros deverão trabalhar a uma pressão mínima de 10 mca, e ser instalados nos ramais domiciliares abrigados, preferencialmente, em caixas de fibra de vidro colocadas no muro, ou se for o caso, abrigados em caixas de concreto, providas de tampas de ferro fundido.

13.4.3. Supervisão de Montagem e Verificação de Funcionamento

A Contratada deverá fazer a supervisão de montagem no campo, bem como a verificação de funcionamento testemunhada pela Licitante.



13.4.4. Garantias

A Contratada deverá garantir o equipamento contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação por um período de dois anos a contar da data de término da instalação dos equipamentos. Esta garantia deverá abranger também os componentes fornecidos por terceiros.

Em caso de falhas, no período de garantia, a Contratada se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a Licitante. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha foi causada por projeto incorreto a Contratada se obriga a substituir essa peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a Licitante.

13. CONDIÇÕES GERAIS PARA FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

14.1. Fornecimento de Tubos e Conexões

Estas especificações têm por objetivo definir as características gerais e estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser atendidas por todos os tipos de tubos e conexões, indistintamente das matérias-primas empregadas na fabricação.

As condições específicas e peculiares a cada tipo de tubulação estarão descritas nos itens seguintes que apresentam as especificações e normas técnicas que deverão reger o fornecimento.

14.1.1. Considerações de operação

Os tubos e peças especificados deverão ser adequados às condições ambientais locais, que são as seguintes:

- Altitude: 19 a 1000 m acima do nível do mar;
- Temperatura Ambiente: Máxima + 50°C e Mínima: + 15°C;
- Clima: Tropical;
- Umidade Relativa Média: 70%.

O líquido a ser conduzido será água bruta, com temperatura média de 27°C. A água poderá ter quantidades variáveis de areia, silte e material orgânico.

Os tubos, conexões e acessórios deverão cumprir todas as exigências aqui especificadas, bem como, atender a todas as características intrínsecas e peculiares de cada tipo de tubulação. Deverão também estarem aptas a atender às classes de pressão definidas nesta especificação e nas planilhas de quantitativos anexas.

14.1.2. Escopo de fornecimento

Os tubos e as conexões deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, parafusos, acessórios para juntas flangeadas, anéis e lubrificantes para as juntas elásticas, material de revestimento, etc.

O fornecimento abrange também os itens a seguir relacionados, sem entretanto se limitar a eles, bem como daqueles citados nas especificações peculiares de cada tipo de tubulação, ficando claro que a responsabilidade do Proponente/Fornecedor se estende até a entrega dos tubos, devidamente descarregados e armazenados nos locais definidos, e, recebidos e aceitos pela Fiscalização:

- Desenhos, catálogos e demais características dos tubos, conexões e peças;



- Instruções de montagem e instalação - Limites de cargas de aterro - limites para instalação aérea;
- Informações sobre peças de reposição e reparos nos tubos;
- Sistema de Garantia de Qualidade (ISO 9.000) - Certificados de Qualidade;
- Fornecimento de parafusos, porcas, anéis de vedação e lubrificantes em quantidades que superem em 1% as quantidades teóricas necessárias, por diâmetro;
- Testes de matérias primas, materiais e das tubulações na fábrica, conforme exigido pelas especificações respectivas;
- Embalagem e proteção para embarque;
- Transporte das tubulações e peças, da fábrica até ao local de entrega especificados no Edital e/ou Contrato;
- Descarga no local de entrega;
- Armazenamento no local de entrega;
- Inspeção final para verificação de danos de manuseio e transporte.

O Proponente/Fornecedor, deverá apresentar junto com sua proposta o cronograma de fabricação e entrega de forma que a Fiscalização possa acompanhar todas as etapas que julgar conveniente e possa estar presente aos testes e ensaios.

14.1.3. Materiais – tipos de tubos – matérias-primas

Todos os materiais e matérias-primas empregados na fabricação deverão ser novos, testados e aceitos pelo sistema de Garantia de Qualidade.

Os processos de fabricação, testes e controles deverão ser compatíveis com as características exigidas e devidamente definidas no Manual do Sistema de Garantia de Qualidade.

As especificações contidas neste documento definem as condições operacionais e características mínimas exigíveis, estando previstos os seguintes materiais e/ou tipos de tubulação:

- Tubos de PVC rígido;
- Tubos de Ferro Fundido Dúctil;
- Tubos de Polietileno de Alta Densidade;
- Tubos de Plástico Reforçado com Fibra de Vidro;
- Tubos de Aço.

Para cada tipo de tubulação prevista, serão definidas as normas e Especificações a serem criteriosamente obedecidas e que são contempladas neste Edital. Todavia, o Proponente/Fornecedor poderá propor outras alternativas de materiais não contemplados nesta especificação, desde que obedçam as condições operacionais, existam normas e especificações internacionalmente reconhecidas e aceitas, bem como, já exista tradição de uso de pelo menos 30 (trinta) anos. Atendendo as condições acima, a comissão técnica que analisará as alternativas propostas será soberana no julgamento, sendo, a seu único e exclusivo critério, a aceitação ou não da alternativa proposta.

14.1.4. Projeto e dimensionamento

Os tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados com ampla folga em relação às condições de trabalho.

Todos os tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados para uma vida útil de 50 (cinquenta) anos.

Os tubos, conexões e peças deverão ser fornecidos em conformidade com as classes de pressão indicadas no escopo de fornecimento.



14.1.5. Disposições construtivas

Os tubos, conexões e peças deverão obedecer as disposições construtivas estabelecidas neste item, bem como, a toda e qualquer exigência adicional prevista nas normas técnicas específicas de cada tubo.

14.1.6. Dimensões e Tolerância

Deverão ser obedecidas as dimensões e tolerância indicadas nas normas específicas de cada tipo de tubo.

Segundo estas especificações, os tubos terão comprimentos com os seguintes padrões: L = 6,00 metros, L = 12,00 metros.

Para o caso de tubos em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) fornecidos enrolados em bobinas, o comprimento máximo ficará limitado as condições de transporte e manuseio.

14.1.7. Extremidades - Juntas de Acoplamento

Estas especificações prevêm os seguintes tipos de extremidades e juntas:

Extremidades em ponta e bolsa para junta elástica com anel de vedação em borracha (elastômero a base de Neopreno);

Extremidades lisas para acoplamento flexível através de luva de união com vedação em borracha;

Acoplamento rígido com flanges.

Outros tipos de junta ou acoplamento deverão ser submetidos à aprovação da Comissão Técnica que julgará a concorrência.

Para o caso dos tubos em Polietileno de Alta Densidade, onde o acoplamento especificado é a soldagem termoplástica, o Proponente/Fornecedor deverá incluir em seu fornecimento os equipamentos e tecnologia para soldagem específicos para cada diâmetro de tubulação ofertada. O número de máquinas de solda deverá ser no mínimo 2 (dois) equipamentos por diâmetro ou por adutora a ser construída, ou seja, no mínimo 30(trinta) conjuntos.

Todas as juntas de acoplamentos (juntas elásticas, flexíveis ou rígida com flanges) deverão obedecer a mesma especificação e terem a mesma dimensão para cada diâmetro, sendo intercambiáveis entre si.

Os flanges deverão preferencialmente obedecer as normas NBR - 7675 e NBR - 7560 da ABNT. Todavia, para a totalidade do lote serão considerados aceitáveis flanges conforme normas ANSI/AWWA ou ISO ou DIN, dimensionados para as classes de pressão da tubulação fornecida.

14.1.8. Identificação - Marcação das Peças e dos Tubos

Além das marcações e identificações normalmente exigidas pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubo, para as necessidades desta especificação geral, as seguintes identificações são exigíveis:

- Nome do Fabricante e/ou marca comercial;
- Norma de fabricação;
- Diâmetro nominal;
- Classe de Pressão conforme norma de fabricação e testes;
- Data e série de fabricação;
- Marca de conformidade - ISO 9.000 - Garantia Assegurada;
- Classe de Pressão desta Especificação (Classe A...até ...H) (Estabelecer código de cores);
- Etiqueta (Tag Number) identificando o destino do material;



- Número do contrato (opcional).

14.1.9. Inspeções e Testes

Os tubos conexões e peças especiais, devem ser submetidos aos testes previstos nas normas especificadas para cada tipo de tubulação.

Assume papel fundamental o Sistema de Garantia de Qualidade ISO - 9.000 referente aos critérios de Inspeção e Testes e respectivos registros e certificados de conformidade.

Também, com o mesmo grau de confiabilidade, destaca-se o "Rastreamento" e "Identificação" de cada tubo com o relatório de acompanhamento e testes.

Todos os registros dos testes de fabricação e testes finais de aceitação deverão estar em conformidade com o Plano de Garantia de Qualidade.

A Licitante se reserva o direito de designar um representante para acompanhar os testes. Este representante poderá pertencer a qualquer órgão, a critério da mesma.

O Proponente/Fornecedor deverá facilitar o acesso do representante da Licitante em qualquer fase do processo de fabricação dos materiais ceder quaisquer das peças a serem testadas e propiciar todas as facilidades necessárias à execução dos ensaios.

As despesas relativas à realização dos testes correrão por conta do Proponente/Fornecedor, sem qualquer ônus para a Licitante.

Os resultados dos testes deverão ser apresentados em certificados específicos, sendo preparado um "Data Book" relativo a todas as atividades deste fornecimento.

14.1.10. Embalagem – Transporte – Carga – Descarga e Manuseio – Estocagem

As normas específicas de cada tipo de tubulação definem as características mínimas exigíveis para as condições de manuseio, carga, descarga e armazenagem, bem como a embalagem adequada.

Para os objetivos desta Especificação Geral, todos tipos de tubos devem obedecer ao disposto a seguir.

14.1.11. Embalagem

A embalagem e proteção dos tubos, conexões e peças deverão ser criteriosamente dimensionados (selecionados) e executados para fins de transporte marítimo e/ou ferroviário, rodoviário de forma a evitar danos durante o manuseio (operação de carga e descarga) e o transporte.

As extremidades dos tubos, conexões e peças devem ser protegidas contra danos de eventuais impactos.

Os flanges (das conexões e peças especiais) devem ser acompanhados de contra-flanges de madeira para garantia das superfícies usinadas. Os flanges soltos devem ser acondicionados em caixas de madeira.

As conexões, até Ø 150 mm devem ser embalados em caixas (ou engradados) de madeira e separados por classe de pressão.

As caixas deverão ser convenientemente identificadas com os mesmos dizeres solicitados no item 6.6.4 pelo lado externo, e, internamente devem trazer uma etiqueta com as mesmas identificações, protegida por sacos plásticos ou similar.



As conexões com diâmetros maiores que 200 mm, inclusive, poderão (a critério do Proponente/Fornecedor e se adequado a suas conexões) ser embaladas e amarradas entre si, com as extremidades protegidas e contendo etiqueta de identificação conforme acima mencionado.

O Proponente/Fornecedor assumirá os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ou por todo e qualquer reparo de danos ocorridos pela não observância destes requisitos.

Anéis de vedação de borracha deverão ser embalados em caixas de madeira, separados por diâmetro e por tipo (classe de pressão, forma, etc.), identificados conforme acima referido. Estas obrigações também se estendem para o lubrificante fornecido.

Parafusos, porcas e demais acessórios miúdos deverão ser embalados em caixas de madeira identificadas conforme acima. As quantidades de anéis de vedação, lubrificante, parafusos e porcas, correspondente a 1% em excesso e destinadas a perdas, extravios e danos durante a montagem, deverão ser embaladas em caixas de madeira, separadamente contendo a indicação de MATERIAL EXCEDENTE PARA REPOSIÇÃO.

Todos os custos de embalagem devem estar contidos na proposta apresentada e fazem parte integrante do fornecimento. Nenhuma remuneração será feita a parte para embalagens.

14.1.12. Manuseio (Carga e Descarga) e Transporte – Seguro

O manuseio dos tubos, conexões e peças deve ser efetuado com equipamentos apropriados para evitar danos.

O transporte marítimo será preferencialmente efetuado com as tubulações em "Containers", principalmente para diâmetros até 150 mm inclusive. Para diâmetros 200 mm e maiores serão toleradas embalagem em engradados ou amarrados, responsabilizando-se o Proponente/Fornecedor por quaisquer danos de transporte marítimo em função das características de seus produtos.

Conexões e peças especiais deverão necessariamente ser transportadas em "containers" para o caso de frete marítimo.

No transporte rodoviário, deverão ser utilizados veículos adequados, e, as tubulações devem ser apoiadas na carroceria em berços apropriados e convenientemente fixados e amarrados para evitar danos em função de deslocamento e atritos.

Deverão ser rigorosamente obedecidas as instruções e recomendações de transporte definidas pelo Fabricante e pelas normas específicas para cada tipo de tubulação.

O Proponente/Fornecedor assumirá todos os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ou por todos reparos necessários de danos ocorridos no manuseio e transporte.

O Proponente/Fornecedor deverá contratar seguros contra riscos de transporte às suas expensas. O seguro deverá cobrir todas as operações de carga, transporte, descarga e manuseio.

Deverão estar incluídos nos preços da proposta todos os custos relativos a estas atividades e informados, devidamente separados, nas planilhas de preços.

14.1.13. Armazenamento (Estocagem)

Faz parte integrante do fornecimento, com os custos diluídos nos preços unitários e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de descarga, conferências e armazenamento no local de entrega.

Para tanto, o Proponente/Fornecedor deverá dispor no local de entrega de todos os insumos, materiais, equipamentos e recursos humanos para o correto armazenamento do seu produto, isto é:





- Deverá fornecer às suas expensas estrados e sarrafos de madeira, incluindo lona de proteção contra o sol se seus produtos assim exigirem;
- Deverá ter no local, equipamentos adequados para descarga e movimentação;
- Deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos e separação e identificação das caixas;
- Deverá ter um técnico especializado para orientar todas as operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento pela Fiscalização;
- O fornecimento somente será considerado concluído após a entrega armazenada, protegida e recebida pela Fiscalização;

Para fins de armazenamento e recebimento os seguintes requisitos serão obrigatórios:

- Os anéis de borracha, lubrificantes, parafusos e porcas deverão ser armazenados em local coberto ao abrigo do sol;
- Os tubos fornecidos em materiais termoplásticos (PVC ou PEAD) devem ter as superfícies externas das pilhas protegidas da luz solar, isto é, devem ter cobertura de lonas plásticas ou proteção equivalente;
- Não será permitida a permanência de peças defeituosas ou materiais recusados na área destinada ao armazenamento das tubulações e peças;
- As recomendações do fabricante e as exigências das normas específicas relativas ao empilhamento e armazenamento deverão ser rigorosamente obedecidas;
- As extremidades das tubulações nas pilhas deverão estar protegidas contra eventuais danos decorrentes da movimentação de veículos no local, devendo ser previsto afastamento entre as pilhas no mínimo de 1,0 metro, ou mais, a critério da Fiscalização e da disponibilidade de área no local de entrega;
- Os tubos deverão ser separados e empilhados por diâmetro e por classe de pressão. Quando a classe de pressão nominal dos tubos fabricados em conformidade com suas normas específicas atenderem a mais de uma classe de pressão poderão ser empilhados em conjunto, desde que convenientemente identificados.
- A Licitante será a única responsável pela guarda e conservação dos materiais após o recebimento.

14.1.14. Recebimento

No local de entrega o recebimento dos materiais será efetuado conjuntamente entre as partes, isto é, representantes credenciados do Proponente/Fornecedor e representantes credenciados da Fiscalização da Prefeitura Municipal de Barroquinha acompanharão as operações de descarga e armazenamento dos tubos, conexões e peças especiais.

Verificados defeitos em tubos e peças fornecidas, os mesmos serão separados do restante e analisados (examinados) pela Fiscalização e representantes do Proponente/Fornecedor.

Se a natureza dos defeitos não prejudicar a aplicação e não comprometer o uso (vida útil) a Fiscalização, a seu único critério poderá decidir pela aceitação dessa peças. Neste caso emitirá um relatório de "Não conformidade" justificando a aceitação das peças.

Sempre que possível será determinada a causa e a origem de tais defeitos de forma a eliminar este tipo específico de "Não conformidade".

Se a natureza dos defeitos for tal que impeça sua aplicação e uso, a Fiscalização emitirá um relatório de "Não conformidade", rejeitando as peças defeituosas e devolvendo ao Proponente/ Fornecedor que terá até 48 horas para retirar estas peças do local.

Em hipótese alguma será permitida a permanência de peças defeituosas nas áreas destinadas ao armazenamento dos materiais.

O "Relatório de Não conformidade" e devolução das peças defeituosas deverá ser assinado pelo representante credenciado do Proponente/Fornecedor.

A devolução das peças defeituosas será efetuada sem quaisquer ônus para a Licitante.

O Proponente/Fornecedor deverá responsabilizar-se pela reposição das peças danificadas, sem quaisquer ônus à Licitante, e, em prazo que não prejudique o cronograma de utilização pela Licitante.

O material será considerado "Recebido" após corretamente armazenado e entregue os certificados de Garantia de Qualidade e o certificado de Inspeção emitido pela Fiscalização ou por firma ou representantes por ela credenciado. Será então apostado no conhecimento de carga e na Nota Fiscal um carimbo de "Recebido" com a assinatura de ambas as partes.

A partir deste momento, inicia-se a contagem do tempo para o Prazo de Garantia, bem como a responsabilidade pela guarda e conservação por parte da Licitante.

14.1.15. Garantias técnicas

O Proponente/Fornecedor deverá apresentar para os produtos fornecidos e entregues, as seguintes garantias:

- Garantia de Projeto e dimensionamento. O Proponente/Fornecedor deverá garantir que o projeto e dimensionamento dos produtos fornecidos atendem aos requisitos desta Especificação, bem como aos requisitos mandatórios das especificações de cada tipo de tubulação. Deverá garantir, ainda, que o projeto e dimensionamento atende as necessidades de pressão com segurança e tem alcance previsto para vida útil de 50 (cinquenta) anos.
- Garantia de Fabricação. O Proponente/Fornecedor deverá garantir que seus produtos fornecidos são novos e fabricados com matérias-primas novas e por processos e métodos adequados que conferem ao produto as características exigidas por esta Especificação Geral, bem como, pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubulação.
- Garantia de Performance (Desempenho). O Proponente/Fornecedor deverá garantir desempenho satisfatório para as condições de operação (pressão, temperatura, natureza do fluido, regime transitório, cargas de solo e aterro, etc.) e vida útil esperada.
- Garantia de Qualidade Assegurada ISO 9.000. O Proponente/Fornecedor deverá incluir, junto com o fornecimento dos materiais e equipamentos, os respectivos Manuais do Sistema de Garantia de Qualidade e o Certificado de Qualidade Assegurada.



14. FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO

15.1. Válvulas Gaveta

15.1.1. Fornecimento

Serão do tipo chato com flanges e volante ou cabeçote (conforme projeto), corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil, anéis de vedação em bronze ASTM-B-62, haste em aço inox AISI-410 e junta em elastômero SBR.

Serão fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto.

Devem atender os requisitos mínimos da NBR12430 da ABNT e seguir a NBR - 7675 para furação dos flanges.

15.1.2. Montagem em Canalizações Flangeadas

Nas tubulações flangeadas geralmente expostas e não enterradas, serão utilizados os registros de gaveta com flanges. Tanto sua montagem nas linhas como sua desmontagem são idênticas às dos tubos e conexões com flanges e não apresentam maiores problemas.

A desmontagem será grandemente facilitada com o emprego de Junta de Montagem instalada em um dos lados do registro.

15.1.3. Montagem em Canalizações de Ponta e Bolsa

Nesta caso, trata-se quase sempre de canalizações enterradas, e, em geral, utilizam-se registros de gaveta com bolsas. No entanto, se fossem instaladas diretamente na linha, os registros com bolsas não poderiam ser desmontados e retirados. Para evitar este inconveniente existem duas soluções conforme o tipo de registro utilizando:

Registros com bolsas

Incorpora-se na linha um toco de tubo do mesmo diâmetro, aproveitado de um eventual recorte na obra.

Na montagem das juntas elásticas (ou mecânicas), prever uma folga de 35 a 40mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou toco. (Não esquecer que a ponta deve primeiro penetrar até o fundo da bolsa para ser em seguida, recuada de 35 a 40mm). Com esta folga, a desmontagem do registro será facilmente realizada.

Será ainda mais fácil a desmontagem instalando-se uma junta em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

Registros com flanges

O uso de registros com flanges em canalizações de ponta e bolsa é a solução clássica adotada porque permite a fácil desmontagem e retirada dos registros.

Para isso a instalação dos registros com flanges é completada por uma peça de extremidade flange e ponta de um lado do registro e uma peça de extremidade flange e bolsa do outro prevendo-se uma folga de 35 a 40mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou extremidade.

Para facilitar ainda mais a desmontagem, pode-se instalar uma junta Gibault em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

15.1.4. Instalação

Em relação ao solo, os registros de gaveta podem ser objeto de:

- Instalação de superfície;
- Instalação subterrânea, sob tampões ou em caixas ou câmaras de alvenaria.

Em relação à canalização, os registros podem ocupar 4 posições:



- De pé, em canalização horizontal;
- Invertida, em canalização horizontal;
- Deitada, em canalização horizontal;
- De lado, em canalização vertical.

A posição de pé é a mais aconselhável, devendo-se evitar as outras três - principalmente para diâmetros médios e grandes.

15.2. Válvulas Borboletas

15.2.1. Fornecimento

Corpo incluindo flanges e volante - ferro dúctil;

Porta junta - ferro dúctil;

Tampa - ferro dúctil;

Anel de aperto - ferro dúctil 3Ni;

Borboleta - ferro dúctil;

Eixo suporte - aço inoxidável 18.8;

Sede de vedação - aço inox CF-8 (AISI-304);

Buchas superiores e inferiores - teflon reforçado;

Juntas de vedação - borracha sintética do tipo Buna-N.

Serão fornecidas na Classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e deverão atender os requisitos mínimos da AWWA C-504 e da NBR-7675 para a furação dos flanges.

15.2.2. Montagem e Outras Observações

Revestimento

Todos os componentes das válvulas borboleta que possam estar sujeitos à corrosão são revestidos interna e externamente, após conveniente preparação da superfície.

Despacho e estocagem

As válvulas borboletas são despachadas sempre na posição "fechada". É recomendado estocá-las nesta posição e protegê-las da exposição ao sol.

Não é recomendada a operação destas válvulas a seco.

Instalação

As válvulas borboletas com flanges podem ser instaladas enterradas ou aéreas. Quando enterradas, elas podem ser instaladas em câmaras de manobra ou, em caso de DN igual ou inferior a 800, reaterradas diretamente, sobre tampa de superfície.

As válvulas borboletas devem ser instaladas na posição de disco totalmente fechada.

Posição do eixo do disco

As válvulas borboletas com flanges são usualmente instaladas de forma que o eixo do disco fique na posição horizontal.

Não é recomendada a instalação das válvulas borboletas com o eixo de disco na posição vertical. Porém, quando as condições de instalação o exigirem, o mecanismo de redução deve ser colocado voltado para cima.

A instalação com o eixo do disco vertical e o mecanismo de redução voltado para baixo é totalmente desaconselhada.



Posição do mecanismo de redução

As válvulas borboletas com flanges com eixo do disco na posição horizontal, podem ser montadas em qualquer uma das posições indicadas.

A montagem das válvulas borboletas com flanges obedece ao mesmo esquema de montagem dos registros com flanges.

15.3. Válvulas de retenção

15.3.1. Fornecimento

Deverão ser dos tipos PORTINHOLAS DUPLA ou PORTINHOLA ÚNICA para montagem entre flanges e utilizar os seguintes materiais:

- Corpo - ferro dúctil;
- Eixo - suporte - aço inoxidável 18.8;
- Disco - ferro dúctil;
- Eixo limitador - aço inox AISI-304;
- Eixo de disco - aço inox AISI-304;
- Mola - aço inox AISI- 302;
- Vedação - Buna-N.

Deverão ser fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da API-594.

15.3.2. Montagem

A montagem das válvulas de retenção deve seguir os mesmos cuidados indicados para o caso das válvulas de gaveta com flanges.

15.4. Ventosas

Serão do tipo triplice função, com flanges nos seguintes materiais:

- Corpo - ferro dúctil;
- Suportes - ferro dúctil;
- Niple de descarga - latão;
- Tampa - ferro dúctil;
- Flutuador maior - plástico especial para DN 50 mm; e alumínio para DN 100 a 200 mm;
- Flutuador menor - borracha;
- Anel de vedação - borracha natural.

Deverão ser fornecidos na classe pressão e diâmetro indicados no projeto e atender os requisitos da NBR 7675 para furação dos flanges. A montagem se dará através de juntas flangeadas à semelhança da montagem para registro.

[Assinatura]

15. SISTEMAS ELÉTRICOS

15.1. Introdução

Estas especificações visam estabelecer os requisitos principais para fabricação, ensaios, inspeção, transporte e supervisão de montagem dos equipamentos necessários à instalação de sub-estações abaixadoras de tensão, motor-bombas, iluminação e demais instalações necessárias.

Todos os materiais (exemplo: conectores, fita isolante, parafusos, porcas, arruelas, etc.) que sejam necessários à montagem de qualquer equipamento ou sistema de interligação elétrica e que não estejam contidos na lista de material, serão de responsabilidade do montador, o qual deverá ter ciência de que o custo dos mesmos estão embutidos no preço dos equipamentos ou serviços.

Serão denominados equipamentos todas as peças destinadas à condução de energia elétrica, seu seccionamento, proteção, transformação, comando e controle.

Os equipamentos elétricos além de atenderem as presentes especificações técnicas, deverão estar dotados de todos os acessórios e melhoramentos que a tecnologia moderna sugerir, no sentido de constituírem um sistema completo e em condições de perfeito funcionamento.

15.2. Normas técnicas

Os equipamentos objeto destas especificações, para fins de projeto, inspeção, aquisição, emprego de matéria prima, fabricação e ensaios, deverão satisfazer às últimas revisões das normas aplicáveis, referentes às seguintes instituições:

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), nas seguintes normas:

- NBR 5405 - Materiais isolantes sólidos - determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial - método de ensaios;
- NBR 5433 - Redes de distribuição aérea rural de energia elétrica - padronização;
- NBR 5458 - Eletrotécnica e eletrônica - transformadores - terminologia;
- NBR 5906 - Chapas finas a quente de aço-carbono para estampagem - especificações;
- NBR 5915 - Chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem - especificações;
- NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão à quente;
- NBR 6529 - Ensaios de vernizes utilizados para isolamento elétrico - método de ensaios;
- NBR 6649 - Chapas finas à frio de aço-carbono para uso estrutural - especificações;
- NBR 6650 - Chapas finas à quente de aço-carbono para uso estrutural - especificações;
- NBR 6663 - Chapas finas de aço-carbono e de aço de baixa liga e a alta resistência - requisitos gerais.
- ANSI - (American National Standard Institute) nas seguintes normas:
 - Z55.1 - Gray finishes for industrial apparatus and equipment;
 - C37.09a - Ensaios.
- ASTM - (American Society for Testing and Materials), nas seguintes normas:
 - B117-6/79 - Salt spray (fog) testing;
 - D35/80 - Water for testing or organic coatins;
 - D3359/78 - Messuring adhesion by tape teste;
 - D970/79 - Pars red and toluidine red pigments;



- 523/70 - Test for specular gloss.
- DIN - (Deutsche Industrie Normen - Alemanha).
- NEMA - (National Electrical Manufacturers Association - USA).
- IEEE - (Institute of Electrical and Electronic Engineers).
- IEC - (International Electrotechnical Commission - USA).
- SAELPA - Normas técnicas para fornecimento de energia elétrica em tensão de distribuição.

O fabricante ou fornecedor poderá apresentar equipamentos projetados ou fabricados de acordo com outras normas, desde que equivalentes às especificadas. Contudo deverá sempre explicitar qual a norma ou normas utilizadas.

16.3. Sistema elétrico

Denomina-se sistema elétrico o conjunto de equipamentos elétricos e/ou componentes destinados a receber energia elétrica na tensão de 13,8 kV, seu seccionamento, proteção, abaixamento para a tensão de 380-220 Volts, medição, distribuição e comando dos motores.

A distribuição de força e luz será realizada na tensão de 380/220 V e 60 Hz, genericamente sistema TT e eventualmente sistema TNS.

Os sistemas de controle e comando, serão instalados na tensão de 220 V.

Todas as partes metálicas não destinadas a condução da corrente elétrica deverão ser aterradas.

Todos os serviços e materiais deverão observar rigorosamente o que preceitua a NBR-5410 da ABNT.

As instalações internas dos prédios estão previstas como sendo embutida nas paredes e pisos da edificação e aparente no teto.

Todos os materiais e serviços levarão em conta, primordialmente, a proteção das pessoas contra choques elétricos bem como dos bens materiais contra danos ou riscos de incêndio.

Os ambientes adversos como: poços d'água, canais de esgotamento etc, terão suas instalações elétricas adequadas ao local.

O condicionamento dos condutores e dutos foi feito levando-se em conta o cobre como condutor e o termoplástico como isolante.

Para a ligação final dos motores deverão ser usados eletrodutos flexíveis da mesma classe de materiais que os dutos rígidos, com uma distância máxima de 1,50 m da caixa de junção mais próxima.

Toda instalação deverá estar agrupada em uma ou mais partes independentes, cada um partindo de um armário de distribuição.

Os ditos armários, que deverão ficar em locais de fácil acesso, abrigarão os dispositivos de manobra e proteção contra sobrecorrentes e curto circuitos que todo circuito deve possuir.

O projeto e a execução do sistema deverão ter uma vista a facilidade de acesso a todos os componentes durante a execução dos serviços bem como futuramente na manutenção.

Quanto a geração própria, deverá ficar assegurado que o sistema, uma vez ligado ao gerador, seja automaticamente desligado da rede da Concessionária.

Em hipótese alguma gerador próprio e rede da Concessionária poderão funcionar em paralelo.

O ramal de entrada e a medição deverão seguir as prescrições da Concessionária local, a COELCE.

Cuidados especiais devem ser tomados no que se refere aos sistema de aterramento.



O aterramento, em geral, deve ser executado de forma a permitir sua verificação periódica, observados os preceitos da NBR-5410.

O para-raios, quando houver, também terá seu sistema de terra independente.

16.3.1. Disposições Gerais Relativas aos Materiais

Todo material empregado ou fornecido segundo estas especificações, deverão atender as seguintes condições básicas:

- Ser apropriado para trabalhos nas condições de clima tropical quente, acima do nível do mar;
- Ser detalhado na proposta, indicando as normas utilizadas na fabricação e desenhos;
- Todos os elementos passíveis de reposição deverão ser facilmente substituíveis do ponto de vista de acesso, retirada e reposição; e
- Todos os materiais utilizados deverão ser novos, sem defeitos, sem imperfeições, devendo serem testados em fábrica e constar a data de fabricação, ensaios e garantias.

Os equipamentos elétricos serão divididos em dois lotes, constando o primeiro lote da rede de energia e sub-estações abaixadoras e o segundo lote dos quadros de medição e proteção, cabos, chaves e chaves de partida dos motores;

Os materiais da rede de alta tensão devem ser cadastrados e aceitos pela concessionária de energia.

16.3.2. Transporte

Os equipamentos elétricos deverão ser acondicionados em embalagens que garantam um transporte seguro sem quaisquer condições e limitações, e que facilitem manuseio, e armazenamento. A embalagem deverá proteger o produto, contra quebras, danos e perdas por rupturas do encaixotamento, até sua chegada ao local de destino.

Deverá trazer escrito na parte externa inscrições que identifiquem a origem e o destino dos volumes.

Deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento.

Cada volume deverá ser marcado pelo fabricante com o número de peças que contém, o tipo, o nome do fabricante, o número de ordem de compra, o número de embarque, local de destino e peso bruto e líquido.

Os transformadores deverão ser fornecidos com a tampa do tanque marcada indelevelmente com o número de série constante da placa de identificação, com altura dos caracteres não superior a 5 mm.

16.3.3. Chaves de nível ou bóias elétricas de nível

Serão instaladas bóias elétricas ou chaves de nível para controle do nível da água no reservatório elevado REL da sede rural e dos REL. As características destas chaves obedecerão as critérios do INMETRO e das normas internacionais como a norma IEC 60730-2-16

Possuirão as seguintes características:

- Isenta de Mercúrio
- Controle por princípio eletromecânico
- Contato reversível: Permite o controle de nível inferior ou superior.
- Tipo de interrupção: Micro-desconexão.
- Temperatura de Operação: 0° a 60°C
- Capacidade elétrica: 10(4)A 250V





Ampliação da Rede de Água de Araras

- Grau de Proteção: IP X8
- Proteção contra choques elétricos: Classe II





[Handwritten Signature]

XV. Composições de Preços



XVI. Fotos da Área de Intervenção





Ampliação da Rede de Água de Araras

XVII. Peças Gráficas *[Handwritten Signature]*



Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Barroquinha



Projeto Básico de Engenharia

Volume I

Sistema de Abastecimento de Água

Sistema de Abastecimento de Água na localidade de
Bitupitá no Município de Barroquinha/CE

Dezembro/2011



I. Apresentação

Dados da Obra	5
Localização da Obra	5
Estrutura do Projeto	5

II. Introdução 6

III. Localização do Município 8

IV. Considerações Gerais 10

Dados Gerais do Município	11
Acesso Rodoviário	11
Economia	11
População	11
Características Urbanas	11
Condições Sanitárias	11
Indicadores de Saúde	12
Infra-Estrutura do Setor de Saúde	12
Vegetação	13
Solo	14
Ocupação e Uso do solo	15
Unidades Geoambientais	16
Hidrografia	16
Hidrogeologia	17

V. Estudos Básicos 18

Estudos Topográficos 19

VI. Concepção do Projeto 20

Levantamento de Estudos e Planos Existentes	21
Parâmetros de Projeto	21
Estudo Populacional	21
Zonas Características da Área do Projeto	22
Descrição Geral do Sistema	22
Vazões dos Sistemas	23
Rede de Distribuição	23
Ligação Predial	23

VII. Cálculo da Rede 24

VIII. Ficha Técnica 25

IX. Orçamento Básico 27

X. Cronograma Físico-Financeiro 31

XI. Planilhas de Quantitativos 33

XII. Condições Gerais para Execução dos Serviços 37

Objetivo do Memorial	38
Projetos	38
Fonte dos Preços Utilizados	38
BDI Utilizado	38
Execução dos Serviços	38
Normas	39
Materiais	40
Mão de Obra	41
Assistência Técnica e Administrativa	41
Despesas Indiretas e Encargos Sociais	41
Condições de Trabalho e Segurança da Obra	41
Orientação Geral da Fiscalização	42

XIII. Especificações Técnicas 43

1. SERVIÇOS PRELIMINARES 44





Sistema de Abastecimento de Água na localidade de Bitupitá - Barroquinha/CE

1.1. Mobilização e desmobilização	44
1.2. Instalação da obra	44
2. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (SERVIÇOS)	46
2.1. Locação de Rede	46
2.2. Escavação Mecânica de Valas	46
2.3. Reaterro de Valas e Cavas	46
2.4. Regularização de Fundo de Valas	46
2.5. Aterro Apilado	46
2.6. Lastro de Areia Adquirida	46
2.7. Caixas para válvulas, registros e ventosas	46
2.8. Assentamento	46
2.9. Blocos de Ancoragens	46
2.10. Cadastro de Rede	47
3. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (MATERIAIS)	47
3.1. Tubos e Acessórios de PVC - Rígido - PBA	47
4. LIGAÇÕES PREDIAIS (SERVIÇOS)	47
4.1. Considerações Gerais	47
4.2. Ligações Domiciliares de Água	48
4.3. Locação e Abertura de Valas (Ramal Predial)	48
4.4. Assentamento de Tubos	48
4.5. Reenchimento de Vala	48
4.6. Quebra e Reposição de Pavimentação	49
4.7. Cadastro	49
5. LIGAÇÕES PREDIAIS (MATERIAIS)	49
5.1. Tubulações e Conexões	49
5.2. Tubos Pead	49
5.3. Hidrômetro	50
XIV. Peças Gráficas	53



I. Apresentação

[Signature]



Dados da Obra

Este memorial refere-se ao Projeto Básico da obra de Construção do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Bitupitá em Barroquinha/CE.

Localização da Obra

A referida obra será executada no Distrito de Bitupitá no Município de Barroquinha/CE.

Estrutura do Projeto

Este projeto é composto por um volume contendo o Relatório Geral e as Peças Gráficas.

Atenciosamente,






II. Introdução



Este relatório compreende ao Projeto Básico do Sistema de Abastecimento de Água de Bitupitá/CE, pertencente ao município de Barroquinha/CE.

Os Estudos e Projetos do Sistema de Abastecimento de Água de Bitupitá estão apresentados em dois volumes:

- Volume I - Memorial Técnico e Peças Gráficas;
- Volume II - Peças Gráficas;



III. Localização do Município 

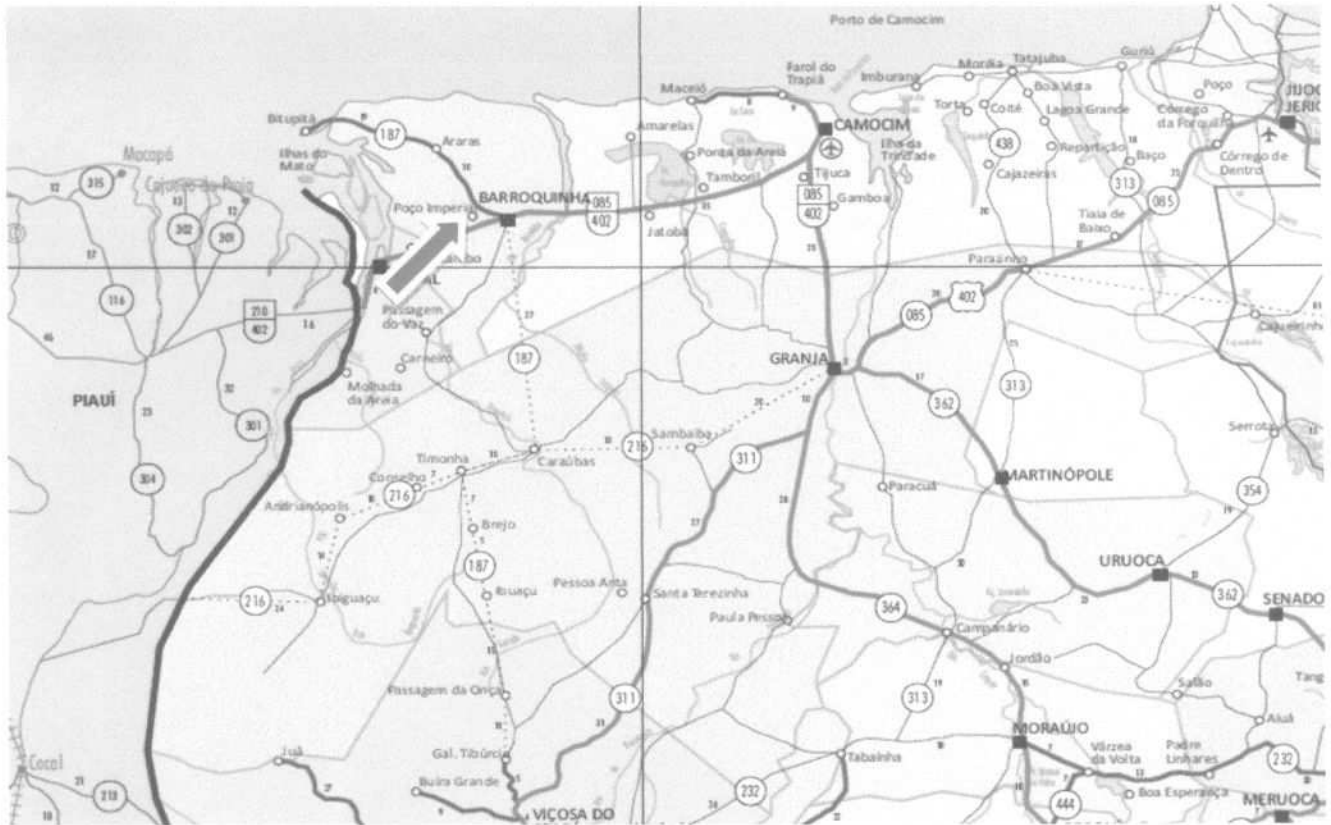
Sistema de Abastecimento de Água na localidade de Bitupitá - Barroquinha/CE



Localização do Município



Situação do Município



Acessos ao Município



IV. Considerações Gerais

[Handwritten Signature]

Dados Gerais do Município

Barroquinha é um Município situado no Noroeste do Estado do Ceará. Sua sede localiza-se na Latitude (S) 3°01'08" e Longitude (W): 41°08'10", possuindo uma área de 383,46 Km² com altitude de 94,00m.

Barroquinha limita-se ao Norte com Camocim e Oceano Atlântico, ao Sul com Chaval e Granja, a Leste com Camocim e a Oeste com Estado do Piauí e Sobral.

Acesso Rodoviário

A sede do Município dista 306,0 km da capital Fortaleza, em linha reta, sendo o acesso por via terrestre feito através da rodovia BR-222, CE-364 e CE-202.

Economia

De acordo com dados do IPECE, a estrutura setorial do PIB do município de Barroquinha é dividida em: Setor Primário 22,72%, agricultura e pecuária, Setor Secundário que engloba atividades industriais 11,45% e o Setor Terciário, comércio e demais serviços 65,83%.

Surge como importante parâmetro para análise da qualidade de vida e o progresso das populações de acordo com o IPECE, o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), que leva em conta para seu cálculo, além do PIB *per capita*, variáveis como expectativa de vida, longevidade e nível educacional. Para Barroquinha o IDH no ano 2000 foi de 0,551 e o IDM (Índice de Desenvolvimento Municipal) em 2008 foi de 33,89.

População

Com base no censo do ano 2010, a população residente no município de Barroquinha era de 14.476 pessoas, 9.770 morando na zona urbana e 4.706 residindo na zona rural.

Características Urbanas

A taxa de urbanização do município em 2010 foi de 67,49%. A densidade demográfica (hab/km²) do município no mesmo ano foi de 37,76% e a taxa de crescimento anual urbana é de 0,72%. A população de Barroquinha é composta, em sua maioria, de 62,41% de pessoas entre 15 e 64 anos, 29,61% de pessoas de 0 a 14 anos e 7,97% de habitantes de 65 anos ou mais.

O número de domicílios na zona urbana do município no ano de 2010 era de 3.703 residências, com uma média de moradores 3,91 moradores por domicílio.

Condições Sanitárias

A taxa de cobertura d'água urbana em 2010 foi de 85,75%, segundo dados da CAGECE.



Indicadores de Saúde

No ano de 2010 foi notificado no município 3 óbitos e a taxa de mortalidade infantil era de 17,24%.

No município de Barroquinha, em 2010, foi constatado dentre as crianças acompanhadas pelo Programa Saúde da Família (PSF), um percentual de 58,90% até quatro meses só mamando, 98,14% de 0 a 11 meses com vacinas em dia, 0,94% de 0 a 11 meses subnutridas e 8,11% de crianças com peso inferior a 2,5kg.

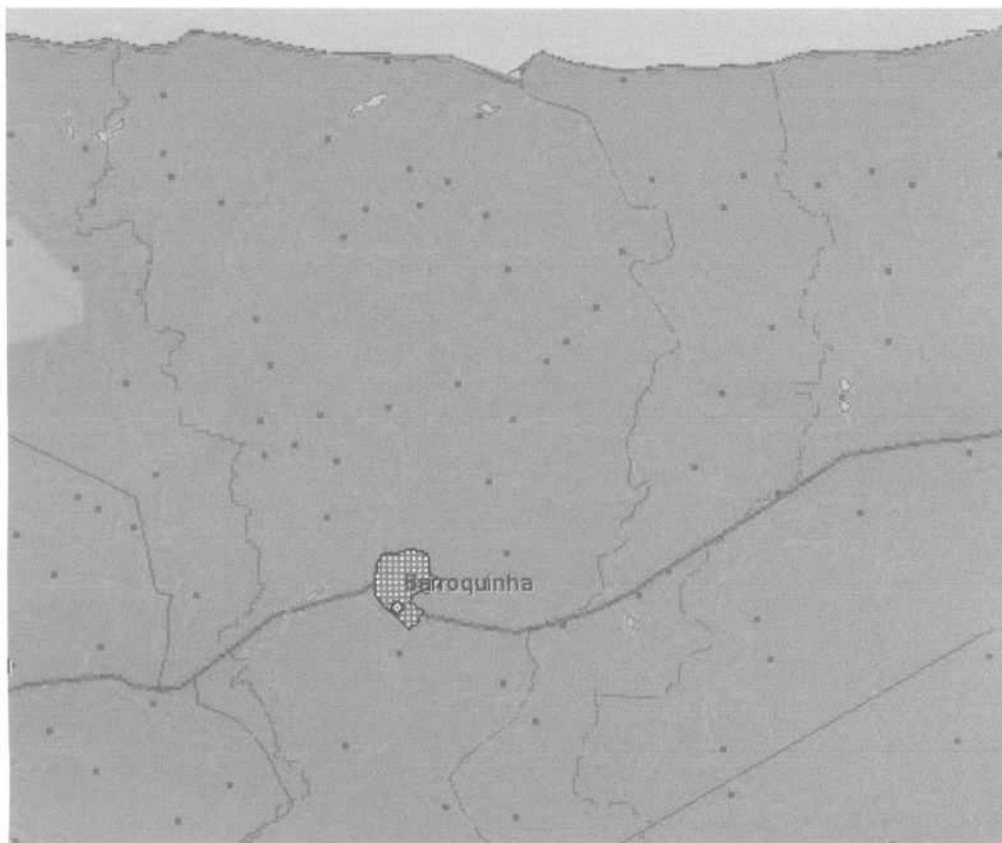
Infra-Estrutura do Setor de Saúde

Em 2010, o município dispunha de 8 prestadoras de saúde pública ligadas ao SUS (Sistema Único de Saúde). Sendo 1 Clínica Especializada, 1 Unidade de Vigilância Sanitária e 5 Unidades Básicas de Saúde.

Nesse mesmo ano estava disponibilizada uma equipe de 91 profissionais, destes 6 eram médicos, 6 enfermeiros, 4 dentistas, 40 agentes comunitários de saúde e outros 31 profissionais de saúde do nível médio.



Vegetação



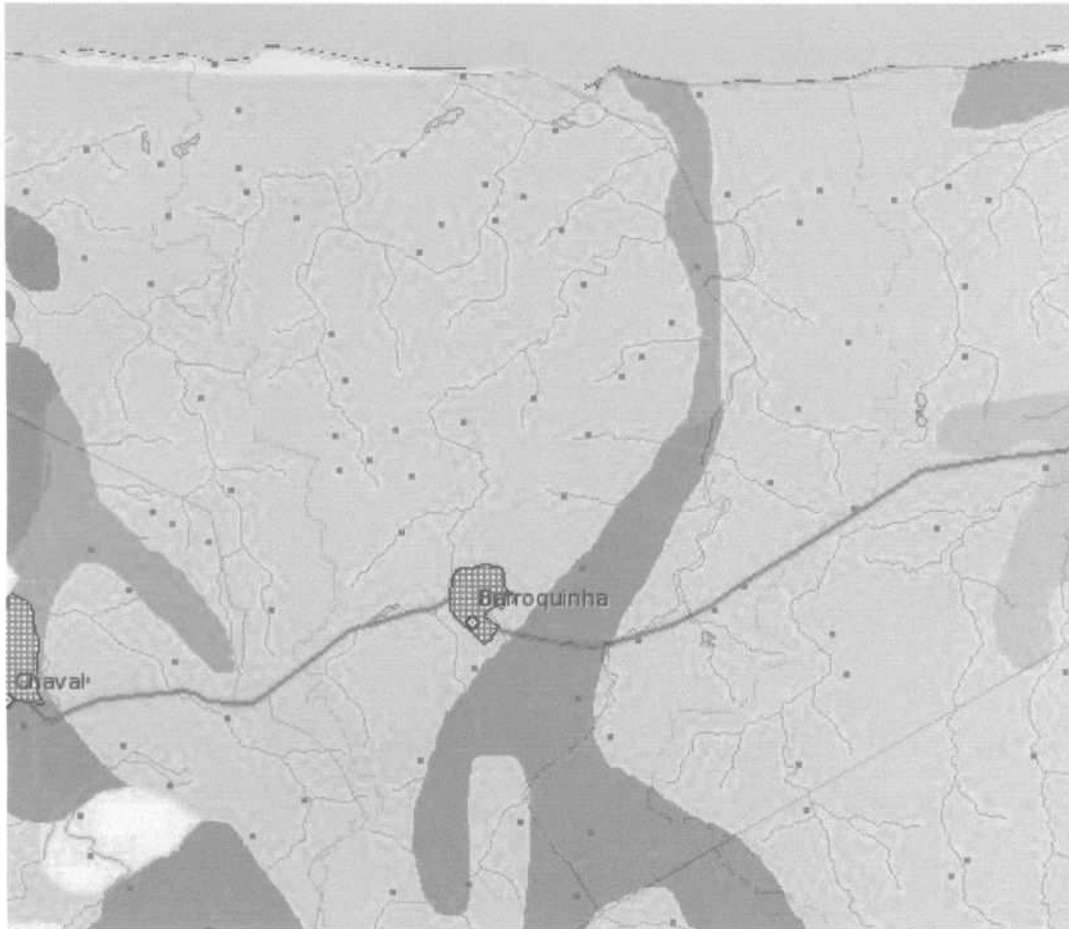
Fonte: Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

Legenda:

- | | |
|---|---|
| Caatinga Arbustiva Aberta | Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial (Mata Seca) |
| Caatinga Arbustiva Densa | Floresta Subcaducifolia Tropical Xeromorfa (Cerradão) |
| Carrasco | Floresta Subperenifolia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmidas) |
| Cerradão | Área Urbana de Fortaleza |
| Complexo Vegetacional da Zona Litorânea | Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Carnaúba) |
| Floresta Caducifolia Espinhosa (Caatinga Arborea) | Floresta Perenifolia Paludosa Marítima |

[Assinatura]

Solo



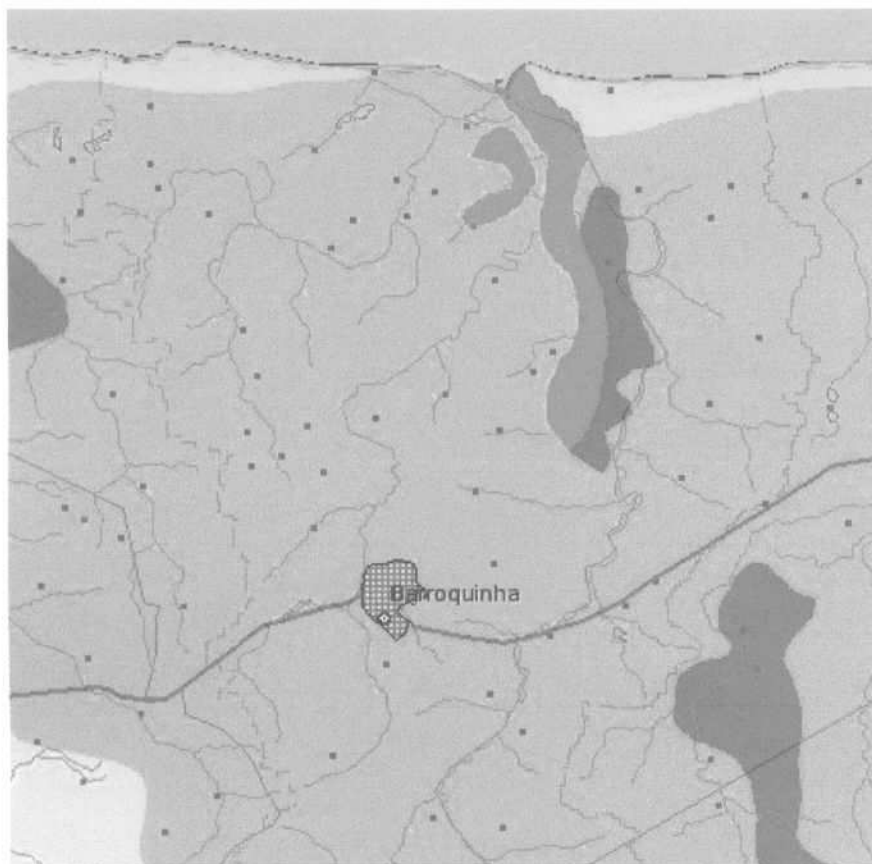
Fonte: Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

Legenda:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ■ Açude | ■ Neossolo Litólico Distrófico |
| ■ Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico | ■ Neossolo Quartzarênico Distrófico |
| ■ Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico | ■ Neossolo Quartzarênico Marinha |
| ■ Cambissolo | ■ Neossolo Regolítico Eutrófico |
| ■ Chernossolo | ■ Neossolo Regolítico Distrófico |
| ■ Gleissolo (Solonchak) | ■ Nitossolo |
| ■ Gleissolo (Solos Indiscriminados de Mangues) | ■ Planossolo (Planossolo Solódico) |
| ■ Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico | ■ Planossolo (Solonetz Solodizado) |
| ■ Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico | ■ Vertissolo |
| ■ Luvissole | ■ Neossolo Litólico Eutrófico |
| ■ Neossolo Flúvico | |

[Assinatura]

Ocupação e Uso do solo



Fonte: Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

Legenda:

- Área Urbana de Fortaleza
- Água
- Agricultura (Culturas Anuais, Temporárias e Permanentes)
- Agricultura (Horticultura) e Remanescentes Florestais
- Agro-Extratativismo (Culturas de Vazante e Ext. Camaúba)
- Cristas e Residuais Rochosos
- Dunas
- Pastagem Natural, Campo Antrópico, Solo e Substrato Exposto
- Vegetação Natural - Matas e Capoeiras

[Assinatura]

Unidades Geoambientais



Fonte: Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

Legenda:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| Tabuleiro Pré-Litorâneo | Maciço Residual |
| Áreas sub-úmidas | Planalto Calcário |
| Depressão Sertaneja | Planalto Sedimentar |

Hidrografia

Barroquinha está dentro da Bacia Hidrográfica do Coreaú. Segundo dados da SRH – Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará, a bacia do Coreaú tem uma região hidrográfica de 10.657Km².

[Assinatura]



Hidrogeologia

Hidrogeologicamente pode-se afirmar que, no geral, a região da pesquisa é possuidora de um potencial hídrico de médio a alto porte.





V. Estudos Básicos 



Estudos Topográficos

O levantamento topográfico foi realizado pela Prefeitura Municipal de Barroquinha.






VI. Concepção do Projeto

Levantamento de Estudos e Planos Existentes

Não existem estudos desenvolvidos ou programas previstos ou implantados que venham a interferir na determinação dos parâmetros de dimensionamento do projeto de abastecimento do Distrito de Bitupitá.

Parâmetros de Projeto

Os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

Alcance do plano.....	20 anos
Taxa de crescimento populacional.....	2,00 %
Consumo per capita (q)	120 L/hab./dia
Coefficiente de demanda diária máxima (k ₁)	1,2
Coefficiente de demanda horária máxima.(k ₂)	1,5
Perda de carga máxima admissível.....	8,00 m/km
Pressão estática máxima.....	40 m.c.a.
Pressão dinâmica mínima.....	10 m.c.a.
Índice de atendimento.....	100,00 %

Estudo Populacional

Um importante requisito para o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento de água a ser implantado, é a execução de uma projeção populacional que possibilite a previsão das demandas com a maior exatidão possível e que minimize os erros e incertezas inerentes a tal processo. Será considerada a taxa mínima de crescimento populacional de 2,00%.

A população da comunidade foi obtida pelo levantamento cadastral realizado pela equipe de topografia que constatou a existência de 124 imóveis presentes nos trechos onde serão realizadas as ampliações. A taxa de ocupação por imóvel recomendada para esse caso é de 5hab/imóvel. Nesse caso obtivemos os parâmetros abaixo, os quais utilizaram sempre a maior população encontrada:

DADOS	LEVANTAMENTO CADASTRAL
IMÓVEIS (UND)	124
POPULAÇÃO (HAB)	620

Para fins de cálculo de projeto, adotando-se a taxa de 5 habitantes/imóvel, chega-se a população para o ano de 2031 da seguinte forma:

$$P_{2011} = (5 \text{ habitantes/imóvel}) \times (124 \text{ imóveis})$$

$$P_{2011} = 620 \text{ habitantes}$$

Essa foi a população considerada para efeito de cálculo da população de projeto.

Para uma taxa anual de 2,00%, a população projetada para o ano de 2031 será calculada da seguinte forma:



$$P_{2031} = P_{2011} \times (1 + i)^n$$

Onde:

P₂₀₃₁ = População de Projeto;

P₂₀₁₁ = População atual = 620 habitantes;

i = taxa de crescimento populacional = 2,00%;

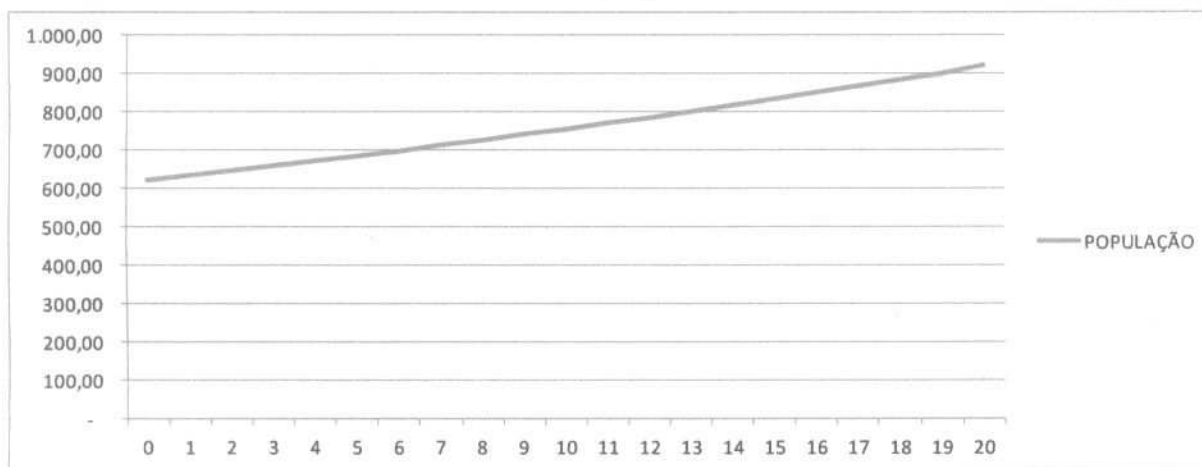
n = alcance de projeto = 20 anos;

Logo:

$$P_{2031} = 620 \times (1 + 0,020)^{20}$$

$$P_{2031} = 921 \text{ habitantes}$$

Gráfico 1: População x Anos



Para efeitos de dimensionamento, a população utilizada nos cálculos será aquela estimada para o ano de 2031 e será de 921 habitantes.

Zonas Características da Área do Projeto

De acordo com a topografia do Distrito de Bitupitá, toda rede de distribuição estará disposta em uma única zona de pressão. Não existe na localidade uma estratificação de classes de ocupação, do tipo residencial, comercial e industrial. Os imóveis existentes são basicamente residenciais e de mesma classe econômica, com a prática de atividade comercial de venda em alguns deles.

Dessa forma não há zonas de densidades heterogêneas, podendo-se considerar uma homogeneidade na ocupação, tanto atual como futura.

Descrição Geral do Sistema

O sistema proposto para a localidade de Bitupitá se resume ampliar o sistema existente desta localidade. A vazão total exigida será conduzida por uma rede de distribuição composta de 2.275,00m em PVC PBA CL 12 de DN 50 mm, até as residências.

[Assinatura]

Vazões dos Sistemas

Vazão de Distribuição

Para um alcance de projeto de 20 anos, a vazão de distribuição do sistema estimada para a localidade de Barroquinha foi calculada para o dia e a hora de maior consumo. Conhecendo-se a população para a projeção no ano de 2031 e considerando-se um índice de atendimento de 100% dos imóveis, temos:

$$Q_{\text{dist}} = \frac{P \cdot q \cdot K_1 \cdot K_2}{86.400}$$

Onde:

"Q dist" é a vazão de distribuição, correspondente à máxima vazão demandada, em L/s;

"P" a população estimada no ano de alcance do projeto: 476 habitantes;

"q" o consumo per capita: 120 L/hab/dia;

"K₁" é o coeficiente de máxima demanda diária: 1,2;

"K₂" é o coeficiente de máxima demanda horária: 1,5.

Então:

$$Q_{\text{dist}} = (921 \times 120 \times 1,2 \times 1,5) / 86.400 \therefore Q_{\text{dist}} = 2,30 \text{L/s ou } 8,29 \text{ m}^3/\text{h}$$

Rede de Distribuição

A rede de distribuição trabalhará gravitariamente garantindo um mínimo de 8,00 m.c.a. de pressão para as ligações prediais e uma máxima de 40 KPa de pressão estática. Os tubos serão da linha PVC PBA JE, classe 12 e PVC PBA JE, classe 15, ponta e bolsa.

As características gerais da rede são:

Rede	Diâmetro (mm)	Classe	Comprimento (m)
Tubo PVC PBA JE	50	12	2.275,00

O cálculo da rede foi realizado utilizando o seccionamento fictício e as perdas de carga calculadas por Hazen-Williams para um coeficiente de rugosidade C = 140.

Ligação Predial

Todos os 124 imóveis cadastrados nas ampliações da rede em Bitupitá serão contemplados com ligações domiciliares completas, interligadas à rede de distribuição de água projetada, incluindo kit cavalete, colar de tomada, tubos de polietileno com adaptador para PVC, hidrômetro e caixa de proteção padronizada.





VII. Cálculo da Rede





VIII. Ficha Técnica





FICHA TÉCNICA	
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
Material/Tipo	PVC PBA CL 12
Diâmetro (mm)	50
Comprimento Total (m)	2.275,00m
Observação:	-





Sistema de Abastecimento de Água na localidade de Bitupitá - Barroquinha/CE


IX. Orçamento Básico



OBRA: AMPLIAÇÃO E REFORMA DAS REDES DE ÁGUA DE DIVERSAS LOCALIDADES.
LOCAL: BARROQUINHA/CE

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	VALOR S/ BDI	BDI = 20%	VALOR C/ BDI
1	AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE ARARAS.	317.668,36	63.533,67	381.202,03
2	AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE BITUPITÁ.	121.631,55	24.326,31	145.957,86
3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO POÇO DE CAPTAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE CHAPATA.	3.039,31	607,86	3.647,17
4	AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DA SEDE.	132.744,12	26.548,82	159.292,94
TOTAL GERAL				690.100,00

OBS.1: BDI SERVIÇOS = 20,0% - BDI MATERIAIS = 20,0%

OBS.2: TABELA DE PREÇO REFERÊNCIA - TABELA UNIFICADA SEINFRA N17A COM DATA BASE JUNHO/2011, TABELA SINAPI OUTUBRO/2011 E (*) PESQUISA DE PREÇO DE MERCADO EM SERVIÇOS E MATERIAIS NÃO ENCONTRADO NAS TABELAS

OBRA: AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE BITUPITÁ.
 LOCAL: BITUPITÁ - BARROQUINHAIÇE

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.	VALOR UN.	TOTAL
1			INSTALAÇÃO DA OBRA				10.442,96
1.1	SINAPI	74209/001	CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA				10.442,96
1.1.1	SINAPI	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	M2	6,00	450,81	2.704,86
1.1.2	SINAPI	73805/001	BARRACAO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ESCRITORIO, PISO EM PINHO 3A, PAREDES EM COMPENSADO 10MM, COBERTURA EM TELHA AMIANTO 6MM, INCLUSO INSTALACOES ELTRICAS E ESQUADRIAS	M2	30,00	186,75	5.602,50
1.1.3	SEINFRA	C2851	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA	UN	1,00	656,12	656,12
1.1.4	SEINFRA	C2849	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ESGOTO	UN	1,00	206,00	206,00
1.1.5	SEINFRA	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE E LÓGICA	UN	1,00	1.273,48	1.273,48
2			REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SERVIÇOS				49.659,39
2.1	SINAPI	73610	LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO				1.206,11
2.1.1	SINAPI	73610	LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO	M	2.275,68	0,53	1.206,11
2.2	SINAPI	73682	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA				1.570,22
2.2.1	SINAPI	73682	CADASTRO DE REDES	M	2.275,68	0,69	1.570,22
2.3	SINAPI	73985/010	ESCAVAÇÕES				25.345,70
2.3.1	SINAPI	73985/010	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M EXCLUINDO ESGOTAMENTO / ESCORAMENTO	M3	645,16	20,48	13.212,88
2.3.2	SINAPI	73985/001	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, A FRIO, EM MATERIAL DE 2A CATEGORIA (MOLEDOUO ROCHA DECOMPOSTA) ATE 1,50M	M3	276,50	43,88	12.132,82
2.4	SINAPI	73984/004	MOVIMENTO DE TERRA				19.716,82
2.4.1	SINAPI	73984/004	REATERRO APILOADO (MANUAL) DE VALAS, COM MATERIAL REAPROVEITADO, EM CAMADAS DE ATÉ 20 CM.	M3	645,16	12,29	7.929,02
2.4.2	SINAPI	73904/001	ATERRO APILOADO(MANUAL) EM CAMADAS DE 20 CM COM MATERIAL DE EMPRÉSTIMO.	M3	245,78	41,97	10.315,39
2.4.3	SINAPI	73692	LASTRO DE AREIA MEDIA	M3	30,72	47,93	1.472,41
2.5	SINAPI	73888/001	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES, INCLUSIVE TRANSPORTE, LIMPEZA E TESTE				1.820,54
2.5.1	SINAPI	73888/001	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELASTICA - DN 50 P/AGUA	M	2.275,68	0,80	1.820,54
3			REDE DE DISTRIBUIÇÃO - MATERIAIS				12.631,04
3.1	SINAPI	9844	FORNECIMENTO DA TUBULAÇÃO (+2,5% DE PERDA)				11.709,50
3.1.1	SINAPI	9844	TUBO PVC PBA 12 JE NBR 5647 PIREDE AGUA DN 50/DE 60 MM	M	2.332,57	5,02	11.709,50
3.2	SINAPI	325	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS				515,44
3.2.1	SINAPI	325	ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXAO PVC PBA P/ REDE AGUA DN 50MM	UN	379,00	1,36	515,44
3.3			FORNECIMENTO DE CONEXÕES				406,10



OBRA: AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE BITUPITÁ.
LOCAL: BITUPITÁ - BARROQUINHACE

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.	VALOR UN.	TOTAL
3.3.1	SINAPI	1835	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA JE PB 22G DN 50 /DE 60MM	UN	8,00	17,45	139,60
3.3.2	SINAPI	1831	CURVA PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA JE PB 45G DN 50 /DE 60MM	UN	4,00	18,82	75,28
3.3.3	SEINFRA	13113	CURVA 90 PBA COM PONTA E BOLSA DN 50	UN	5,00	13,36	66,80
3.3.4	SINAPI	1206	CAP PVC PBA NBR 10351 P/ REDE AGUA JE DN 50/DE 60 MM	UN	13,00	4,43	57,59
3.3.5	SEINFRA	13142	TE PVC PBA 90 COM BOLSAS DN 50	UN	9,00	6,56	59,04
3.3.6	SEINFRA	13102	CRUZETA PBA COM BOLSAS DN 50	UN	1,00	7,79	7,79
4			LIGAÇÕES PREDIAIS - SERVIÇOS				43.106,12
4.1			SERVIÇOS				43.106,12
4.1.1	SINAPI	73659	LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ÁGUA, DA REDE AO HIDRÔMETRO, COMPOSTO POR COLARDE TOMADA DE PVC COM TRAVAS DE 50MMX1/2, ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL/ROSCA20MMX1/2, TUBO PVC SOLDÁVEL ÁGUA FRIA 20MM E REGISTRO DE PVC E	UN	124,00	92,83	11.510,92
4.1.2	SINAPI	74253/001	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	M	1.860,00	10,75	19.995,00
4.1.3	SINAPI	74217/002	HIDROMETRO 5,00M3/H, D=3/4" - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	124,00	93,55	11.600,20
5			LIGAÇÕES PREDIAIS - MATERIAIS				5.792,04
5.1			MATERIAIS				5.792,04
5.1.1	SEINFRA	18389	COLAR DE TOMADA POLIPROPILENO C/TRAVAS SAÍDA ROSC. DN 50 x 3/4"	UN	124,00	2,83	350,92
5.1.2	SEINFRA	12899	ADAPTADOR PARA POLIETILENO 20 x 3/4"	UN	248,00	1,26	312,48
5.1.3	SEINFRA	18383	KIT CAVALETE POLIPROPILENO 3/4" - P002 (CONEXÕES C/REFORÇO BLIN)	UN	124,00	26,93	3.339,32
5.1.4	SINAPI	73956/001	TORNEIRA PLÁSTICA 3/4" PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	124,00	14,43	1.789,32
TOTAL PARCIAL						121.631,55	
BDI = 20,00%						24.326,31	
TOTAL GERAL						145.957,86	

OBS.1: BDI SERVIÇOS = 20,0% - BDI MATERIAIS = 20,0%

OBS.2: TABELA DE PREÇO REFERÊNCIA - TABELA UNIFICADA SEINFRA N17A COM DATA BASE JUNHO/2011, TABELA SINAPI OUTUBRO/2011 E (*) PESQUISA DE PREÇO DE MERCADO EM SERVIÇOS E MATERIAIS NÃO ENCONTRADO NAS TABELAS





X. Cronograma Físico-Financeiro

Estado do Ceará

Prefeitura Municipal de Barroquinha



Cronograma Físico-Financeiro

OBRA: AMPLIAÇÃO E REFORMA DAS REDES DE ÁGUA DE DIVERSAS LOCALIDADES.

LOCAL: BARROQUINHACE

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	30 DIAS		60 DIAS		90 DIAS		TOTAL
		%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	
01	AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE ARARAS.	40,00%	152.480,81	30,00%	114.360,61	30,00%	114.360,61	381.202,03
02	AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE BITUPITÁ.	30,00%	43.787,36	40,00%	58.383,14	30,00%	43.787,36	145.957,86
03	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO POÇO DE CAPTAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE CHAPATA.	20,00%	729,43	30,00%	1.094,15	50,00%	1.823,59	3.647,17
04	AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DA SEDE.	20,00%	31.858,59	30,00%	47.787,88	50,00%	79.646,47	159.292,94
TOTAL PARCIAL		33,16%	228.856,19	32,12%	221.625,78	34,72%	239.616,03	690.100,00
TOTAL		33,16%	228.856,19	65,28%	450.481,97	100,00%	690.100,00	690.100,00





XI. Planilhas de Quantitativos





OBRA: AMPLIAÇÃO DA REDE DE ÁGUA DE BITUPITÁ.
 LOCAL: BITUPITÁ - BARROQUINHA/CE

DADOS DE ENTRADA

Número de Ligações Prediais	=	124,00	un
Via Pavimentada	=	0,00	un
Via Não Pavimentada	=	124,00	un

Extensão da Tubulação da Rede de Distribuição	=	2.275,68	m
Tubulação de 50mm CL 12	=	2.275,68	m

Classificação do Solo

Rede de Distribuição	
1ª Categoria	70%
2ª Categoria	30%
3ª Categoria	0%

SERVIÇOS PRELIMINARES

INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA

PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO

► Largura	x	Altura	x	Quant.	=	Área
3,00	x	2,00	x	1,00	=	6,00 m ²
Total					=	6,00 m²

ABRIGO PROVISÓRIO C/1 PAVIMENTO P/ALOJAMENTO E DEPÓSITO

L1	x	L2	=	Área
5,00	x	6,00	=	30,00 m ²
Total				= 30,00 m²

REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SERVIÇOS

LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Extensão
2.275,68 m

CADASTRO DE REDE DE ÁGUA

CADASTRO DE REDE DE ÁGUA

Extensão
2.275,68 m

ESCAVAÇÕES

ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATÉ 1,5M EXCLUINDO ESGOTAMENTO / ESCORAMENTO

(DN + SL)	=	Largura Vala	x	Profund.	x	Extensão	x	% 1 CAT	=	Volume
(0,050 + 0,40)	=	0,45	x	0,90	x	2.275,68	x	70,00%	=	645,16 m ³
Total									=	645,16 m³

ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA, A FRIO, EM MATERIAL DE 2A CATEGORIA (MOLEDO OU ROCHA DECOMPOSTA) ATÉ 1,50M

(DN + SL)	=	Largura Vala	x	Profund.	x	Extensão	x	% 2 CAT	=	Volume
(0,050 + 0,40)	=	0,45	x	0,90	x	2.275,68	x	30,00%	=	276,50 m ³
Total									=	276,50 m³

MOVIMENTO DE TERRA

REATERRO APILOADO (MANUAL) DE VALAS, COM MATERIAL REAPROVEITADO, EM CAMADAS DE ATÉ 20 CM