

Considera-se necessária a compactação mecânica, em cavas, sempre que houver a adição de solo adquirido ou substituição. Basicamente é um processo de adensamento de solos, através da redução dos índices de vazios, para melhorar seu comportamento relativo à capacidade de suporte, variação volumétrica e impermeabilização.

A sequência normal dos serviços deverá atender aos itens específicos abaixo:

- Lançamento e espalhamento do material, procurando-se obter aproximadamente a espessura solta adotada;
- regularização da camada de modo que a sua espessura seja 20 a 25% maior do que a altura final da camada, após a compactação;
- homogeneização da camada pela remoção ou fragmentação de torrões secos, material conglomerado, blocos ou matacões de rocha alterada, etc.;
- determinação expedita da umidade do solo, para definir a necessidade ou não de aeração ou umedecimento do solo, para atingir a umidade ótima;

1.5.5. JAZIDA

É a denominação do local utilizado para extração de materiais destinados à provisão ou complementação dos volumes necessários à execução de aterros ou reaterros, nos casos em que haja insuficiência de material ou não seja possível o reaproveitamento dos materiais escavados.

A qualidade dos materiais será função do fim a que se destina e será submetida à aprovação da fiscalização.

Deverão ser apresentados documentos que comprovem a compra, posse ou autorização do proprietário e licença de extração do material da jazida junto ao órgão competente.

1.5.6. CORTE E ATERRO COMPENSADO

Em determinadas situações, é possível que a terraplanagem seja basicamente de acerto na conformação do terreno, não envolvendo nem aquisição nem expurgo de material. Para tanto, utiliza-se trator de esteira para fazer tal trabalho, não devendo a distância entre os centros geométricos dos volumes escavados e dos aterrados ser superior a 40,00 m. Caso esta distância ultrapasse os 40,00m, recomenda-se a utilização de caminhões para realizar o transporte.

As valas serão escavadas com mínima largura possível e, para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente, verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmo subterrâneos, serão consideradas as larguras e profundidades seguintes, para as diferentes bitolas de tubos.

1.5.7. FORMA DE DETERMINAÇÃO DE VOLUME (MÓ Ó)

Toma-se a média das profundidades da camada de um trecho situado entre 2 (dois) piquetes consecutivos através da fórmula seguinte:

$$HM = \frac{h1 + h2}{2}$$

Onde h1 é a profundidade no primeiro piquete e h2 a do segundo, estando o trecho situado entre o primeiro e o segundo piquete, e assim sucessivamente até completar a distância entre 2 (dois) poços consecutivos.

Para a determinação da extensão total da vala considera-se a distância entre os eixos 2 (dois) poços consecutivos.

A somatória dos resultados entre piquetes (inteiro ou fracionário) no trecho compreendido entre 2 (dois) poços consecutivos, multiplicado pela média das profundidades e largura especificada, será o volume total escavado.

1.5.8. CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLOS

Uma vez verificado que os materiais proveniente das escavações das valas, ou ainda, dos materiais de demolição não possuem a qualidade necessária para reaproveitamento, classificando-se como imprestáveis, a FISCALIZAÇÃO determinará a imediata remoção para local apropriado, chamado então de "bota-fora".

Poderemos, também, ter a necessidade de remoção de material de escavação para futuro reaproveitamento, apenas está sendo afastado da área de trabalho com distância até 500 metros por conveniências técnicas dos serviços, mas autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

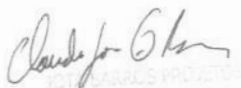
Para ambos os casos, os serviços consistem na carga, transporte e descarga dos materiais removidos, ficando a critério da Fiscalização a autorização do volume. A distância admitida para lançamento será de até 5 km.

1.6. RESERVATÓRIO

Estrutura

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.



CLAUDIO JOSÉ GUERRA RAMOS
Eng.º Civil - CREA 11478/O-0

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.

Obedecer rigorosamente o projeto de estrutura do reservatório, o de seus elementos constituintes e as normas da ABNT, particularmente aquelas citadas neste documento.

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

Para a armadura deve ser obedecido o disposto na Ficha S4-01.

O fabricante ou construtor deve apresentar amostras representativas da qualidade especificada, a ser aprovada pela fiscalização e servir de parâmetro de comparação do produto acabado.

Os encarregados de produção e de controle de qualidade no desempenho de suas funções deverão atender às Normas pertinentes e dispor, pelo menos, das especificações e procedimentos seguintes:

- anéis e lajes: controle das dimensões, transporte e montagem;
- armadura: diâmetro dos pinos para dobramento das barras, manuseio, transporte, armazenamento, estado superficial, limpeza e cuidados;
- concreto: dosagem, amassamento, consistência, descarga da betoneira, transporte, lançamento, adensamento e cura;
- manuseio e armazenagem dos elementos: utilização de cabos, balancins ou outros meios para suspensão dos elementos, pontos de apoio, método de empilhamento, cuidados e segurança contra acidentes.

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 marteletes, 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.

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.

Executar a impermeabilização (interna) conforme a Ficha S10-02 e detalhes de projeto.

Executar a impermeabilização (externa) conforme a Ficha S10-09.

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, conforme fichas de componentes EM-05, EM-06 e PF-19.

Materials

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

O aço deve obedecer os 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.

Acabamento

Devem ser eliminadas as rebarbas e partes soltas eventualmente existentes.

Devem ser limpas e, eventualmente, lixadas as partes da estrutura externa do reservatório com diferenças sensíveis de coloração.

1.6.1. TUBULAÇÕES DE ENTRADA

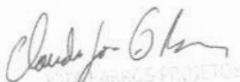
A entrada de água pode ser feita em qualquer posição de altura do reservatório. Entretanto, duas posições de entrada prevalecem, a entrada acima do nível de água (entrada livre) e a entrada afogada.

A velocidade de água na tubulação de entrada não pode exceder o dobro da velocidade na adutora que alimenta o reservatório. No caso de entrada afogada em reservatórios de montante, a tubulação de entrada deve ser dotada de dispositivo destinado a impedir o retorno de água.

A diferença de altura entre a entrada livre e a afogada poderá variar de 2 a 10 m, dependendo do tipo de reservatório (enterrado, apoiado ou elevado), de modo que, com a entrada afogada poderá haver uma economia substancial de energia elétrica.

Quando o reservatório ficar cheio, a entrada deve ser fechada por meio de válvula automática comandada pelo nível do reservatório, como por exemplo, os registros automáticos de entrada.

O diâmetro da tubulação de entrada é usualmente o mesmo da adutora. Se existirem duas câmaras, haverá uma entrada para cada câmara. As tubulações e



JOÃO CARLOS FRUETOS
Claudio José Guerra Barros
Eng. Civ. - 201.048-71

peças com flanges devem ficar dentro de um poço com acesso para a manobra dos registros.

1.6.2. TUBULAÇÕES DE SAÍDA

A velocidade da água nas tubulações de saída não deve exceder uma vez e meia a velocidade na tubulação da rede principal imediatamente a jusante. A saída de água deve ser adotada de sistema de fechamento por válvula, comporta ou adufa, manobrada por dispositivo situado na parte externa do reservatório. A jusante do sistema de fechamento deve ser previsto dispositivo destinado a permitir a entrada de ar na tubulação.

Para o reservatório elevado, a tubulação de saída encontra-se na laje de fundo, situando-se o nível mínimo pouco acima.

1.6.3. EXTRAVASOR

O reservatório deve ser provido de um extravasor com capacidade para a vazão mínima afluente. A água de extravasão deve ser coletada por um tubo vertical que descarregue livremente em uma caixa, e daí encaminhada por conduto livre a um corpo receptor adequado. A folga mínima entre a cobertura do reservatório e o nível máximo atingido pela água em extravasão é de 0,30m. Deve ser previsto dispositivo limitador ou controlador do nível máximo, para evitar a perda de água pelo extravasor.

1.6.4. VENTILAÇÃO

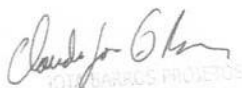
Devido à oscilação da lamina d' água é necessário abertura de ventilação para a saída de ar quando a lâmina sobe e a entrada de ar quando a lamina desce, de modo a evitar os esforços devido ao aumento e diminuição da pressão interna.

A vazão de ar para dimensionamento deve ser igual à máxima vazão de saída de água do reservatório.

As ventilações são constituídas por tubos com uma curva, ficando a sua abertura voltada para baixo, protegida por tela fina, de modo a impedir a entrada de insetos, águas de chuva e poeiras.

1.6.5. ACESSO AO RESERVATÓRIO

Os reservatórios devem ter na sua laje de cobertura aberturas que permitam o fácil acesso ao seu interior, bom como, escadas fixadas nas paredes. A abertura mínima devesa medir 0,60m X 0,60m livres.



3017 PARRUS PROJETS
Claudio José Guerra Barros
Eng. Civil - CREA 134116 - RJ

1.6.6. FUNDAÇÕES E LAJES

Dependendo da taxa de resistência do solo, o reservatório será construído sobre estacas ou em fundações diretas. No primeiro caso a laje de fundo apóia-se sobre vigamento construído sobre as estacas e no segundo caso, apóia-se diretamente sobre o solo, que deve ser removida a cada camada da terra orgânica, e ter uma camada de pedra apiloada sobre a qual será construída a laje.

1.6.7. PAREDES E COBERTURA

As paredes dos reservatórios enterrados são calculadas para a hipótese mais desfavorável do reservatório funcionar vazio e cheio, com e sem terra no lado externo.

As paredes dos reservatórios de forma circular em planta podem ser calculadas com concreto protendido, diminuindo sensivelmente a espessura necessária.

A cobertura nos reservatórios retangulares pode ser uma laje comum, apoiada sobre pilares, ou uma cúpula no caso de reservatórios circulares.

1.6.8. DRENOS DE FUNDOS

Para a detecção de vazamentos, há necessidade de ser construído dreno sob a laje de fundo do reservatório. Se o lençol freático estiver alto, é necessário o seu rebaixamento por outro sistema de drenos, de modo que o dreno de fundo só funcione quando houver vazamento do reservatório.

1.6.9. IMPERMEABILIZAÇÃO

Para garantir a estanqueidade do reservatório, deverá ser impermeabilizado com manta asfáltica do tipo armadura de filme de polietileno com espessura de 4mm.

1.7. DOSADOR DE CLORO

Deverão ser tomadas as seguintes providências:

- construir a base de apoio conforme projeto específico e com os chumbadores posicionados;
- locar o equipamento, referindo-se às tubulações, com marcação das medidas corretas para o posicionamento;
- locar o equipamento no lugar e nivelá-lo cuidadosamente;
- fixar o dosador, através de parafusos chumbadores, os quais têm a função de apenas manter o equipamento fixado e nivelado, não sendo permitido estabelecer o nivelamento por solicitação dos chumbadores. Tomar cuidado para que o equipamento tenha o seu apoio total sobre a

base, o que será efetivado através de acertos, ajustes ou enchimentos com calços necessários;

- dar o acabamento necessário à base de apoio do equipamento, conforme projeto e/ou determinações da fiscalização;
- proceder reparos na pintura de proteção e de acabamento, se necessário;
- fazer os ajustes e a regulagem conforme o tipo de dosador, utilizando água limpa, simulando o funcionamento e executando medições volumétricas.

Tendo em vista que o rendimento e a eficiência dos dosadores são diretamente influenciados pela tubulação de alimentação e descarga das soluções, estas instalações deverão ser construídas rigorosamente dentro das especificações. Atentar especialmente que os conjuntos moto bomba dosadora nunca devam trabalhar “afogados” e que os dosadores de coluna necessitem de um diferencial de pressão para funcionar, já que o sistema é por gravidade.

1.7.1. INSTALAÇÃO DE CLORADOR

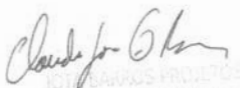
O clorador poderá ser de gabinete ou de parede. A tubulação e os acessórios que fazem a interligação do clorador ao cilindro de cloro, ou ao ponto de injeção do cloro na água, devem ser executadas com material resistente ao cloro, com vedação total nos pontos de junção. Normalmente o próprio fabricante do clorador fornece os tubos e acessórios para interligação. A instalação dos cloradores poderá ser feita pelo fabricante, 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.

1.8. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

1.8.1. ESTOCAGEM

Toda a tubulação deverá ser retirada da embalagem em que veio do fornecedor, salvo se a estocagem for provisória para fins de redespacho. O local escolhido para estocagem deve ter declividade suficiente para escoamento das águas da chuva, deve ser firme, isento de detritos e de agentes químicos que possam causar danos aos materiais das tubulações.

Recomenda-se não depositar os tubos diretamente sobre o solo, mas sim sobre proteções de madeira, quer sob a forma de estrados, quer sob a forma de peças transversais aos eixos dos tubos. Essas peças preferencialmente terão



Cláudio José Queiroz Barros
CPF: 044.304.131/05-11

rebaixos que acomodem os tubos, os chamados berços, e terão altura tal que impeçam o contato das bolsas ou flanges, com o terreno. Quando da utilização de berços, a separação máxima entre eles será de 1,5 m.. Quando da utilização de estrados, devem ser tomadas precauções de modo a que as bolsas ou flanges não sirvam de apoio às camadas superiores.

É proibido misturar numa mesma pilha tubos de materiais diferentes ou, sendo do mesmo material, de diâmetros distintos. Camadas sucessivas de tubos poderão ou não ser utilizadas, dependendo do material e do diâmetro dos mesmos. Explicitamente por material temos as seguintes indicações: O tempo de estocagem deve ser o menor possível, a fim de preservar o revestimento da ação prolongada das intempéries. No caso de previsão de estocagem superior a 120 (cento e vinte) dias, deverá ser providenciada cobertura para as tubulações, sendo o ônus da contratada. PVC

A forma de estocagem preconizada é idêntica ao método nº 1 do FD. A altura máxima de empilhamento é de 1,5 m, independente de diâmetro. Lateralmente devem ser colocadas escoras verticais distanciadas entre si de, no máximo, 1,5 m. PRFV (PLÁSTICO REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO).

O tubo PRFV possui com "liner" (barreira química – superfície interna que entra em contato direto com o fluido) a resina, que proporciona alta resistência a altas temperaturas, produtos químicos e a abrasão. Existe a possibilidade de se escolher a resina a ser utilizada conforme o tipo de fluido a ser conduzido.

A tubulação será fornecida preferencialmente em tubos de 12 metros. A altura máxima de estocagem é de 2,00 m. Recomendam-se cuidados especiais em regiões sujeitas a ventos fortes, devido ao pequeno peso dos tubos.

O chamado tubo RPVC é um tubo PRFV que possui como "liner" o PVC que proporciona alta resistência a produtos químicos e a abrasão.

1.8.2. MANUSEIO E TRANSPORTE

Todo manuseio de tubulação deve ser feito com auxílio de cintas, sendo aceito o uso de cabos de aço com ganchos especiais revestidos de borracha ou plástico para tubulação de ferro dúctil.

Excepcionalmente poderão ser movidos manualmente, se forem de pequeno diâmetro. Admite-se também o uso de empilhadeira, com garfos e encontros revestidos de borracha, no caso de descarga de material. Os tubos não poderão ser rolados, arrastados ou jogados de cima dos caminhões, mesmo sobre pneus ou areia.

Os danos causados no revestimento externo dos tubos, por mau manuseio, deverão ser recuperados antes do assentamento, às expensas da empreiteira.

1.8.3. ANEL DE BORRACHA E ACESSÓRIOS

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.

1.8.4. 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 e 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.

1.8.5. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

Os elementos de uma canalização formam uma corrente na qual cada um dos elos tem a sua importância. Um único elemento mal assentado, uma única junta defeituosa pode constituir-se num ponto fraco que prejudicará o desempenho da canalização inteira. Por isso recomenda-se:

- verificar previamente se nenhum corpo estranho permaneceu dentro dos tubos;
- depositar os tubos no fundo da vala sem deixá-los cair;
- utilizar equipamento de potência e dimensão adequado para levantar e movimentar os tubos;
- executar com ordem e método todas as operações de assentamento, cuidando para não danificar os revestimentos interno e externo e mantendo as peças limpas (especialmente pontas e bolsas);
- verificar freqüentemente o alinhamento dos tubos no decorrer do assentamento. Utilizar um nível também com freqüência;
- calçar os tubos para alinhá-los, caso seja necessário, utilizando terra solta ou areia, nunca pedras;

- montar as juntas entre tubos previamente bem alinhados. Se for necessário traçar uma curva com os próprios tubos, dar a curvatura após a montagem de cada junta, tomando o cuidado para não ultrapassar as deflexões angulares preconizadas pelos fabricantes;
- tampar as extremidades do trecho interrompido com cap, tampões ou flanges cegos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos, cada vez que for interrompido o serviço de assentamento. Os equipamentos de uma tubulação (registros, válvulas, ventosas, juntas de expansão e outros) serão aplicados nos locais determinados pelo projeto, atendendo-se ao disposto para a execução das juntas em tubulações, no que couber, e às recomendações e especificações dos fabricantes. Devem ser alinhados com mais rigor do que a tubulação em geral.

No caso de ser equipamento com juntas diferentes das da tubulação, ou que sejam colocados fora do eixo longitudinal da mesma (para os lados, para cima ou para baixo), o pagamento de seu assentamento será feito de acordo com o Grupo 14 – Instalações de Produção.

Nos itens a seguir estão descritos os procedimentos para execução dos diversos tipos de juntas, de acordo com o tipo de tubo. São instruções básicas que, a critério da fiscalização, poderão sofrer pequenas modificações na forma de execução.

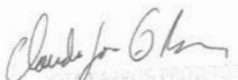
1.8.6. ASSENTAMENTO DE TUBO

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 serão executados 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. No caso de esgotos, deverá ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante. Nas tubulações de água, 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.



JOÃO CARLOS PRATOS
Cidade José Olímpio Barros
Emp. Civ. - GR 1912-07

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 (água e esgoto) 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 0,70 m para água e 1,50 m para esgoto.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo das Cruzetas (ver desenho nº 1), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar perfeitamente as réguas que deverão ser pintadas em cores de bom contraste, para permitir melhor visada do assentador. As réguas deverão estar distantes entre si no máximo 10,00 m;
- colocar o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo junto à bolsa. O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um bom nível esférico junto a mesma para conseguir a sua verticalidade;
- fazer a visada procurando tangenciar as duas réguas instaladas e a cruzeta que está sobre um dos tubos. A tangência do raio visual sobre os três pontos indicará que o tubo está na posição correta. O primeiro tubo a

assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o Processo de Gabaritos (ver desenho nº 2), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10,00 m, com o objetivo de diminuir a catenária;
- esticar uma linha de nylon, sem emenda, bem tencionada, pelos pontos das réguas que indicam o eixo da canalização;
- colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de nylon indicará se o tubo está na indicação correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para assentamento de tubos, utilizando-se o Método Misto Gabarito/Cruzeta (ver desenho nº 3) deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar os gabaritos com régua fixada e nivelada em relação ao piquete a cada 20 m ou nos pontos de mudança de declividade ou direção (PVs, CIs, CPs);
- passar a linha de nylon, bem tencionada e sem emenda, sobre a régua nivelada para evitar catenária. Esta linha servirá como alinhamento de vala e conferência do assentamento dos tubos;
- utilizar, no fundo da vala, outra linha de nylon no mesmo alinhamento da superior para servir de alinhamento dos tubos;
- assentar os tubos conferindo-os com a cruzeta que será assentada sobre os tubos e passando-a junto a linha superior para verificação das cotas.
- Utilizam-se gabaritos com ponteiras de FG de diâmetro $\frac{1}{2}$ " ou $\frac{3}{4}$ " com 2 m de comprimento, réguas pintadas e com furos para evitar deformações. Nas ponteiras utilizam-se fixadores móveis para altura das réguas e para fixar a própria régua. Utiliza-se cruzeta em alumínio ou madeira contendo, em suas extremidades, um semicírculo no diâmetro do tubo correspondente e uma pequena barra para visualização junto a linha de nylon, bem como nível esférico para conseguir sua verticalidade.
- verificar se o anel de borracha permaneceu no seu alojamento e escorar o tubo com material de reaterro, após o encaixe da ponta do tubo.

1.8.7. TUBULAÇÃO DE PVC, RPVC, PVC DEFOFO, PRFV, JE - PARA ÁGUA

Na montagem dos tubos de PRFV (Poliéster Reforçado com Fibra 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.

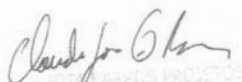
Na montagem das outras tubulações com junta elástica, proceder conforme descrição abaixo:

- 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.

1.8.8. TUBULAÇÃO DE PVC, JS

Para execução de junta soldada quimicamente, proceder da seguinte maneira:

- verificar se a ponta e a bolsa dos tubos estão perfeitamente limpas;



CLAUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS
Eng. O&M - CREA 134196/O

- lixar a ponta e a bolsa dos tubos até retirar todo o brilho, utilizando lixa de pano nº 100;
- limpar a ponta e a bolsa com estopa branca embebida em solução limpadora, removendo todo e qualquer vestígio de sujeira ou gordura;
- marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;
- aplicar adesivo, primeiro na bolsa e depois na ponta, e imediatamente proceder a montagem da junta, observando a marca feita na ponta;
- limpar o excesso de adesivo.

1.8.9. EXAME E LIMPEZA DA TUBULAÇÃO

Antes da descida da tubulação para a vala, ela deverá ser examinada para verificar a existência de algum defeito, quando ela deverá ser limpa de areia, pedras, detritos e materiais e até mesmo de ferramentas esquecidas, pelos operários.

Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado a tinta com demarcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser reaproveitada se for possível o seu reparo no local.

Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades dos trechos já montados deverão ser fechadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

1.9. FORNECIMENTO DE MATERIAIS

O fornecimento de materiais e equipamentos a serem realizados por fornecedores diretos ou terceiros devem obedecer aos procedimentos internos de qualidade (PR-004) e de inspeção (PR-006) de materiais / equipamentos, além das especificações técnicas e exigências anexas ao edital de licitação dos materiais e equipamentos correspondentes, das instruções para Empresas contratadas para execução de serviços com fornecimento e das normas técnicas relacionadas.

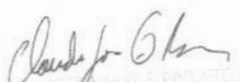
Tais documentos determinam como deverá ser todo o processo compreendido da compra a aceitação e armazenagem dos materiais e equipamentos.

1.9.1. INSPEÇÃO DE MATERIAIS HIDRÁULICOS

Os materiais recebidos não devem ser utilizados antes de terem sido inspecionados. Tal inspeção deverá ser executada pela supervisão de controle da qualidade. Para tubulações a inspeção dimensional deverá ser feita com paquímetro (diâmetro e espessura) e trena (comprimento).

Salvo nos casos onde o material apresente baixo ou nenhum índice de não-conformidade a realização da inspeção poderá ser dispensada.

A inspeção será devidamente registrada no LIM – Laudo de Inspeção de Material que deverá ser acompanhado da nota fiscal e assinado pela a unidade inspetora e pelo fornecedor ou representante. Em caso de não-conformidade do



JOSÉ CARLOS FROSTES
Chefe de Unidade Técnica
Eng.º Civil - CREA 13177

material inspecionado, o mesmo deverá ser identificado de forma que não seja transportado aos canteiros de obra ou utilizado. De acordo com as não-conformidades identificadas e as cláusulas contratuais de fornecimento, o material poderá ser trocado.

A inspeção também poderá ser realizada no fornecedor desde que a supervisão de qualidade seja comunicada formalmente sobre a data e o local de inspeção. Outra forma de inspeção é a feita por empresa credenciada conforme instrução IT-001.

1.9.2. INSPEÇÃO DE MATERIAIS DIVERSOS

Procede-se basicamente o mesmo procedimento dos materiais hidráulicos, mas o LIM só será emitido quando identificada alguma não-conformidade dos materiais ou equipamentos.

1.10. CAIXAS

1.10.1. CAIXAS PARA REGISTRO

As caixas serão executadas para abrigar e proteger os registros assentados com diâmetro variando de 50 mm à 100mm, com dimensões e detalhes construtivos de acordo com o projeto padrão em vigor.

Serão executados em alvenaria de tijolo prensado maciço de boa qualidade com argamassa de cimento e areia no traço 1:5. O centro da caixa deve corresponder ao eixo central do cabeçote ou volante de manobra do registro.

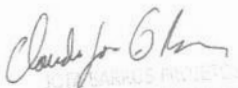
O fundo da caixa deverá ser constituído de uma laje de concreto simples 1:3: 6 espessura de 0,10, e deverá está com nível de peso inferior a 0,10cm do fundo da carcaça do registro. Se determinado pela fiscalização, poderá o fundo ter pequenas aberturas a fim drenar águas projetados dentro da caixa.

Para diâmetro a partir de 150mm, deverá o fundo da caixa dispor de batente em concreto simples, ciclópico, ou mesmo em alvenaria argamassado, em área correspondente unicamente à parte inferior de registro para servir para servir de apoio de registro, e evitar que as cargas verticais transmitidas, ocasionem danos às alvenarias e estas à tubulação. As demais áreas livres internas da caixa deverão ter cota mínima de 10cm como já comentado.

Todas as caixas deverão ser revestidas internamente, reboco, com argamassa cimento e areia 1:3. Externamente deverão ser chapiscadas e emboçadas.

As tampas serão em concreto armado, com abertura circular central de 20cm para permitir manobra na rede e/ou removíveis a tampa auxiliar para o caso de registros sentados deitados ou a 45o.

As caixas de registro poderão ser total ou parcialmente executadas com peças pré-moldadas em concreto, desde que projetadas pela FISCALIZAÇÃO, ou aceitas pelo seu departamento competente no caso de sugestão da contratada.



CLAUDIO JOSÉ QUEIROZ GOMES
Engenheiro Civil - CREA 011572/01

- 01 relé de sobrecorrente regulável.
- 01 relé falta de fase 380 v
- 01 relé de nível 220 v
- 01 timer 220 v (programador de horário)
- 01 horímetro de 220 v (totalizador de horas)
- 01 amperímetro
- 01 Timer Digital (programador de horário)
- 01 régua de bornes sindal de 6 mm²
- 01 sinaleira de 220 v na cor vermelha
- cabo de cobre flexível 1,5mm²
- cabo de cobre flexível 1,0mm²
- terminais tipo pino 2,5 m (pequeno e grande)
- terminais tipo gardo 2,5 m (pequeno e grande)
- Palaqueta de polipropileno (manual / automático)

1.11.4. INSTALAÇÃO DE FORÇA

A partir da entrada de energia compreendem todos os condutores, eletrodutos, canaletas, caixas de passagem, conectores e demais materiais utilizados na alimentação de quadros de comando, cubículos de média tensão, motores e outros equipamentos. Seu dimensionamento e formas construtivas dependem das cargas, distâncias e situação física dos equipamentos a serem alimentados.

1.11.5. ILUMINAÇÃO

A partir dos quadros de comando compreendem todos os condutores, eletrodutos, luminárias, interruptores, tomadas, postes, lâmpadas, reatores, ignitores e demais equipamentos utilizados para a iluminação interna, externa e tomadas.

1.11.6. PÁRA-RAIO E SINALIZAÇÃO AÉREA

Será especificado o pára-raio Franklin do tipo convencional, com:

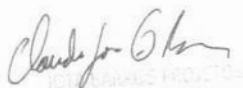
• **Haste e Terminação**

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 a 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.



JOSE QUERENZIANO
Cidade José Querenziano
Especial - 01011-000

• **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 3,0 m de profundidade.

• **Condutos**

Para proteção de cordoalha do condutor 16mm², deverá a descida ser protegida, nos últimos 2,0 m, junto ao solo, por tubo de fibrocimento.

Claudio José Quintas Barros
JOVEMARRAS PROJETOS
Claudio José Quintas Barros
Eng.º Civ. - CREA 13458/O



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SANTO REIS

DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA

1. Dados Iniciais**1.1. Dados Gerais**

Número de Imóveis (NI) -----	:	23	un.
Horizonte de Projeto (T) -----	:	20	anos
Consumo per capita (q) -----	:	100	L/hab.dia
Crescimento Medio Anual (%) -----	:	2,00	%
Tx de Ocupação domiciliar (TX) -----	:	4,00	hab/domic

1.2. População Atual

População Atual (P ₀) -----	:	NI	x	TX	:	92	hab
---	---	----	---	----	---	----	-----

1.3. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P ₂₀) -----	:	[P ₀ x (1 + i) ²⁰]	:	137	hab
---	---	--	---	-----	-----

2. Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento de 20 anos (T _{b20}) -----	:	16	h/Dia
Coef. dia de maior consumo (k ₁) -----	:	1,2	
Coef. hora de maior consumo (k ₂) -----	:	1,5	
Taxa de Perda de Vazão de Adução (f) -----	:	1,00	%

3. Vazões**VAZÃO MAXIMA DIARIA**

Vazão Max diaria -----	:	$\frac{P_0 \times q}{86400}$:	0,57	m ³ /h
				0,16	L/s

VAZÃO MAXIMA HORARIA

Vazão de Adução 20 anos (Q _{AAB(20)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times (1 + f)}{86400 \times T_b}$:	1,04	m ³ /h
				0,29	L/s



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SANTO REIS

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO 01

1. Resumo do Quadro de Vazão de Adução/Captação

Tempo de Bombeamento (T_b)	:	16,00	h
Coef. dia de maior consumo (k_1)	:	1,2	
Vazão do Sistema	:	1,04	m^3/h
	:	0,16	L/s
	:	0,0003	m^3/s

2. Manancial e Características Geométricas

Tipo de Manancial	:	POÇO	
Vazão de Exploração (Q_{ex})	:	0,16	L/s
Cota do Terreno	:	298,03	m

3. Adutora de Água Bruta - AAB

3.1. Diâmetro econômico

Material	:	PVC PBA CL 12		
Comprimento (L)	:	524,63	m	
Diâmetro Econômico (D')	:	$1,2 \times Q^{0,5}$	20,40	mm
Diâmetro Adotado (D)	:	Diâmetro Interno	50,00	mm
Velocidade (V)	:	$\frac{Q}{p \times (D/2)^2}$	0,15	m/s
Nível mínimo de captação do manancial (N_{mc})	:	298,03	m	
Nível máximo de recalque (N_r)	:	316,00	m	
Nível Dinâmico do poço (N_d)	:	70,00	m	
Altura de chegada	:	13,20	m	
Desnível Geométrico (H_g)	:	$H_g = N_r - N_{mc} + N_d + A_d$	101,17	m

4. Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB

4.1. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

4.1.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SANTO REIS

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO 01

Coefficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C)	:	PVC	:	140
Velocidade (V)	-----		:	0,15 m/s
Perda de Carga Distribuída (j)	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$:	0,000700 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J)	:	$j_L \times L$:	0,37 m

4.1.2. Perdas de Carga Localizada

Aceleração da gravidade (g)	:	9,81 m/s ²
-------------------------------	---	-----------------------

RECALQUE

PEÇA	Q ^{ide}	K _{UNIT.}	K _{TOTAL}
Ampliação Gradual	: 01 x	0,30	0,30
Curva de 90°	: 02 x	0,40	0,80
Tê de Passagem direta	: 03 x	0,60	1,80
Valvula de Retenção	: 01 x	2,50	2,50
Registro de Gaveta Aberta	: 01 x	0,20	0,20
Coefficiente K de Recalque			5,60
Perda de Carga no Recalque (h _r)		$K_r \times (V^2 / 2g)$	0,01 m

4.1.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H _J)	:	J + h _r	:	0,37 m
---	---	--------------------	---	--------

4.2. Cálculo da Altura Manométrica

Perda de Carga Total (H _J)	-----	:	0,37 m	
Desnível Geométrico (H _g)	-----	:	101,17 m	
Altura Manométrica (H _{man})	:	(H _g + H _J)	:	101,54 mca

4.3. Análise da Sobrepressão na Tubulação

Coefficiente do Material (K)	-----	:	18	
Espessura da Tubulação (E)	-----	:	3,0 mm	
Diâmetro da Tubulação (D)	-----	:	50 mm	
Celeridade (C)	-----	$\frac{9900}{(48,3 + K \times D / E)^{0,5}}$:	530,47 m/s
Acrescimo de Pressão (H _a)	-----	$C \times V / g$:	7,96 m.c.a.
Pressão Máxima de Solicitação (P _{máx.})	-----	$H_a + H_{man-Nd}$:	39,50 m.c.a.

4.4. Dimensionamento da(s) bomba(s)

Segundo José Maria de Azevedo Netto, na prática, deve-se admitir motores elétricos. Os seguintes acréscimos são recomendáveis:

	Fator de Serviço (FS)
Para as bombas até 2 CV	50,00 %
Para as bombas de 2 a 5 CV	30,00 %
Para as bombas de 5 a 10 CV	20,00 %
Para as bombas de 10 a 20 CV	15,00 %
Para as bombas de mais de 20 CV	10,00 %



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SANTO REIS

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO 01

Os motores elétricos brasileiros são normalmente fabricados com as seguintes potências:

CV: 1/4; 1/3; 1/2; 3/4; 1; 1 1/2; 2; 3; 5; 6; 7 1/2; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 125; 150; 200 e 250

Para potências maiores os motores são fabricados sob encomendas. Nos catálogos dos fabricantes há potências de motores elétricos fabricados diferentes dos especificados acima.

4.3.1. Quadro Geral

Número de Bombas Previstas (N)	:	1,00	
Número de Bombas Operando Simultaneamente (n)	:	1,00	
Rendimento do Conjunto Elevatório (h)	:	55,00	%
Vazão da Bomba (Q)	:	0,16	L/s
Peso específico da água (g)	:	1,00	Kgf/L
Pressão atmosférica (p _a)	:	10,33	N/m ²
Pressão de vapor a 30°C (p _v)	:	0,433	N/m ²
Fator de Serviço (FS)	:	1,10	
Potência da Bomba (P _o)	:	$\frac{FS \times g \times Q \times H_{man}}{n \times 75 \times h}$	
Cota do Eixo da Bomba (C _{EB})	:	298,03	m
Cota de Sucção (C _S)	:	298,03	m
Perda de Carga Localizada (h _f)	:	0,01	m
NPSH disponível (NPSH _d)	:	$(C_{EB} - C_S) - h_f + (p_a - p_v) / g$	
		9,89	m

4.3.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Tipo de Bomba	:	Centrifuga
Potência Adotada (P)	:	0,5 CV
Vazão da Bomba (Q)	:	0,57 m ³ /h
Altura Manométrica (H _{man})	:	101,54 mca



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SANTO REIS

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO

1. Dados Iniciais

1.1. População Atual

População Atual (P_0) :

92	hab
----	-----

1.2. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P_{20}) :

137	hab
-----	-----

1.3. Dados Adicionais

Coef. dia de maior consumo (k_1) :

1,2	
-----	--

Consumo per capita (q) :

100	L/hab.dia
-----	-----------

2. Dimensionamento do Volume de Reservação

2.1. Reservação Necessária

Volume Exigido em 20 anos : (V_{20}) :

$\frac{P_{20} \times q}{1000}$	13,7	m^3
--------------------------------	------	-------

2.2. Dimensionamento do Reservatório Elevado (REL-01)

Volume Comercial Adotado (V) :

14,00	m^3
-------	-------

Diâmetro do Anel (D) :

2,50	m
------	---

Altura da Lâmina D'água (h_0) :

$\frac{V}{(Pi \times D/4^2)}$	2,85	m
-------------------------------	------	---

Cota do Terreno de Reservação : C_R :

316,00	m
--------	---

Fuster da Caixa D'água : F :

10,00	m
-------	---

Nível máximo de água ($N_{MÁX.}$) :

2,85	m
------	---

Nível mínimo de água ($N_{MÍN.}$) :

0,20	m
------	---

Folga de Nível Interna (f) :

0,15	m
------	---

Tampa (t) :

0,10	m
------	---

Cota do Nível Máximo ($CN_{MÁX.}$) : $C_r + F + N_{max}$:

328,85	m
--------	---

Cota do Nível Mínimo ($CN_{MÍN.}$) : $C_r + F + N_{min}$:

326,20	m
--------	---

Altura do Reservatorio (H_r) : $F + N_{max} + 2 \times t$:

13,20	m
-------	---



PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SANTO REIS



DIMENSIONAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

1. Resumo do Quadro de Vazão

Tempo de Bombeamento (Tb) ----- :

16	h/Dia
----	-------

Vazão do Sistema ----- :

Q(20)	:	1,04	m ³ /h
	:	0,2889	L/s
	:	0,0003	m ³ /s
	:	24,96	m ³ /dia

O tratamento químico será através de desinfecção, ao qual será por um clorador de pastilhas instalado no

2.2. Cloração - Hipoclorito de Cálcio

Teor de cloro disponível -----	65,000	%
Dosagem média -----	5,000	g/m ³
Vazão -----	24,960	m ³ /dia
Período máximo de trabalho da ETA -----	16,000	h
Consumo teórico -----	124,800	g/dia
Consumo real -----	192,000	g/dia
Peso de uma pastilha -----	200,000	g
Quantidade de pastilhas necessarias por dia -----	0,960	unid
Tipo de clorador de pastilhas -----	T10	
Quantidade de pastilhas necessarias por Mês -----	28,800	unid



PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUCUBA / CE

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SANTO REIS

DIMENSIONAMENTO DA REDE DE AGUA



TRECHO	MATERIAL	NÓ INI	NÓ FIN	L (m)	DN (mm)	Q (L/s)	V (m/s)	Perda Unitária J (m/m)	Perda Total (m)
41	PVC PBA CLASSE 12	41	42	24,2	50	0,00	0,00	0,0000	0,0000
40	PVC PBA CLASSE 12	40	41	35,01	50	0,01	0,01	0,0000	0,0000
39	PVC PBA CLASSE 12	39	40	28,15	50	0,01	0,01	0,0000	0,0000
38	PVC PBA CLASSE 12	38	39	82,43	50	0,02	0,01	0,0000	0,0010
37	PVC PBA CLASSE 12	5	38	23,04	50	0,02	0,01	0,0000	0,0000
36	PVC PBA CLASSE 12	36	37	21,98	50	0,00	0,00	0,0000	0,0000
35	PVC PBA CLASSE 12	35	36	57,35	50	0,01	0,01	0,0000	0,0000
34	PVC PBA CLASSE 12	34	35	47,37	50	0,01	0,01	0,0000	0,0000
33	PVC PBA CLASSE 12	33	34	6,26	50	0,02	0,01	0,0000	0,0000
32	PVC PBA CLASSE 12	32	33	51,58	50	0,02	0,01	0,0000	0,0000
31	PVC PBA CLASSE 12	31	32	65,03	50	0,02	0,01	0,0000	0,0010
30	PVC PBA CLASSE 12	30	31	51,78	50	0,03	0,02	0,0000	0,0020
29	PVC PBA CLASSE 12	29	30	55,88	50	0,04	0,02	0,0001	0,0030
28	PVC PBA CLASSE 12	28	29	54,29	50	0,04	0,02	0,0001	0,0030
27	PVC PBA CLASSE 12	18	28	15,28	50	0,05	0,03	0,0001	0,0010
26	PVC PBA CLASSE 12	26	27	93	50	0,01	0,01	0,0000	0,0000
25	PVC PBA CLASSE 12	25	26	30,05	50	0,02	0,01	0,0000	0,0000
24	PVC PBA CLASSE 12	24	25	41,88	50	0,02	0,01	0,0000	0,0000
23	PVC PBA CLASSE 12	23	24	122,81	50	0,02	0,01	0,0000	0,0020
22	PVC PBA CLASSE 12	22	23	2,44	50	0,03	0,02	0,0000	0,0000
21	PVC PBA CLASSE 12	21	22	96,59	50	0,04	0,02	0,0001	0,0050
20	PVC PBA CLASSE 12	20	21	49,93	50	0,05	0,03	0,0001	0,0030
19	PVC PBA CLASSE 12	19	20	61,36	50	0,06	0,04	0,0001	0,0060
18	PVC PBA CLASSE 12	18	19	24,58	50	0,06	0,04	0,0001	0,0020
17	PVC PBA CLASSE 12	17	18	70,54	50	0,12	0,07	0,0003	0,0230
16	PVC PBA CLASSE 12	4	17	64,54	50	0,12	0,07	0,0004	0,0250
15	PVC PBA CLASSE 12	15	16	90,16	50	0,01	0,01	0,0000	0,0000
14	PVC PBA CLASSE 12	14	15	162	50	0,02	0,01	0,0000	0,0010
13	PVC PBA CLASSE 12	13	14	57,36	50	0,03	0,02	0,0000	0,0020
12	PVC PBA CLASSE 12	12	13	76,21	50	0,04	0,02	0,0001	0,0040
11	PVC PBA CLASSE 12	11	12	123,19	50	0,05	0,03	0,0001	0,0090
10	PVC PBA CLASSE 12	10	11	127,4	50	0,07	0,04	0,0001	0,0150
9	PVC PBA CLASSE 12	9	10	19,31	50	0,07	0,04	0,0002	0,0030
8	PVC PBA CLASSE 12	8	9	33,22	50	0,08	0,05	0,0002	0,0060
7	PVC PBA CLASSE 12	7	8	48,75	50	0,08	0,05	0,0002	0,0090
6	PVC PBA CLASSE 12	6	7	40,23	50	0,09	0,05	0,0002	0,0090
5	PVC PBA CLASSE 12	5	6	143,22	50	0,10	0,06	0,0003	0,0370
4	PVC PBA CLASSE 12	4	5	32,42	50	0,13	0,08	0,0004	0,0140
3	PVC PBA CLASSE 12	3	4	21,21	50	0,26	0,16	0,0015	0,0320
2	PVC PBA CLASSE 12	2	3	154,38	50	0,27	0,16	0,0016	0,2500
1	PVC PBA CLASSE 12	1	2	7,56	50	0,29	0,17	0,0017	0,0130
TOTAL				2413,97					

CLAUDIO JOSE QUEIROZ
BARROS:74464
086349

Assinado de forma digital por CLAUDIO JOSE QUEIROZ
BARROS:74464086349
Dados: 2026.05.15
08:56:56 -03'00'



DADOS DO CLIENTE

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA-CE
Telefone:
Endereço:
Cidade/UF: IRAUÇUBA/CE
Unidade: Não consta

CNPJ/CPF:
Email:
Bairro: CENTRO
CEP:

DADOS DA AMOSTRA

Ordem de Serviço - Amostra nº: OS05023
Contrato nº: 00004756

Tipo de Amostra: Água Bruta
Endereço da Coleta: SANTOS REIS
Descrição Ponto Coleta: POÇO
Data Coleta: 10/02/2026
Coletor Responsável: Cliente

Tipo de Amostragem: Simples
Data Recebimento: 10/02/2026

Resultados Analíticos

Parâmetro	Resultado	Un	VMP	LQ	Metodologia de Ensaio	Início Ensaio
Escherichia coli	Ausência	P/A em 100mL	Ausência	P/A	SMEWW 23° ed. - 9223 A e B	21/11/2024
Coliformes Totais	Presença	P/A em 100mL	Ausência	P/A	SMEWW 23° ed. - 9223 A e B	21/11/2024

LEGENDA

LQ: Limite de Quantificação; **Incerteza:** Incerteza de medição; **SMEWW:** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater **P/A:** Presença ou Ausência

LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA

Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de Maio de 2021 ;

CONCLUSÃO

Parametro **Não Conforme** a Legislação citada acima Coliformes Totais .

Aurenivia M. Cavalcante Martins
Aurenivia Maria Cavalcante Martins
Engenheira Ambiental e Sanitarista - CRQ 10.300.655

Alan Pereira de Carvalho
Alan Pereira de Carvalho
Engenheiro Químico - CRQ 10.300.328



DADOS DO CLIENTE	
Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA-CE	CNPJ/CPF:
Telefone:	Email:
Endereço:	Bairro: CENTRO
Cidade/UF: IRAUÇUBA/CE	CEP:
Unidade: Não consta	

DADOS DA AMOSTRA	
Ordem de Serviço - Amostra nº: OS05023	Contrato nº: 00004756
Tipo de Amostra: Água Bruta	
Endereço da Coleta: SANTOS REIS	
Descrição Ponto Coleta: POÇO	Tipo de Amostragem: Simples
Data Coleta: 10/02/2026	Data Recebimento: 10/02/2026
Coletor Responsável: Cliente	

Resultados Analíticos						
Parâmetro	Resultado	Un	VMP	LQ	Metodologia de Ensaio	Início Ensaio
Alcalinidade	80,00	mg/L	Não determinado	2	SMEWW 23° ed. - 2320 B	22/11/2024
Alcalinidade de Bicarbonatos	97,60	mg/L	Não determinado	2	SMEWW 23° ed. - 2320 B	22/11/2024
Alcalinidade de Carbonatos	<2	mg/L	Não determinado	2	SMEWW 23° ed. - 2320 B	22/11/2024
Alcalinidade de Fenolftaleína	<2	mg/L	Não determinado	2	SMEWW 23° ed. - 2320 B	22/11/2024
Alcalinidade de Hidróxido	<2	mg/L	Não determinado	2	SMEWW 23° ed. - 2320 B	22/11/2024
Amônia (como NH3)	<0,1	mg/L	1,2	0,1	SMEWW 23° ed. - 4500 NH3 - D	22/11/2024
Cloreto	48,0	mg/L	250	2	SMEWW 4500Cl- B - Argentometric Method	22/11/2024
Cloro Residual Livre	3,00	mg/L	0,2 a 5	0,1	SMEWW 23° ed. - 4500 Cl G	22/11/2024
Condutividade	21,30	µS/cm	Não determinado	0,1	SMEWW 23° ed. - 2510 B	22/11/2024
Cor Aparente	7,25	µH	15	2,5	SMEWW 23° ed. - 2120 B	22/11/2024
Cálcio	40,00	mg/L	Não determinado	1	SMEWW 23° ed. - 9215 B	22/11/2024
Dureza	240,00	mg/L	300	2	SMEWW 23° ed. - 2340 C	22/11/2024
Ferro (Fe)	0,1	mg/L	0,3	0,02	SMEWW 23° ed. - 3030 /3120	22/11/2024
Gosto	3,00	Intensidade	Não determinado	1	SMEWW 23° ed. - 2170 B	22/11/2024
Magnésio	34,02	mg/L	Não determinado	1	SMEWW 23° ed. - 9215 B	22/11/2024
Nitrato (como N)	9,11	mg/L	10	0,5	SMEWW 23° ed. - 4500 NO3 B	22/11/2024
Nitrito (como N)	<0,01	mg/L	1	0,01	SMEWW 23° ed. - 4500 NO2 B	22/11/2024
Odor	<1	Intensidade	Não determinado	1	SMEWW 23° ed. - 2150 B	22/11/2024
Potássio	<2	mg/L	Não determinado	2	SMEWW 23° ed. - 3111 D	22/11/2024
Sulfato	43,0	mg/L	250	5	SMEWW. 23ª Edição. Método 4500SO42- E	22/11/2024
Sódio	6,0	mg/L	200	2	SMEWW 23° ed. - 3111 D	22/11/2024
Sólidos dissolvidos totais	240,00	mg/L	500	10	SMEWW 23° ed. - 2540C	22/11/2024
Turbidez	3,00	µT	5	0,15	SMEWW 23° ed. - 2130 B	22/11/2024
pH à 25 °C	7,05	U pH	Não determinado	2,0 a 14,0	SMEWW 23° ed. - 4500 H+B	22/11/2024

LEGENDA
LQ: Limite de Quantificação; **Incerteza:** Incerteza de medição; **SMEWW:** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater **mg/L:** Miligrama por Litro.; **%:** %; **UNT:** Unidade Nefelométrica de Turbidez; **µg/L:** Micrograma por Litro; **U pH:** Unidade de pH

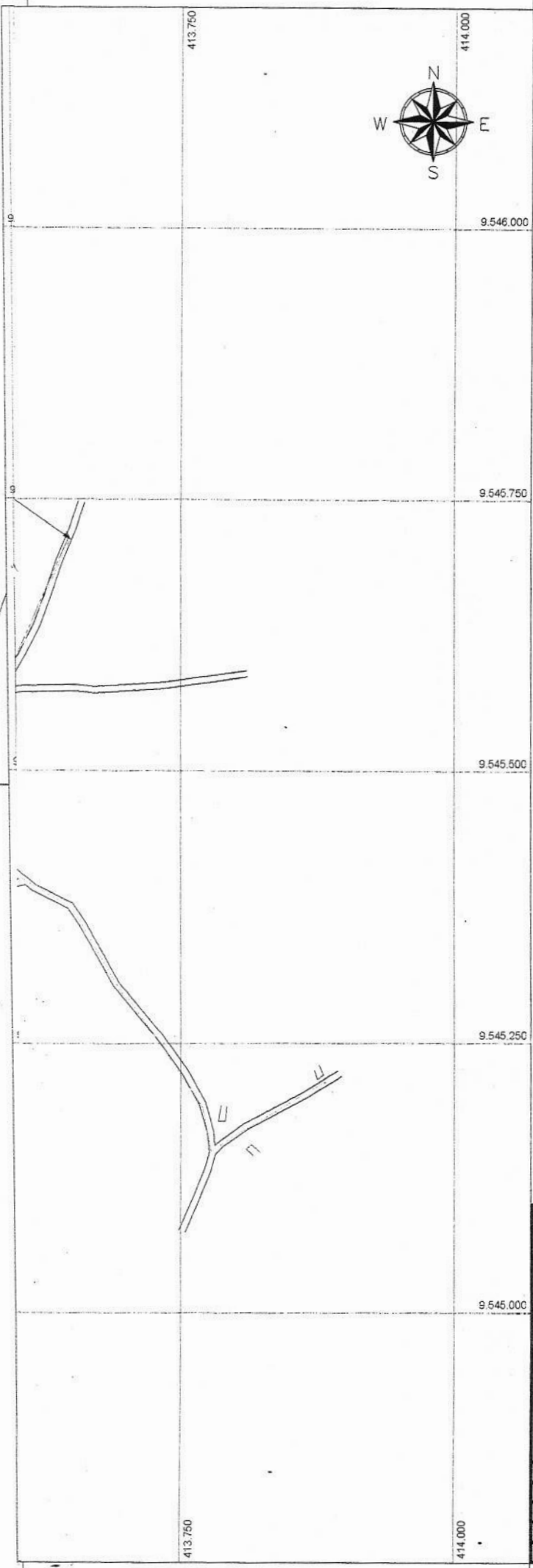
LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA
 Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de Maio de 2021 ;

CONCLUSÃO
 Parametro **Conforme** a Legislação

Aurenivia M. Cavalcante Martins
Aurenivia Maria Cavalcante Martins
Engenheira Ambiental e Sanitarista - CRQ 10.300.655

Alan Pereira de Carvalho
Alan Pereira de Carvalho
Engenheiro Químico - CRQ 10.300.328





CLAUDIO JOSE QUEIROZ BARROS:7446 4086349 Assinado de forma digital por **CLAUDIO JOSE QUEIROZ BARROS:74464086349**
 Dados: 2026.05.15 09:18:50 -03'00'

- EDIFICAÇÕES
- ADUTORA DE ÁGUA BRUTA Ø50mm
- REDE DE DISTRIBUIÇÃO Ø50mm

APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO CLAUDIO JOSE QUEIROZ BARROS:74464086349	FISCALIZAÇÃO <small>Assinado de forma digital por</small> CLAUDIO JOSE QUEIROZ BARROS:74464086349 <small>Dados: 2026.05.01 17:17:12 -03'00'</small> <small>CLAUDIO JOSE QUEIROZ BARROS</small> <small>ENRº CIVIL - CREA: 13.418/01-CE</small>
--	---

 <p>JOTA BARROS PROJETOS <small>PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM LOCALIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA-CE</small></p>	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE.	DESENHO: 01/01	PRONDA Nº: 01/01
	PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM LOCALIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA-CE		
	PLANTA GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DA LOCALIDADE DE SANTOS REIS		
LOCAL:	LOCALIDADE DE ALMAS - ZONA RURAL - IRAUÇUBA / CE		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - ENRº CIVIL - CREA: 13.418/01-CE	ESCALA:	1:2500
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE - CNPJ: 07.801.880/01-88	DATA:	NOV/2024
DESENHISTA:	JOSÉ CELMO		
ARQUIVO:	SMA_SANTO REIS_PLANTA GERAL_R1.DWG		