

## RELATÓRIO DE MEMORIAL DESCRITIVO

### ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES NITERÓI – RJ

**LOCAL:** TRAVESSA NOSSA SENHORA DE LOURDES

**PONTO:** JUSANTE DA TRAVESSA NOSSA SENHORA DE LOURDES

**COORDENADAS APROXIMADAS:** 695125E, 7467400N

---

## PROJETO BÁSICO

---

Leila Ferreira Figueiredo  
Mat. 02493  
DPCR/EMUSA

## 1 OBJETIVO

O objetivo deste relatório é apresentar o memorial descritivo do projeto de estabilização de taludes em áreas do município de Niterói.

Nesta área observaram-se, ao longo do tempo, vários trechos de instabilização e escorregamentos pretéritos.

O presente projeto visa remediar os acidentes geotécnicos pretéritos e garantir a estabilidade dos taludes existentes na área.

## 2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O trecho em questão está localizado no município de Niterói. As coordenadas UTM representativas do trecho são 695125E, 7467400N, a Figura 1 mostra o local e a delimitação da área a ser estabilizada.

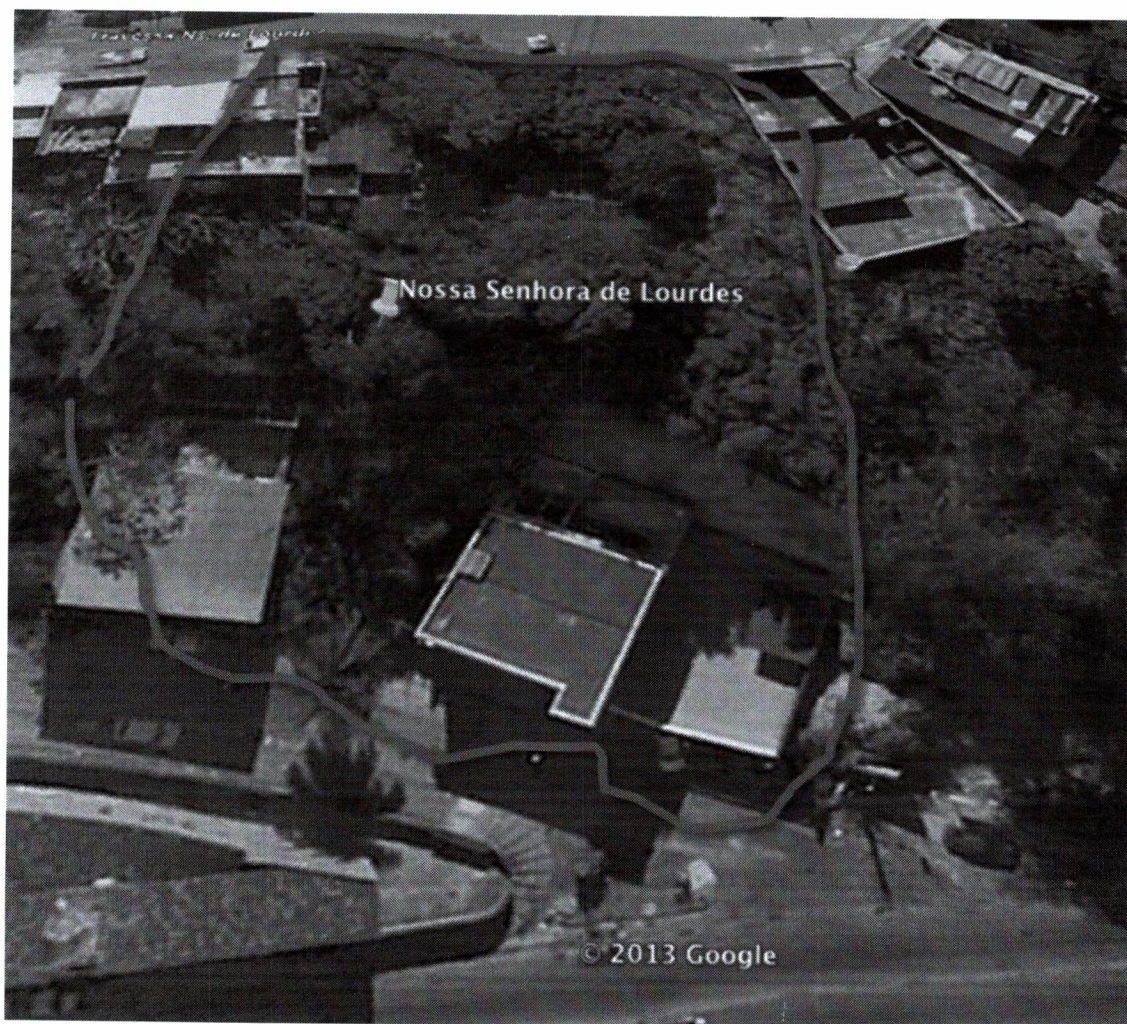


Figura 1 – Localização da área a ser estabilizada.



### 3 NORMAS UTILIZADAS

- Álbum de Projetos – Tipo de dispositivos de drenagem – DNIT - 2ª ed. – IPR 725;
- ABNT NBR 11682:1996 – Estabilidade de encostas;
- ABNT NBR 5629:1996 – Execução de Tirantes Ancorados no Terreno;
- ABNT NBR 6118:2007 - ABNT NBR 8044:1983 – Projeto geotécnico - Procedimento;
- ABNT NBR 6484:2001 – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT - Metodologia de Ensaio;
- ABNT NBR 8964:2013 – Arames de aço de baixo teor de carbono, revestidos, para gabiões e demais produtos fabricados com malha de dupla torção;
- NBR 13044:2012 – Concreto Projetado: Reconstituição da mistura recém-projetada;
- NBR 13069:2012 – Concreto Projetado: Determinação dos tempos de pega em pasta de cimento Portland, com ou sem utilização de aditivo acelerador de pega;
- NBR 13070:2012 – Moldagem de placas para ensaio de argamassa de concreto projetado;
- NBR 13354:2012 – Concreto Projetado: Determinação do índice de reflexão em placas;
- NBR 13371:2005 – Concreto Projetado: Determinação do índice de reflexão por medição direta;
- DNER-ME 129:94 – Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas;
- Manual da GEO-RIO.

### 4 ESTUDOS BÁSICOS

#### 4.1 SERVIÇOS GERAIS, LOCAÇÃO E LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Antes do início da obra será executado preparo manual do terreno compreendendo acertos e raspagem de até 0,30 m de profundidade. Serão instaladas ligações provisórias de abastecimento de água e luz, além da colocação de containers servindo de escritório e sanitário-vestiário. Será executado galpão aberto para fins de oficina e depósito de canteiro de obra, estruturado em madeira de lei.

No entorno da obra será necessário uso de tapume de vedação e bloqueios para proteção dos pedestres e veículos que circularem no entorno da obra. Além de placa de identificação de obra, com dizeres alusivos ao projeto, seguindo os padrões da P.M.N. a ser afixada em local frontal à obra e em posição de destaque e placas de sinalização preventiva.

A locação da obra deverá ser realizada observando as indicações do projeto, verificando-se todas as dimensões e cotas.

Leila Ferreira Figueiredo  
FAT 4  
DPCR/EMUSA  
Mat: 02493

510/1148/2022

Luiza Cunha Naegele Dias  
Assessor Técnico  
DPCR/EMUSA  
Mat. 43954

A Firma ganhadora da licitação fica responsável por administrar e gerenciar a obra em questão.

Levantamento topográfico e planialtimétrico contendo curvas de níveis de metro em metro, escala 1:500 em detalhe, sendo apresentadas coordenadas UTM.

#### 4.2 SONDAGENS

As sondagens devem ser executadas obedecendo à norma NBR 6484.

### 5 DEFINIÇÃO DE PROJETO

As obras de proteção, estabilização e contenção estão apresentadas na Tabela 1. Nesta tabela também estão mostrados os quantitativos estimados de cada uma das intervenções projetadas.

Tabela 1 – Lista das intervenções e quantitativos aproximados.

INTERVENÇÕES		
CONTENÇÃO		QUANTIDADE
1	CORTINAS ANCORADAS (H=4,00M)	540,00 M <sup>2</sup>
2	SOLOS GRAMPEADOS VERDES	5.200,00 M <sup>2</sup>
3	BIOMANTAS VEGETAL	2.650,00 M <sup>2</sup>
DRENAGEM		
1	CANELETA SEM DEGRAUS	278,00 M
2	CANALETA COM DEGRAUS	93,00 M
3	CAIXA DE PASSAGEM	11 UND

### 6 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

#### 6.1 MOVIMENTO DE TERRA

Deverá ser realizada a escavação manual de vala em material de 1ª categoria para execução da fundação da cortina atirantada e das descidas d'água. Além de escavação mecânica para acerto de taludes para execução do solo verde e da biomanta.

Os materiais escavados serão transportados usando caminhão tipo basculante, sua carga e descarga será mecânica, com pá-carregadeira. A descarga será feita em locais de disposição final autorizados e/ou licenciados a operar pelos órgãos de controle ambiental.

Lella Ferreira Figueiredo  
FAU  
DPCR/EMUSA  
Mat: 02493



## 6.2 CONTENÇÕES

### 6.2.1 Cortina atirantada

#### Perfurações

- 1) As perfurações para a execução das ancoragens deverão ser feitas com equipamentos apropriados;
- 2) Os comprimentos e as inclinações dos furos deverão atender as indicações do projeto;
- 3) A perfuração mecânica do furo será feita respeitando-se a inclinação, diâmetro do furo e comprimento indicado no projeto.
- 4) Serão utilizados dois tipos de perfuração, com coroa de widia em solo e com coroa de diamante em alteração de rocha e rocha sã.

#### Tirantes

- 1) Serão utilizados tirantes de barra, com carga de trabalho definida em projeto;
- 2) Utilizar dispositivos que garantam a centralização no furo, para os trechos livre e ancorado;
- 3) Todos os tirantes deverão receber proteção anti-corrosiva de acordo com a NBR 5629 antes de sua instalação;
- 4) As emendas eventuais na barra deverão ser protegidas com luvas plásticas;
- 5) O preenchimento do espaço entre a barra e o tubo com a calda de cimento especificada em projeto, deverá ser feito antes da instalação dos mesmos, vertendo-se calda por uma das extremidades do tubo até observar a saída da mesma na extremidade oposta;
- 6) A estocagem, a pintura e a secagem dos tirantes deverão ser feitas em local apropriado.

#### Injeções

- 1) Completada a perfuração, deverá ser procedida à limpeza do furo, colocação dos tirantes e, logo em seguida, injeção de calda de cimento da bainha, realizada a baixa pressão, de baixo para cima, até o vazamento da calda de cimento na boca do furo;
- 2) Todas as ancoragens poderão ser tipo reinjetável;
- 3) O preparo da calda de cimento deverá ser feito em agitadores mecânicos, não sendo permitido a mistura manual;
- 4) Para confecção da calda para injeção, deverá ser usado cimento portland comum.

#### Ensaio, protensão e incorporação dos tirantes à cortina.

- 1) Todas as ancoragens deverão ser submetidas a ensaios de recebimento conforme definido em projeto e/ou especificações do órgão contratante, sendo 02 de qualificação e 02 de fluência, sendo que as últimas poderão ser simultaneamente;

- 2) Um dos ensaios de qualificação e fluência deverá logo ser efetuado na primeira ancoragem executada, de modo a permitir a análise dos ensaios de recebimento a serem feitos a seguir;
- 3) Em todos os ensaios, as medições dos deslocamentos deverão ser feitas em relação a uma referencia externa, fixada fora da área dos movimentos localizados da cortina;
- 4) As ancoragens que não atenderem as condições de aceitação poderão ser reinjetadas e novamente ensaiadas;
- 5) As ancoragens que suportarem a carga limite de ensaio e cujos alongamentos elásticos observados nos ensaios não atendem aos limites expostos nas normas e/ou especificações poderão ser reavaliadas para verificar se podem ser aceitas mesmo assim;
- 6) O comprimento do trecho poderá ser aumentado, a critério da fiscalização, se não conseguir atingir a carga de ensaio após 03 (três) reinjeções;
- 7) O ensaio e a protensão só poderão ser realizados, no mínimo, quando forem transcorridos 7 (sete) dias após a injeção e 7 (sete) após a concretagem da cortina.

### **Proteção das cabeças das ancoragens**

Serão adotados para a fixação da cabeça do tirante na estrutura de concreto um conjunto de placas de apoio, porcas, parafusos e outros elementos de fixação, de acordo com a NBR 5629.

### **Concreto**

- 1) O concreto a ser empregado na cortina deverá apresentar uma tensão mínima de ruptura, aos 28 dias, de 30 MPa ou especificações de projeto;
- 2) As juntas de concretagem deverão ser convenientemente tratadas, apicoando-se e removendo toda a nata superficial até expor a superfície do agregado graúdo. As juntas horizontais deverão ser executadas conforme os projetos;
- 3) A cura do concreto deverá prolongar-se por um período mínimo de 7 dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido constantemente úmido;
- 4) Alternativamente a cura poderá ser feita mediante borrifo com produtos para cura ("Curing"), imediatamente após a desforma.

### **Formas, escoramentos e armaduras**

- 1) As formas e escoramentos deverão ser executados conforme as especificações e/ou projetos;
- 2) As armaduras deverão ser colocadas conforme indicação de projeto e/ou especificações e mantidas nesta posição durante a operação de concretagem;



510/1178/2022

Ana Luiza Cunha Naegle 37  
Assessoria Técnica  
DPCR/EMUSA  
Mat. 4385

- 3) O cobrimento mínimo das armaduras deverá ser de 3 cm conforme especificado nos desenhos dos projetos;
- 4) As emendas dos ferros corridos deverão ser feitas com transpasso mínimo de  $65\phi$  (diâmetro igual ao diâmetro da barra a ser emendada).

## Drenos

Os drenos rasos (barbacã) serão constituídos de tubos de PVC rígidos, com  $\phi$  de 4" e os drenos profundos (DHPs) serão constituídos por tubo plástico com  $\phi$  de 2", cheio de brita zero (0) e areia, inclusive na região do terreno, protegidos no lado exterior com telas de nylon, bucha de arame de latão ou concreto poroso.

## Execução das estacas

As estacas serão executadas em terreno com características de solo, rocha alterada e rocha sã.

Para a execução das estacas deverá ser utilizada argamassa de cimento e areia ou calda de cimento, com preparo no local. O traço a ser adotado deverá ser aferido em obra, de modo que a mistura apresente, aos 28 dias, resistência mínima à compressão indicada no projeto.

A areia deverá ser grossa, limpa e isenta de contaminações e proveniente de jazidas licenciadas.

As estacas deverão ser armadas de acordo com o projeto.

Os serviços necessários à execução de estacas, moldadas "*in loco*", compreendem 3 etapas: perfuração, colocação da armadura e a moldagem do fuste, conforme sub-itens a seguir:

- Perfuração em solo

A perfuração vertical em solo deverá ser executada com equipamentos mecânicos apropriados e ferramentas adequadas de perfuração. Estas características têm como objetivo facilitar o deslocamento e acesso fácil a locais já edificados ou em locais de difícil acesso, bem como, atravessar solos de qualquer natureza, com matacões ou blocos de rocha.

A perfuração deverá ser executada por rotação ou roto-percussão com circulação de água ou com uso de lama bentonítica. O revestimento poderá ser parcial ou total do furo a depender das condições encontradas no local.

- Colocação da armadura

Ao término da perfuração, caso tenha feito uso de lama bentonítica, deverá ser efetuada lavagem com água para ser retirada totalmente a lama bentonítica empregada. Posteriormente, deverá ser colocada a armadura metálica no interior do tubo de revestimento.

Leila Ferreira Figueiredo  
FAT-3  
DPCR/EMUSA  
Mat: 02493

Um tubo com dispositivos de injeção e válvulas múltiplas (manchetes) poderá ser introduzido na perfuração junto com a gaiola da armadura, para o caso da necessidade de reinjeção da estaca.

- Execução da moldagem do fuste

Para a execução do fuste, deverá ser inserido (no tubo de revestimento) um tubo guia até o fundo do furo. Através deste tubo guia deverá ser injetada (no fundo do furo) a argamassa de cimento e areia, provocando o deslocamento da água de perfuração para fora do tubo de revestimento. Esta operação deverá ser executada com o furo totalmente revestido, de modo a garantir a integridade do fuste da estaca.

Quando o tubo de perfuração estiver totalmente cheio com a argamassa, a sua extremidade superior deverá ser tamponada e aplicada uma pressão de ar comprimido sobre a argamassa. Esta pressão provoca a penetração da argamassa no solo, aumentando a resistência do mesmo e facilitando a retirada do tubo de revestimento.

Deverá ser acrescentada argamassa no interior do tubo à medida que vai se processando a retirada de trechos do tubo e aplicadas sucessivas pressões sobre a argamassa. A pressão aplicada na argamassa é função da absorção pelo terreno e deverá ser no mínimo de 5,0 kgf/cm<sup>2</sup>.

- Controle durante a execução

A execução poderá ser acompanhada de apresentação de "boletins de execução".

Sempre que uma estaca apresentar desvio angular em relação à posição projetada, deverá ser feita a verificação de estabilidade para todo conjunto de estacas, tolerando-se, sem medidas corretivas, um desvio de 1:100.

### 6.2.2 Solo grampeado revestido com biomanta

A execução do solo grampeado é feita à medida que se realiza a escavação, ou conformação e limpeza do terreno, seguido as seguintes etapas:

- Escavação do talude existente, conforme geometria indicada em projeto, para implantação da primeira linha de grampos;
- Implantação de andaimes e plataformas de trabalho, se necessário;
- Perfuração onde o projeto deve especificar diâmetro, comprimento, inclinações das perfurações e espaçamento entre centralizadores;
- Instalação de elemento resistente a flexão composta (grampo) e injeção da calda de cimento, conforme grampos do concreto projetado;
- O projeto deve especificar o elemento resistente à flexão composta (diâmetro da barra, tipo de aço e tratamento anticorrosivo);
- O projeto deve especificar o detalhe executivo da cabeça do grampo;
- Instalação dos drenos, quando necessário;



- Execução do revestimento da face, conforme especificado no projeto.

Deve-se proteger a barra de aço ao longo do tempo, por meio de tratamento anticorrosivo e recobrimento mínimo de calda de cimento contínuo e constante garantido por dispositivos centralizadores instalados ao longo das barras. A proteção contra corrosão será realizada através da limpeza e pintura dupla anticorrosiva da barra e calda de cimento com fator água/cimento máximo de 0,5. Os centralizadores instalados a cada 1,5 m devem garantir um cobrimento mínimo de 2,5 cm. A injeção deve ser feita pelo método ascendente, a partir do fundo do furo para a boca preenchendo-o totalmente.

### 6.2.3 Biomanta

Para proteção superficial com revestimento vegetal será utilizado material geossintéticos denominado de biomanta, onde sua aplicação se iniciará com a regularização da superfície de assentamento.

Realiza-se a escarificação superficial do solo, em sulcos paralelos de aproximadamente 15 cm de profundidade, permitindo um bom plantio, eliminar áreas erodidas e corrigir pequenas angulosidades e outras irregularidades prejudiciais ao plantio.

Concluída a regularização da superfície de assentamento, será aplicada camada de terra vegetal, previamente selecionada, além de fertilizantes, efetuando-se adubação química e espalhamento de matéria orgânica, tratamento do solo contra pragas e doenças e adição de calcário dolomítico ou cal hidratada, caso necessário.

As espécies a serem utilizadas devem seguir indicação do projeto. Poderá ser utilizado grama em placa, semeadura ou hidrossemeadura.

A fixação da tela vegetal no talude será feita através de grampos de aço, bambu ou madeira, conforme especificação de projeto. A instalação das geossintéticas deve respeitar as especificações do fabricante.

### 6.3 ESTRUTURAS DE DRENAGEM

O sistema de drenagem superficial é composto de canaleta sem degraus, canaleta com degraus, caixas de passagem e dissipadores de energias (dispositivos de deságüe).

As águas superficiais devem ser conduzidas da forma mais linear possível, através de sistemas de drenagem superficial instaladas no talude. Quando a velocidade de escoamento for elevada, dissipadores de energia (degraus) devem ser incluídos no interior das calhas. Sempre que houver mudança de geometria e/ou dimensões da canaleta devem ser previstas caixas de passagem. Recomenda-se evitar mudanças bruscas de direção, tanto em planta quanto em perfil, devido às perdas de carga localizadas e o eventual desgaste do revestimento da canaleta.

As canaletas devem ser executadas em seção aberta e nunca devem ser preenchidas, mesmo que o material utilizado seja drenante. A presença de materiais no interior das

canaletas reduz sua capacidade drenante e o acúmulo de materiais sólidos transportados pode impedir o fluxo livre, tornando todo o sistema ineficaz.

No contato da canaleta com o solo, deve-se executar uma proteção lateral em solo grampeado face verde, conforme indicado em projeto, com inclinação direcionada para a canaleta, de forma a retornar para este sistema as águas que eventualmente ultrapassam as alturas de projeto e evitar processos erosivos.

## Material

Para a implantação das estruturas de concreto, torna-se necessário a uniformização das condições de resistência das fundações, conseguida com a execução de um colchão de embasamento em concreto magro e em alguns casos com estacas no diâmetro e comprimento especificado em projeto.

## Execução

A locação deverá ser feita por topografia, após limpeza do terreno.

A escavação das cavas deverá ser feita em profundidade que comporte a execução do berço adequado ao dispositivo de drenagem, podendo ser feita por processo manual ou mecânico. A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 20 cm para cada lado de modo a garantir a implantação de formas nas dimensões exigidas.

As irregularidades remanescentes serão corrigidas com espalhamento de lastro de concreto magro com espessura de 10 cm, aplicado em camada contínua sobre toda a superfície, mais um excesso de 15 cm para cada lado.

Caso o terreno não apresente resistência adequada à fundação da estrutura, deverão ser realizados trabalhos de reforço, que poderão envolver: cravação, substituição de material, melhoria do solo com injeção etc.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão permitidas a colocação e amarração da armadura da laje de fundo e as formas laterais, que servirão de apoio aos ferros da parede.

As canaletas que convergem para as caixas coletoras e para os dissipadores de energia deverão estar assentadas e fixadas antes da concretagem das paredes que as envolvem.

O lançamento do concreto deverá evitar quedas que possam segregar os componentes e o amassamento será realizado com vibradores de imersão.

As formas internas deverão ser previamente untadas com óleo ou resina, antes da concretagem, de modo a resultar numa superfície com baixa rugosidade e facilitar a desmoldagem. Para assegurar que a deformabilidade das formas ao lançamento do concreto seja aceitável, o escoramento deverá estar rigidamente fixado e amarrado. As formas somente serão desmoldadas após a cura do concreto.



Após a desmoldagem, será feito, sempre que necessário, o reaterro lateral das paredes com o lançamento do material em camadas na espessura máxima de 30 cm, compactando-se com compactador mecânico. Nos casos indicados no projeto executar solo grampeado nas laterais das canaletas sem degraus e canaletas com degraus de solo grampeado seguindo as especificações do projeto.

Deve-se executar a limpeza do dispositivo para remover todo o entulho caído no interior e que possa vir a comprometer o escoamento.

### Condições específicas

Basicamente os dispositivos de drenagem abrangidos por esta Norma serão executados em concreto de cimento, moldados "in loco" ou pré-moldados, podendo ainda serem executados em concreto armado ou de alvenaria.

- Concreto armado

Em razão de sua localização em terreno de grande declividade ou passível de deformação as canaletas e descidas em degraus deverão ser executadas em concreto armado adotando-se no caso as dimensões, fôrmas e armaduras recomendadas no projeto, executando os serviços de acordo com as normas NBR 6118/80, NBR12655/96.

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima ( $f_{ck}$ ) min. Indicada no projeto, aos 28 dias, de 20MPa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118/80 e NBR 12655/96.

### Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

## 7 CONTROLE E INSPEÇÕES

- Geométrico

O controle geométrico da execução das obras será feito mediante levantamentos topográficos, aferindo-se alinhamento, declividade e dimensões através de métodos usuais de construção.

510/1148/2022

Ana Luiza Cunha Naegele Dias  
Assessor Técnico  
DPCR/EMUSA  
Mat. 43019

Será necessário o controle tecnológico do concreto para conferir as características necessárias do concreto para uma boa execução das estruturas.

- Acabamento

Deverá ser feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas.

O controle tecnológico do concreto e tirante será realizado através da execução de ensaios específicos, atendidas as recomendações dos fabricantes e especificações particulares.

Os resultados de controle de execução deverão ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

## 8 RECOMENDAÇÕES

- Recomenda-se verificar o desempenho dos tirantes, com ensaios de qualificação recebimento e fluência;
- Recomenda-se verificar o comprimento dos tirantes conforme o item de detalhamento de projeto;
- O sistema de drenagem (escada d'água e canaletas) deve ter um excelente acabamento lateral, a fim de se evitar o surgimento de processos erosivos nas margens do sistema;
- Todas as intervenções devem ser feitas preferencialmente na época seca, evitando a execução dos cortes em condição de nível d'água elevado, bem como a ocorrência de erosões e/ou rupturas durante a execução dos trabalhos;
- O projeto básico antes de sua implantação deve ser verificado conforme no item de detalhamento do projeto constante da planilha orçamentária da obra, verificando com sondagens no projeto executivo.

## 9 DISPOSIÇÕES GERAIS

O projeto com as características descritas em anexo, define uma obra de pequeno porte, isolada e com média complexidade técnica de gerenciamento e execução.

Os serviços serão executados na forma da lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, com as alterações introduzidas pela lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998.

O prazo para a execução dos serviços será de 10 (dez) meses, a contar da data base expressa na Ordem de Início.

As medições serão mensais e o faturamento proporcional aos serviços executados.

Leila Ferreira Figueiredo  
FAT-4  
DPCR/EMUSA  
Mat: 02493



540/1178/2022

63  
Ana Luiza Cunha  
Assessor Técnico  
DCPR/EMUSA  
Mat. 43019

O fornecimento de materiais, equipamentos e mão-de-obra deverão ser completos.

Os serviços deverão atender as normas da ABNT ou, na falta destas, outros procedimentos que são necessários na forma da lei.

Todas as despesas com mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, materiais e serviços, ou providências que sejam necessárias, ficarão por conta da empresa contratada.

O B.D.I. Utilizado é de 25%, desonerado.

Os preços unitários, utilizados neste memorial descritivo, foram obtidos no boletim mensal de preços da EMOP, cuja data base Janeiro/2022.

Leila Ferreira Figueiredo  
PATO 4  
DCPR/EMUSA  
Mat: 02493