

MEMORIAL DESCRITIVO

Memorial Descritivo Captação de Águas Pluviais – Cisterna

1. OBJETIVO

Contratação de serviços de empresa especializada, em regime de empreitada global (máquina, material e mão de obra), para construção de sistemas de captação de água pluviais tipo cisterna enterrada. A cisterna será executada no município de Xanxerê sc.

2. OBJETO

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever os serviços, materiais e técnicas construtivas a serem utilizadas na execução da obra qualificada, cisterna com capacidade mínima de 300 m³, conforme dimensões descritas abaixo, revestida e coberta com geomembrana de PEAD tendo a cobertura apoiada sobre uma estrutura de aço galvanizado, porta de acesso, instalação de “ladrão”, calhas metálicas de coleta e tubos de PVC para condução da água.

Dimensões da Vala:

- Comprimento Superior (CS) – 13,50 m**
- Comprimento Inferior (CI) – 7,00 m**
- Largura Superior (LS) – 10,50 m**
- Largura Inferior (LI) – 4,50 m**
- Profundidade Total (P) – 3,00 m**

Memorial de Cálculo do Volume (V) da Cisterna:

$$\begin{aligned} V \text{ (m}^3\text{)} &= ((CS \times LS) + (CI \times LI)) \times P / 2 \\ V &= (((13,50 \times 10,50) + (7, \times 4,5)) \times 3,) / 2 \\ V &= ((141,75 + 100) \times 3,) / 2 \\ V &= (141,75 \times 3,) / 2 \\ V &= 600 / 2 \\ \mathbf{V} &= \mathbf{300 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1 Projeto

O Projeto Técnico é de autoria da contratante.

3.2 ART

Será exigida pela contratante a emissão de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) por profissional capacitado de todos os serviços executados pela empresa contratada, que deverá ser apresentada antes do início de cada obra a ser executada.

4. INSTALAÇÃO DA OBRA

4.1 Generalidades

As normas, projetos de normas, especificações, métodos de ensaios e padrões aprovados e recomendados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, bem como toda a legislação em vigor, referentes a obras civis, inclusive sobre segurança do trabalho, serão parte integrante destas especificações, como se nelas estivessem transcritas. A mão-de-obra e os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser de boa qualidade, em obediência a estas especificações e aos padrões em vigor, devendo ser providenciados pela contratada, bem como todo maquinário e ferramentas necessárias.

A aplicação de materiais industrializados ou de emprego especial obedecerá às recomendações dos fabricantes, cabendo, em qualquer caso, a responsabilidade técnica.

4.2 Escavação da Vala

O terreno deverá ser devidamente limpo. Deverá ser procedido todo o movimento de terra que se fizer necessário para o nivelamento do terreno. As áreas externas deverão ser regularizadas de forma a permitir fácil acesso e escoamento das águas superficiais. A terraplanagem deverá obedecer às dimensões apresentadas em projeto, de modo que a área seja suficiente para a construção da cisterna e permita acesso ao local.

O primeiro passo para a escavação da vala da cisterna é a marcação dos limites da mesma.

A marcação dos cantos deverá ser feita por meio de pontaletes de madeira ou de outro material resistente que deverão ser fixados no solo por meio de percussão, logo após deverá ser esticada uma linha de nylon resistente entre as estacas dos cantos de forma que a mesma circunde todo o perímetro da vala da cisterna. Essa linha deve ser mantida bem esticada e cerca de 10 cm do solo. O construtor deverá então proceder à marcação dos limites da vala com a colocação de areia ou cal sobre esta linha de modo que fique bem visível esta marcação sobre o solo.

Uma vez demarcado os limites da vala a linha pode ser removida do local. Nesse momento proceder-se-á o início da escavação.

A escavação deve ser feita com máquina adequada e operada por pessoa habilitada e treinada para tal serviço, para que desta forma a escavação fique conforme especificado em projeto e também para que a mesma seja feita de forma segura. A máquina a ser utilizada pode ser uma retroescavadeira ou uma escavadeira hidráulica.

A escavação deve proceder dentro da área delimitada pela marcação, não devendo ultrapassar tal limite.

Caso seja necessária a execução de aterro, deve-se proceder à compactação do solo em camadas de no máximo 30 cm e este material (solo) deve ter umidade em torno

de 23%, ou seja, não pode ser muito seco, nem muito úmido. A compactação deve ser boa para que não haja recalques futuros neste aterro.

Na fase final da escavação da vala, deve-se dar atenção especial ao acabamento interno da vala (taludes e fundo), esta superfície deve estar bem compactada, isenta de materiais grosseiros como pedras, pedaços de madeira, raízes, entre outros, e sem depressões e mudanças abruptas de inclinação do terreno.

Outro ponto que deve ser observado é o entorno da vala, o terreno deve ficar com um leve caimento no sentido contrário ao da vala (cerca de 2,5%), isso para evitar que águas de chuva fiquem acumuladas próximas à cisterna. Se for necessário proceder-se-á ainda a abertura de valetas para esgotamento dessas águas.

Obs.: caso no momento da escavação, as dimensões da vala da cisterna preconizadas no projeto não seja possível de serem executadas por fatores diversos, como por exemplo, espaço insuficiente, encontro de rochas (“lajes”), condições do terreno, as dimensões da vala deverão ser adequadas (redimensionadas) de modo a respeitar o volume inicial projetado (no mínimo 300 m³);

4.3 Revestimento da Cisterna

O revestimento da vala da cisterna deverá ser feito com geomembrana de PEAD de no mínimo 0,80 mm de espessura.

4.3.1 Ancoragem

A ancoragem da geomembrana de revestimento deverá ser feita por meio de canaleta (vala) de ancoragem.

A canaleta de ancoragem deve ser executada previamente, com o mínimo de defasagem de tempo da colocação da geomembrana, para evitar a diminuição da sua seção por desbarrancamento das laterais (taludes), pela ação de água de chuva ou do trânsito local.

A canaleta de ancoragem deve ser feita em todo entorno da vala da cisterna, sendo que essa deve ficar pelo menos 60 cm afastada da borda da vala.

A canaleta deve ser escavada nas dimensões 0,30 m x 0,30 m de modo a garantir a ancoragem necessária.

4.3.2 Preparação da Superfície

A superfície de apoio (fundo e taludes da escavação) deve estar nivelada, compactada e isenta de qualquer tipo de material contundente, depressões e mudanças abruptas de inclinação do terreno não previstas. Devem ser removidos do local, pedras, pedaços de madeira, entre outros materiais grosseiros, proceder ao corte de raízes se for necessário.

Recomenda-se promover a limpeza da superfície imediatamente antes da colocação da geomembrana. Em caso de presença de pedras (cascalho) nas superfícies de apoio que não possam ser removidas, deve-se colocar solo fino (argila), ou se possível geotêxtil (bidin) sobre esta superfície para proteger a geomembrana.

Recomenda-se que a colocação da geomembrana seja realizada imediatamente após os serviços de preparação da superfície de apoio para evitar o surgimento de erosão, desmoronamento de parte do talude, desprendimento de solo entre outros em decorrência de chuva, vento, perda de umidade do solo e trânsito local.

Toda a superfície deve ser cuidadosamente inspecionada imediatamente antes da colocação da geomembrana.

4.3.3 Instalação da Geomembrana

O primeiro passo é conhecer as dimensões necessárias de geomembrana para revestir toda a vala e ainda para fazer a ancoragem. Estas medidas podem ser obtidas com medição in loco, para isto basta colocar a trena dentro da vala e medir de um lado ao outro considerando também a canaleta de ancoragem. Com estas dimensões é possível determinar o comprimento de cada seguimento de geomembrana (pano) a ser soldado e o número de panos que serão necessários.

Em seguida, pode-se efetuar a abertura das bobinas (rolos) de PEAD e logo após fazer o posicionamento dos panos de geomembrana para a soldagem.

O próximo passo é a soldagem destes panos, uma vez que estes estejam cortados nas dimensões necessárias e colocados em sua posição, pode-se proceder à soldagem. A união destes panos deverá ser feita por soldagem do tipo termofusão, esta é conseguida com o equipamento de solda por termofusão. Para a execução desta solda deve-se respeitar um transpasse mínimo de 10 cm entre os dois seguimentos de geomembrana a serem unidos, uma vez feito isso, pode-se proceder a solda. Este processo deverá ser feito por pessoal habilitado e com o equipamento adequado.

Após a soldagem dos panos, proceder-se-á o posicionamento da geomembrana dentro da vala da cisterna com cuidado.

A geomembrana deve ser posicionada de forma a ter o mínimo possível de rugas ou ondas.

Devem ser previstas ancoragens temporárias com sacos de areia ou de terra, para evitar o levantamento da geomembrana pelo efeito do vento. Esta ancoragem provisória deve ser mantida até o fechamento da canaleta de ancoragem.

Todo cuidado deve ser tomado para evitar danos causados por queda de objetos ou movimentação de pessoas sobre a manta. Nenhum objeto deve ser posicionado sobre a manta sem proteção adequada.

4.3.4 Tubulação para Extravasar a Água (“Ladrão”)

A cisterna deverá possuir um sistema de extravasamento do excesso de água, conhecido como “ladrão”.

Este sistema deve ser feito com tubo de PVC 200 mm. Deverá ser determinado no local da instalação o melhor local para instalação, onde o mesmo permita o perfeito escoamento da água. Este tudo deverá ser instalado na borda superior da vala da cisterna.

Na extremidade externa do tubo do extravasador deve ser colocada uma tela fina para que seja evitada a entrada de pequenos animais, insetos, etc. para o interior da cisterna.

4.4 Estrutura de Cobertura

A estrutura para suporte da geomembrana de cobertura deverá ser executada por meio de uma armação feita com tubos de aço galvanizado de 1.1/2" com espessura de parede de 1,25 mm. Cada arco da estrutura deverá possuir 9,00 m de vão e altura de 1,20 m, essas e outras especificações podem ser visualizadas no projeto da cisterna.

Para fixação dos arcos de cobertura deverá ser utilizada uma estrutura de apoio feita com tubo de aço galvanizado de Ø45 mm # 2,00 mm articulável dotado de haste de ancoragem composta por cantoneira 2 x 2" # 3/16". Esse elemento pode ser visualizado no projeto.

O primeiro passo, para a instalação da estrutura de cobertura, é a colocação das estruturas de apoio (base para arcos). As mesmas deverão ser colocadas a cerca de 50 cm da borda da vala, ou seja, entre a canaleta de ancoragem das geomembranas e a borda da vala da cisterna.

Os arcos da estrutura de cobertura deverão ser colocados a cada 2,00 m, portanto as estruturas de apoio também deverão obedecer este espaçamento. Deve ser observado na colocação dessas estruturas o alinhamento, o ideal é que seja colocada uma linha ancorada em pontaletes fixados nas cabeceiras da vala da cisterna de forma que esta sirva de guia para a fixação das estruturas de apoio. A fixação das estruturas de apoio deverá ser feita por meio de percussão.

Uma vez colocado às estruturas de apoio, deverá ser colocado o primeiro arco da estrutura. Este deverá ser fixado nas primeiras estruturas de apoio, logo após, deve-se providenciar a colocação das barras de travamento na cabeceira da vala da cisterna, estas barras deverão ser fixadas no primeiro arco da estrutura e a outra extremidade na estrutura de apoio colocada na cabeceira da vala da cisterna. O número de barras de apoio de cada cabeceira e seus espaçamentos deve ser observado no projeto.

Após o travamento do primeiro arco deverá ser procedido à colocação dos demais, sendo que após a colocação de cada arco deve ser colocada também a guia superior de travamento, esta guia fixa um arco no outro, promovendo desta forma o travamento de toda a estrutura de cobertura.

No último arco da estrutura deverão ser colocadas também as barras de travamento, da mesma forma como no primeiro.

4.5 Cobertura

Uma vez montada a estrutura de cobertura deverá se proceder à instalação da geomembrana de cobertura.

A geomembrana de cobertura deverá ser de no mínimo 0,80 mm de espessura.

O primeiro passo é conhecer as dimensões necessárias de geomembrana para realizar a cobertura. Estas medidas podem ser obtidas com medição in loco, para isto basta medir a envergadura do arco e somar com a largura de ancoragem. Com estas dimensões é possível determinar o comprimento de cada seguimento de geomembrana (pano) a ser soldado e o número de panos que serão necessários.

Em seguida, pode-se efetuar a abertura das bobinas (rolos) de PEAD e logo após fazer o posicionamento dos panos de geomembrana para a soldagem.

O próximo passo é a soldagem destes panos, uma vez que estes estejam cortados nas dimensões necessárias e colocados em sua posição, pode-se proceder à soldagem.

Após a soldagem dos panos, deverá ser posicionada a geomembrana sobre a estrutura de cobertura. A geomembrana deve ser posicionada de forma a ter o mínimo possível de rugas ou ondas (bem esticada).

Devem ser previstas ancoragens temporárias com sacos de areia ou de terra, para evitar o levantamento da geomembrana pelo efeito do vento até a ancoragem definitiva (reaterro da canaleta de ancoragem).

Uma vez instalada e ajustada a geomembrana de cobertura deve-se proceder ao reaterro das canaletas de ancoragem.

4.6 Reaterro de Canaletas

As duas geomembranas devem ser colocadas juntas (sobrepostas) dentro da canaleta de ancoragem e então proceder ao reaterro da mesma. Os sacos de areia ou terra (ancoragem provisória) devem ser removidos conforme for sendo realizado o reaterro da canaleta de ancoragem. Este reaterro deve ser feito com material de boa qualidade (solo), material este isento de substâncias estranhas, que possam vir a danificar de alguma forma a geomembrana de PEAD. Este material colocado deve ser compactado sobre as geomembranas de forma a melhorar a ancoragem.

4.7 Porta de Acesso

Deverá ser colocada uma porta para acesso interno a cisterna, esta deverá ser feita com estrutura metálica e fechamento com geomembrana de PEAD.

A porta deverá ter dimensões de 0,50 m (largura) x 1,00 m (altura) e ter estrutura feita com barras chatas soldadas. O fechamento deverá ser feito com geomembrana de PEAD fixado na estrutura por meio de rebites.

A porta deve ser colocada em uma das cabeceiras da cisterna e fixada na estrutura de cobertura.

Deverá ser previsto na porta um dispositivo para travamento da mesma com cadeado.

4.8 Pré filtro/separador

Toda água coletada pelas calhas deve ser conduzida para o sistema de filtragem para que sejam removidos todos os resíduos indesejáveis.

O sistema de filtragem deve ser composto por 02 (duas) caixas de 1.000 litros (filtros) cada, as quais poderão ser de polietileno ou material similar.

A tubulação de entrada de água na cisterna deverá ser de PVC 200 mm e deve ser colocada junto à borda superior da vala.

As caixas terão a função de pré-filtro separador e receberão os primeiros litros de água da chuva coletada, também chamada de água de limpeza do telhado, que possuem a maior carga de resíduos (partículas de argila, areia, folhas, etc.).

O sistema de pré-filtro separador (descarte) deve ser composto por essas 02 (duas) caixas, com capacidade para reter o primeiro milímetro de água de chuva que cair no telhado, sendo dimensionado de acordo com a área de captação utilizada na propriedade.

Na primeira caixa ficarão retidos os resíduos mais grosseiros, como folhas, galhos e demais itens arrastados pela água da chuva. Na segunda, ficará retido um material mais fino, como poeira, argila e areia em geral, garantindo uma melhor limpeza da água coletada.

Na borda superior destas caixas passará o tubo de água coletada do telhado, com um “T” de passagem localizado em seu interior, na parte central, fazendo com que a água captada fique retida nelas até o seu enchimento. Depois a água seguirá o caminho automaticamente até a cisterna. Cada caixa deverá possuir 01 (um) registro de PVC de 50 mm no fundo, para que a água com resíduos seja eliminada após o período de chuva.

Volume do Pré Filtro Separador (Litros) = (1mm x Área de telhado m²)

4.9 Calhas de coleta da água

O projeto contempla o fornecimento e instalação de até 200 m lineares de calha em cada propriedade. A calha para coleta da água deverá ser do tipo metálica, feita com chapa de aço galvanizado 0,50 mm com corte de 40 cm.

A calha metálica deverá ser fixada na estrutura do telhado da instalação que será coletada água. A sustentação da calha deverá ser feita por meio de suportes metálicos que deverão ser fixados a cada 1,50 m nos caibros da estrutura do telhado, logo após proceder-se-á a colocação da calha.

A colocação e disposição das calhas deverão ser verificadas em cada local, devido a cada propriedade apresentar as suas particularidades.

Após a instalação das calhas deverá ser colocado os condutores verticais e horizontais que irão conduzir a água coletada nas calhas até a cisterna.

4.10 Condutores da água

A condução da água coletada pela calha até a cisterna deverá ser feita com tubos de PVC Esgoto Branco 150 e 200 mm. O referido projeto contempla o fornecimento e instalação de 20 (vinte) barras de 6 m de tubo de PVC 150 mm e 04 (quatro) barras de 6 metros de tubo 200 mm.

A disposição e quantidade de tubos deverão ser determinadas “in loco” em cada propriedade, uma vez que cada propriedade possuirá uma localização da cisterna.

A quantidade de tubos pode variar em cada propriedade, em virtude da localização da cisterna, podendo esta variação ser para mais ou para menos, servindo isto como meio de compensação da quantidade de tubos a ser usados em cada projeto.

Usar para dimensionamento das calhas e tubulações o período de retorno T= 5 anos (NBR 10884/89), e intensidade pluviométrica de 153mm/h.

5. Acertos finais

Após o término da construção da cisterna e seus acessórios, deverá ser feita uma limpeza geral do local, onde deverá ser removido todo entulho do terreno e quaisquer detritos de materiais, entre outros.

6. Referências normativas:

- ABNT NBR 15527:2007 – Aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis em áreas urbanas- Diretrizes;
- ABNT NBR 5626:1998 - Instalações prediais de águas frias.
- ABNT NBR 10844:1989 - Instalações prediais de águas pluviais (Calhas e condutores);
- ABNT NBR 12217:1994- Projeto de reservatório de distribuição de águas para abastecimento publico (Reservatório);