

RELATÓRIO

MEMORIAL DRENAGEM SUBTERRÂNEA

REV 04

CATAGUASES – MG

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. ENCARGOS GERAIS DA EMPREITEIRA.....	3
2.1. GERAL.....	3
2.2. RESPONSABILIDADE SOBRE O PROJETO.....	3
3. EXECUÇÃO, APROVAÇÃO E ENTREGA DAS INSTALAÇÕES.....	4
EXECUÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM SUBTERRÂNEA.....	5
EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO ENTERRADO DE RETENÇÃO.....	6
EXECUÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL DO LOTE DE FUNDO.....	8
4. NORMAS DE REFERÊNCIA.....	9
5. CONDIÇÕES TÉCNICAS.....	10
5.1. SISTEMA DE DRENOS ESPINHA DE PEIXE.....	10
5.1.1. DEFINIÇÕES.....	10
5.1.2. FORNECIMENTO DE TUBOS.....	10
6. DEVERES GERAIS DO EXECUTOR.....	11
6.1. OBJETIVO.....	11
6.2. ATENDIMENTO À ESPECIFICAÇÃO.....	11
6.3. SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTA ESPECIFICAÇÃO.....	11
6.4. LEVANTAMENTO DE CAMPO.....	12
6.5. DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO.....	12
6.6. CONTROLE TECNOLÓGICO.....	13
6.7. ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO.....	15
6.8. PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS.....	15
6.9. SERVIÇOS AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	16
6.10. MATERIAIS E MÃO DE OBRA.....	16
6.11. TESTES DE ACEITAÇÃO DO SISTEMA.....	16
6.12. GARANTIA.....	17
6.13. TRANSPORTE E SEGUROS.....	18

1. OBJETIVO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto executivo do sistema de drenagem subterrânea e sistemas de drenagem superficial para o **EDIFÍCIO DO MINISTÉRIO PÚBLICO DE CATAGUASES** que será implantado na cidade de Cataguases/MG.

2. ENCARGOS GERAIS DA EMPREITEIRA

2.1. GERAL

As instalações a serem executadas deverão obedecer estritamente aos desenhos, memoriais e especificações deste projeto.

Os detalhes dos serviços constantes nos desenhos e não mencionados nas descrições, bem como todos os detalhes dos serviços mencionados nas descrições e não constantes nos desenhos e todos os detalhes menores, materiais, componentes ou serviços não mostrados ou especificados que são usuais e necessários para o funcionamento satisfatório das instalações, serão interpretados como se fossem integrantes do projeto.

2.2. RESPONSABILIDADE SOBRE O PROJETO

A EMPREITEIRA antes do início das instalações deverá conferir todos os desenhos, memoriais, relação de materiais e especificações fornecidas pela FÁBRICA CIVIL, confirmar cotas, detalhes de montagem e elementos de distribuição.

A EMPREITEIRA é diretamente responsável pela exatidão e observância das medidas, características técnicas e quantidades das instalações estabelecidas em projeto.

A EMPREITEIRA deverá endossar o projeto da FÁBRICA CIVIL, responsabilizando-se inteiramente pelo mesmo ou indicar na proposta todos os pontos de discordância.

3. EXECUÇÃO, APROVAÇÃO E ENTREGA DAS INSTALAÇÕES

A EMPREITEIRA deverá:

- Fornecer cronograma detalhado de execução da instalação
- Fornecer à CONTRATANTE o organograma específico para esta obra, encabeçado por engenheiros que serão responsáveis pelas instalações. Ademais, deverá fornecer uma infraestrutura de retaguarda em projetos e planejamento de obra para assegurar que as alternativas e soluções sejam fornecidas em tempo hábil a fim de não prejudicar a obra.
- Fornecer e instalar o canteiro de obras
- Informar à Supervisão as etapas de fabricação, entrega e de montagem dos materiais para possibilitar a coordenação da execução da obra por parte da CONTRATANTE.

Deverão ser executados de acordo com as normas, todas as instalações temporárias necessárias e sinalização para a garantia da segurança da frente de obra.

A similaridade com materiais especificados no presente projeto deverá ser aprovada, antecipadamente, pela Supervisão.

Após a conclusão da obra, a EMPREITEIRA entregará o sistema à CONTRATANTE, que aceitará provisoriamente por escrito, caso a obra esteja de acordo com os desenhos, memoriais e especificações.

Os sistemas deverão ser entregues em condições limpas, removendo-se toda a sujeira, reparada caso houver danos.

A entrega definitiva será efetuada no prazo de 03 (três) meses após a aceitação provisória, porém não terá lugar antes de terem sido cumpridas todas as exigências da Supervisão quanto aos testes de operação, serviços extras ou serviços que em razão de defeitos ou deficiências tiverem que ser refeitos ou reparados pela EMPREITEIRA.

Uma vez terminada a obra, a EMPREITEIRA deverá remover todas as sobras de materiais para um local próprio, a ser indicado pela CONTRATANTE, procederá à remoção de todo o equipamento que lhe pertencer, demolirá os barracões e deixará o local completamente limpo e desimpedido de elementos que foram gerados ou utilizados durante a execução da obra, não onerando a CONTRATANTE em custos relativos a estas remoções.

EXECUÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM SUBTERRÂNEA

A execução do sistema de drenagem subterrânea deverá seguir as seguintes etapas:

- Limpeza do terreno: Remoção de qualquer vegetação, detritos ou obstáculos que possam interferir na instalação do sistema.
- Marcação do layout: Utilização de estacas ou marcações para identificar a localização das principais linhas de drenagem e pontos de conexão.
- Escavação das valas principais: As valas principais devem ser escavadas de acordo com as especificações do projeto, considerando a profundidade e largura adequadas para acomodar os tubos de drenagem.
- Depositar materiais retirados da escavação à distância mínima superior a 1x a altura da vala a partir da borda da superfície escavada.

das valas entre 120cm e 200cm de altura deverão ser

utilizados escoramentos do tipo Pontaleteamento

- Deverá ser previsto esgotamento temporário do fundo de vala por meio de bomba instalada diretamente junto ao fundo da vala
- Instalação dos tubos principais: São instalados geossintéticos não-tecidos (elementos filtrantes) RT-14 no fundo da vala. Fazer lançamento de cerca de 10 cm Brita 2 . Posicionar os tubos de drenagem PEAD Corrugados com o cuidado do correto nivelamento para garantir o fluxo adequado de água. Recobrir o Tubo e suas laterais com brita 2 (elemento drenante) e fechar o envelope de geossintético respeitando 30cm de transpasse mínimo. Os tubos deverá ser conectados ao reservatório de Retenção Enterrado
- Instalação das linhas secundárias: As linhas secundárias são conectadas às principais em ângulos específicos, seguindo o padrão espinha de peixe. Repetir o procedimento de posicionamento de tudo descrito para os ramais principais.
- Instalação de caixas de inspeção/PVs: Caixas de inspeção ou Poços de visita são colocados em pontos estratégicos para facilitar a manutenção e limpeza do sistema.
- Cobertura das valas: As valas são reaterradas com solo compactado ($GC > 98\% PN$) e niveladas para restaurar a superfície original do terreno.

EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO ENTERRADO DE RETENÇÃO

A Retenção da água coletada pelo sistema de drenos espinha de peixe será realizado por meio de reservatório enterrado com as seguintes características:

- Volume Útil: 6042 litros
- Profundidade de operação: 0,84 m
- Acessos: 2 posicionados junto a Laje de topo do reservatório (1 para reservatório / 1 para casa de bomba)

rá ser bombeada para Boca de Lobo posicionada junto a entrada da obra por meio de tubulação em PVC soldável 1 ½"

- O sistema de bombeamento compreende uma Motobomba com potência de 3/4CV e vazão de 1.5 a 10m³/h com alturas manométricas entre 23 a 18mca.
- O tempo de operação de bombeamento está estimado em até 4h por dia quando da ocorrência de ascensão do Nível freático

A execução do Reservatório enterrado de retenção de água deverá seguir as seguintes etapas:

- Marcação do local do reservatório: Identificação da área exata onde o reservatório será posicionado.
- Escavação da vala: A escavação da vala deve ser realizada em taludes 1V:1H com cuidado para garantir as dimensões adequadas e a estabilidade dos taludes durante a construção.
- Depositar materiais retirados da escavação à distância mínima superior a 1x a altura da vala a partir da borda da superfície escavada.
- Estabilização de Fundação por meio de Execução de Camada de Rachão 170mm<Ø<200mm com espessura de 50cm
- Lastro de fundação: Deverá ser executado lastro de concreto magro com espessura de 5cm sobre colchão de regularização de brita
- Preparação das formas: Instalação de formas para moldar as paredes e a base do reservatório com posicionamento de aberturas para lançamento do sistema de drenos e interligação ao sistema de bombeamento.
- Instalação de Armaduras: As armaduras deverão ser instaladas respeitando as dimensões, espaçamentos e recobrimento previstos em projeto
- Concretagem: Lançamento do concreto dentro das formas para construir as

o reservatório.

- Interligação de sistemas de drenagem: Interligar o sistema de drenos ao reservatório, executando acabamento em argamassa de vedação ao redor da tubulação
- O reservatório deverá ser impermeabilizado com argamassa polimérica reforçada com fibra sintética em todas as suas superfícies internas
- Reaterro da vala: Os taludes da escavação deverão ser reaterrados com solo compactado GC> 98%PN
- Cobertura do reservatório: Após a conclusão da construção, o reservatório poderá ser coberto com terra para protegê-lo contra danos mecânicos
- Teste de estanqueidade: Verificação da integridade do reservatório para garantir que não haja vazamentos de água.
- Inspeção estrutural: Avaliação visual e/ou utilizando equipamentos de inspeção para identificar quaisquer defeitos ou danos nas paredes e base do reservatório.

EXECUÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL DO LOTE DE FUNDO

A execução do Sistema de drenagem Superficial dos Lotes de fundo deverá seguir as seguintes etapas:

- Escavação das valas: As valas para a instalação das canaletas são escavadas de acordo com as dimensões, locações e inclinação especificadas no projeto.
- Colocação das canaletas: As canaletas pré-moldadas do tipo meia-cana são posicionadas nas valas de forma nivelada e alinhada, garantindo um escoamento adequado da água.
- Conexão das canaletas: As canaletas são interligadas umas às outras e à

...n utilizando argamassa de vedação para garantir uma vedação hermética.

- Escavação do local da caixa de passagem: Uma vala é escavada para acomodar a caixa de passagem de acordo com as especificações do projeto.
- Posicionamento da caixa: Posicionar Laje de fundo e caixas de passagem na vala de forma que sua entrada esteja alinhada com as canaletas para receber o fluxo de água.
- Escavação da vala para ramal de tubulação enterrada: Escavar a vala para acomodar a tubulação de água enterrada, conectando-a à caixa de passagem.
- Para a escavação das valas entre 120cm e 200cm de altura deverão ser utilizados escoramentos do tipo Pontaleteamento
- Deverá ser previsto esgotamento do fundo de vala por meio de bomba instalada diretamente junto ao fundo da vala
- Colocação da tubulação: A tubulação é posicionada na vala de forma apropriada e conectada à caixa de passagem e às canaletas, garantindo uma conexão hermética.
- Preenchimento das valas: As valas são preenchidas com solo compactado ($GC > 98\%PN$) ao redor das canaletas, da caixa de passagem e da tubulação enterrada para proporcionar estabilidade e proteção contra danos mecânicos.
- Instalação de tampa na caixa de passagem: Instalar tampa na caixa de passagem para proteger o sistema e permitir o acesso para inspeção e manutenção.
- Verificação da vedação: É realizada uma verificação para garantir que todas as conexões estejam devidamente vedadas e que não haja vazamentos.
- Inspeção visual: Uma inspeção visual é realizada para garantir que o sistema tenha sido instalado conforme o projeto e que esteja funcionando corretamente.

4. NORMAS DE REFERÊNCIA

O projeto, fabricação e montagem dos equipamentos, obedecerão às últimas edições das Normas aplicáveis, abaixo relacionadas:

NBR-15073 – Tubos corrugados de PVC e de Polietileno para Drenagem Subterrânea agrícola.

NBR10844/89 - Instalações prediais de águas pluviais aplicam-se à drenagem de águas pluviais.

NBR 9061/85 - Segurança de Escavação a Céu Aberto

NBR 12266/92 -Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana.

Outras Normas de igual categoria poderão ser adotadas, desde que a EMPREITEIRA indique os meios para a sua correlação às Normas citadas.

Em qualquer caso as Normas deverão ser claramente citadas.

5. CONDIÇÕES TÉCNICAS

5.1. SISTEMA DE DRENOS ESPINHA DE PEIXE

5.1.1. DEFINIÇÕES

Os materiais necessários serão especificados no projeto quanto à qualidade e tipo. Salvo disposições em contrário, os materiais serão fornecidos pelo empreiteiro em quantidade de acordo com o andamento das obras de modo que não haja interrupção no assentamento de tubos ou de qualquer fase do serviço.

Os materiais deverão ser testados na fábrica e fornecidos conforme as exigências da ABNT. Os materiais que serão utilizados serão os definidos no projeto.

Serão utilizados na rede de drenagem, tubos corrugados perfurados com diâmetros de 65 mm com comprimento útil de 6,00 m. Os tubos deverão ser do tipo PVC corrugado na parede em forma de onda, a qual desenvolve helicoidalmente no tubo. Conexões por traspasse e tampões (CAPS) e eventuais conexões. Quanto aos materiais, amostras, ensaios, aceitação e rejeição de tubos, serão seguidas as normas da ABNT.

6. DEVERES GERAIS DO EXECUTOR

6.1. OBJETIVO

O objetivo deste capítulo é o de definir os deveres gerais do executor perante o seu contratante, no caso, o MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS. A executora do sistema de drenagem subterrânea e drenagem superficial de lotes dos fundos, será doravante chamado apenas de “executor” e o MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS, será doravante chamado apenas de CONTRATANTE.

6.2. ATENDIMENTO À ESPECIFICAÇÃO

O fornecimento deverá ser feito inteiramente pelo executor, de acordo com o determinado nesta especificação, e as eventuais modificações deverão ser propostas, por escrito, pelo executor ao CONTRATANTE, podendo este último autorizá-las ou não, sendo que nenhuma alteração poderá ser feita nos termos desta especificação, sem aprovação prévia, por escrito, do CONTRATANTE.

Os casos omissos, também, deverão ser objeto de prévia aprovação do

6.3. SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTA ESPECIFICAÇÃO

São abrangidos nesta especificação, todos os serviços necessários para a entrega de um sistema de drenagem subterrânea em condições de operação. Deverão estar inclusos todos os equipamentos, materiais da obra, mão de obra de execução e supervisão, máquinas, desenhos, serviços, materiais e equipamentos auxiliares etc.

6.4. LEVANTAMENTO DE CAMPO

O executor deverá executar um levantamento de medidas, executado no local da obra, tomando como referência pontos chaves da estrutura, ex.: referenciais externos de obra etc.

As medidas obtidas neste levantamento deverão ser comparadas aos desenhos do projeto básico, antes da execução do projeto executivo detalhado do sistema.

Caso o executor detecte medidas e/ou cotas incompatíveis com o projeto básico, ou ainda que venha a inviabilizar o bom funcionamento do sistema proposto, deverá comunicar ao CONTRATANTE, por escrito, antes de prosseguir o trabalho.

Caso haja necessidade de mudanças ou correções, estas deverão ser executadas, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.

o executor deverá verificar, a interferência com outros sistemas existentes ou futuros no prédio, a fim de fazer a compatibilização do sistema proposto com os outros já executados ou futuros.

6.5. DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO

O executor deverá elaborar e submeter para aprovação da CONTRATANTE e/ou seu fiscal, um projeto as built detalhado, constando no mínimo os seguintes documentos:

- Plantas e cortes do sistema de drenagem
- Detalhes construtivos
- Listas de materiais, equipamentos instalados
- Resultados de testes e controles tecnológicos de materiais aplicados
- Diagramas de controles e instrumentação

Antes da aquisição dos equipamentos de, o executor deverá apresentar para aprovação do CONTRATANTE e/ou seu fiscal, os catálogos dos materiais a serem instalados para fins de validação.

Toda alternativa ao projeto executivo será analisada e somente após a sua aprovação final pelo contratante, é que será liberado para início.

Uma vez aprovada a alternativa ao projeto executivo, esta só poderá ser novamente alterada, pelo executor, mediante autorização, por escrito, do contratante.

O atraso na apresentação dos documentos e desenhos pelo executor, não poderá ser requerido como prazo extra para a execução da obra, e nem tampouco poderá ser reajustado o preço do contrato global por este período.

Após o término da obra, o executor deverá fornecer os desenhos do que foi efetivamente executado (desenhos “As Built”), contendo todas as alterações que foram realizadas.

6.6. CONTROLE TECNOLÓGICO

Para o concreto usinado e a movimentação de solo, deve-se realizar o controle tecnológico conforme preconizado pelas normativas pertinentes.

Para o concreto usinado:

Recebimento:

- Deve-se verificar que a entrega cumpra com as exigências da ABNT NBR 7212 de 04/2021 - Concreto dosado em central: Preparo, fornecimento e controle.

Ensaio no concreto fresco:

- Ensaio de abatimento de tronco de cone (slump test): Realizar o ensaio de abatimento, seguindo as exigências da ABNT NBR 7223 de 02/1998 – Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone, para verificar a consistência do concreto e garantir a trabalhabilidade do concreto no estado fresco.

Ensaio em Corpos de Prova moldados:

compressão uniaxial: Realizar o ensaio seguindo as exigências da ABNT NBR 5739 de 05/2018 – Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos, para garantir que o concreto alcance a resistência especificada.

Para a movimentação de solo:

Compactação do Solo:

- Ensaios de Compactação: Realizar ensaios de compactação de acordo com a ABNT NBR 7182/2016 - Solo - Ensaio de Compactação. Esses ensaios determinam a densidade ótima e o teor de umidade ideal para o solo, para a compactação adequada.
- Controle da Compactação: Em campo, a compactação deve ser verificada conforme a ABNT NBR 5681/15 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações.

6.7. ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO

Toda a vez que o executor propuser algum equipamento, componente ou material, que seja diferente do especificado no projeto básico, este somente poderá ser utilizado, com prévia autorização, por escrito, da CONTRATANTE. Caso o item proposto em alternativa ao especificado, venha a requerer alguma alteração em algum ponto do resto do sistema, ou da estrutura do prédio, as despesas destas mudanças serão por conta do executor.

A quantidade de material excedente a ser gasta, para a execução da alternativa proposta, será fornecida pelo executor, sem nenhum ônus para a

6.8. PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS

O executor deverá armazenar os equipamentos, componentes e materiais de maneira cuidadosa, em local definido pela CONTRATANTE ou seu representante, durante a execução da obra.

O executor será responsável pelos equipamentos, componentes e materiais, até a aceitação final da obra, devendo, portanto, proteger os mesmos contra quaisquer danos.

O executor deverá proteger, também, os equipamentos e materiais de terceiros, que já estejam instalados nos locais onde ele for executar os seus serviços; ficando responsável por quaisquer danos que venham ocorrer, devido ao seu trabalho.

6.9. SERVIÇOS AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Todos os serviços auxiliares preliminares de construção civil, serão fornecidos pela CONTRATANTE.

Caso o executor por erro, atraso ou omissão de informações venha a causar retrabalhos nestes serviços, os custos adicionais serão cobertos por ele, não cabendo à CONTRATANTE qualquer ônus extra.

6.10. MATERIAIS E MÃO DE OBRA

Todos os equipamentos, materiais e componentes, necessários para a instalação do sistema, deverão ser novos e de qualidade superior. Nos pontos onde a especificação for omissa no que tange a qualidade dos equipamentos, componentes e materiais a serem fornecidos, estes deverão ser da melhor qualidade possível e previamente aprovados, por escrito, pela CONTRATANTE.

A mão de obra a ser utilizada pelo executor, seja ela de execução, supervisão ou auxiliar, deverá ser especializada e de alto nível para a função que for realizar.

6.11. TESTES DE ACEITAÇÃO DO SISTEMA

Após o término de cada evento (ex.: acabamento final de reservatório, instalação de bomba, etc) a CONTRATANTE ou seu fiscal designado executará uma vistoria para aprovação (ou não), do referido subsistema, e indicará em relatório as correções (caso haja) a serem feitas; caberá ao executor executá-las, sem qualquer ônus a CONTRATANTE, em um período que não cause atrasos à obra como um todo, sob pena de multa ou rescisão de contrato.

A CONTRATANTE e/ou sua fiscalização deverá ser informada da conclusão de cada evento, com um prazo mínimo de antecedência de 7 dias, para poder tomar as providências necessárias com a devida antecedência.

Após a instalação do sistema o executor deverá executar o “Start Up” dos equipamentos, preenchendo as folhas de partida de equipamento, exigidas pelos fabricantes dos mesmos e/ou pela CONTRATANTE; somente então comunicar-se-á a fiscalização da CONTRATANTE para conferir os dados no local da obra. Caso a CONTRATANTE e/ou a sua fiscalização aceitem a instalação, o executor deverá operar o sistema por um prazo suficiente para o treinamento do operador designado pela CONTRATANTE.

Deverá ser fornecido, pelo executor, um manual de operação e manutenção da instalação, onde constarão todos os dados necessários para operação e manutenção preventiva e corretiva, de todos os equipamentos, bem como os catálogos deles.

6.12. GARANTIA

O executor do sistema de drenagem subterrânea e drenagem superficial dos lotes do fundo, e os fabricantes dos equipamentos integrantes deste, deverão fornecer garantia para todos os equipamentos e componentes da instalação, com duração mínima de 01 (um) ano a contar da data do início real da operação, aceito

pela CONTRATANTE e/ou sua fiscalização. Esta garantia deverá ser total contra quaisquer defeitos de qualidade, fabricação, projeto e instalação dos equipamentos e componentes, exceção feita quando se verificar que o defeito é proveniente de utilização, operação ou manutenção inadequados dos mesmos.

Em caso de defeitos abrangidos pela garantia no prazo acima estabelecido, em que houver necessidade de reparo ou troca de equipamentos, peças ou componentes, o transporte deles desde o local de instalação até as dependências do executor (ou fabricante) e o seu regresso, inclusive seguro e mão de obra para suas remoção e reinstalação, deverão ser de responsabilidade do executor ou fabricante, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.

6.13. TRANSPORTE E SEGUROS

O transporte de todos os equipamentos, materiais e componentes até o local

transporte vertical e horizontal dentro da obra, deverá ser feito por conta do executor.

O executor deverá, também, assegurar os equipamentos, materiais e componentes, durante todo o período de sua instalação, devendo toda a instalação ser entregue, de maneira impecável, ao CONTRATANTE.

Sempre que possível, deverá ser fornecida mais de uma alternativa de marca e modelo de componente para poder-se possuir alternativas, no momento de sua reposição.

Sendo só para o momento, subscrevo-me mui atenciosamente

Cláudio Rodrigues dos Santos
Eng° Civil / MSc Geotecnia
CREA: 5061291419/D