

006/2022

OS 046

PROJETOS EXECUTIVOS DE ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTA A MONTANTE E JUSANTE DA RUA PEDRO JOSÉ DE OLIVEIRA NO BAIRRO RETIRO, E A MONTANTE DA RUA DOS SURFISTAS NO BAIRRO PORTA DA ROÇA.

P007

MEMORIAL DESCRITIVO – PORTO DA ROÇA – Produto P007





MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO DE ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTA

RUA 8

BAIRRO PORTO DA ROÇA

Serviços de consultoria especializada para apoio à gestão, contemplando a elaboração de estudos técnicos, relatórios, modelagens e projetos necessários à implantação, operação, manutenção, gerenciamento, supervisão e assessoramento técnico dos programas, projetos e obras da prefeitura municipal de Saquarema, visando o estabelecimento de alianças público-privadas, parcerias público-privadas, concessões, operações urbanas consorciadas com foco no desenvolvimento econômico, urbano e regional no município de Saquarema.



CONTROLE DE REVISÕES

DOCUMENTO: SQ1414-2-MDE.001		
DESCRIÇÃO: MEMORIAL DESCRITIVO PARA PROJETO EXECUTIVO DE ESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTA NA RUA 8 A MONTANTE DA RUA DOS SURFISTAS NO BAIRRO PORTO DA ROÇA, ÁREA CONTEMPLADA NA ORDEM DE SERVIÇO (OS) Nº 046/2023, DENTRO DO CONTRATO Nº006/2022, FIRMADO COM A PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA – RJ, ATRAVÉS DA SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, CEDIDO À SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA.		
REV:	DATA:	DESCRIÇÃO DA REVISÃO:
0	31/10/2023	Emissão inicial
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
OBS:		



RESPONSÁVEL TÉCNICO
MANUEL DA SILVA MACHADO FILHO
CREA/RJ 84105206-0



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	5
2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	7
2.1. PROJETOS	7
2.2. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.....	7
2.3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	8
2.3.1. Estrutura Administrativa	8
2.3.2. Manutenção do Canteiro de Obras.....	8
2.4. CANTEIRO DE OBRA.....	9
2.4.1. Placa de Identificação de Obra Pública	9
2.4.2. Tapume.....	10
2.4.3. Infraestrutura Administrativa e de Execução.....	11
2.4.3.1. Banheiro Químico.....	11
2.4.3.2. Barragem de Bloqueio	12
2.4.3.3. Placa de Sinalização Preventiva para obra na via pública	12
2.4.3.4. Semáforo para sinalização de bloqueio de obra na via pública	12
2.4.3.5. Cerca Protetora de Borda de Vala.....	12
2.4.4. Instalações provisórias de energia elétrica, ligações de água e coleta de esgoto	13
2.4.4.1. Ligação provisória energia elétrica	13
2.4.4.2. Ligação provisória de abastecimento de água e coleta de esgoto	13
2.4.4.2.1. Ligação provisória de hidráulica.....	13
2.4.4.2.2. Ligação provisória de esgoto	14
2.5. DAS CONSIDERAÇÕES GERAIS DE SERVIÇOS	15
2.5.1. Da Segurança do Trabalho e da Obra	15
2.5.2. Destinação dos resíduos da obra.....	15
2.5.3. Escavações	16
2.5.4. Escoramento.....	17
2.5.4.1. Escoramento tipo Blindagem.....	17
2.5.5. Esgotamento	17
2.5.6. Embasamento.....	18
2.5.7. Marcação	18
2.5.8. Alinhamentos	19
2.5.9. Tubulações e juntas	19



2.5.10.	Tampões e Caixas de Ralo.....	20
2.5.11.	Reaterro.....	20
2.5.12.	Contenção	21
2.5.12.1.	Limpeza do Terreno.....	21
2.5.12.2.	Escavações.....	21
2.5.12.3.	Tirante	23
2.5.12.4.	Execução da Estrutura de Concreto Armado.....	26
2.5.12.5.	Drenos Rasos (Barbacãs).....	27
2.5.12.6.	Dreno Horizontal Profundo e Canaletas.....	27
2.5.12.7.	Estaca raiz	28
2.5.12.9.	Meio-fio	32
2.5.13.	Pavimentação	36
2.5.13.1.	Execução de CBUQ	36
2.5.14.	Concreto Armado	38
2.5.14.1.	Cimento	38
2.5.14.2.	Agregados.....	39
2.5.14.3.	Aditivos	39
2.5.14.4.	Equipamentos.....	40
2.5.14.5.	Dosagem.....	40
2.5.14.6.	Preparo	41
2.5.14.7.	Lançamento	42
2.5.14.8.	Adensamento de Concreto	43
2.5.14.9.	Cura e Proteção.....	44
2.5.14.10.	Controle de Qualidade do Concreto	45
2.5.14.11.	Controle de Execução	45
2.5.14.12.	Controle de Resistência do Concreto	46
2.5.14.13.	Aceitação da Estrutura	46
2.5.14.14.	Acabamento.....	47
2.5.15.	Formas e Escoramento.....	47
2.5.15.1.	Formas	47
2.5.15.2.	Escoramento.....	49
2.5.15.3.	Equipamento	49
2.5.15.4.	Controle	49
2.5.16.	Armadura.....	49



2.5.16.1.	Aço para as Armaduras.....	50
2.5.16.2.	Equipamentos de Concretagem	50
2.5.16.3.	Colocação das Armaduras Amarradas	50
2.5.16.4.	Controle – Condições Gerais	50
2.5.17.	Entrega da Obra.....	50
3.	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	52



1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as diretrizes gerais e os requisitos técnicos mínimos a serem obedecidos pela CONTRATADA na execução da obra de **Estabilização de Encostas na Rua 8 a montante da Rua dos Surfistas, bem como a Geometria e Drenagem Pluvial da Rua dos Surfistas no Bairro Porto da Roça – Saquarema – RJ**, fixando parâmetros a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, sendo parte integrante do contrato de obras e serviços, servindo de documento hábil à ação da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA**.

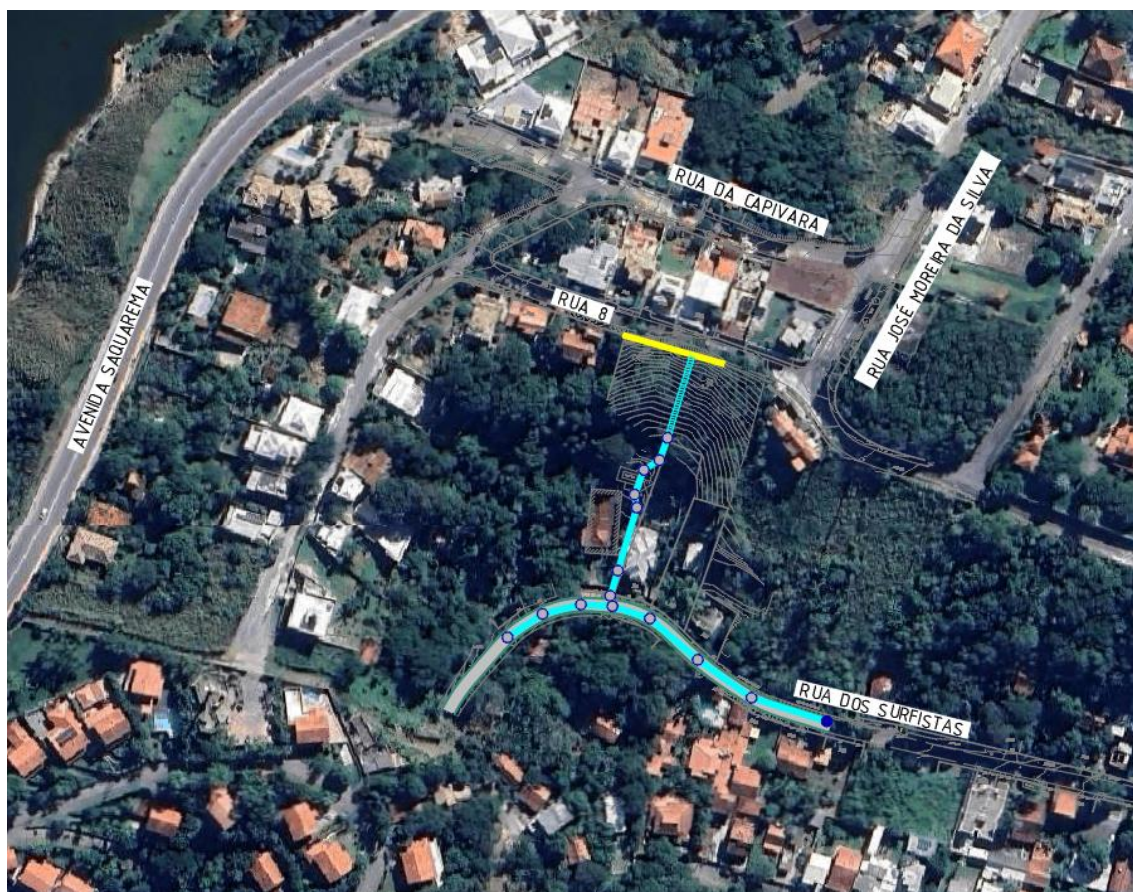


Figura 1 – Localização da Obra – Fonte: Consórcio Pro-Saquarema (Adaptada Google Earth)

A contenção, que está destacada em amarelo na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, será implantada na Rua 8 a montante da Rua dos Surfistas, Porto da Roça – Saquarema – RJ, com extensão de 40m e coordenadas UTM na Zona 23K, 758.578 m E e 7.462.986 m S.

A contenção projetada tem aproximadamente 4 m de altura, do tipo cortina atirantada revestida com 4 painéis de concreto armado e sua fundação é composta por 16 estacas raízes com 200 mm de diâmetro cada e duas abas com 1 estaca raiz com 200 mm por aba, totalizando 18 estacas raízes com 5 m de comprimento cada.

Para controle do nível d'água e conter a permeabilidade na contenção, foram projetados drenos do tipo barbacãs e drenos horizontais profundos (DHP).

O sistema de drenagem totaliza 239 m sendo 207 de rede projetada com tubos PA-1 e PA-2 com diâmetros de 0,40 m, e 32 m em Descida D'água de Cortes em Degraus (DCD-02), além dos demais dispositivos de drenagem: caixas, ramais de ralo e bocas de bueiro.

O trecho de 175 m a ser implantado da Rua dos Surfistas terá 5,30 m de largura e receberá meio-fio com sarjeta conjugada, calçada, e estrutura de pavimento formada por 15 cm de espessura de sub-base de pó-de-pedra, 15 cm de espessura de base de brita, imprimação e 5cm de espessura de CBUQ.

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos executivos fornecidos, com os demais projetos complementares e outros projetos e ou detalhes a serem elaborados e ou modificados pela CONTRATANTE, com as prescrições contidas no presente memorial e demais memoriais específicos de projetos fornecidos e/ou a serem elaborados, com as técnicas da ABNT, outras normas abaixo citadas em cada caso particular ou suas sucessoras e Legislações Federal, Estadual, Municipal vigentes e pertinentes.

Nos casos em que há necessidade de elaboração pela CONTRATADA de projetos de fabricação e ou detalhamento, tais projetos deverão ser apresentados levando em conta a programação dos trabalhos, bem como o tempo necessário para estudos, aprovação e eventuais ajustes.

A execução, bem como os novos projetos, os projetos de complementações, alterações, cadastramentos e outros, deverão ser registrados no CREA, através de ART específica para cada caso.



Quando não houver descrição do tipo de serviço a ser executado, o material ou equipamento a ser utilizado, seguirá orientação da FISCALIZAÇÃO e dos respectivos projetistas de cada área em questão.

2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Todos os serviços necessários para execução da obra deverão ser executados conforme prescrito nos projetos fornecidos, nas normas vigentes sobre cada assunto e nas orientações dos fabricantes dos materiais.

Além dos procedimentos técnicos indicados nos capítulos a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT, PMS, Concessionária de energia, Códigos Civis, Ministério do Trabalho, CONAMA, INEA e outras que se fizerem necessárias, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato.

2.1. PROJETOS

Quanto aos Projetos Executivos de CONTENÇÃO, Geometria e Drenagem Pluvial, caso durante a realização dos serviços, haja qualquer ajuste necessário, a empresa contratada deverá providenciar as suas revisões e adequações, permitindo assim, a perfeita execução dos serviços propostos.

2.2. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

Serão solicitadas aos órgãos competentes e executadas as ligações provisórias de água, esgoto, luz e força, necessárias ao andamento da obra. Serão efetuados os pagamentos das taxas de ligações e efetuados os pagamentos mensais referentes ao uso e consumo durante a execução da obra.

Será executado no canteiro de obras tapumes de vedação com telhas trapezoidais de aço galvanizado no decorrer de todo o perímetro da área a ser construída. A CONTRATADA deverá estar ciente de que todos os ônus financeiros referentes ao canteiro de obras serão de inteira responsabilidade desta.



2.3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU), a administração local "é um componente do custo direto da obra e compreende a estrutura administrativa de condução e apoio à execução da construção, composta de pessoal de direção técnica, pessoal de escritório e de segurança (vigias, porteiros, seguranças etc.) bem como, materiais de consumo, equipamentos de escritório e de fiscalização".

Desta forma, a planilha orçamentária do presente objeto provisionou uma estrutura para a administração local da obra, a fim de atender todas as necessidades gerenciais da obra.

2.3.1. Estrutura Administrativa

Para administração da obra, a fim de garantir a supervisão e a execução dos serviços dentro da melhor técnica e segurança, a empresa contratada deverá, durante todo o tempo necessário para a execução e entrega do escopo do projeto, dispor no canteiro de profissionais qualificados em conformidade com o orçamento em anexo.

2.3.2. Manutenção do Canteiro de Obras

Como complemento da administração local, no orçamento foi estabelecido um critério para contemplar as despesas da CONTRATADA que não são passíveis de medição direta, como: consumo de água, telefone, energia elétrica, materiais de limpeza e de escritório, computadores, móveis e utensílios, ar-condicionado, bebedouro, pagamento de taxa de ART/RRT, fotos, uniformes, diárias, exames admissionais periódicos e demissionais, dentre outros itens que complementam as despesas necessárias à manutenção do canteiro e da equipe de funcionários da obra.



2.4. CANTEIRO DE OBRA

A CONTRATADA deverá proceder a montagem do canteiro de obras, observando o fluxo de pessoal, material e equipamentos, com estrutura necessária para abrigar materiais, documentos e equipamentos de proteção individual e coletiva, com as instalações necessárias ao uso dos trabalhadores, conforme determinações da NR 18 – Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, NBR 12284/1991 – Áreas de Vivência em Canteiro de Obras – Procedimentos e NR 06 – Equipamento de Proteção Individual – EPI, que estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e organização. Além disso, este deverá estar devidamente sinalizado, conforme Manual Brasileiro de Sinalização no Trânsito – Volume VII – Sinalização Temporária.

Serão de responsabilidade da CONTRATADA:

- A segurança física de seus empregados, a guarda e a conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações do canteiro, correndo exclusivamente por sua conta todas as despesas com relação à sua montagem, manutenção e administração, bem como sua retirada no término da obra;
- A limpeza periódica da obra e de seus complementos, removendo os entulhos, lixo e material de descarte que venham a se acumular tanto no canteiro quanto em suas imediações, para bota-fora em local apropriado. O canteiro de obra e as áreas que sofrerão intervenção deverão ser mantidos limpos e organizados durante todo o período de obra.

Todavia, a responsabilidade de licenciamento para a instalação do canteiro de obras será de total responsabilidade da contratada.

2.4.1. Placa de Identificação de Obra Pública

Deverão ser instaladas duas placas, sendo uma de identificação de obra pública e uma de dados técnicos atendendo às exigências legais do CREA/CAU-RJ e



da PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA, ambas fornecidas pela CONTRATADA, instaladas em local de destaque no terreno de forma a serem visíveis ao público, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO, atendendo ao modelo e as especificações a serem fornecidas pela Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana.

As placas de identificação de obra pública deverão obedecer ao padrão do município de Saquarema para obras executadas com recurso próprio, sendo sua colocação no prazo máximo de 10 (dez) dias após a Ordem de Início dos serviços, possuindo dimensões de 4,00m x 2,50m; enquanto a placa de identificação de responsabilidade técnica deverá constar os dados de identificação da CONTRATADA, constando: tipo de obra, autor do projeto, responsável técnico pela execução de obra e outras informações complementares que sejam necessárias, em cumprimento às exigências legais do CREA/CAU-RJ e dos órgãos Fiscalizadores da Prefeitura, conforme art. 16 da Lei Federal nº 5.194/1966 e a Resolução do CONFEA nº 407/1996 também nas dimensões 4,00m x 2,50m. Ambas deverão ser executadas em chapa metálica, afixadas em suportes de madeiras, suficientemente resistentes para suportar a ação dos ventos.

Ressalta-se que a manutenção das placas é de total responsabilidade da CONTRATADA, devendo estar permanecer ao longo de todo o período da obra, não sendo admitidas a falta das mesmas por quaisquer razões, bem como, não sendo admitida cobrança extra por ações de vandalismo e/ou ações naturais. Estas deverão ser ao final da obra desmontadas e entregue em local a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO.

2.4.2. Tapume

Deverá ser executado tapume em telhas trapezoidais de aço zincado ou galvanizado com espessura igual a 0,5mm e altura igual a 2,20m, pintadas na face externa com esmalte sintético, fixadas em gradeamento de estrutura de madeira de forma adequada a permitir estabilidade da estrutura, em todo o perímetro do canteiro de obras, visando o fechamento do terreno, promovendo o isolamento da área de trabalho, impedindo o acesso de pessoas estranhas ao serviço e garantindo



a segurança dos trabalhadores da obra e das pessoas que circularem em suas imediações, constando de entrada para veículos e máquinas, bem como, para pedestres. Em caso de danos ao tapume, este deve ser imediatamente recomposto por estrutura igual ao anterior, não sendo admitidas cobranças pela manutenção deste.

2.4.3. Infraestrutura Administrativa e de Execução

Deverão ser instalados estruturas provisórias para garantir o controle administrativo da obra, bem como, atender as normas vigentes do Ministério do Trabalho, relativos às condições do meio ambiente e saúde do trabalhador, bem como sua segurança.

Ressalta-se que todas as estruturas provisórias construídas, que não sejam alugadas deverão ser desmontadas com cuidado e o material deverá ser entregue em local indicado pela FISCALIZAÇÃO, considerando que o material fora pago, sendo desta forma propriedade da PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA.

A montagem destes deverá seguir adequadamente os catálogos de composições de custo unitários aos quais são parte. Em caso de dúvidas, a CONTRATADA deverá se dirigir à FISCALIZAÇÃO para saná-las.

A quantidade de containers tipo escritório com e sem banheiros, tipo almoxarife e, tipo vestiário com chuveiros e sanitários, constam na memória de cálculo do orçamento em anexo.

É imprescindível que a locação das estruturas provisórias necessárias, a montagem do canteiro de obras, sejam construídas de forma que não atrapalhem à execução da obra, garantindo total segurança dos serviços e cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma físico-financeiro.

2.4.3.1. Banheiro Químico

Deverá ser instalado banheiro químico, medindo 1,56m de largura, 1,16m de profundidade e 2,31m de altura. Este deverá possuir solução química desodorante,



bacteriostática, bem como, papel higiênico, devendo serem limpos 3 vezes na semana.

2.4.3.2. Barragem de Bloqueio

Deverá ser instalado barragens de bloqueio de obra em via pública nos padrões da Prefeitura Municipal de Saquarema, a ser realizado em suportes de madeira, placa em chapa de aço carbono, com espessura de 0,5mm, sendo esta pintada com tinta a óleo brilhante.

2.4.3.3. Placa de Sinalização Preventiva para obra na via pública

Deverão ser instaladas placas de sinalização preventivas temporárias para a execução de obras em vias públicas, a serem executadas em estrutura de madeira em pinus em peças de 3"x3", bem como, chapa compensada resinada com espessura de 6,0mm possuindo 0,48m², pintada com fundo sintético nivelador e tinta a óleo. As placas deverão seguir o Manual Brasileiro de Sinalização no Trânsito – Volume VII – Sinalização Temporária.

2.4.3.4. Semáforo para sinalização de bloqueio de obra na via pública

Com o intuito de sinalizar a indicação de obras em vias públicas e orientar os munícipes quanto ao risco de acidentes, direcionando os mesmos para um caminho seguro, sempre que necessário, semáforos luminosos deverão ser instalados ao longo das intervenções.

2.4.3.5. Cerca Protetora de Borda de Vala

Deverão ser instaladas cercas protetoras a serem realizadas em tela plástica na cor laranja, possuindo altura de 1,20m, inclusive suportes. A instalação das cercas deverá ser realizada para manter a sinalização adequada das áreas onde for necessário a execução de intervenções, demarcando os locais onde é proibido a



circulação de terceiros, que não sejam os funcionários da contratada da obra, diminuindo assim a possibilidade de acidentes.

2.4.4. Instalações provisórias de energia elétrica, ligações de água e coleta de esgoto

2.4.4.1. Ligação provisória energia elétrica

A empresa contratada deverá solicitar a ligação provisória de energia elétrica junto à Concessionária Enel, devendo executar, às suas expensas, as ligações necessárias para viabilizar a execução da obra. As instalações provisórias de energia elétrica deverão atender à todas as infraestruturas provisórias que serão construídas, sendo ainda providenciados pontos de utilização nas áreas onde serão realizados os serviços, ficando a critério da empresa contratada a quantidade de pontos a serem implantados para atender, de forma satisfatória, a demanda dos serviços a serem executados.

2.4.4.2. Ligação provisória de abastecimento de água e coleta de esgoto

2.4.4.2.1. Ligação provisória de hidráulica

A CONTRATADA deverá solicitar a ligação provisória de água junto à Concessionária de fornecimento de água. As instalações provisórias deverão atender aos pontos de utilização de água no sanitário para uso dos funcionários da obra e no banheiro do escritório, sendo ainda providenciados pontos nas áreas onde serão realizados os serviços, ficando a critério da CONTRATADA a quantidade de pontos a serem implantados para atender, de forma satisfatória, à necessidade das atividades a serem desenvolvidas.



2.4.4.2.2. Ligação provisória de esgoto

Deverá ser providenciado a realização de ligações provisórias de coleta de esgoto, provenientes dos vasos sanitários, do mictório e lavatórios a serem instaladas nos vestiários/sanitários, até os dispositivos de destinação final que deverão ser construídos, sendo estes:

- Fossa séptica cilíndrica, em anéis concreto pré-moldado, medindo 2,50m de diâmetro e 4,00m de profundidade (02) unidades;
- Filtro anaeróbio cilíndrico, em anéis de concreto pré-moldado, medindo 2,50m de diâmetro e 2,00m de profundidade (02) unidades;
- Sumidouro cilíndrico, em anéis de concreto pré-moldado, medindo 2,50m de diâmetro e 3,20m de profundidade (02) unidades.

Observações:

- A instalação provisória de energia elétrica deverá estar disposta no canteiro antes da liberação das frentes de trabalho, sendo executadas conforme o padrão exigido pela Concessionária local, segundo orientações da fiscalização da Prefeitura;
- Os containers deverão ser locados de forma a ser facilmente acessível tanto para o recebimento de materiais quanto para controle e sua utilização na obra;
- O acesso de veículos deve ser analisado em relação à localização do estoque dos materiais, para garantir a facilidade da entrega, evitando seu remanuseio;
- A entrada de funcionários deverá ser separada da entrada de veículos e materiais, visando a segurança e menos interferências;
- Ao término da obra, deverá ser providenciada a retirada das instalações provisórias, juntamente com a desmobilização do canteiro, ocasião em que as ligações definitivas de abastecimento de



água e de alimentação de energia elétrica deverão estar finalizadas e em perfeito funcionamento.

2.5. DAS CONSIDERAÇÕES GERAIS DE SERVIÇOS

2.5.1. Da Segurança do Trabalho e da Obra

Durante a execução dos serviços, deverá a Contratada adotar todos os meios necessários para garantir a segurança de seus funcionários e de terceiros, bem como de todos os equipamentos utilizados, independentemente da transferência dos riscos a companhias ou institutos seguradores.

Para tanto, a Contratada deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional, concernente à segurança do trabalho e da obra, incluída a higiene do trabalho, bem como observar as normas impostas pela Comissão de Fiscalização, específicas para a segurança de cada tipo de serviço, sendo a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

2.5.2. Destinação dos resíduos da obra

Os resíduos da construção civil, bem como, os oriundos de matéria orgânica deverão ser destinados a locais apropriados devidamente licenciados, bem como, respeitando o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos aprovado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, conforme explicado no capítulo de Recuperação Ambiental, atendendo assim, o Termo de Compromisso nº 04/2022 elaborado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente do município de Saquarema.

Não será permitido a queima de nenhum tipo de vegetação, nem dos resíduos destas, devendo o material ser acondicionado em trechos da obra, para serem devidamente removidos e transportados para local apropriado, sendo esta ação considerado crime ambiental.



2.5.3. Escavações

As valas que receberão os coletores serão escavadas segundo a linha de eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas no projeto, salvo eventuais modificações autorizadas pela Fiscalização.

A escavação poderá ser feita manualmente ou com equipamento apropriado, neste caso, a escavação mecânica deve se aproximar do greide da geratriz inferior da tubulação ou da galeria retangular, ficando o acerto dos taludes e o nivelamento do fundo da vala por conta da escavação manual.

Nos terrenos rochosos poderão ser usados perfuratrizes apropriadas ou explosivos. O material escavado será colocado de um lado da vala de tal modo que, entre a borda da escavação o pé do monte de terra fique, pelo menos, um espaço de 30cm. Em casos especiais poderá a Fiscalização determinar a retirada total do material escavado.

Tendo em vista o tráfego de veículos e pedestres pelas vias de caminhamento do coletor, e a fim de evitar o acúmulo de material à beira da vala, a marcha da escavação e do assentamento da tubulação deverão ser concomitantes.

Quando o terreno assim o permitir a cava poderá ter suas paredes em talude. Neste caso, a inclinação será a partir do dorso do tubo.

A largura útil da vala (Lu) será igual ao diâmetro do tubo (\emptyset) mais 1 vez o \emptyset do tubo, sendo que a largura mínima será de 1m. Estes valores serão adotados para profundidades até 2,00m a partir da qual a largura será aumentada de 0,10m para cada metro ou fração além dos 2,00m de profundidade. Qualquer alteração quanto à largura da vala poderá ser feita a critério da Fiscalização.

Para:

- $H \leq 2,00m \Rightarrow Lu = \emptyset + \emptyset$
- $H > 2,00m \Rightarrow Lu = \emptyset + \emptyset + 0,10 \times$



Onde:

x = número de vezes para cada metro ou fração além de 2,00m de profundidade.

O material escavado será enquadrado pela Fiscalização na seguinte classificação:

- 1ª Categoria: Areia, argila e piçarra;
- 2ª Categoria: Moledo ou rocha decomposta;
- 3ª Categoria: Rocha viva ou blocos de rocha;
- 4ª Categoria: Terrenos contendo pedra solta do tamanho médio de pedra de mão ou argila rija;
- 5ª Categoria: Lodo.

2.5.4. Escoramento

Usar-se-á escoramento sempre que as paredes laterais da vala forem constituídas de solo passível de desmoronamento. Normalmente será utilizado o seguinte tipo de escoramento:

2.5.4.1. Escoramento tipo Blindagem

O escoramento blindado deve ser constituído por duas paredes metálicas, conectadas entre si por estroncas que mantêm o sistema rígido, garantindo assim a proteção dos colaboradores.

2.5.5. Esgotamento

Quando a escavação atingir o lençol d'água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, dever-se-á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado, impedindo-se que a água se eleve do interior da vala, pelo menos até que o material que compõe a junta da tubulação atinja o ponto de



estabilização. Havendo drenagem da vala, ela deverá ser feita de modo a impedir que a água corra pelos tubos recém assentes, removendo a argamassa de cimento e areia das juntas.

Quando o esgotamento for feito por meio de bombas, a água retirada deverá ser encaminhada para a galeria de águas pluviais ou vala mais próxima, por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

Quando aconselhável, será feito rebaixamento do lençol d'água, que deverá ser executado por bombeamento contínuo.

2.5.6. Embasamento

As tubulações serão assentes sobre um tipo de base a saber:

- Base de 1ª classe;

Base de 1ª classe

Os tubos serão assentes sobre um colchão de pó de pedra ou areia com uma largura mínima de 1,5 vezes o diâmetro externo e uma espessura mínima de 0,10m.

Nos casos em que os tubos serão assentes sobre uma camada de pedra britada ou cascalho com uma espessura mínima conforme descrito acima. Neste caso, após a colocação da brita ou cascalho, será colocada uma camada adicional de 0,05m de pó de pedra ou areia.

Em todos os casos, os vazios ao redor da tubulação serão preenchidos com material de boa qualidade a apiloados manualmente até 0,30 m acima da geratriz superior do tubo.

2.5.7. Marcação

Serão colocadas réguas de acordo com a O.S.G. (Ordem de Serviço para Gabarito).



Sobre o bordo superior de pelo menos duas réguas e será colocada e esticada uma linha de nylon que materializará a projeção da geratriz inferior interna da tubulação no plano das réguas (alinhamento e declividade). Um gabarito de madeira será confeccionado e marcado. O greide desejado será obtido pela colocação do pé do gabarito na geratriz inferior interna do tubo e pela coincidência da marca do gabarito com a linha de nylon.

Na utilização deste processo deverão ser colocadas réguas intermediárias de 10 em 10 metros.

2.5.8. Alinhamentos

O alinhamento da tubulação será verificado por intermédio de um prumo de centro que transferirá o eixo determinado pela linha de nylon para o centro do tubo. Este alinhamento será determinado pela coincidência do prumo do centro com o centro de semicírculo.

As réguas e gabaritos deverão ser de madeira de boa qualidade e deverão apresentar perfurações a fim de resguardá-las de empenos, devido à influência do tempo.

As réguas deverão ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste umas com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha visada.

Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

2.5.9. Tubulações e juntas

As redes de drenagem foram projetadas prevendo o uso tubos de concreto armado tipo PA, em profundidades compatíveis à resistência mecânica, interligadas por poços de visita distanciados e posicionados de forma a permitir a limpeza, desobstrução, troca de direção do fluxo hidráulico e mudanças de declividades acentuadas.



Antes da execução das juntas de vedação com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, deve ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas, observando-se que a ponta deverá ficar perfeitamente centrada em relação à bolsa.

2.5.10. Tampões e Caixas de Ralo

Tampão completo de ferro fundido, de Ø 0,60m, com 175kg, para chaminés de caixa de areia ou poço de visita, assentado com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 em volume. Fornecimento e assentamento.

Caixa de ralo em concreto pré-moldado, com parede de 0,06m, nas dimensões internas de (0,30x0,90x0,90)m, para águas pluviais, com base em concreto simples (FCK=11 MPa), preenchimento da periferia da grelha em concreto simples (FCK=15 MPa), rejunte da bolsa do tubo e do pescoço da caixa pré-moldada em argamassa de cimento e areia no traço 1:4, em volume, grelha de ferro fundido de 135 Kg.

2.5.11. Reaterro

A vala será reaterrada, obedecendo-se os seguintes cuidados:

- O reaterro deverá ser feito com terra isenta de matéria orgânica, pedras ou materiais que possam afetar os tubos.
- O reaterro será feito normalmente em camadas de 0,30m, bem compactas até no mínimo de 1,20m sobre a geratriz do tubo manualmente.
- A partir da altura de 1,10m sobre o tubo, o reaterro poderá ser compactado com a utilização de rolos compressores, "sapos mecânicos", ou com a utilização de compactador vibratório de solos.



2.5.12. Contenção

2.5.12.1. Limpeza do Terreno

Para a implantação da estrutura de contenção está prevista a demolição e escavação de parte do pavimento da Rua 8 que está à montante da Rua dos Surfista. Em acréscimo, se faz necessário a capina e o preparo manual do talude a ser contido, além do desgalhamento e corte de árvores de pequeno porte.

2.5.12.2. Escavações

Escavação e carga de material consistem-se nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada requer a sua remoção, ou escavação de áreas de empréstimo de material, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino aterro ou depósito de materiais de excedentes legalizados. As operações de escavação e carga compreendem:

- **Materiais**

Os materiais de corte existentes na região da contenção, devem ser classificados conforme as seguintes definições:

a) Materiais de 1ª categoria:

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar e seixos rolados ou não com diâmetro máximo de 0,15 cm. Em geral todos os materiais são escavados de forma manual ou com utilização de equipamentos. Sua escavação não exige o emprego de explosivo.

b) Materiais de 2ª categoria:

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha sã, piçarras, isto é, material granular formado geralmente por fragmentos de rocha alterada ou fraturada: saibros, ou seja, material composto geralmente por areia e silte proveniente da alteração da rocha, argilas e rochas alteradas, cuja



extração se processa por combinação de métodos que obriguem a utilização contínua e indispensável de equipamento de escarificação. Pode, eventualmente, ser necessário o uso de explosivos.

Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha com volume inferior a 2,0 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,0 m. Os materiais de 2ª categoria são classificados em: a) 2ª categoria com ripper: aplica-se quando houver predominância acentuada do emprego de ripper; b) 2ª categoria com explosivos: aplica-se quando houver predominância acentuada do emprego de explosivos.

- **Execução**

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras e com a inclinação dos taludes indicados no projeto. A operação de escavação deve ser precedida dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza. A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço apresentadas no detalhamento de projeto.

Sempre que possível os materiais para proteção devem ser provenientes de cortes vizinhos, o que é o caso do projeto em questão. Os taludes ao final das escavações devem possuir a geometria indicada em projeto e superfície desempenada. Somente devem ser efetuadas alterações de inclinação caso novos dados geotécnicos justifiquem a alteração da inclinação, ou quando ocorrerem escorregamentos durante a execução.

A cortina atirantada é um componente construtivo projetado em plano vertical de taludes e paredes de escavações para conter esforços de empuxos de solo, estabilizando encosta. O sistema é classificado como obra de infraestrutura e empregado, sobretudo, em construções rodoviárias, subsolo de edificações e contenção de terraplenagens.

Os componentes da cortina atirantada consistem em painéis de concreto armado que pressionam a massa de solo (da encosta ou da escavação) com a utilização de tirantes de aço. Os tirantes atravessam o painel de concreto e ficam ancorados em um bulbo de calda de cimento no interior do talude, sendo



posteriormente protendidos para reagir ao empuxo do solo. A fundação da cortina atirantada, neste projeto, é composta por estacas raiz.

- **Limpeza e Preparo do Local**

O trecho onde será executada a estrutura de contenção deve ser escavado junto ao talude existente. A base da cortina terá que ser preparada e escavada na profundidade exigida no projeto gráfico. A obra deverá estar sempre limpa, sendo o entulho transportado para locais licenciados. Deverão ser mantidas perfeitas condições de acesso às moradias do entorno e o tráfego local.

- **Movimento de Terra**

O local deverá ser escavado manualmente e aterrado de acordo com as cotas estabelecidas pelo projeto gráfico da cortina, sendo que o reaterro deverá ser compactado em camadas de 20 cm de espessura, molhadas e apiloadas de modo a dar rigidez ao conjunto.

- **Perfurações**

- a) As perfurações para a execução das ancoragens deverão ser feitas com equipamentos apropriados;
- b) Os comprimentos e as inclinações dos furos deverão atender as indicações do projeto.

2.5.12.3. Tirante

Tirante é uma peça composta por um ou mais elementos resistentes à tração, montada segundo especificações do projeto. Estes elementos são introduzidos no terreno em perfuração previamente executada. Em seguida, é feita injeção de calda de cimento ou de outro aglutinante na parte inferior destes elementos, formando o bulbo de ancoragem, que é ligado à parede estrutural, pelo trecho não injetado do elemento resistente à tração e pela cabeça do tirante.



Serão utilizados tirantes de barra, com carga de trabalho definida em projeto;

- a) Os tirantes serão constituídos por barras de aço com diâmetro 32mm conforme definido em projeto;
- b) Todos os tirantes deverão receber proteção anticorrosiva;
- c) As luvas deverão receber tratamento anticorrosivo idêntico ao dos tirantes;
- d) O preenchimento do espaço entre a barra e o tubo, com calda de cimento, deverá ser feito antes da instalação, vertendo-se calda por uma das extremidades do tubo até observar a saída na extremidade oposta;
- c) A estocagem, a pintura e a secagem dos tirantes deverão ser feitas em local apropriado.

- **Injeções**

- a) Completada a perfuração, deverá ser procedida à limpeza do furo, colocação dos tirantes e, logo em seguida, preenchimento integral do mesmo com calda de cimento;
- b) A calda utilizada deverá ter relação água/cimento de 1:2. As injeções executadas por estágios, iniciando-se pela válvula inferior para confecção da “bainha”. Após o endurecimento destas, as válvulas deverão ser injetadas uma a uma, sob pressão;
- c) O preparo da calda de cimento deverá ser feito em agitadores mecânicos, não sendo permitida a mistura manual;
- d) Para confecção da calda para injeção, deverá ser usado cimento portland comum.
- e) As injeções deverão ser feitas com auxílio de bombas capazes de desenvolver pressões conforme definidos em projeto e /ou especificações do órgão.

- **Ensaio, protensão e incorporação dos tirantes à cortina**

- a) Todas as ancoragens deverão ser submetidas a ensaios de recebimento conforme definido em projeto e/ou especificações, sendo 02 (dois) de



qualificação e 02 (dois) de fluência, sendo que as últimas poderão ser simultaneamente;

- b) 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;
- c) Em todos os ensaios, as medições dos deslocamentos deverão ser feitas em relação a uma referência externa, fixada fora da área dos movimentos localizados da cortina;
- d) As ancoragens que não atenderem as condições de aceitação poderão ser reinjetadas e novamente ensaiadas;
- e) O ensaio e a protensão só poderão ser realizados, no mínimo, quando forem transcorridos 07 (sete) dias após a injeção e 07 (sete) após a concretagem da cortina.

- **Proteção das Cabeças de Ancoragens**

- a) As ancoragens deverão ter suas cabeças protegidas por calda de cimento conforme indicado em projeto e/ou especificações, posteriormente ao ensaio, protensão e pinturas com zarcão e epóxi;
- b) As placas de ancoragens deverão ser providas com furo de diâmetro de 20mm, ao lado do furo destinado a passagem do tirante para permitir o preenchimento do espaço entre o tirante e a cortina ou perfuração, após o ensaio e a incorporação da ancoragem. Alternativamente, poderão ser deixados dutos plásticos por ocasião da concretagem com a mesma finalidade.



2.5.12.4. Execução da Estrutura de Concreto Armado

- **Concreto**

- a) O concreto a ser empregado na cortina deverá apresentar uma tensão mínima de ruptura aos 28 (vinte e oito) dias de 30 MPa ou especificações de projeto;
- b) 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;
- c) A cura do concreto deverá prolongar-se por um período mínimo de 07 (sete) dias, durante o qual o concreto deverá ser mantido constantemente úmido;
- d) Alternativamente a cura poderá ser feita mediante borrifo com produtos para cura ("Curing"), imediatamente após a desforma.

- **Formas, Escoramentos e Armaduras**

- a) As formas e escoramentos deverão ser executados conforme as especificações e/ou projetos;
- b) As armaduras deverão ser colocadas conforme indicação de projeto e/ou especificações e mantidas nesta posição durante a operação de concretagem;
- c) O cobrimento mínimo das armaduras deverá ser de 4,5 cm conforme especificado nos desenhos dos projetos;
- d) As emendas dos ferros corridos deverão ser feitas com transpasso mínimo de 65Ø (diâmetro igual ao diâmetro da barra a ser emendada).



2.5.12.5. Drenos Rasos (Barbacãs)

- a) Os drenos rasos serão constituídos de tubos de PVC rígidos, com diâmetro de 100mm perfurados, cheio de brita 1 (um) e protegidos no lado exterior com telas nylon, bucha de arame de latão ou concreto poroso, no trecho da cortina;
- b) O concreto poroso para vedação da extremidade externa dos drenos deverá ser fabricado com cimento e brita zero sem areia ou apenas com quantidade reduzida de areia. Deverá ser feito um traço experimental que atenda a condição de livre passagem de água;
- c) Na região do terreno deve ser feita a perfuração com 75 mm de diâmetro, utilizando trado manual, e feito o preenchimento do furo com areia.

2.5.12.6. Dreno Horizontal Profundo e Canaletas

- a) Durante a execução devem ser avaliadas e determinadas as posições e fluxos do lençol freático, que dificilmente o são na fase do projeto. Desta forma haverá um correto ajuste no sistema de drenagem;
- b) A prática usual recomenda sempre a execução de serviços de drenagem profunda e de superfície. Para drenagem profunda usa-se o DHP (Dreno Sub-horizontal Profundo). Drenos de superfície são os drenos de paramento e as canaletas;
- c) As canaletas de crista e pé, bem como as de descida d'água, são moldadas no local e depois revestidas com concreto projetado. Deve ser analisado caso a caso o eventual efeito erosivo no despejo causado por esta forma de captação e condução das águas.

Materiais e equipamentos mínimos recomendados para execução do serviço:

- Betoneira adequada ao volume de concreto a ser lançado;
- Concreto (usinado ou rodado em obra);
- Motores vibradores elétricos e/ou a combustível;
- Mangotes de vibradores elétricos e/ou a combustível;
- Argamassa cimento e areia;



- Peças pré-moldadas;
- Tela de aço;
- Barras de aço;
- Formas para corpo de prova e slump test ;
- Brita.

2.5.12.7. Estaca raiz

Estacas tipo raiz são estacas escavadas de pequeno diâmetro concretadas no local através de injeção de argamassa pelo princípio da tremonha. Sua execução compreende quatro etapas distintas, porém consecutivas: perfuração com lavagem do furo; colocação da armação; concretagem da estaca, retirada de revestimento.

O serviço é executado por equipe de produção supervisionada pelo encarregado e/ou engenheiro responsável pela obra.

- **Locação da estaca raiz**

- a) A locação da estaca tipo raiz é executada topograficamente pela equipe de topografia da obra, obedecendo às distâncias e cotas determinadas no projeto. Os equipamentos topográficos devem estar aferidos;
- b) A equipe de topografia crava no solo um piquete de madeira e com um prego na sua face superior materializando o centro da estaca com um desvio máximo de 5 mm;
- c) Cuidados especiais devem ser mantidos em relação aos trabalhadores e ao meio ambiente.

- **Perfuração da estaca da estaca raiz**

- a) A máquina perfuratriz é posicionada no local da estaca pela equipe de perfuração, centrando o tubo de revestimento no piquete de locação da estaca;
- b) O operador da máquina verifica a verticalidade e/ou ângulo de inclinação com o emprego de escala, prumo ou com gabarito de madeira e de acordo



- com o projeto, admitindo a tolerância de $\pm 1^\circ$ para a verticalidade e/ou ângulo de inclinação e 1% do diâmetro da estaca para a centralização;
- c) As perfurações são realizadas com a descida dos tubos metálicos com auxílio de circulação de água injetada no seu interior ou de ar comprimido até a profundidade mínima de projeto;
 - d) Atingindo matacão ou o topo rochoso antes da profundidade de projeto reveste-se o furo até essa profundidade, em seguida utiliza-se um conjunto de hastes com uma ferramenta de perfuração adequada na extremidade interna à composição de tubos de revestimento com o objetivo de prolongar a perfuração até no mínimo a cota final definida em projeto;
 - e) Em seguida, o operador da máquina mede a profundidade da perfuração, utilizando a composição de injeção, introduzindo-a no interior do tubo de revestimento até a cota de fundo do furo;
 - f) Observa-se o material perfurado.

- **Limpeza do furo, montagem e colocação da armadura de estaca raiz**

- a) Anteriormente à colocação da armadura, a equipe de serventes executa a limpeza interna do furo utilizando a composição de lavagem até a cota inferior da estaca, prosseguindo a lavagem até que a água de retorno saia sem detritos sólidos;
- b) A montagem da armadura é executada pela equipe de armadores e ajudantes ou serventes obedecendo ao projeto e respeitando o transpasse ou as emendas de solda de topo, em conformidade com o projeto;
- c) Os espaçadores de argamassa ou plásticos são colocados para garantir o cobrimento determinado no projeto, com tolerância de 1 mm;
- d) A seguir, a equipe de serventes desce a armadura até a profundidade alcançada durante a perfuração, apoiando-a no fundo do furo.



- **Concretagem da estaca de estaca raiz**

- a) Após a colocação da armadura, a equipe de serventes introduz a composição de injeção, posicionando o tubo de injeção de argamassa no fundo do furo;
- b) A argamassa para preenchimento da estaca é preparada pela equipe de serventes em um agitador mecânico, no traço adequado para atingir um fck igual ou superior a 25MPa, medidos pelo pedreiro ou operário com função equivalente, em recipientes com volumes conhecidos;
- c) Pode-se utilizar também argamassa usinada com fck 25MPa;
- d) Por meio de bomba injetora, a equipe de serventes lança a argamassa através da composição de injeção, de baixo para cima, até quando a argamassa emergente sair limpa sem sinais de contaminação de lama ou detritos.

- **Preparo da cabeça da estaca (quando necessário) de estaca raiz**

- a) O excesso de argamassa de preenchimento da estaca é demolido com o emprego de marretas e ponteiros pela equipe de serventes, até que a seção resultante do desmonte da argamassa fique perpendicular ao eixo da estaca;
- b) O topo da estaca, após o arrasamento, deve estar 5 cm no mínimo acima do nível do lastro de concreto do bloco de coroamento e a armadura deve ficar ancorada no mínimo no comprimento indicado no projeto;

2.5.12.8. Descidas em Degraus

A locação das descidas em degraus de concreto deverá ser executada pelo seu eixo principal e deverão ser demarcados no terreno os limites previstos na escavação.

Deverão ser implantadas referências topográficas ao longo das obras, externamente à área de trabalho e em locais protegidos para utilização no exato posicionamento das canaletas nas fases seguintes de trabalhos.



- **Limpeza do terreno**

Os trabalhos de limpeza do terreno consistirão na remoção de todo o material de origem vegetal da área de implantação das canaletas e descidas em degraus, áreas de apoio, acessos e outras definidas pelo projeto. A limpeza incluirá, onde necessário, as operações de desmatamento, destocamento e escavação

- **Implantação**

Em especial, devem ser garantidas na construção as características dimensionais de declividade longitudinal, para assegurar a capacidade de vazão considerada no projeto.

- **Condições específicas**

Basicamente os dispositivos de drenagem deverão ser executados em concreto de cimento, moldados “in loco” ou pré-moldados, podendo ainda ser executados em concreto armado ou de alvenaria, devendo satisfazer às condições apresentadas a seguir.

- **Materiais**

- a) Concreto de cimento

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 ($f_{ck,mín.}$), aos 28 (vinte e oito) dias de 15MPa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118/2014 e NBR 12655/2015 além de atender ao que dispõe a norma DNIT 117/2009-ES.

- b) 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 6118/2014, NBR12655/2015 e DNIT 117/2009-ES.

2.5.12.9. Meio-fio

O meio-fio é um dispositivo de drenagem longitudinal construídos lateralmente à estrutura de contenção destinados a interceptar os deflúvios, que escoando pelo talude, drenos ou terrenos marginais podem comprometer a estabilidade dos taludes. Os dispositivos devem seguir a norma DNIT 018/2006 – ES Drenagem – Sarjetas e valetas – Especificações de Serviço.

- **Condições Gerais**

Os dispositivos abrangidos por este memorial serão construídos de acordo com as dimensões, localização, confecção e acabamento determinados no projeto.

Na ausência de projeto específico deverão ser utilizados os dispositivos padronizados que constam do Álbum de Projetos–Tipo de dispositivos de drenagem do DNIT.

- **Materiais**

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT e do DNIT.

- **Concreto de Cimento**

O concreto quando utilizado nos dispositivos que especificam este tipo de revestimento deverá ser dosado racionalmente e experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima ($f_{ck;min}$), aos 28 (vinte e oito) dias, de 15MPa.

O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 6118/14, além de atender ao que dispõem as especificações do DNIT 117/2009-ES.



- **Execução**

- a) Os meio-fios de concreto poderão ser moldados “in loco” ou pré-moldadas atendendo ao disposto no projeto ou em consequência de imposições construtivas;
- b) A execução do meio-fio deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-la;
- c) Os meio-fios deverão ser executados logo após a conclusão das operações de terraplenagem, precedendo a operação de plantio ou colocação de revestimento dos taludes;
- d) O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada;
- e) A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados;
- f) O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua, apoiada nas duas guias.

- **Controle de Acabamento**

Deve ser 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 drenagem do sistema dimensionado.

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



2.5.12.10. Revegetação de Grama em Placa

A revegetação com gramas em placas se fundamenta no plantio gramíneas objetivando, principalmente, o eficiente e duradouro controle do processo erosivo que se instala nas áreas nas afetadas pelas obras, o qual se associa o bom aspecto visual para integração destas áreas e do próprio corpo estradal ao Meio Ambiente circundante. A proteção superficial, por meio grama em placas, tem como objetivo impedir o impacto direto da gota de chuva sobre o solo, evitando a formação de processos de erosão laminar e por embate, além de auxiliar no crescimento da vegetação a ser implantada.

As atividades para o sucesso e a eficácia no controle do processo erosivo, envolvem algumas providências preliminares concernentes ao preparo do solo, conforme descritas a seguir:

- a) Quanto ao solo, a sua análise edáfica e pedológica objetivando caracterizar os aspectos de sua fertilidade, através dos índices de acidez e toxidez; suas deficiências de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, enxofre, boro, manganês e magnésio. Neste sentido as empresas EMBRAPA, EMATER, através de seus representantes em cada Estado, possuem estudos já realizados e o mapeamento do solo em boa parte do território nacional, fornecendo a orientação necessária gratuitamente aos interessados, bem como, em casos particulares poderão ser feitos análises laboratoriais adicionais para definição do padrão de adubação e seleção das espécies vegetais mais indicadas;
- b) Na seleção das espécies vegetais para a formação da consorciação, não se pode perder de vista o escopo principal da revegetação, que é o eficiente e duradouro controle do processo erosivo e recomposição de área verde. Conjugado ao bom aspecto visual, o baixo custo de execução e de manutenção, associados à aquisição fácil no comércio, às quais se acrescentam outras características desejáveis e de relevância com se seguem:
 - i. Rápido desenvolvimento inicial;



- ii. Hábito de crescimento estolonífero;
- iii. Persistência;
- iv. Resistência à seca, ao fogo e às pragas;

- **Adubos, fertilizantes e calcários**

- a) Adubo orgânico constituído da mistura do solo orgânico natural (top soil) com esterco bovino, curtido na proporção de 0,5kg/m²;
- b) Adubo químico NPK 4-14-8 (nitrogênio, fósforo e potássio) na proporção necessária e suficiente ao solo, em função da análise edáfica e pedológica do mesmo, bem como os nutrientes que completam a adubação necessária. (enxofre, boro etc.);
- c) Calcário dolomítico para correção da acidez do solo, na proporção necessária a elevação do pH do mesmo ao índice de 5,5, com aplicação máxima de 0,15kg/m² devido ao custo elevado além deste teto.

- **Grama em Placas**

Recomenda-se, sempre que possível, privilegiar soluções que utilizem materiais naturais, por serem em geral, mais econômicas, em especial as que utilizam materiais abundantes na própria região. Para que os efeitos benéficos da proteção vegetal sejam alcançados o tão logo possível, costuma-se adotar espécies de crescimento rápido.

- **Controle e inspeções**

As condições de acabamento das superfícies revegetadas serão apreciadas pela fiscalização com base na apresentação visual uniforme e harmoniosa quanto ao relevo circundante.

O controle geométrico será aferido pelo alinhamento, declividade e dimensões através de métodos usuais de construção.



As inspeções técnicas deverão ser procedidas a cada 30 dias, verificando-se o desenvolvimento das espécies vegetais, o grau de cobertura da área, o vigor e outras exigências agronômicas.

2.5.13. Pavimentação

2.5.13.1. Execução de CBUQ

A estrutura de pavimento terá trechos formada por 15 cm de espessura de sub-base de pó-de-pedra, 15 cm de espessura de base de brita, imprimação e 5cm de espessura de CBUQ. Para complementação da obra está previsto a execução de meio-fio com ou sem sarjeta conjugada e pátio de concreto.

O material com baixo suporte deverá ser removido e substituído por pó de pedra, devidamente compactado.

A camada de sub-base deverá ser construída com pó de pedra, e para efeito de controle de compactação, aceita-se a determinação do grau de compactação feito com frasco (grande) de areia exigindo 100% do Proctor Intermediário, realizado à cada 100 metros alternando os bordos.

A camada de base deverá ser construída com material granular, devendo ser compactada em camadas de no mínimo 10 cm e no máximo 15 cm de espessura. O controle tecnológico da compactação deverá ser determinado através do grau de compactação efetuado com frasco (grande) de areia exigindo 100% do Proctor Intermediário, realizado à cada 100 metros alternando os bordos e, complementado, obrigatoriamente, por medidas deflectométricas com auxílio da viga Benkelman de 20 metros em 20 metros, varrendo a pista toda, ou seja, os bordos direito e esquerdo e eixo. Quando a camada de base for liberada pelo controle para a imprimação, esta deverá ser executada imediatamente.

Sobre a base devidamente nivelada e isenta de material solto, será executado o serviço de imprimação empregando asfalto diluído tipo CM-30, podendo a taxa variar de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e a textura da base e do material betuminoso



escolhido, devendo ser absorvido pela base em 24 h. Durante a cura a pista deverá ser mantida fechada a qualquer tipo de tráfego.

Para o trecho onde a capa será executada em duas camadas, deverá ser executada pintura de ligação empregando RR-1C após a execução da primeira camada. A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m². A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas. Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura, e a pista deverá ser mantida fechada a qualquer tipo de tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.

A capa será executada com auxílio de vibro-acabadora com controle eletrônico e mesa extensiva, o equipamento deverá possuir comando eletrônico de nivelamento, capaz de orientar-se através de linha ou fio de aço, sky de 1 metro à 6 metros e por pêndulo, adaptável automaticamente as condições da obra, capacidade de trabalho na velocidade de 0 à 18 m/min., regulável sistema de deslocamento através de esteiras deslizantes com sapatas de borracha para não marcar o revestimento asfáltico, possuir capacidade de trabalho com mesa de espalhamento de pelo menos 3 metros, na condição básica e de no mínimo 7 metros com a mesa extensível; sistema de compactação através de tamperes e vibradores e também possuir chapa alisadora com sistema de aquecimento e compactada com trem de compactação adequado, para que se obtenha, no mínimo, 97% de grau de compactação, em relação a densidade aparente do traço de mistura.

A acabadora deverá ser guiada e seu sistema eletrônico, através de cabos colocados nos dois lados na primeira faixa, de 20 em 20 metros nas retas, e de 10 em 10 metros nas curvas. Nas demais faixas o sistema deverá ser guiado por sky e pêndulo.



Deverá haver controle de temperatura da mistura asfáltica na saída do caminhão na usina e antes do descarregamento no silo da acabadora.

A temperatura de mistura não deverá exceder a 177°C. As misturas com temperaturas superiores a 180°C e abaixo do limite inferior da compactação, em função da curva de viscosidade, deverão ser recusadas.

A compactação deverá ser iniciada na maior temperatura possível, de preferência na faixa obtida na curva de viscosidade SSF.

As pistas terão meio fio e/ou meio fio com sarjeta em concreto simples $F_{ck}=15$ MPa, moldado no local. Também será implantado sobre aterro em material de 1ª categoria, pátio de concreto com espessura de 8cm, no traço 1:3:3 em volume, formando quadros de 1,00 x 1,00m com sarrafos de pinho incorporados.

2.5.14. Concreto Armado

Os concretos empregados nas estruturas deverão obedecer a esta especificação, e as Normas Técnicas da ABNT.

2.5.14.1. Cimento

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer as prescrições das NBR-7480 e NBR-5735, da ABNT. Caberá à fiscalização aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário. Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original. O cimento deverá ser armazenado em local seco e obrigado, por tempo e forma de empilhamento que não correspondem a sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo somente seja colocado cimento da mesma procedência. O cimento só poderá ficar armazenado por período tal que não venha a comprometer a sua qualidade ou a critério da fiscalização.



2.5.14.2. Agregados

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais são, resistentes e inertes, de acordo com as definições abaixo. Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto.

O agregado miúdo é a areia natural quartzosa. Deve ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica e etc. Deve ter uma granulometria tal que o valor do seu módulo de finura esteja compreendido entre 2,4 e 3,9.

Somente mediante autorização da fiscalização, poderão ser empregadas areias artificiais provenientes da rocha sadia.

O agregado graúdo consistirá em pedra britada, proveniente de rocha sadia ou seixo rolado, britado ou não isento de partículas aderentes, não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica e etc. Deve ter forma predominantemente esférica ou cúbica cuja maior dimensão não poderá exceder 5 centímetros.

A água para preparação dos concretos e argamassas deverá ser clara e isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica e etc.

2.5.14.3. Aditivos

O uso de aditivos, tais como plastificantes ou impermeabilizantes só será permitido mediante autorização expressa da fiscalização.

Quando empregados aditivos em concreto armado, estes não poderão conter ingredientes que possam provocar corrosão da armadura.

Cuidados especiais deverão ser tomados no caso de utilização simultânea de aditivos diferentes, devendo certificar-se de sua compatibilidade, de modo a evitar-se resultados danosos ao concreto.



2.5.14.4. Equipamentos

O equipamento mínimo a ser utilizado será uma betoneira de 250 litros, com dosador de água.

O tipo, capacidade e quantidade dos equipamentos deverá estar ajustado à natureza, dimensões e prazo do serviço a executar. A executora deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser empregado na obra, para apreciação da fiscalização.

2.5.14.5. Dosagem

O concreto consistirá na mistura de cimento, agregados e água, em proporções adequadas à obtenção da resistência mínima à compressão indicada nos desenhos do projeto.

O traço do concreto deverá ser estabelecido por dosagem experimental a partir da resistência à compressão estabelecida no Projeto, do tipo de controle a ser adotado na obra e das características físicas dos materiais componentes. A executora não poderá alterar essa dosagem sem autorização expressa da fiscalização, devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.

O consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³. O máximo fator água/cimento permitido é de 0,50 (para concreto Fck = 20 MPa).

Ficará a critério da executora sujeito à aprovação da fiscalização, a escolha da forma de executar a operação de medida dos materiais componentes da dosagem.

A operação de medida dos materiais deverá ser feita com todo o cuidado, a fim de se obter a dosagem correta dos concretos.

Atenção especial deverá ser dada à medição de água de amassamento, devendo ser previsto um dispositivo de medida capaz de garantir a medição do volume de água com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem.



2.5.14.6. Preparo

O preparo do concreto deverá ser feito em betoneira do tipo e capacidade aprovados pela fiscalização, somente será permitida a mistura manual em casos de emergência e de pequenos volumes, com a devida autorização da fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura com pelo menos 10% do cimento previsto no traço adotado. Em hipótese alguma a quantidade total de água de amassamento será superior à prevista na dosagem havendo sempre um valor fixo para o fator água/cimento.

Os materiais serão colocados na betoneira de modo que uma parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos.

A ordem de entrada na betoneira será: parte da água de amassamento, parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo. Os aditivos, se for o caso, deverão ser adicionados à água de amassamento nas quantidades especificadas, salvo recomendação de outro procedimento pela fiscalização.

O tempo de Mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, dependerá do tipo da betoneira, e deverá ser igual a:

- Para betoneiras de eixo vertical – 0,5D (minutos) não inferior a 1 minuto;
- Para betoneiras basculantes – 2D (minutos) não inferior a 2 minuto;
- Para betoneiras de eixo horizontal – 1,5D (minutos) não inferior a 1,5 minuto.

Sendo: D igual ao diâmetro do tambor da betoneira em metros.

A mistura volumétrica do concreto deverá ser, sempre, preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Não será permitido o uso de cimento proveniente de sacos que, por qualquer razão, tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento endurecido.



Todos os dispositivos destinados à medida para preparo do concreto estarão sujeitos à aprovação da fiscalização.

O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. O concreto que estiver parcialmente endurecido, não deverá ser remisturado. Os intervalos entre os lançamentos deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e, em caso algum, deverão exceder 30 (trinta) minutos.

O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga do final da betoneira, não deverá exceder 30 (trinta) minutos. Durante este intervalo, a mistura deverá ser resolvida, de modo contínua, uma vez que não será permitido manter o concreto em repouso antes de seu lançamento.

O concreto deverá ser protegido, durante o transporte, quando se fizer necessário. A operação de transporte deverá ser feita de modo a evitar a segregação do concreto.

2.5.14.7. Lançamento

O lançamento do concreto só poderá ser iniciado mediante autorização da fiscalização. Para isso, será necessário verificar se a armadura está corretamente montada, se todos os implementos metálicos, juntas de dilatação e contração, eletrodutos e tubulações embutidas estão colocadas; se as formas, quando de madeira, foram suficiente molhadas, e, de seu interior, foram removidos os cavalos de madeira, serragem e demais resíduos das operações e carpintaria.

Para os lançamentos que tenham de ser feitos a seco em recintos sujeitos à penetração de águas, deverão ser tomadas precauções necessárias, para que não haja água no local em que se lançar o concreto nem possa o concreto ser por ela levado.

O concreto deverá ser lançado, o mais próximo possível de sua posição final.



As camadas de lançamento deverão ter altura igual a, aproximadamente, 75% da altura da agulha do vibrador.

Não será permitido o lançamento do concreto de uma altura superior a 2 (dois) metros, bem como o lançamento de grande quantidade em um mesmo local. Para peças em que a altura é superior a 2 (dois) metros, o concreto deve ser lançado por janelas abertas na parte lateral, que serão fechadas à medida que avançar o concreto.

Poderão ser usadas calhas, tubos ou canaletas como auxiliares no lançamento do concreto. Seu uso, entretanto, não deve provocar segregação do concreto.

Todas as calhas de camada de concreto endurecido, deverão ser, preferencialmente, feitas ou revestidas com chapas metálicas.

2.5.14.8. Adensamento de Concreto

Após seu lançamento nas formas, o concreto deverá ser bem adensado mecanicamente, usando-se para isso vibradores do tipo e tamanho aprovados pela fiscalização. Somente será permitido o adensamento manual em caso pela interrupção no fornecimento de força motriz e por um período de tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução, devendo-se para este fim, elevar o consumo de cimento, de 10%, sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

Para o adensamento, serão empregados, preferencialmente, vibradores de imersão, com diâmetro da agulha vibratória adequado às dimensões da peça estrutural, ao espalhamento e à densidade de ferros da armadura, a fim de permitir sua ação em toda a massa a vibrar, sem deslocar as barras da armadura, implementos metálicos ou outras peças embutidas, nem provocar segregação do concreto. A escolha do vibrador será de acordo com tabela a seguir:



Tipo de Peça	Diâmetro da Agulha	Frequência	Raio de Ação (aprox.)
1 - Peças com espessura menores que 15 cm. Peças com armadura muito densa. Concreto com slump maior que 8cm.	2 a 4 cm	170 a 250 Hz	8 a 15cm
2 - Peças com espessuras maiores que 30cm. Concreto com slump maior que 8cm.	3 a 6 cm	150 a 250 Hz	13 a 15cm
3 - Peças com espessuras maiores que 30cm. Concreto com slump menor que 8cm.	5 a 9 cm	130 a 200 Hz	18 a 36cm

Na concretagem de lajes e placas de piso ou peças de pouca espessura e altas, o emprego de placas vibratórias é considerado obrigatório.

A trabalhabilidade do concreto deverá satisfazer as condições de adensamento exigidas pelas peças a moldar.

2.5.14.9. Cura e Proteção

Após seu lançamento, o concreto deverá ser convenientemente protegido contra o sol, vento e chuva, e ser mantido úmido durante um período mínimo de 7 (sete) dias. Para cimentos de alto-forno, o tempo mínimo de cura deve ser de 10 (dez) dias.

A água utilizada na cura deverá ser da mesma qualidade da usada para o preparo do concreto. A cura por membrana, poderá ser utilizada desde que previamente aprovada pela fiscalização.

Para as peças pré-moldadas poderá ser utilizada cura a vapor com temperaturas situadas no intervalo 38 à 66°C. A aplicação do vapor será após, no mínimo, seis horas da conclusão do lançamento do concreto na forma. Todas as faces devem receber simultaneamente a aplicação de cura a vapor. A cura deve ter uma duração mínima de 72 horas. A determinação do tempo final para cada tipo de peça será estabelecida pela resistência à compressão atingida.

Não será admitida a paralisação da cura, em qualquer processo empregado, para resistência inferior à 70% do F_{ck} .



2.5.14.10. Controle de Qualidade do Concreto

Para garantia da qualidade do concreto a ser empregado na obra, deverão ser efetuados, inicialmente, ensaios de caracterização dos materiais. Os ensaios de cimento deverão ser feitos em laboratório, obedecendo ao que preceituam as normas da ABNT.

Quando existir garantia de homogeneidade de produção para determinada marca de cimento (certificados de produção emitidos por laboratório ou marca de conformidade da ABNT), não será necessário a realização frequente de ensaios de cimento.

Quando for conveniente o emprego de cimento de outra qualidade, que não o Portland comum, deverá haver autorização da fiscalização, devendo o material empregado atender às prescrições da ABNT.

Em cada 50 sacos de uma partida de cimento, um deverá ser pesado para verificação de peso. Caso seja encontrado saco com peso inferior a 98% do indicado no saco, todos os demais deverão ser pesados.

O controle de água se faz necessário desde que apresente aspecto ou procedência duvidosa, conforme preceitua a NBR – 6118 da ABNT.

A dosagem experimental do concreto deverá ser feita em Laboratório Tecnológico de empresas previamente autorizadas e com o acompanhamento da fiscalização.

O controle de qualidade do concreto deverá ser feito em duas fases a saber:

2.5.14.11. Controle de Execução

Tem a finalidade de assegurar, durante a execução do concreto, o cumprimento dos valores fixados na dosagem, sendo para isto indispensável o controle de umidade dos agregados, da composição granulométrica dos agregados



e do consumo de cimento, para a introdução das correções que se fizerem necessárias à manutenção da dosagem recomendada.

A frequência das operações de controle acima indicados ficará a critério da fiscalização e deverá ser capaz de assegurar a continuidade da qualidade exigida.

2.5.14.12. Controle de Resistência do Concreto

Tem por finalidade verificar se o concreto empregado na obra foi convenientemente dosado de modo a assegurar a resistência à compressão fixada no projeto. Este controle será feito de acordo com a NBR – 6118 devendo ser do tipo sistemático, com índice de amostragem normal. O valor da resistência do concreto será controlado através de ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos de concreto conforme NBR – 5739.

Os controles de execução e de resistência do concreto serão feitos por firma idôneas, e com o acompanhamento da aprovação da fiscalização.

2.5.14.13. Aceitação da Estrutura

A aceitação da estrutura está condicionada a comparação entre a resistência característica do concreto (F_{ck}) estabelecida no projeto e os valores estimados da resistência característica ($F_{ck\ est}$) obtidos para cada um dos lotes em que foi dividido o concreto de estrutura.

A estrutura será automaticamente aceita se para todos os lotes for constatado:

$$F_{ck\ est} > F_{ck}$$

Se para um ou mais lotes a condição de aceitação não se verificar, deverão ser rompidos os corpos de prova de reserva, e recalculados o valor da resistência estimada ($F_{ck\ est}$). Se o valor assim obtido satisfizer a condição de aceitação automática, o concreto do lote será aceito, caso contrário as seguintes providências deverão ser tomadas isoladamente ou em conjunto a critério da fiscalização:



- a) Revisão do projeto;
- b) Ensaios especiais do concreto;
- c) Ensaios da estrutura (prova de carga).

2.5.14.14. Acabamento

As superfícies de concreto deverão apresentar-se lisas e uniformes, sem “ninhos”, “brocas” ou saliências. Não serão toleradas pontas de ferro ou armaduras aparentes.

Para superfície do concreto de peças não enterradas, serão tomados todos os cuidados a fim de evitar imperfeições.

Na execução do concreto aparente – quer os fundidos no local, quer os pré-moldados – será levado em conta que ele deverá satisfazer não somente aos requisitos normalmente exigidos para os elementos de concreto armado, como também às condições inerentes tornam essencial um rigoroso controle para assegurar-se uniformidade de coloração, homogeneidade de textura, regularidade da superfície e resistência às intempéries em geral. Todas as peças de concreto expostas deverão ter obrigatoriamente os cantos chanfrados de 2,50 x 2,50 cm, exceto nas estruturas de concreto na barragem de rejeitos.

2.5.15. Formas e Escoramento

As formas e escoramento atenderão às dimensões do projeto e deverão possuir rigidez para não se deformarem quando submetidas às cargas provenientes da concretagem.

2.5.15.1. Formas

As formas poderão ser de madeira ou metálicas, sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis, que possam vir a influir na forma, dimensões ou acabamento das peças de concreto a que sirvam de molde.



Para as peças enterradas poderão ser empregadas tábuas de madeira.

Para as peças não enterradas deverão ser adotados, obrigatoriamente, revestimentos de chapas metálicas, ou chapas de madeira compensada à prova d'água.

As formas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e as dimensões do projeto, esteja de acordo com alinhamentos e elevações fixados e apresente uma superfície lisa e uniforme. Deverão ser projetadas de modo que sua remoção não cause danos ao concreto e que resistam ao efeito da vibração e da carga do concreto.

As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificadas cuidadosamente. Deverão ser removidos do interior das formas todo pó de serra, difícil limpeza, deverão ser deixadas aberturas provisórias para facilitar esta operação. A limpeza do fundo da forma deverá ser feita obrigatoriamente, através de jatos d'água e ar sob pressão.

As juntas das formas deverão, obrigatoriamente, ser vedadas, para evitar perda de argamassa do concreto ou de água.

Antes da concretagem, as formas deverão ser abundantemente molhadas.

Os prazos mínimos para desmoldagem quando for empregado cimento Portland comum devem ser:

- Face laterais: 3 dias;
- Face inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- Faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias.

Os prazos acima devem ser acrescidos em 20% quando o aglomerante utilizado no concreto for cimento de alto-forno.



2.5.15.2. Escoramento

O escoramento das estruturas sem exceção deverá ser constituído de peças de madeira ou peças metálicas, que não apresentem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis prejudiciais à execução da obra.

2.5.15.3. Equipamento

A natureza e quantidade do equipamento a ser utilizado na execução das formas e escoramento dependerá do tipo dimensões de cada serviço a executar.

A executora deverá apresentar a relação detalhada do equipamento a ser utilizado na obra, para aprovação da fiscalização. Em particular deverá apresentar o projeto detalhado das formas que pretende utilizar na execução das peças pré-moldadas, bem como descrição do processo executivo e de manuseio e transporte.

2.5.15.4. Controle

Caberá à fiscalização o controle dos serviços de execução de formas e escoramento, assim como o estabelecimento das tolerâncias a serem admitidas, objetivando a boa técnica e perfeição dos serviços.

O controle das deformações verticais do escoramento durante a concretagem, deverá ser feito, a critério da fiscalização, com a instalação de deflectômetro, ou com nível de precisão para que possa ser reforçado, em tempo hábil, caso necessário.

2.5.16. Armadura

As armaduras deverão estar isentas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação. Deverão ser colocadas como mostrado nos desenhos do projeto, e, durante a operação de concretagem, mantidas na posição correta.



2.5.16.1. Aço para as Armaduras

Os aços empregados para confecção das armaduras serão os aços CA-50 A ou B conforme indicado nos desenhos do Projeto de Detalhamento e deverão atender às prescrições da NBR-7480 e NBR-6118, da ABNT. Para armadura em malha soldada será utilizado o aço CA-60.

2.5.16.2. Equipamentos de Concretagem

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo, dimensões e prazos de cada serviço a executar. Assim, a executora apresentará para aprovação da fiscalização a relação do equipamento a utilizar.

2.5.16.3. Colocação das Armaduras Amarradas

As armaduras deverão ser colocadas nas formas, nas posições indicadas no projeto, sobre calços de argamassa de cimento e areia, ou peças especiais (caranguejos), quando for o caso, de modo a garantir o afastamento necessário das formas (recobrimento) conforme indicado nos desenhos de projeto. Deverão ser inspecionadas e aprovadas pela fiscalização da concretagem.

2.5.16.4. Controle – Condições Gerais

Serão consideradas armaduras para concreto armado unicamente as que satisfazem as NBR-7480 e NBR-6118, da ABNT.

O controle do aço constitui encargo da executora e deverá ser executado por firma especializada e previamente aprovada pela fiscalização.

2.5.17. Entrega da Obra

Deverá ser procedida rigorosa verificação das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações, aparelhos e equipamentos. Serão executados os reparos e arremates para que a obra seja entregue em perfeitas



condições de funcionamento. As instalações deverão ser entregues devidamente testadas e aprovadas pela Fiscalização.



3. DISPOSIÇÕES GERAIS

Para a execução dos serviços, deverão ser observadas, rigorosamente, o projeto, as especificações técnicas e planilhas orçamentárias acostadas, não podendo ser realizadas quaisquer modificações sem o consentimento, por escrito, da Comissão de Fiscalização.

Deverá a Contratada, fornecer toda a mão de obra, devidamente munida com Equipamentos de Proteção Individual (EPI), materiais e equipamentos necessários à execução dos serviços. Quanto à mão de obra, esta será inteira de responsabilidade da Contratada, devendo ser qualificada para os fins necessários e à adequada e efetiva execução dos serviços contratados. Deverá ainda providenciar todos os meios necessários à execução dos serviços dentro do prazo estabelecido, a fim de que, uma vez iniciados, não sofram interrupção, salvo exceções previstas em lei. A determinação supra aplica-se às atividades complementares à execução dos serviços não indicadas neste Memorial e que poderão ser autorizadas pela Fiscalização.

- Instalações Provisórias: competirá à Contratada executar a implementação de todas as instalações provisórias para a execução dos serviços, devendo manter no local de execução dos serviços o Diário da Obra; e a ART do Responsável da obra. Além disso, a Contratada disponibilizará todas as placas de sinalização preventiva nas vias públicas (quando for o caso) nas quais ocorrerão as intervenções, compreendendo fornecimento e pintura da placa e dos suportes de madeira, ficando a colocação e a retirada sob responsabilidade da Contratada.
- Da Segurança do Trabalho e da Obra: Durante a execução dos serviços, deverá a Contratada adotar todos os meios necessários para garantir a segurança de seus funcionários e de terceiros, bem como de todos os equipamentos utilizados, independentemente da transferência dos riscos a companhias ou institutos seguradores. Para tanto, a Contratada deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional, concernente à



segurança do trabalho e da obra, incluída a higiene do trabalho, bem como observar as normas impostas pela fiscalização, específicas para a segurança de cada tipo de serviço, sendo a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra. Em caso de acidente de trabalho, a Contratada deverá:

- prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- paralisar imediatamente a obra nas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente;
- solicitar, imediatamente, o comparecimento de representante de Fiscalização no lugar da ocorrência, relatando o ocorrido.

Será de inteira responsabilidade da **CONTRATADA**:

- a) O cumprimento das prescrições referentes às Leis Trabalhistas, Previdência social e Seguro de Acidentes de Trabalho de acordo com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, sendo, portanto, imprescindível a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC);
- b) A elaboração e o devido pagamento da(o) Anotação/Registro (ART/RRT) de Responsabilidade Técnica pela Execução da Obra e, quando necessário, pela Execução de Serviços Específicos, sendo tal(is) documento(s) mantido(s) na obra;
- c) A solicitação e o cumprimento de todos os trâmites relacionados ao pedido de ligações provisórias para obra e ligações definitivas de água e de energia elétrica junto às Concessionárias e aos Órgãos Públicos, bem como, aprovação dos projetos executivos de Proteção contra Incêndio junto ao Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro, além de outras



licenças e/ou autorizações que se fizerem necessárias e estejam previstas no escopo da planilha orçamentária e/ou neste Memorial Descritivo;

- d) O compromisso de sanar toda e qualquer irregularidade ou simples defeitos de execução detectados pela fiscalização, que provenham de má execução do serviço, sem que tal fato acarrete ressarcimento financeiro ou material, bem como na extensão do prazo para conclusão da obra;
- e) O cumprimento adequado do cronograma físico-financeiro, sem desculpas por atrasos por falta de equipamentos e/ou materiais.
- f) Solicitar aprovação prévia à fiscalização, caso haja a necessidade de troca do profissional residente ou R.T. da CONTRATADA, cujo curriculum também deverá ser apresentado para fins de aprovação, e que também deverá ter o mesmo visto no CREA/CAU-RJ, devendo estar compatível com o grau de experiência apresentado na licitação;
- g) Solicitar autorização prévia formal à fiscalização para realização de subcontratações quando necessário, caso seja permitido pelo Projeto Executivo e os demais elementos do edital, não sendo permitida a realização de subcontratações das parcelas de maior relevância;
- h) NÃO EXECUTAR qualquer serviço que não seja autorizado pela Fiscalização, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança dos serviços;
- i) Ao final dos serviços a mesma deverá fornecer em formato impresso e digital o “as built” da obra.

Caberá à CONTRATADA a manutenção de um diário de obra, conforme legislação vigente, permanentemente disponível para o registro de fatos normais do andamento da obra, devendo ser relatadas, dentre outras informações, devendo este ser mantido no canteiro a fim de permitir que a Fiscalização possa manifestar sua atuação em pontos específicos quando for necessário, devendo conter:

- a) Os serviços executados diariamente;
- b) As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- c) A entrada e saída de equipamentos e materiais;



- d) O efetivo de pessoal;
- e) As visitas técnicas realizadas ao canteiro de obra pelos Fiscais do Contrato;
- f) As consultas à Fiscalização da Prefeitura e as orientações/autorizações dadas;
- g) As modificações efetuadas no decorrer da obra, acompanhadas das justificativas técnicas para estes;
- h) As datas de conclusão de etapas dos serviços de acordo com o cronograma físico-financeiro aprovado.

Junto a cada medição deverão ser anexadas cópias das páginas do diário referentes aos serviços medidos e relatório fotográfico comprovando a execução dos itens medidos, sendo entregues à Fiscalização da Prefeitura para que sejam analisadas, sendo posteriormente autorizado o pagamento à Contratada, relativo ao trabalho executado no período.

A CONTRATADA se submeterá à fiscalização exercida por profissionais habilitados, designados pela contratante (PMS), que acompanharão a execução dos serviços desde o início até a conclusão das obras, inspecionando a qualidade da mão de obra e dos materiais empregados. À Fiscalização da Prefeitura caberá apontar falhas de ordem técnica, de segurança e de disciplina, bem como determinar a necessidade de substituição de operários, inclusive engenheiro, mestre de obra ou encarregado, se os serviços não estiverem sendo bem conduzidos ou executados.

Notas:

- Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, implicando ou não em alteração de custo da obra ou serviço, poderá ser executada sem autorização da FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA;
- Em caso de dúvidas sobre detalhes do Projeto Executivo e do Orçamento fornecidos, ou das especificações contidas nesse memorial, a CONTRATADA deverá procurar a FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA, que solicitará a assessoria do(a) autor(a) do Projeto e/ou do(a) responsável



pela elaboração do Orçamento para solução das questões pendentes. Havendo divergências entre os desenhos e as especificações, a FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA deverá ser consultada, a fim de analisar as implicações e definir os acertos necessários, visando a continuidade da obra;

- Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos, do orçamento e dos dados contidos neste memorial. Na comprovação de impossibilidade de adquirir e empregar algum material especificado deverá ser solicitada sua substituição, por outro que possua, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, resistência e aspecto, possuindo a mesma ordem de grandeza de preço, estando sua utilização condicionada a aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO;
- Caberá à equipe de FISCALIZAÇÃO a análise e liberação das medições apresentadas pela CONTRATADA para o devido pagamento, bem como o ateste das notas fiscais emitidas.

A CONTRATADA, antes do início de qualquer atividade relacionada com a obra, deve ter, obrigatoriamente, conhecimento total e perfeito do Projeto Executivo (Projetos de Geometria, Drenagem Pluvial e Sinalização Viária), do Orçamento e das prescrições contidas no presente Memorial Descritivo, desenvolvidos pelo Consórcio Pró-Saquarema através do contrato nº 006/2022 e ordem de serviço nº 033-2023, através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, cedido à Secretaria Municipal de Infraestrutura, além do conhecimento das condições do local onde a obra será realizada, a fim de tomar conhecimento de todos os detalhes construtivos, da extensão dos serviços a serem executados e das dificuldades que poderão surgir no decorrer da obra.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, dos projetos, das especificações técnicas, do memorial, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações,



métodos da ABNT e outras normas pertinentes citadas ou não neste memorial. A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne aos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes, no Município, Estado e na União.

Caso haja discrepâncias às condições especiais do contrato, especificações técnicas gerais e memoriais, deverá o fato, de qualquer forma, ser comunicado com a devida antecedência à FISCALIZAÇÃO, para as providências e compatibilizações necessárias.

Fica reservado a Secretaria Municipal de Infraestrutura, através de sua FISCALIZAÇÃO o direito e autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos neste memorial e nos demais, que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos.

As cotas e dimensões sempre deverão ser conferidas "In loco", antes da execução de qualquer serviço.

A CONTRATADA aceita e concorda que os serviços necessários a execução do objeto oriundo dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os detalhes ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

O profissional residente deverá efetuar todas as correções, interpretações e compatibilizações que forem julgadas necessárias, para o término dos serviços de maneira satisfatória, sempre em conjunto com a FISCALIZAÇÃO.

Ressalta-se que o Orçamento que compõe os documentos técnicos, junto com este Memorial Descritivo, é composto por Memória de Cálculo de todos os levantamentos utilizados para obtenção dos quantitativos dos serviços necessários para implantação (Canteiro, Serviços Preliminares e outros) e execução da obra (conforme a natureza do projeto) e por Planilha Orçamentária contendo:

- A descrição, o quantitativo e a mensuração de cada serviço, com o respectivo custo unitário e o valor total para sua execução segundo Tabelas de Custos Referenciais (da Empresa de Obras Públicas do



Estado do Rio de Janeiro – EMOP, do Sistema de Custos para Obras e Serviços de Engenharia – SCO RIO);

- As Composições de Custos elaboradas pelo(a) orçamentista, quando houver incompatibilidade (necessidades especiais ou serviços diferenciados) com as Tabelas Oficiais de Preços de Serviços, apresentando a quantidade estimada do consumo necessário por unidade de serviço, com os insumos necessários, separados por: materiais, equipamentos e mão de obra, contendo o coeficiente de aplicação de materiais, o coeficiente de produção de aplicação de mão de obra e o coeficiente de equipamentos com seu custo horário e ainda os preços unitários de todos os insumos e os de encargos sociais.

Os cálculos foram feitos em consonância com o Projeto Executivo, atendendo ao cronograma, às especificações técnicas e aos critérios de medição pertinentes a cada assunto, tendo sido aplicados percentuais relativos às composições disponíveis de Bonificação de Despesas Indiretas – BDI. O memorial descritivo foi elaborado conforme informações contidas no Projeto Executivo e croquis e na Planilha Orçamentária, sendo o Projeto, o Memorial Descritivo e a Planilha complementares entre si.

É da máxima importância, que o(s) Engenheiro(s) Residente/Arquiteto(s) Residente e/ou R.T. promova(m) um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados envolvidos nos serviços durante todas as fases de organização e execução. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objetos desta licitação.

O canteiro de obras deverá ser planejado racionalmente para possibilitar a materialização do projeto, conforme os parâmetros estabelecidos. Várias etapas construtivas irão se desenvolver ao longo do período estabelecido no cronograma físico-financeiro para execução da obra e uma condição essencial para o bom desenvolvimento da programação e do controle dos trabalhos é que a etapa inicial



seja executada de forma satisfatória. Nela estão incluídas todas as providências que visam dar suporte logístico e segurança às atividades construtivas, por meio da execução dos serviços preliminares e da montagem e estruturação das instalações do canteiro de obra, bem como, todas as aprovações referentes aos Planos Ambientais solicitados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente para a viabilizar a execução do projeto.

O canteiro deverá ser iniciado, após a aprovação dos planos ambientais, a fim de assegurar uma estrutura sólida que possibilite a execução das demais etapas da obra, atendendo à todas as normas trabalhistas, bem como, de segurança no trabalho. Dentre as providências a serem tomadas deverá ser realizada a limpeza do terreno; a solicitação provisória de energia elétrica e água potável, e a execução de estrutura necessária à coleta dos esgotos, bem como, o fechamento da área do canteiro com tapume; a execução do depósito para guarda de materiais, a instalação de containers e banheiros químicos para os operários conforme memória de cálculo do orçamento do projeto; a colocação da placa de identificação de obra pública e placas complementares; a marcação da obra, além da compra de móveis, utensílios, ferramentas, maquinário, equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC), uniformes e materiais de escritório, do pagamento da taxa de ART/RRT relativa à execução da obra e da admissão de funcionários.

Nenhum serviço da etapa “movimento de terra” poderá ser iniciado enquanto os serviços preliminares não estiverem totalmente concluídos.

Todos os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material a ser utilizado, satisfazer as especificações da ABNT/INMETRO e devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Material, equipamento ou serviço equivalente tecnicamente é aquele que apresenta as mesmas características técnicas exigidas, ou seja, de igual valor, desempenham idêntica função e se presta às mesmas condições do material, equipamento ou serviço especificado, sendo que para sua utilização deverá haver aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.



O material, produto ou equipamento que, por qualquer motivo, for adquirido sem aprovação da FISCALIZAÇÃO deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela CONTRATADA, sem ônus adicional para a Secretaria Municipal de Obras Públicas.

Os materiais deverão ser armazenados em locais apropriados, cobertos ou não, de acordo com sua natureza, ficando sua guarda sob a responsabilidade da CONTRATADA. Deverá ser estudado, sempre anteriormente, os locais para estocagem temporária próxima dos trechos autorizados.

É vedado a utilização de materiais, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim a que se destinam. Não será permitido o emprego de materiais usados e ou danificados.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a CONTRATADA, em tempo hábil, apresentará por escrito, por intermédio da FISCALIZAÇÃO, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo, de acordo com o que reza o contrato entre as partes sobre a equivalência.

O estudo e aprovação pela SEMOP, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a CONTRATANTE, no caso de materiais equivalentes;
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Outros casos não previstos serão resolvidos pela FISCALIZAÇÃO, após satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada à possibilidade de atendê-las.

A FISCALIZAÇÃO deverá ter livre acesso a todos os almoxarifados de materiais, ferramentas, etc., para acompanhar os trabalhos.

É de grande importância que a CONTRATADA utilize métodos de trabalho que permitam minimizar o desperdício de materiais durante a execução dos serviços, conjuntura esta que contribuirá para a redução do volume de entulho periódico.

