

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INTRODUÇÃO

O sistema de abastecimento de água existente na cidade de Lagoa Formosa, foi implantado em 1982, é do tipo convencional de alta taxa que trata de uma vazão que varia de 25 L/s a 38 L/s. É constituído pelas seguintes unidades:

- Mistura Rápida;
- Floculador Hidráulico;
- Decantador de Alta Taxa;
- Filtro Rápido por Gravidade;
- Casa de Química;
- Reservação de 940 m³

O **Sistema de Mistura Rápida** é constituído de um canal de entrada que sofre um estrangulamento e em seguida uma queda para entrar na tubulação que conduz a água coagulada para os floculadores.

O **Sistema de Floculação** conta com duas unidades circulares tipo ciclone, com diâmetro de 2,25 m, e profundidade útil de 3,20 m.

O **Sistema de Decantação** é dotado de um decantador do tipo acelerado, com módulos tubulares, com capacidade de 73,92 m³. A água decantada é coletada por três tubos perfurados instalados na metade final do decantador.

Quando se trabalha com a vazão de 38 L/s há necessidade de utilizar uma saída lateral no decantador, pois os tubos de coleta não são suficientes para captar essa vazão.

Os dois **Filtros existentes**, totalizam uma área de 17,68 m², possuem fundo de concreto em forma de "V", sobre o qual são colocadas camadas de pedra de tamanhos diferentes e sobre estas uma camada de areia, resultando em taxas de filtração de 122,17 m³/m² x dia para vazão de 25 L/s e 185,7 m³/m².

O **Sistema de reservação** conta com um reservatório enterrado de 700 m³ na área da ETA e um reservatório elevado de 240 m³ na área central.

DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este Projeto trata-se da **Ampliação da ETA**, para atender à demanda de água tratada da população da cidade de Lagoa Formosa.

Na Ampliação da ETA, estão previstas as seguintes obras:

- 1- Construção de um floculador;
- 2- Adaptação dos floculadores existentes transformando-os em decantadores de alta taxa;
- 3- Complementação das calhas (tubos) coletoras de água no decantador existente.

Construção de floculador:

O floculador projetado será construído em concreto armado com chicanas verticais de madeira.

O floculador hidráulico, será constituído por 48 câmaras com dimensões de 0,60 m x 0,80 m x 3,10 m, com 5,41 m x 5,95 m perfazendo uma área de 32,19 m² e com capacidade para 70,20 m³, resultando em tempo de detenção teórico de aproximadamente 26 minutos e um gradiente de velocidade de 31 s⁻¹.

Transformação dos floculadores existentes em decantadores de alta taxa:

Para auxiliar o sistema de decantação, serão executadas adaptações nos dois floculadores existentes, transformando-os em decantadores de alta taxa, com instalação de cortinas de lona plástica e calha coletora de água, conforme projeto.

Para facilitar a remoção de lodo, no fundo dos decantadores será dado um caimento de 30°.

Complementação das calhas coletoras no decantador existente:

A água decantada atualmente é coletada por três tubos perfurados instalados na metade final do decantador. As calhas (tubos) coletoras de água serão completadas de maneira que atendam a toda a área superficial do decantador.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O construtor obedecerá a estas especificações, aos projetos, detalhes e instruções fornecidas pela fiscalização durante a obra, atendendo as prescrições das normas da ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS).

O Construtor será o único responsável pela execução das obras, obedecendo a todos os requisitos de projeto, e terá a integral responsabilidade pelo fornecimento de todos os materiais, mão-de-obra, equipamentos, transporte, água, luz, comunicações, etc.

I-CONSTRUÇÃO DO FLOCULADOR

1-SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 – Limpeza do Terreno

A limpeza do terreno constará na raspagem com a retirada de uma capa de solo vegetal com espessura tal que o solo fique isento de raízes e matéria orgânica.

1.2 – Barracão de Obras

O barracão será utilizado para depósito de materiais. Será vedado com chapas de madeirite 12 mm e tábuas de madeira.

A cobertura será com telhas de fibrocimento onduladas de 4 mm.

O piso será em concreto magro com 5 cm de espessura.

O Construtor instalará seu barracão de obras, em local aprovado pela Fiscalização.

Todo o pessoal de execução das obras, inclusive elementos técnicos e administrativos do construtor, deverão obrigatoriamente atender as Normas de Segurança, utilizando elementos de proteção como, capacetes, botas, luvas, etc., adequados ao tipo de ferramenta ou equipamento manuseado.

1.3 – Locação da Obra

A Construtora será responsável pela locação da obra, devendo prever a utilização de equipamentos topográficos, adequados à perfeita locação e apoio a obra, a utilização destes equipamentos deverá dar apoio aos serviços de demarcação, escavações de terras, locação das estruturas, tubulações e outros serviços, a critério da fiscalização.

A construtora deverá verificar todas as cotas dos projetos, comparando-as com as medidas do terreno; quaisquer divergências e dúvidas serão resolvidas antes do início da obra.

1.4 – Placa da Obra

Deverá ser colocada a placa indicativa da obra, com o nome do programa, ações, origem dos recursos, parceiros e outras informações relevantes. Conforme modelo a ser fornecido pela fiscalização.

A placa será confeccionada em chapa plana, com material resistente a intempéries, metálica galvanizada com pintura a óleo ou esmalte. Será fixada em local visível, voltada para a via pública.

O tamanho e as medidas não poderão ser inferiores aos das outras placas presentes na obra.

1.5 – Equipamentos

A construtora deverá utilizar equipamentos em número adequado para manter uma produção uniforme, contínua e suficiente para cumprir os prazos estabelecidos.

2- MOVIMENTO DE TERRA

2.1- Escavação manual

Consiste na remoção de materiais onde não for possível a utilização de equipamentos mecânicos.

Os limites das escavações para fundações das estruturas de concreto estão indicadas no projeto estrutural.

As escavações das estacas poderão ser executadas mecanicamente ou manualmente com trado, com diâmetro mínimo e profundidade, indicados no projeto estrutural.

2.2 – Compactação de Fundo de Vala

Após as escavações, as valas deverão ser bem compactadas/apiloados com placa vibratória ou com soquete.

2.3- Reaterro de Valas

O reaterro das valas deverá ser compacto com controle, em camadas de 20 cm de espessura máxima; manualmente com soquete de ferro, ou placa vibratória (sapo mecânico). O grau de compactação exigido será superior à 95% do Proctor Normal. A operação de reposição de terra nas valas só poderá ser iniciada após a liberação da Fiscalização e depois de decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural. Os materiais empregados para o reaterro serão selecionados entre aqueles provenientes da escavação, devendo ser adequados à compactação, isentos de detritos, matéria orgânica, pedras etc.

2.4- Transporte de Materiais para Bota-Fora e Espalhamento

Os materiais escavados ou de entulhos, considerados inadequados pela Fiscalização, serão despejados em áreas de bota-fora, por ela aprovados, espalhados convenientemente.

3- FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO

Abrange a execução dos trabalhos de concreto, forma e armadura para a fundação e estruturas, de acordo com os desenhos do projeto estrutural, e com o que se especifica

a seguir, compreendendo os materiais e equipamentos para a fabricação, transporte, lançamento, adensamento, acabamento, cura, proteção e reparo do concreto.

3.1- Estacas brocas

A fundação será executada conforme o projeto estrutural. Constituirá de estacas moldadas no local e cintas de travamento (Baldrames). As estacas escavadas mecânica ou manualmente serão do tipo broca.

3.2 – Lastro de brita

Sob a laje de fundo será colocada uma camada de brita 1 compactada, com 20 cm de espessura, para drenagem do terreno.

3.3 – Regularização de Fundo de Vala

Após o acerto e apiloamento do fundo das valas, estas serão regularizadas com uma camada de concreto magro (1:4:8 em volume) espessura de 5 cm.

3.4- Forma

As formas terão resistência necessária para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração do concreto, e serão mantidas rigidamente em posição, e suficientemente estanques para evitar a perda de argamassa. O tipo, formato, dimensão, qualidade e resistência de todos os materiais utilizados para as formas serão de responsabilidade do Construtor e estarão sujeitas à aprovação da Fiscalização. Formas danificadas, empenadas ou inadequadas deverão ser consertadas antes de serem novamente utilizadas. A Fiscalização poderá exigir a remoção e substituição das formas que se apresentarem inadequadas ou não apresentarem as tolerâncias, acabamento ou aparências aqui especificadas. Na ocasião do lançamento do concreto, as formas estarão isentas de incrustações de argamassa ou outros materiais estranhos. As formas serão cuidadosamente removidas e, somente após ter o concreto adquirido resistência suficiente, para que a remoção não resulte em trincas perceptíveis, quebra de quinas ou outros danos.

As formas laterais não poderão ser removidas antes de expirado o tempo mínimo de 12 horas após o término da concretagem. O Construtor será o responsável por avarias no concreto e quaisquer reparos necessários, deverão ser realizados imediatamente após a retirada das formas. O escoramento será de responsabilidade do Construtor e deverá ser construído de maneira a não sofrer deformação.

3.5 – Concreto

O concreto será composto de Cimento Portland, água, areia, agregado graúdo, e, se necessário aditivos (retardadores, plastificantes e outros), desde que recomendados ou aprovados pela Fiscalização, e que produzam, no concreto, propriedades benéficas, comprovadas em laboratório.

A composição da mistura deverá ser determinada por qualquer método de dosagem racional, devendo ser plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização. Os traços de concreto, bem como os materiais a serem utilizados, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização.

A resistência característica dos concretos à compressão será de **20 MPa**.

O construtor será o único responsável pela qualidade do concreto e se encarregará dos ensaios de controle tecnológico.

Serão utilizados: concreto usinado e/ou concreto fabricado na obra, com betoneira.

Para o concreto fabricado na obra, os componentes deverão ser misturados completamente, até ficarem igualmente distribuídos e com aparência uniforme.

Os teores de água deverão ser os mínimos necessários para permitir um adensamento satisfatório do concreto, a consistência deverá ser uniforme, de betonada para betonada. Não será permitida a adição de água após betonagem em hipótese alguma. O concreto que apresentar excesso ou carência de água (muito plástico ou seco) será rejeitado.

O construtor manterá um controle sobre as operações para a produção de concreto, especialmente em relação à quantidade de água adicionada à mistura afim de que o concreto possua baixo coeficiente de variação ou baixo desvio padrão das resistências.

O **tempo mínimo** de amassamento para cada betonada, depois que os materiais sólidos e a água estiverem na betoneira será 1,5 minutos, para betoneiras com capacidade de até 1 m³, prolongando até 3,5 minutos, para betoneiras com capacidade de 3 m³, interpolar o tempo mínimo, para betoneiras com capacidade intermediárias. O transporte entre a central de concreto e os locais de lançamento deverá ser tão rápido quanto possível, evitando-se a segregação do concreto, o tempo máximo será de 30 minutos

O concreto deverá ser descarregado o mais perto possível de sua posição definitiva; qualquer dispositivo de lançamento que for causar segregação do concreto será recusado pela Fiscalização. Não será permitido o lançamento de concreto com alturas superiores a 2,0 m. O Construtor deverá executar o lançamento do concreto procurando manter uma perfeita sincronização entre o equipamento de lançamento do concreto e o de transporte, dispor de equipamento de vibração em número suficiente e condizente com a área a ser concretada.

O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de agulha, com diâmetro adequado às dimensões das formas. Os vibradores deverão trabalhar na posição vertical (sempre) e movimentados constantemente na massa do concreto, e os seus pontos de aplicação serão distanciados entre si de cerca de uma vez e meia o seu raio de ação. Deverá ser evitado o contacto prolongado dos vibradores junto às formas, armaduras e embutidos. Os operadores deverão evitar a vibração excessiva que possa causar segregação e exsudação.

O concreto poderá ser curado com água e a cura começará assim que ele tenha endurecido suficientemente para evitar danos devido ao umedecimento da sua superfície. Será mantido úmido durante pelo menos 14 dias, podendo ser coberto por material saturado de água (areia molhada, sacos, aspersão, etc.) devendo permanecer continuamente úmido (e não periodicamente). As formas em contacto com o concreto novo serão também mantidas molhadas.

3.6- Armadura

As barras para as armaduras estão detalhadas nos desenhos de armação, deverão ser cortadas a frio e dobradas com equipamento adequado de acordo com as normas da ABNT. A armadura de aço antes de ser colocada em sua posição definitiva, será

totalmente limpa e isenta de terra, graxa, tinta, carepa e substâncias que possam reduzir a aderência. O concreto não poderá ser lançado antes que a Fiscalização tenha inspecionado e aprovado a colocação da armadura. Os aços poderão ser da classe CA-50 ou CA-60 e preferencialmente ser de um único Fabricante idôneo. Não poderão ser utilizados aços de qualidade ou características diferentes das especificadas aqui e no projeto, sem a aprovação da Fiscalização.

4 – SERVIÇOS DIVERSOS

4.1 – Divisórias de Madeira

As divisórias (chicanas) serão em madeira de lei do tipo Ipê ou outra, resistente á ação da água e de produtos químicos. As dimensões e modelo, serão conforme o projeto. Para o encaixe de cada divisória, serão chumbadas nas cortinas/paredes do floculador, verticalmente, duas peças de madeira, paralelas, distanciadas uma da outra de 3 cm (espessura da divisória).

As peças terão seção de 5 cm x 2,5 cm e comprimento igual ao da cortina (3,86 m).

Para cada divisória, serão necessárias quatro peças que formarão com a parede/cortina duas seções U uma de frente pra outra, formando quadros conforme projeto.

Para o encaixe perfeito das divisórias, as paredes e cortinas do decantador, bem como as peças de encaixe, deverão estar bem niveladas e alinhadas.

4.2 – Escada de Marinheiro

A escada para inspeção do floculador, será do tipo marinheiro, com corrimão. Será confeccionada com aço redondo de ½" e deverá ser pintada com tinta anti corrosiva

6- REVESTIMENTO/IMPERMEABILIZAÇÕES

Para os revestimentos, a superfície deverá estar limpa e seca. Deverá ser removido todo "ponto fraco", ninhos de agregado, etc, executando-se os necessários reparos com argamassa, com antecedência necessária para que , no início do serviço de impermeabilização, esteja a mesma suficientemente dura. A superfície será a seguir apicoada a ponteiro, raspada com escova de aço e lavada com jato d'água para eliminação de todas partículas soltas.

Internamente o reservatório será impermeabilizado seguindo o seguinte esquema:

- 1- Execução de meia cana no encontro das paredes com a laje de fundo, cunha com 5 cm, no mínimo, para cada lado com argamassa de cimento e areia 1:2;
- 2- Chapisco com argamassa de cimento e areia 1:2 preparada com solução de Sika 1 e água (1:10), aplicado vigorosamente de forma contínua;
- 3- Camada de argamassa de cimento e areia 1:3 (1ª camada) preparada com solução de Sika 1 e água (1:12) de consistência plástica com espessura de 1,5 cm (1ª camada), com superfície áspera – será aplicada 24 hs após executado o chapisco.
- 4- Camada de argamassa de cimento e areia 1:3 (2ª camada) preparada com solução de Sika 1 e água (1:12) de consistência plástica com espessura de 1,5

cm , com acabamento desempenado – será aplicada de 4 a 5 hs após a 1ª camada

- 5- Acabamento com argamassa de cimento e areia fina 1:1 – 12 hs após a última camada.

Deverá ser executada a inclinação (caimento) do fundo do floculador, de acordo com as cotas do projeto.

Externamente superfícies receberão uma camada de chapisco com espessura média de 5 mm com argamassa de cimento e areia lavada traço 1:3. Sobre o chapisco será executado reboco com argamassa de cimento e areia 1:4 com no mínimo 20 mm de espessura.

Finalmente, as superfícies externas serão pintadas com tinta látex acrílica, sobre selador acrílico.

Preparo das Argamassas

O preparo poderá ser mecânico ou manual; se for mecânico será contínuo, com duração de 1,5 minutos, pelo menos, a contar do momento em que todos os componentes da argamassa, inclusive a água, tiverem sido lançados na betoneira. Justifica-se preparação manual da argamassa quando a quantidade a manipular for pequena, o amassamento manual será feito sob cobertura em masseiras e as quantidades de argamassa obedecerão as necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de modo a ser evitado o início do endurecimento antes da aplicação. Caso isto aconteça, o Construtor, obrigatoriamente, irá rejeitá-la e inutilizá-la sendo expressamente vedado tornar amassá-la. Nas argamassas contendo areia e saibro, poderá haver certa compensação das proporções relativas destes materiais, tendo em vista a variação do grau de aspereza do saibro e a necessidade de ser obtida determinada consistência. Entretanto a proporção entre o conjunto dos agregados e dos aglomerantes não poderá ser alterada. O saibro será sempre peneirado antes de sua utilização.

A areia deverá ser bem graduada não conterá argila e impurezas orgânicas. A água deve ser potável, sem óleo, ácidos etc., e consumo máximo por traço (por saco) de 34 litros

II - TRANSFORMAÇÃO DOS FLOCULADORES EXISTENTES EM DECANTADORES DE ALTA TAXA

1 – INCLINAÇÃO DO FUNDO

A inclinação do fundo em direção ao centro do decantador, será feita com tijolo maciço de 20x10x5 cm, assentados com argamassa de cimento e areia 1:4, até atingir 30°. Sobre alvenaria de enchimento, será executado um lastro de concreto não estrutural com $f_{ck} \geq 10$ MPa, com espessura de 5 cm.

O acabamento do fundo será com argamassa de cimento e areia 1:3 (em volume)

2- INSTALAÇÃO DE CORTINAS DE LONA PLÁSTICA E CALHAS COLETORAS

Inicialmente será confeccionada uma grade no formato de uma caixa, com peças de seção 5x5 cm que serão sustentadas por quatro caibros de 15 x 10cm chumbados na parede, formando um quadrado.

Nesta caixa serão fixados perfis U de alumínio # 14 (2 mm) formando ângulo de 60° para fixação de cortinas.

As cortinas serão confeccionadas com duas molduras de madeira sobrepostas, e uma lona entre elas. A lona será de plástico, PVC ou outro material similar, liso, resistente e, preferencialmente na cor preta.

A grade, os caibros e as molduras, serão de madeira de lei, Ipê ou similar. Ver dimensões e detalhes no projeto.

III- TUBULAÇÃO

Todo o sistema de tratamento, será interligado com tubulação e conexões de ferro fundido junta com flanges- PN10.

Os diâmetros e comprimentos, serão conforme projeto.

No decantador existente o tubo "T8" será de PVC Vinilfer com junta elástica integrada. Deve ser perfurado conforme detalhes de projeto.