

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pelas proximidades de edificações, nas escavações em vias e calçadas etc., serão aplicados escoramentos conforme determinação por parte da fiscalização.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da fiscalização e/ou projeto em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para execução dos serviços, e outros pareceres técnicos julgados pertinentes.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos, e para tanto o Construtor deverá dispor de pessoal especializado.

O material retirado (exceto rocha, modelo e entulho de calçada) será aproveitado para o reaterro, devendo-se, portanto, depositá-lo em distância mínima de 0,40m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível colocada em um dos lados da vala.

Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter os seus fundos regularizados manualmente, antes do assentamento da tubulação.

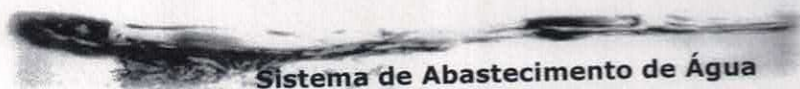
As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos. Quando não for possível, tornar os devidos cuidados para evitar acidentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: Terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmos subterrâneos, serão considerados as larguras de 0,50m e as profundidades do projeto.

Sendo necessário colocar colchão de areia para proteção do tubo.

10.5.1.3 - NATUREZA DO MATERIAL DE ESCAVAÇÃO

- Material de 1ª Categoria



Sistema de Abastecimento de Água
Madalena Velha - Madalena - CE

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1

Terra em geral, piçarra, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,10m ou qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplanagem dotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente.

- **Material de 2ª categoria**

Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha inferior a 0,50m³, matacões e pedras de diâmetro médio de 0,15m, rochas compactas em decomposição susceptíveis de serem extraídas com o emprego com equipamentos de terraplanagem apropriados, com o uso combinado de rompedores pneumáticos.

- **Material de 3ª Categoria (Escavação em Rocha)**

Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com o emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras com as rochas compactas vulgarmente denominadas, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50m³ proveniente de rochas graníticas, ganisse, sienito, grés ou calcário duro e rocha de dureza igual ou superior a do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam a atenção: Vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é resultado do número de furos efetuados na rocha com martetele pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletas utilizados. Para reduzir a extensão, usa-se uma rede para amortecer o material da explosão. Deve ser adotada técnica de perfurar a rocha com as perfuratrizes em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento de volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de derrocamento.

Estas cautelas devem fazer parte de um plano de fuga elaborado pela contratada onde possam estar indicados: As cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso).

As escavações com utilização de explosivos deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado e deverão ser tornadas pelo menos as seguintes precauções:

A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria.

As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima. A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta.

Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhanças e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc., para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o seguinte material: Moldura em cabo de aço de 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.

A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava.

Como auxiliares serão empregadas também minas baterias de pneus para amortecimento da expansão dos materiais.

A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster).

Devido a irregularidades no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assentamento de tubulação. Este material será: Areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida em até 0,15m para colocação de colchão (lastro ou berço) de material selecionado totalmente isento de pedra.

Escavação em Qualquer Tipo de Solo Exceto Rocha

Este tipo de escavação é destinado à execução de serviços para construção de unidades tais como: Reservatórios, escritórios, ETAs, etc. Somente para serviços de rede de água, esgoto e adutora se faz distinção de solo. As escavações serão feitas de modo a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retorno, por escorregamento ou enxurrada.

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes aprumados, fazer escoramentos.

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerada altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

- **Reaterro Compactado**

Os reaterros para serviços de abastecimento d'água ou rede coletora de esgoto serão executados, com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 2a categoria (parcial) e escavação em rocha.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, raízes, rocha, moledo ou entulho, espalhado em camadas sucessivas de: 0,20m se apiloadas manualmente; 0,40m, se apiloadas através de compactador tipo: sapo mecânico ou placa vibratória ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitidos que as valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização, sendo que para isso, serão deixados espaços suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços de abertura de valas devem ser programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Em casos de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala. Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloadas.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

- **Reaterro com Material Transportado de Outro Local**

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações, não possui qualidades necessárias para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os materiais à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela fiscalização.

Não será aproveitado como reaterro o material escavado de vala cujo solo seja de 2a categoria parcial e rocha.

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra serão retirados para locais apropriados, a critério da fiscalização.

10.5.1.4 - ASSENTAMENTO

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

Para a montagem das tubulações serão obedecidas, rigorosamente as instruções dos respectivos fabricantes.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a entrada de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitida a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulação com materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriados.

Nas extremidades das curvas das linhas e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, começa-se a execução do reaterro.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida o preenchimento continuará em camadas de 0,10m de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 0,30m acima da geratriz superior da tubulação. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

O reaterro descrito acima, numa primeira fase, não será aplicado na região das juntas, estas só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem realizados.

A tubulação deve ser testada por trechos com extensões não superiores a 500m.

10.5.1.5 - CADASTRO

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela fiscalização, codificando todos os pontos onde houver peças apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização.

10.5.1.6 - CAIXAS DE REGISTROS E VENTOSAS

As caixas de registros e ventosas serão executadas de acordo com o projeto específico.

10.5.1.7 - ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

Os tubos poderão ser armazenados ao tempo. Peças, conexões e anéis ficarão no interior do almoxarifado e deverão ser estocados em grupos, de acordo com o seguinte critério:

Tipo de peças e diâmetro.

10.5.1.8 - TRANSPORTE, CARGA E DESCARGA DE MATERIAIS

O veículo utilizado no transporte deve ser adaptado ao tipo de material a transportar. Quando se tratar de tubos transportados por caminhão, a sua carroceria deverá ter as dimensões necessárias para que não sobrem partes dos tubos fora do veículo.

A carga e descarga dos materiais devem ser feitas manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos. As operações devem ser feitas sem golpes ou choques.

Ao proceder-se a amarração da carga no veículo deve-se tomar precauções para que as amarras não danifiquem os tubos. A fixação deve ser firme, de modo a impedir qualquer movimento da carga em trânsito.

Somente será permitida a descarga manual para os materiais que possam ser suportados por duas pessoas. Para os materiais mais pesados, deverão ser utilizados dispositivos adequados como pranchões, talhas, guindastes, etc.

Jamais será permitido deixar cair o material sobre o solo ou se chocar com outros materiais.

Na descarga, não será permitida a formação de estoque provisório. Deverá os materiais ser encaminhados aos lugares preestabelecidos para a estocagem definitiva.

A movimentação dos materiais deve ser feita com cuidados apropriados para que não sejam danificados.

Não será permitido que fossem arrastados pelo chão, devendo para tanto ser empregadas talhas, carretas, guinchos, etc.

Para movimentação dos materiais, não devem ser empregados guinchos, cabos de aço e correntes com patolas desprotegidas. Os ganchos devem ser envolvidos com borracha ou lona.

10.6 - SERVIÇOS DE CONCRETOS

10.6.1 - CONCRETO SIMPLES

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.

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

Mecanicamente, se for concreto gordo no traço 1:3:6 para blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto magro e 220 kg de cimento/m³ para concreto gordo.

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

10.7 - CONCRETO ESTRUTURAL

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ de concreto. A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos e não devem ser misturados aos lotes de recebimento de 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 frequentemente 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/m³ de concreto, a tensão de ruptura $T_c = 28$ deverá ser igual ou maior que 125 kg/cm², previstos nos projetos. A proporção de agregado miúdo no volume total 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 com o ótimo grau de estanqueidade.

- **Amassamento ou mistura**

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilite maior 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;
- O restante da areia e da brita.

Depois do lançamento 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 de alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na fôrma deve ser inferior 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 equipamentos de lançamento tipo bomba de concreto, e caminhões betoneira.

O concreto será lançado nas fôrmas, 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 argamassas nas paredes das fôrmas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5m, 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 fôrma, ou por meio de funis ou trombas.

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou 3/4 do comprimento da agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que o 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, revestido com folha de aço galvanizado e com proteção lateral, numa altura de 0,15m para evitar a saída da 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 fôrma.

Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo à aderência.

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

- **Cura**

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies úmidas 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 sete primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

- **Junta de concretagem**

Este tipo de junta ocorre quando, devido a paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada iniciou a pega, não permitindo, portanto que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

As juntas devem ser preferivelmente localizadas nas seções tangenciais mínimas, ou seja:

Nos pilares devem ser localizados na altura das vigas;

Nas vigas bi apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão;

Nos blocos devem ser localizadas na base do pilar;

Nas paredes bi engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior;

Nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo igual a largura da parede.

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de atestado parcialmente expostos, a fim de garantir boa aderência do concreto seguinte.

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes:

Jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento;

Jato de areia, após 12 horas de interrupção;

Picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção;

Passar a escova de aço e logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmafix 2 mm de camada; O lançamento do novo concreto deve ser imediatamente precedido do lançamento de uma nova de 01 a 03cm de argamassa sobre a superfície da junta. O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto, excluído o agregado miúdo.

- **Reposição do concreto falho**

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverão ser feitos pela empreiteira, sem ônus para a SRH, executados após a desforma e teste de operação de estrutura, a critério da fiscalização.

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas:

Cobertura insuficiente de armadura.

Deve ser adotada a seguinte sistemática:

Demarcação de área a reparar;

Apiloamento da superfície e limpeza;

“Chapisco com peneira 1/4”, com argamassa de traço igual ao concreto (optativo);

Aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1mm sobre a superfície perfeitamente seca;

Aplicação de argamassa especialmente dosada, por gunitagem ou 1º ufo (chapeamento);

Proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento;

Aplicação da segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão;

Alisamento da superfície com desempenadeira metálica;

Proteção da superfície contra intempérie usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica ou camada de areia, molhando-se periodicamente durante 5 dias.

Obs.: No caso de paredes e tetos, a espessura de cada camada em cada aplicação, não deve exceder a 1cm.

- **Desagregação de concreto**

Esta falha, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo preenchimento dos vazios, com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobertura, para proteção de armadura. A solução deve ser adotada, tendo em vista a extensão da falha, sua posição (no piso, na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura. Para recomposição da parte removida, deve-se adotar a mesma sequência já referida.

- **Impermeabilização**

Toda e qualquer impermeabilização realizada nas obras deverá obrigatoriamente ser realizada com a aplicação de manta asfáltica, de espessura mínima de 4 mm, executada por pessoal qualificado. É obrigatória a entrega de termo de garantia dos serviços de impermeabilização.

- **Vazamentos**

Será adotada a seguinte sistemática:

- Demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração;
- Remoção da porção defeituosa;
- Mesma sequência já referida.

- **Trincas e fissuras**

É necessário verificar se há movimento na trinca ou fissura, e qual a amplitude desse movimento, para escolha do material adequado para vedação.

Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a seguinte sequência:

Demarcação da área a tratar: abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação;

Na amplitude máxima da trinca introduzem-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento;

Aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície em contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo, entretanto, a flexibilidade e elasticidade.

Quando deve ser medida a continuidade monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática:

Repetem 1; 2; e 3 do item anterior;

Aplica-se uma película de adesivo estrutural;

Aplica-se argamassa especial semiseca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de ruga rápida e adesivo expensor.

Quando não há tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática;

Executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 cm de profundidade, sem atingir a armadura;

Cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção;

Injeta-se material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriado.

10.8 - FÔRMAS

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

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

Serão aceitos, também formas em virolas, tábuas de pinho, 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 repões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho ou virola de 1" de espessura.

Nas lajes onde houver necessidade de emendas de barrotes, as mesmas não deverão coincidir com suas laterais.

No escoramento (cimbramento) serão utilizados de preferência barrotes de seção quadrada com 10cm ou cilíndrico tipo estronca com 12cm de diâmetro.

As fôrmas deverão ter as amarrações 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 em casos especiais.

As peças que transmitirão os esforços de barroteamento das lajes para escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3" ou virola, com largura de 15cm e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, a cada 3,0m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3" ou virola e espessura de 1". A posição das fôrmas (prumo e nível) será objeto de verificação permanente, principalmente durante o lançamento do concreto.

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

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos. Será permitida a amarração das fôrmas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferros de amarração nas fôrmas através da ferragem do concreto.

Deverão ser observadas, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposições 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 caibramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida as posições das formas, seus alinhamentos, e prumadas ocorram seções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após. Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que por ocasião da desforma, sejam atendidas as seções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travesso contranivelamento etc. deverão possuir seção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em 3m e esta emenda situa-se sempre fora do terço médio. O caibramento poderá também ser efetuado com estrutura de aço tubular.

Prazo mínimo para retirada das formas: Faces laterais 3 dias; Faces inferiores 14 dias com escoras; Faces inferiores 21 dias com pontaete.

10.9 - ARMADURAS

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

Não será permitido 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. O não previsto só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6.3.5 da NB-1 (ABNT).

As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições da EB-3, e EB-233, da ABNT.

10.10 - TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

10.10.1 - FERRO FUNDIDO

- **Geral**

Todos os tubos e conexões de ferro fundido deverão ser revestidos corri argamassa de cimento, exceto aqueles usados para drenos, os quais não receberão revestimento.

- **Tubos**

Os tubos de ferro fundido deverão ser fabricados pelo processo de centrifugação, de acordo com as Especificações Brasileiras EB-137 e EB-303.

As juntas do tipo ponta e bolsa elástica (com anel de borracha), e juntas mecânicas (do tipo Gibault) deverão estar em conformidade com as especificações EB-137 e EB-303, classe normal da ABNT.

As juntas flangeadas deverão obedecer a Norma PB-15 da ABNT.

O assentamento das tubulações deverá obedecer às normas da ABNT-126 e ao indicado no item especial das presentes especificações.

- **Conexões**

Todas as conexões de ferro fundido deverão ser fabricadas de conformidade com a Norma PB-15 da ABNT.

Os tipos de juntas de ligação para as conexões serão as mesmas especificadas para os tubos e deverão obedecer às normas já citadas para os tubos.

As arruelas para as juntas flangeadas serão fabricadas em placas de borracha vermelha.

Os anéis de borracha para as juntas mecânicas e elásticas deverão estar de acordo com a Norma EB-137 da ABNT,

- **PVC Rígido**

Os tubos de PVC rígido com ponta bolsam e anel de borracha (PBA) deverão ser da classe indicada no projeto.

Classe 12 para pressão de serviço até 60 m.c.a.

Classe 15 para pressão de serviço até 75 m.c.a.

Classe 20 para pressão de serviço até 100 m.c.a.

Fabricados de acordo com a EB-123 da ABNT, com Diâmetro Nominal (DN) conforme indicado no projeto.

O assentamento das tubulações deverá obedecer a PNB-115 da ABNT.

- **Válvulas e Aparelhos**

1. Registro De Gaveta Chato Com Flanges E Volante

Registro de gaveta, série métrica chata, corpo e tampa em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, cunha e anéis do corpo em bronze fundido ASTM 862, haste fixa com rosca trapezoidal em aço inox, conforme a ASTM A-276 GR410, junta corpo/tampa, em borracha ABNT EB362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN 16 (pressão de trabalho 16 BAR) e acionamento através de volante. Padrão construtivo ABNT PB 816 parte 1.

2. Ventosas Simples Com Flange Ou Com Rosca (Conf. Projeto)

Ventosas simples com flange ISO 2531 PN10, corpo, tampa e flange em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico é junta em borracha, padrão construtivo barbará ou similar.

- **Ensaio da Linha**

Serão efetuados de acordo com as exigências das normas da ABNT.

- **Ensaio de Pressão Hidrostática**

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;

Aplica-se pressão de ensaio de acordo com a pressão de serviço com que a linha irá trabalhar;

O ensaio deverá ter a duração de uma hora;

Durante o teste a canalização deverá ser observada em todos os seus pontos.

- **Ensaio de Estanqueidade**

Uma vez concluído satisfatoriamente o ensaio de pressão, deverá ser verificado se, para manter a pressão de ensaio foi necessário algum suprimento de água.

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula: $Q = NDP \cdot 1.3992$ onde:

Q = vazão em litros/hora;

N = número de juntas da tubulação ensaiada;

D = diâmetro da tubulação;

P = pressão média do teste em kg/cm.

- **Limpeza e Desinfecção**

O construtor fornecerá todo o equipamento, mão-de-obra e materiais apropriados para a desinfecção das tubulações assentadas.

A desinfecção será pelo fechamento das válvulas ou por tamponamento adequados. A desinfecção se processará da seguinte forma:

Utilizando-se um alimentador de solução de água e cloro, isto é, um tipo de clorador, à medida que a tubulação for cheia de água, mas de tal forma que a dosagem aplicada não seja superior a 50 mg /l.

Cuidados especiais deverão ser tornados para evitar que fortes soluções de água clorada, aplicada as tubulações em desinfecção, possam refluir a outras tubulações em uso.

Com o teste simultâneo de vazamento, será considerada a vazão de água clorada que entrar na tubulação em desinfecção, menos a vazão resultante medida nos tamponamentos, ou nas válvulas situadas nas extremidades opostas às extremidades de aplicação de água clorada.

O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar a 4 litros para cada 1600 m de extensão da tubulação em teste, durante 24 horas. A fiscalização, para cada teste dará o seu pronunciamento.

A água clorada para desinfecção deverá ser mantida na tubulação o tempo suficiente, a critério da fiscalização, para a sua ação germicida. Este tempo será, no mínimo de 24 horas consecutivas. Após o período de retenção da água clorada, os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e outros representativos, serão no mínimo, de 25 mg/l. O processo de cloração especificado será repetido, se necessário e a juízo da fiscalização, até que as amostras demonstrem que a tubulação está esterilizada.

Durante o processo de cloração da tubulação, as válvulas e outros acessórios serão mantidos sem manobras, enquanto as tubulações estiverem sob cargas de água fortemente clorada. As válvulas que se destinarem a ligações com outros ramais do sistema permanecerão fechadas até que os testes e os resultados finais dos trechos em carga estejam finalizados.

Após a desinfecção, toda a água de tratamento será esgotada da tubulação e suas extremidades.

Análises bacteriológicas das amostras serão feitas pela Contratante e caso venham a demonstrar resultados negativos da desinfecção das tubulações, o Construtor ficará obrigado a repetir os testes, tantas vezes quantas exigidas pela fiscalização e correção por sua conta integral, não somente a obrigação de fornecer a Contratante as conexões e aparelhos necessários para a retirada das amostras de água, como também as despesas para repetição do processo de desinfecção.

Sistema de Abastecimento de Água

Madalena Velha - Madalena - CE

Roberto Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1

Na lavagem deverão ser utilizadas, sempre que possível velocidade superior a 0,75 m/s.

10.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS

10.11.1 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÕES DE SISTEMAS DE BOMBEAMENTO

- **Geral**

Os conjuntos motobombas submersos a serem fornecidos seguirão as exigências da CAGECE/SRH e demais normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas:

Motores rebobináveis, trifásico ou monofásico, potência adequada ao consumo do bombeador. Opcionalmente os conjuntos motobombas com potencias até 3cv, poderão ser fornecidos com motores tipo blindados, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado.

O bombeador deverá ser multiestágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo, com a apresentação da planilha de teste de performance por equipamento.

As características complementares do bombeador e do motor estão expressas na tabela abaixo:

- **Bombeador**

COMPONENTES	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 304
Corpo da Bomba	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304
Estágios	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Corpo da válvula de retenção	Aço inox AISI 304 ou Bronze
Corpo de Sucção	Aço inox AISI 304 ou Níquel
Rotores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado

Difusores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de desgaste	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de guia	Aço inox AISI 304 ou Borracha Nítrica
Acoplamento	Aço inox AISI 304 ou Bronze

Tabela 11ª

- **Motor**

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 306 ou 304
Extrator	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304 ou Aço silício
Mancal Axial	Aço inox AISI 304 ou Cerâmica carbonato
Suporte superior	Aço inox AISI 304
Suporte inferior	Aço inox AISI 304
Carcaça	Aço inox AISI 304

Tabela 12ª

- **Pintura dos Equipamentos**

Todas as superfícies metálicas, não condutoras de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas tratamento adequado, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas em geral, garantindo durabilidade, inalterabilidade das cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.

Os armários dos painéis dos quadros de comando deverão receber pintura eletrostática e acabamento em pintura sintética.

Sistema de Abastecimento de Água

Madalena Velha - Madalena - CE 48

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1

- **Abrigo para quadro de comando**

A construção do abrigo será executada com fechamento em alvenaria de tijolo maciço assentado de meia vez com reboco constituído de argamassa de cimento e areia e deverá ser pintado com tinta branca à base de cal até três demãos.

Deverá ser instalado, na parte externa, pontos de luz sobre a porta, abaixo da laje de cobertura e através da instalação de um cachimbo de PVC que deverá servir para entrada da fiação do quadro elétrico. Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

- **Proteção para poços tubulares**

A proteção do poço tubular consistirá em dois anéis pré-moldados de concreto e tampa também em concreto. O assentamento dos anéis deverá ser feito sobre a laje de proteção construída conforme especificado em projeto. Feita a colocação dos anéis, deverá ser colocada a tampa com sub-tampa que servirá de acesso às instalações. A sub-tampa deverá ser alinhada verticalmente com a boca do poço.

- **Serviços Hidráulicos e Elétricos para montagem de Equipamentos**

Para instalação de bombas submersas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tipo tripé) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes de a instalação verificar se o conjunto motobomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada.

Para união dos cabos das bombas submersas com os cabos de alimentação que estiverem dentro do poço, em contato com a água, será necessária a utilização de isolamento tipo mufla, apropriado e recomendado para uso dentro da água.

A ligação do cabo elétrico ao conjunto motobomba deve ser feita antes da ligação ao painel de comando elétrico.

Para içar e descer o conjunto motobomba deverá ser usado um pendurador ou cabeçote, bem como trava mecânica para interromper a descida e fazer a conexão dos tubos.

Não se esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la.

- **Quadro Elétrico de Comando e Proteção**

Os quadros deverão ser instalados no interior da casa de proteção de um só compartimento, construída em alvenaria e seu acesso se fará através de portinhola com trinco ou maçaneta, conforme projeto.

Os quadros de comando e proteção dos conjuntos moto-bomba, a serem fornecidos seguirão os padrões do SISAR, com as seguintes características básicas:

Dimensionamento de acordo com a potência do equipamento de bombeio ao sistema, e composto com:

Para conjuntos até 3,0cv (inclusive): contator, relê bi-metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora, chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando.

Para conjuntos acima de 5,0cv: contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horrífero 220 v 6 dígitos, voltímetro 96x96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96x96 com comutador, chave softstarter, chave seccionadora tripolar, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, canaleta de proteção de fios, fusíveis de força, e comando.

- **Garantia**

A contratada deverá apresentar, juntamente com os equipamentos, um "Termo de Garantia", fornecido pelo fabricante, que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material, relativamente ao fornecimento.

Este "Termo de Garantia" deverá ter validade mínima de 12 meses a partir da data de entrega.

Sistema de Abastecimento de Água

Madalena Velha - Madalena - CE 50

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1

10.0 - CÁLCULO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA
REDE DE DISTRIBUIÇÃO - MADALENA VELHA - NO MUNICÍPIO DE MADALENA-CE

Trech	Nó	Extens (m)	Vazão (l/s)			Diâmet mm ou DN	Velocidad m/s	Perda de Carga Unitária (l)	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Jusante	Em March	Montant					Ficticia	Montante	Jusante	Montant	Jusante	Montant	Jusante	Montant
1	R	1	0,605	0,002	0,607	0,606	0,00014	0,3824	0,007647	316,49	316,25	326,49	326,48	10,00	10,23	10,00	10,24
2	1	39	0,601	0,004	0,605	0,603	0,00031	2,7307	0,106497	316,25	314,00	326,48	326,38	10,23	12,38	10,24	12,49
3	2	60	0,595	0,006	0,601	0,598	0,00030	2,6909	0,161454	314,00	312,16	326,38	326,21	12,38	14,05	12,49	14,33
4	3	61	0,589	0,006	0,595	0,592	0,00030	2,6426	0,161200	312,16	309,51	326,21	326,05	14,05	16,54	14,33	16,98
5	4	74	0,582	0,007	0,589	0,586	0,00030	2,5892	0,191603	309,51	304,76	326,05	325,86	16,54	21,10	16,98	21,73
6	5	74	0,575	0,007	0,582	0,579	0,00029	2,513	0,187313	304,76	300,68	325,86	325,67	21,10	24,99	21,73	25,81
7	6	45	0,571	0,004	0,575	0,573	0,00029	2,051	0,111829	300,68	303,61	325,67	325,56	24,99	26,32	25,81	27,48
8	7	95	0,562	0,009	0,571	0,566	0,00029	2,4313	0,230972	303,61	299,01	325,56	325,33	26,32	23,81	27,48	25,25
9	8	120	0,550	0,012	0,562	0,556	0,00028	2,3497	0,281964	299,01	301,24	325,33	325,05	23,81	27,58	25,25	29,15
10	9	56	0,545	0,005	0,550	0,547	0,00028	2,2839	0,127897	301,24	297,34	325,05	324,92	23,81	27,31	29,15	29,00
11	10	54	0,540	0,005	0,545	0,542	0,00028	2,2432	0,121131	297,34	297,49	324,92	324,80	27,58	27,68	29,00	29,49
12	11	54	0,534	0,005	0,540	0,537	0,00027	2,2035	0,118990	297,49	297,00	324,80	324,68	27,31	27,68	29,49	30,79
13	12	71	0,528	0,007	0,534	0,531	0,00027	2,1580	0,153221	297,00	295,70	324,68	324,53	27,68	28,83	30,79	32,69
14	13	60	0,522	0,006	0,528	0,525	0,00027	2,1109	0,126651	295,70	293,80	324,53	324,40	28,83	30,60	32,69	38,68
15	14	109	0,511	0,010	0,522	0,516	0,00026	2,0507	0,223525	293,80	287,81	324,40	324,18	30,60	36,37	38,68	41,77
16	15	83	0,503	0,008	0,511	0,507	0,00026	1,9833	0,164614	287,81	284,72	324,18	324,01	36,37	39,29	41,77	43,86
17	16	65	0,497	0,006	0,503	0,500	0,00025	1,9321	0,125584	284,72	282,63	324,01	323,89	39,29	41,26	43,86	45,15
18	17	70	0,490	0,007	0,497	0,494	0,00025	1,8859	0,132010	282,63	281,34	323,89	323,76	41,26	42,42	45,15	

Sistema de Abastecimento
Madalena Velha - Madalena - CE

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1



FUNASA

Prefeitura de
Madalena
Transformando sonhos em realidade

19	18	19	81	0,482	0,008	0,490	0,486	50	0,00025	1,8348	281,34	281,42	323,76	323,61	42,42	42,19	45,15	45,07
20	19	20	66	0,164	0,006	0,170	0,167	50	0,00009	0,2542	281,42	282,27	323,61	323,59	42,19	41,32	45,07	44,22
21	20	21	54	0,159	0,005	0,164	0,161	50	0,00008	0,2381	282,27	281,38	323,59	323,58	41,32	42,20	44,22	45,11
22	21	22	84	0,151	0,008	0,159	0,155	50	0,00008	0,2203	281,38	283,29	323,58	323,56	42,20	40,27	45,11	43,20
23	22	23	80	0,143	0,008	0,151	0,147	50	0,00007	0,2000	283,29	283,68	323,56	323,54	40,27	39,86	43,20	42,81
24	23	24	43	0,006	0,004	0,010	0,008	50	0,00000	0,0008	283,68	284,65	323,54	323,54	39,86	38,89	42,81	41,84
25	24	25	20	0,004	0,002	0,006	0,005	50	0,00000	0,0003	284,65	284,86	323,54	323,54	38,89	38,68	41,84	41,63
26	25	26	38	0,000	0,004	0,004	0,002	50	0,00000	0,0001	284,86	286,67	323,54	323,54	38,68	36,87	41,63	39,82
27	23	27	58	0,128	0,006	0,133	0,130	50	0,00007	0,1607	283,68	287,86	323,53	323,52	39,86	35,67	42,81	38,63
28	27	28	76	0,120	0,007	0,128	0,124	50	0,00006	0,1463	287,86	290,16	323,52	323,52	35,67	33,36	38,63	36,33
29	28	29	53	0,115	0,005	0,120	0,118	50	0,00006	0,1330	290,16	289,24	323,52	323,52	33,36	34,28	36,33	37,25
30	29	30	79	0,000	0,008	0,008	0,004	50	0,00000	0,0002	289,24	290,05	323,52	323,52	34,28	33,47	37,25	36,44
31	29	31	13	0,106	0,001	0,108	0,107	50	0,00005	0,1113	289,24	288,94	323,52	323,51	34,28	34,57	37,25	37,55
32	31	32	49	0,102	0,005	0,106	0,104	50	0,00005	0,1057	288,94	288,86	323,51	323,51	34,57	34,65	37,55	37,63
33	32	33	116	0,090	0,011	0,102	0,096	50	0,00005	0,0912	288,86	291,19	323,51	323,50	34,65	32,31	35,30	36,87
34	33	34	63	0,084	0,006	0,090	0,087	50	0,00004	0,0766	291,19	289,62	323,50	323,49	32,31	33,87	36,87	36,81
35	34	35	29	0,082	0,003	0,084	0,083	50	0,00004	0,0696	289,62	289,68	323,49	323,49	33,87	33,81	36,81	34,21
36	35	36	50	0,077	0,005	0,082	0,079	50	0,00004	0,0638	289,68	292,28	323,49	323,49	33,81	31,21	36,81	34,21
37	36	37	33	0,074	0,003	0,077	0,075	50	0,00004	0,0580	292,28	291,37	323,49	323,49	31,21	32,12	34,21	35,12
38	37	38	14	0,072	0,001	0,074	0,073	50	0,00004	0,0548	291,37	290,21	323,49	323,49	32,12	33,28	35,12	36,28
39	38	39	19	0,070	0,002	0,072	0,071	50	0,00004	0,0526	290,21	288,95	323,49	323,48	33,28	34,53	36,28	37,54
40	39	40	20	0,068	0,002	0,070	0,069	50	0,00004	0,0501	288,95	287,83	323,48	323,48	34,53	35,65	37,54	38,66
41	40	41	81	0,061	0,008	0,068	0,065	50	0,00003	0,0438	287,83	288,76	323,48	323,48	35,65	34,72	38,66	37,73
42	41	42	93	0,052	0,009	0,061	0,056	50	0,00003	0,0339	288,76	293,16	323,48	323,48	34,72	30,32	37,73	33,33
43	42	43	54	0,047	0,005	0,052	0,049	50	0,00003	0,0264	293,16	294,70	323,48	323,47	30,32	28,78	33,33	31,79
44	43	44	73	0,039	0,007	0,047	0,043	50	0,00002	0,0206	294,70	296,35	323,47	323,47	28,78	27,12	31,79	30,14
45	44	45	119	0,028	0,011	0,039	0,034	50	0,00002	0,0132	296,35	299,14	323,47	323,47	27,12	24,33	30,14	27,95
46	45	46	70	0,021	0,007	0,028	0,025	50	0,00001	0,0074	299,14	300,86	323,47	323,47	24,33	22,61	27,95	25,63
47	46	47	102	0,011	0,010	0,021	0,016	50	0,00001	0,0035	300,86	305,69	323,47	323,47	22,61	17,78	25,63	20,80
48	47	48	67	0,005	0,006	0,011	0,008	50	0,00000	0,0010	305,69	303,76	323,47	323,47	17,78	19,71	20,80	22,73

Sistema de Abastecimento
Madalena Velha - Madalena - CE

PREFEITURA MUNICIPAL DE MADALENA
SETOR DE LICITAÇÃO
FL. N.º 383
VISTO

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1



FUNASA

Prefeitura de **Madalena**
Transformando sonhos em realidade

49	48	49	52	0,000	0,005	0,005	0,003	50	0,00000	0,0001	303,76	305,56	323,47	323,47	19,71	17,91	22,73	20,93
50	19	50	16	0,311	0,002	0,312	0,311	50	0,00016	0,8043	281,42	280,80	323,61	323,59	42,19	42,79	45,07	45,69
51	50	51	80	0,027	0,008	0,034	0,031	50	0,00002	0,0109	280,80	281,15	323,59	323,59	42,79	42,44	45,69	45,34
52	51	52	67	0,020	0,006	0,027	0,023	50	0,00001	0,0067	281,15	282,34	323,59	323,59	42,44	41,25	45,34	44,15
53	52	53	54	0,015	0,005	0,020	0,018	50	0,00001	0,0040	282,34	285,20	323,59	323,59	41,25	38,39	44,15	41,29
54	53	54	29	0,012	0,003	0,015	0,014	50	0,00001	0,0025	285,20	287,07	323,59	323,59	38,39	36,52	41,29	39,42
55	54	55	61	0,006	0,006	0,012	0,009	50	0,00000	0,0012	287,07	288,71	323,59	323,59	36,52	34,88	39,42	37,78
56	55	56	66	0,000	0,006	0,006	0,003	50	0,00000	0,0002	288,71	297,71	323,59	323,59	34,88	25,88	37,78	28,78
57	50	57	67	0,270	0,006	0,276	0,273	50	0,00014	0,6306	280,80	281,51	323,59	323,55	42,79	42,04	45,69	44,98
58	57	58	55	0,265	0,005	0,270	0,267	50	0,00014	0,6058	281,51	280,91	323,55	323,52	42,04	42,61	44,98	45,58
59	58	59	83	0,257	0,008	0,265	0,261	50	0,00013	0,5782	280,91	283,28	323,52	323,47	42,61	40,19	45,58	43,21
60	59	60	73	0,250	0,007	0,257	0,253	50	0,00013	0,5477	283,28	283,44	323,47	323,43	40,19	39,99	43,21	43,05
61	60	61	85	0,068	0,008	0,077	0,072	50	0,00004	0,0542	283,44	281,43	323,43	323,43	39,99	42,00	43,05	45,06
62	61	62	87	0,060	0,008	0,068	0,064	50	0,00003	0,0433	281,43	281,32	323,43	323,42	42,00	42,10	45,06	45,17
63	62	63	87	0,000	0,008	0,008	0,004	50	0,00000	0,0003	281,32	283,15	323,42	323,42	42,10	40,27	45,17	43,34
64	62	64	87	0,043	0,008	0,052	0,047	50	0,00002	0,0247	281,32	280,30	323,42	323,42	42,10	43,12	45,17	46,19
65	64	65	90	0,035	0,009	0,043	0,039	50	0,00002	0,0171	280,30	281,74	323,42	323,42	43,12	41,68	46,19	44,75
66	65	66	62	0,029	0,006	0,035	0,032	50	0,00002	0,0117	281,74	284,38	323,42	323,42	41,68	39,04	44,75	42,11
67	66	67	62	0,023	0,006	0,029	0,026	50	0,00001	0,0079	284,38	285,97	323,42	323,42	39,04	37,45	42,11	40,52
68	67	68	44	0,018	0,004	0,023	0,021	50	0,00001	0,0052	285,97	286,95	323,42	323,42	37,45	36,47	40,52	39,54
69	68	69	72	0,011	0,007	0,018	0,015	50	0,00001	0,0029	286,95	288,27	323,42	323,42	36,47	35,15	39,54	38,22
70	69	70	48	0,000	0,005	0,005	0,002	50	0,00000	0,0001	288,27	288,76	323,42	323,42	35,15	34,66	38,22	37,73
71	69	71	71	0,000	0,007	0,007	0,003	50	0,00000	0,0002	0,000014	288,27	323,42	323,42	35,15	32,66	38,22	35,73
72	60	72	149	0,159	0,014	0,173	0,166	50	0,00008	0,2505	0,037328	283,44	323,42	323,39	39,99	40,30	43,05	43,40
73	72	73	118	0,147	0,011	0,159	0,153	50	0,00008	0,2158	0,025461	283,09	323,39	323,37	40,30	39,04	43,40	42,16
74	73	74	88	0,139	0,008	0,147	0,143	50	0,00007	0,1906	0,016772	284,33	323,37	323,35	39,04	38,22	42,16	41,36
75	74	75	75	0,132	0,007	0,139	0,135	50	0,00007	0,1717	0,012877	285,13	323,35	323,34	38,22	35,34	41,36	38,49
76	75	76	75	0,124	0,007	0,132	0,128	50	0,00007	0,1551	0,011633	288,00	323,34	323,33	35,34	32,98	38,49	36,14
77	76	77	111	0,114	0,011	0,124	0,119	50	0,00006	0,1356	0,015054	290,35	323,33	323,31	32,98	32,10	36,14	35,28
78	77	78	81	0,106	0,008	0,114	0,110	50	0,00006	0,1168	0,009459	291,21	323,31	323,30	32,10	28,64	35,28	31,83

Sistema de Abastecimento
Madalena Velha - Madalena - CE

PREFEITURA MUNICIPAL DE MADALENA - CE
SETOR DE LICITAÇÃO
FL. N.º 289
VISTO

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1



FUNASA

Prefeitura de
Madalena
Transparência simplificada em licitação

79	78	79	72	0,099	0,007	0,106	0,102	50	0,00005	0,1027	0,007393	294,66	299,62	323,30	323,29	28,64	23,67	31,83	26,87		
80	79	80	66	0,093	0,006	0,099	0,096	50	0,00005	0,0907	0,005986	299,62	295,79	323,29	323,29	23,67	27,50	26,87	30,70		
81	80	81	76	0,085	0,007	0,093	0,089	50	0,00005	0,0791	0,006010	295,79	296,36	323,29	323,28	27,50	26,92	30,70	30,13		
82	81	82	62	0,079	0,006	0,085	0,082	50	0,00004	0,0685	0,004246	296,36	298,34	323,28	323,28	26,92	24,94	30,13	28,15		
83	82	83	80	0,072	0,008	0,079	0,075	50	0,00004	0,0583	0,004666	298,34	299,41	323,28	323,27	24,94	23,86	28,15	27,08		
84	83	84	98	0,062	0,009	0,072	0,067	50	0,00003	0,0467	0,004573	299,41	299,93	323,27	323,27	23,86	23,34	27,08	26,56		
85	84	85	95	0,053	0,009	0,062	0,058	50	0,00003	0,0354	0,003360	299,93	300,87	323,27	323,27	23,34	22,40	26,56	25,62		
86	85	86	74	0,046	0,007	0,053	0,049	50	0,00003	0,0267	0,001974	300,87	301,80	323,27	323,26	22,40	21,46	25,62	24,69		
87	86	87	79	0,000	0,008	0,008	0,004	50	0,00000	0,0002	0,000018	301,80	298,08	323,26	323,26	21,46	22,38	24,69	28,41		
88	86	88	70	0,031	0,007	0,038	0,035	50	0,00002	0,0140	0,000980	301,80	300,88	323,26	323,26	21,46	22,68	25,61	25,91		
89	88	89	67	0,025	0,006	0,031	0,028	50	0,00001	0,0095	0,000636	300,88	300,58	323,26	323,26	22,38	22,68	25,61	27,26		
90	89	90	65	0,019	0,006	0,025	0,022	50	0,00001	0,0059	0,000385	300,58	299,23	323,26	323,26	22,68	24,03	25,91	27,95		
91	90	91	72	0,012	0,007	0,019	0,015	50	0,00001	0,0031	0,000220	299,23	298,54	323,26	323,26	24,03	24,72	27,26	27,95		
92	91	92	41	0,008	0,004	0,012	0,010	50	0,00001	0,0014	0,000056	298,54	297,83	323,26	323,26	24,72	25,43	27,95	28,66		
93	92	93	82	0,000	0,008	0,008	0,004	50	0,00000	0,0002	0,000020	297,83	294,80	323,26	323,26	25,43	28,46	28,66	31,69		
										perda carga		2,73		melhor pressão		28,46		melhor pressão		46,19	

L = 6.301 m

População Atual =	196	Habitantes	ou	49	Familias
População de Projeto =	291	Habitantes	ou	73	Familias
Volume do Reservatório =	11,65	73,50	medidas = 3,90x4,90 m		
Fuste Adotado =	10	m			
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material =	140				
Vazão de Distribuição Linear =	0,0001	L/s			
Parâmetro L de rede / Ligação =	128,59	m/hab.			
Altura Útil =	4,90	m			
Altura Total =	14,90	m			
Tubulação 50	6.281,00	m			
Tubulação 75	20,00	m			
Total	6.301,00	m			

Sistema de Abastecimento
Madalena Velha - Madalena - CE

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1

12.0 - DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE



Ofício N° 014/2020 - SAAE de Madalena-CE, 16 de junho de 2020

Assunto: DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE TÉCNICA DE ÁGUA

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE de Madalena-ce, declara a Viabilidade Técnica de atendimento de água para o bairro Madalena Velha, localizado na zona urbana. E autoriza o injeção do empreendimento projeto na rede de distribuição já existente de 110mm de diâmetro. Informo, que a ETA (Estação de Tratamento de Água), que abastece a sede do município, fica localizada na Comunidade Salgadinho, captando do açude Umari, para o RAP (Reservatório Apoiado) EEAT (Estação Elevatória de Água Tratada) e na sede o REL (Reservatório Elevado) no bairro, Antonio Firmino de Pinho.

Atenciosamente,



José Oeles Rodrigues Pereira
Diretor do SAAE

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto
Av. Antônio Costa Vieira, 878 - Centro CEP: 63.860-000
CNPJ: 23.719.842/0001-01 - Email: saaemadalena@yahoo.com.br

Sistema de Abastecimento de Água
Madalena Velha - Madalena - CE

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA: 061728314-1



13.0 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Sistema de Abastecimento de Água
Madalena Velha – Madalena - CE

Roberta Oliveira Roque Pires 72
Engenheira Civil
CREA - 061772214-1



14.0 - PLANTAS E DESENHOS



Sistema de Abastecimento de Água
Madalena Velha - Madalena - CE

Roberta Oliveira Roque Pires
Engenheira Civil
CREA/CE 1728314-1

MEMORIAL DE CALCULOS ORÇAMENTARIO

1 SERVIÇOS PRELIMINARES					
1.1 ADMINISTRAÇÃO CENTRAL					
		EXTENSÃO			TOTAL
1.1.1	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	186,00			372,00
1.2 ADMINISTRAÇÃO OBRA					
		MÊS			TOTAL
1.2.1	MESTRE DE OBRAS (MENSALISTA)	MÊS			6,00
1.2.2	TOPOGRAFO (MENSALISTA)	MÊS			1,00
1.3 PLACA DA OBRA					
		L1	ALTURA	ÁREA TOTAL	
1.3.1	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA "N. 22",	3,00	1,50	4,50	M²
2 AJUSTAMENTO EM RESERVOÁRIO ELEVADO EXISTENTE					
2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES					
		L1	L2	TOTAL	UNIDADE
2.1.1	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO Obs: Será previsto 1 metro adicional para cada lado.	3,50	3,50	12,25	M²
2.2 MOVIMENTO DE TERRA					
		L3	L2	h (PROFUNDIDADE)	VOLUME ESCAVADO (m³)
2.2.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF. 03/2016	2,50	2,50	1,60	10
2.4 FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS					
		UNIDADE	QUANTIDADE	TOTAL	
2.4.1	TE FERRO FUNDIDO - 100X75MM	UND	1,00	1,00	
2.4.2	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UND	1,00	1,00	
2.4.3	LUBA DE CORRER DE FOFO, PVC, JE, DN 100 MM	UND	2,00	2,00	
3 IMPLANTACAO DE REDE DE DISTRIBUICAO DA SERRA					
3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES					
		LARGURA	EXTENSÃO REDE M	TOTAL M²	
3.1.1	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	0,50	5.320,00	2.660,00	
3.1.2	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF. 10/2018	EXTENSÃO	5.320,00	M	
3.2 MOVIMENTO DE TERRA					
3.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP). LARGURA MENOR QUE	DIAMETRO DO TUBO	60,00	MILIMETROS	
		EXTENSÃO	5.320,00	METROS	
		LARGURA DA VALA	0,40	METROS	
		PROFUNDIDADE VALA	0,70	METROS	
		VOLUME TOTAL	1.489,60	M³	
		Considerando 60% do solo estudado	893,76	M³	
		Considerando 40% do solo estudado	595,84	M³	
3.2.3	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF. 04/2016	DIAMETRO DO TUBO	60,00	MILIMETROS	
	REATERRO COMPACTAÇÃO MANUAL	E = EXTENSÃO DA ADUTORA	5.320,00	METROS	
		L = LARGURA DA VALA	0,40	METROS	
		P = PROFUNDIDADE VALA	0,70	METROS	
		R = ALTURA REATERRO	0,40	METROS	
		VOLUME TOTAL	595,84	M³	
		Descontando volume ocupado - TUBO	15,04	M³	
		VOLUME REATER COMP. MANUAL	580,80	M³	
		DESCONTANDO VOLUME DO TUBO	Volume de ocupação do tubo		
		Raio	0,930	M	
		n	3,1416	M²	
		Área do tubo	0,002827	M²	
		Volume	15,04	M³	
3.2.4	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP). LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 3ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL	DIAMETRO DO TUBO	60,00	MILIMETROS	
	REATERRO COMPACTAÇÃO MANUAL	E = EXTENSÃO DA ADUTORA	5.320,00	METROS	
		L = LARGURA DA VALA	0,40	METROS	
		P = PROFUNDIDADE VALA	0,70	METROS	
		R = ALTURA REATERRO	0,60	METROS	
		VOLUME REATERRO COMP. MECÂNICA	893,76	M³	
3.2.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF. 04/2016	VOLUME DO TUBO	Volume de ocupação do tubo		
	BOTA-FORA	Raio	0,930	M	
		n	3,1416	M²	
		Área do tubo	0,002827	M²	
		Volume	15,04	M³	
		Espessamento do solo	1,18	KM	
		Distância de transporte	5,00	M³XKM	
		DMT	88,74	M³XKM	
3.3 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO					
		Extensão da rede			Metros
3.3.1	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS EM PVC DN 50mm ATÉ 15km	5.320,00			Metros
3.3.2	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA	5.320,00			Metros
3.5 DISPOSITIVOS PADRONIZADOS					
		Volume = (B+b)*H/2*Q*h	H = Altura trapézio / 2	h = Altura	Volume (M³)
3.5.1	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	b = Base >	0,15	0,15	0,0608
	Q = Quantidade	b = Base <	0,07	0,15	0,1181
Curva 45º	11,00	0,20	0,09	0,15	0,0612
Curva 90º	12,00	0,34	0,10	0,15	0,0608
Tê	8,00	0,24	0,10	0,15	0,30
Cao	9,00	0,35	0,10	0,15	VOLUME (M³)
3.5.2	CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TUDOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm.	UNIDADE	QUANTIDADE DE REGISTROS	TOTAL	
		UND	8,00	8,00	
3.6 FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO					
		Extensão	Perda (assentamento do tubo)	Total	
3.6.1	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	5.320,00	0,025	5.453,00	
3.7 FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS					
		UNIDADES	QUANTIDADE	TOTAL	
3.7.1	CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UND	11,50	11,50	
3.7.2	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UND	12,50	12,00	
3.7.3	TE, PVC PBA, 88B, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UND	8,00	8,00	
3.7.4	TE, PVC PBA, 88B, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UND	9,00	9,00	
3.7.5	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 10351)	UND	1,00	1,00	
3.7.6	REDUÇÃO PVC PBA BOLSA / BOLSA DN 75 X 50	UND	4,00	4,00	
3.7.6	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10	UND	4,00	4,00	
3.8 FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA					
		UNIDADES	QUANTIDADE	TOTAL	
3.8.1	TE, PVC PBA, 88B, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UND	4,00	4,00	

Roberta Oliveira Roque Pires
 Engenharia Civil
 CREA: 061728314-1

Roberta Oliveira Roque Pires
 Engenharia Civil
 CREA: 061728314-1

3.8.2	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATÃO FORJADO, BITOLA 2" (REF 1509)	UND	4,00	4,00
3.8.3	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	UND	4,00	4,00
3.8.4	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSA/ROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM	UND	8,00	8,00
3.8.5	TUBO PVC PBA JE, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	UND	24,00	24,00
3.9 FORNECIMENTO E ACESSÓRIOS				
3.9.1	ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 50 MM, PARA REDE AGUA			
	ANÉIS PARA AS CONEXÕES	Quantidade	Anel p/ Conexão	Total
	Curvas 90º	12,00	2,00	24,00
	Curvas 45º	11,00	2,00	22,00
	Tê 90º	8,00	3,00	24,00
	CAP	9,00	1,00	9,00
	Redução	1,00	1,00	1,00
	Registro	4,00	2,00	8,00
			Total de anéis	88,00 UNIDADES
3.10 ENVELOPAMENTO DE TUBULAÇÃO				
3.10.1	ENVELOPE DE CONCRETO P/PROTEÇÃO DE TUBO PVC ENTERRADO	UNIDADES METROS	QUANTIDADE 388,36	TOTAL 388,36
3.11 CADASTRO DE REDE				
3.11.1	CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)	UNIDADES METRO	QUANTIDADE 5.320,00	TOTAL 5.320,00
A IMPLANTACAO DE REDE DE DISTRIBUICAO DN 75MM				
4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES				
4.1.1	DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA	EXTENSÃO METROS LARGURA	LARGURA VALA ADUT. EXTENSÃO M 20,00	ÁREA TOTAL TOTAL M² 10,00
4.1.2	LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO	EXTENSÃO ADUÇÃO	20,00	M
4.2 MOVIMENTO DE TERRA E ROCHA				
4.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015			
		DIAMETRO DO TUBO	85,00	MILIMETROS
		EXTENSÃO DA ADUTORA	20,00	METROS
		LARGURA DA VALA	0,40	METROS
		PROFUNDIDADE VALA	0,70	METROS
		VOLUME TOTAL	5,60	M³
		Considerando 60% do solo estudado	3,36	M³
		Considerando 40% do solo estudado	2,24	M³
4.2.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M³/111 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO			
		DIAMETRO DO TUBO	85,00	MILIMETROS
		EXTENSÃO	20,00	METROS
		LARGURA DA VALA	0,40	METROS
		PROFUNDIDADE VALA	0,70	METROS
		VOLUME TOTAL	5,60	M³
		Considerando 60% do solo estudado	2,24	M³
4.2.3	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016			
	REATERRO COMPACTAÇÃO MANUAL	DIAMETRO DO TUBO	85,00	MILIMETROS
		E = EXTENSÃO DA ADUTORA	20,00	METROS
		L = LARGURA DA VALA	0,40	METROS
		P = PROFUNDIDADE VALA	0,60	METROS
		R = ALTURA REATERRO	0,40	METROS
		VOLUME TOTAL	1,92	M³
		Descontando volume ocupado - TUBO	0,11	
		VOLUME REATER COMP. MANUAL	1,81	
		DESCONTANDO VOLUME DO TUBO	Volume de ocupação do tubo	
		Raio	0,043	
		n	3,1416	
		Área do tubo	0,005675	M²
		Volume	0,11	M³
4.2.4	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016			
	REATERRO COMPACTAÇÃO MECANIZADA	DIAMETRO DO TUBO	85,00	MILIMETROS
		E = EXTENSÃO DA ADUTORA	20,00	METROS
		L = LARGURA DA VALA	0,40	METROS
		P = PROFUNDIDADE VALA	0,70	METROS
		R = ALTURA REATERRO COMP. MANUAL	0,60	METROS
		VOLUME REATERRO COMP. MECANIZADA	3,36	M³
4.2.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M³xKM). AF_04/2016			
	BOTA-FORA	VOLUME DO TUBO	Volume de ocupação do tubo	
		Raio	0,043	
		n	3,1416	
		Área do tubo	0,005675	M²
		Volume	0,11	M³
		Epoçamento do solo	1,18	KM
		Distância de transporte	5,00	M³xKM
		DMT	0,65	M³xKM
4.3 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO				
4.3.1	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS EM PVC DN 75mm ATÉ 15km	EXTENSÃO DA REDE	UNIDADE M	20,00
4.3.2	ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELÁSTICA, DN 75 MM - (OU RPVC, OU PVC DEFOFO, OU PRFV) - PARA AGUA.	20,00	M	
4.4 DISPOSITIVOS PADRONIZADOS				
4.4.1	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	Blocos para Curvas (Volume)	Quantidade Curvas	Total
		Q = Quantidade	H = Altura trapézio / 3	b = Base
		B = Base >		
		b = Base <		
Curva 22º	1,00	0,10	0,15	0,15
Tê	40,00	0,24	0,15	0,15
				Volume m³
				0,3084
4.4.2	CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TUOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm	UNIDADE UN	QUANTIDADE 1,00	TOTAL 1,00
4.5 FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO				
4.5.1	TUBO PVC PBA JE, CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	Extensão	Perda (assentamento do tubo)	Total
		20,00	0,025	20,50
4.6 FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS				
4.6.1	REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABECOTE DN 75 PN10	UNIDADES	QUANTIDADE 1,00	TOTAL 1,00
4.7 FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS				
4.7.1	ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 75 MM, PARA REDE AGUA	UNIDADES		

Roberta Oliveira Roque Pires
 Engenheira Civil
 CREA: 08728314-1

Roberta Oliveira Roque Pires
 Engenheira Civil
 CREA: 08728314-1