



**PROJETO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCALIDADE DE MORADA NOVA
Milhã - Ceará**

Volume  nico
Abril/2022

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. INTRODUÇÃO	5
3. FICHA TÉCNICA.....	6
DADOS GERAIS.....	6
DADOS HIDROLÓGICOS	6
DADOS DA PASSAGEM MOLHADA (VERTEDOIRO)	6
4. DADOS DO MUNICÍPIO	8
AS COORDENADAS GEOGRÁFICAS E A ALTITUDE DA SEDE DO MUNICÍPIO	9
OS MUNICÍPIOS LÍMITROFES.....	9
COORDENADAS DA PASSAGEM MOLHADA	9
CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS	9
ASPECTOS CLIMÁTICOS	9
COMPONENTES AMBIENTAIS	9
5. BACIA HIDROGRÁFICA.....	10
6. BACIA HIDRÁULICA.....	12
7. FOTO DO LOCAL DA OBRA	13
8. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	14
8.1. Relatório Fotográfico	14
8.2. ESTUDOS HIDROLÓGICOS	18
8.3. GEOLOGIA REGIONAL E LOCAL	18
9. MEMÓRIA DE CÁLCULO	18
9.1.1 Área de Drenagem.....	18
9.1.2 Forma da Bacia.....	19
9.1.3 Regime Pluviométrico.....	19
9.1.3.1. Precipitação Média anual da Bacia - H = 682,0 mm.....	19
9.1.3.2. Rendimento da Bacia (H<1.000mm)	19
9.1.3.3. Tipo da Bacia e Coeficientes Hidrométricos.....	19
9.1.3.4. Volume Afluente Anual da Bacia	19
9.1.3.5. Cálculo da Cheia Máxima Secular.....	19
9.1.4 Vazão de Dimensionamento.....	20
9.1.4.1. Cálculo da Vazão de Dedução.....	20
9.1.4.2. Cálculo da Vazão de Dimensionamento	20
9.1.5 Lâmina de Sangria	20
9.1.6 Largura da Passagem Molhada.....	21
9.1.7 Projeto do Maciço	21
9.1.7.1. Cálculo da Revanche.....	21
9.1.7.1.1. Cálculo da Altura da onda - L<18km.....	21
9.1.7.1.2. Cálculo da Velocidade da Onda (V).....	21
9.1.7.1.3. Cálculo da Revanche (R)	21
9.1.8 Cota do Coroamento Aterro de Acesso.....	21
9.1.9 Cálculo da Estabilidade.....	22
9.1.9.1. Esforços atuantes.....	22
9.1.9.2. Esforços Solicitantes	22
9.1.9.3. Esforços Resistentes.....	23
9.1.9.4. Cálculo e Verificação das Solicitações	24
9.1.9.5. Diagrama de Mão Livre.....	25

10. ESTUDOS GEOTÉCNICOS	26
10.1. Perfil do Subsolo	26
10.2. Relatório Fotográfico dos Furos	26
11. CRITÉRIOS A SEREM SEQUENCIADOS VISANDO O CERTAME LICITATÓRIO PARA CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA SOBRE O RIACHO CAPITÃO-MOR NA LOCALIDADE DE MORADA NOVA NO MUNICÍPIO DE MILHÃ.	31

ORÇAMENTO E CRONOGRAMA
MEMÓRIA CÁLCULO QUANTITATIVOS
COMPOSIÇÃO DE BDI E ENCARGOS SOCIAIS
CADERNETAS TOPOGRÁFICAS
PLANTAS
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART



1. APRESENTAÇÃO

Em atendimento aos estudos e levantamentos preliminares de viabilidade técnica realizados pela Prefeitura Municipal de Milhã, o presente Projeto tem por objetivo a Construção de Passagem Molhada que liga as localidades de Barro do Cipó a Soledade sobre o Riacho Capitão-Mor no Município de Milhã.

Destaca-se que esses trabalhos foram realizados tátil-visualmente e complementados com levantamento aerofotogramétrico utilizando veículo aéreo não tripulante (VANT), popularmente conhecido como "drone". Do levantamento aerofotogramétrico serão gerados a ortofotomosaico da área com o modelo digital de terreno para apoio aos trabalhos.

Nesse relatório serão descritas a finalidade e características gerais do empreendimento, os estudos básicos, memória de cálculo, quantitativos e orçamento.



2. INTRODUÇÃO

A Passagem Molhada na estrada que liga Barro do Cipó a Soledade, na comunidade de Morada Nova, tem como objetivo principal o melhoramento da mobilidade e tráfego da população dessas comunidades.

Em épocas invernosas o acesso fica prejudicado com o escoamento das águas do Riacho Capitão-Mor, dificultando a comunicação e o comércio entre as localidades e a sede do município, prejudicando sobremaneira a população.

Com a execução dessa obra o acesso tornar-se-á realizável durante a estação chuvosa, possibilitando assim facilidades no transporte, comunicação e comércio, bem como o acesso a serviços públicos.

O dimensionamento da passagem molhada aqui apresentado teve como princípio básico as instruções para projetos de barragens de terra e está fundamentado nas possibilidades hídricas da bacia hidrológica do projeto.

3. FICHA TÉCNICA

DADOS GERAIS

Nome da Obra: Construção de Passagem Molhada sobre o Riacho Capitão-Mor
Estado: Ceará
Município: Milhã
Localidade: Morada Nova
Valor da obra:R\$ 436.527,61
Tabela de referência: SEINFRA (CE) – 27.1 em Abril/2022

DADOS HIDROLÓGICOS

Bacia Hidrográfica: Bacia do Médio Jaguaribe
Tipo de Bacia: Tipo 7 (quase plano, com terreno Variável)
Área da bacia hidrográfica: 90,34 km²
Riacho Principal: Riacho Capitão-Mor
Vazão máxima secular: 105,20 m³/s
Precipitação Média Anual da Bacia: 682,00 mm
Volume média afluente anual: 2.838.564,61 m³
Rendimento pluvial da bacia: 7,68 %
Comprimento da Linha de Fundo (talvegue): 26,70 km
Área da bacia Hidráulica: 20.817,69 m²
Profundidade Máxima da bacia hidráulica: 2,10 m
Capacidade Máxima da Bacia Hidráulica: 17.054,20 m³

DADOS DA PASSAGEM MOLHADA (VERTEDOURO)

Curso D'água Barrado: Riacho Capitão-Mor
Coordenadas da obra: UTM | SIRGAS2000 | 24M (E) 483.355; (N) 9.369.643
Tipo: Passagem Molhada de Alvenaria de Pedra argamassada
Tipo de Escoamento: Vertedouro+Galeria
Dimensões da Galeira: 2 x BTCC (1,50 x 150)
Dimensões do Vertedouro:
Comprimento total da galeria: 5,00 m
Lâmina Máxima de Sangria: 0,63 m
Cota do coroamento: 188,50 m
Cota da Sangria: 187,83 m
Cota da Soleira: 187,20 m
Altura Máxima: 2,10 m
Estrutura Vertente – Tipo: Bueiro Tripo Celular de Concreto (x2)



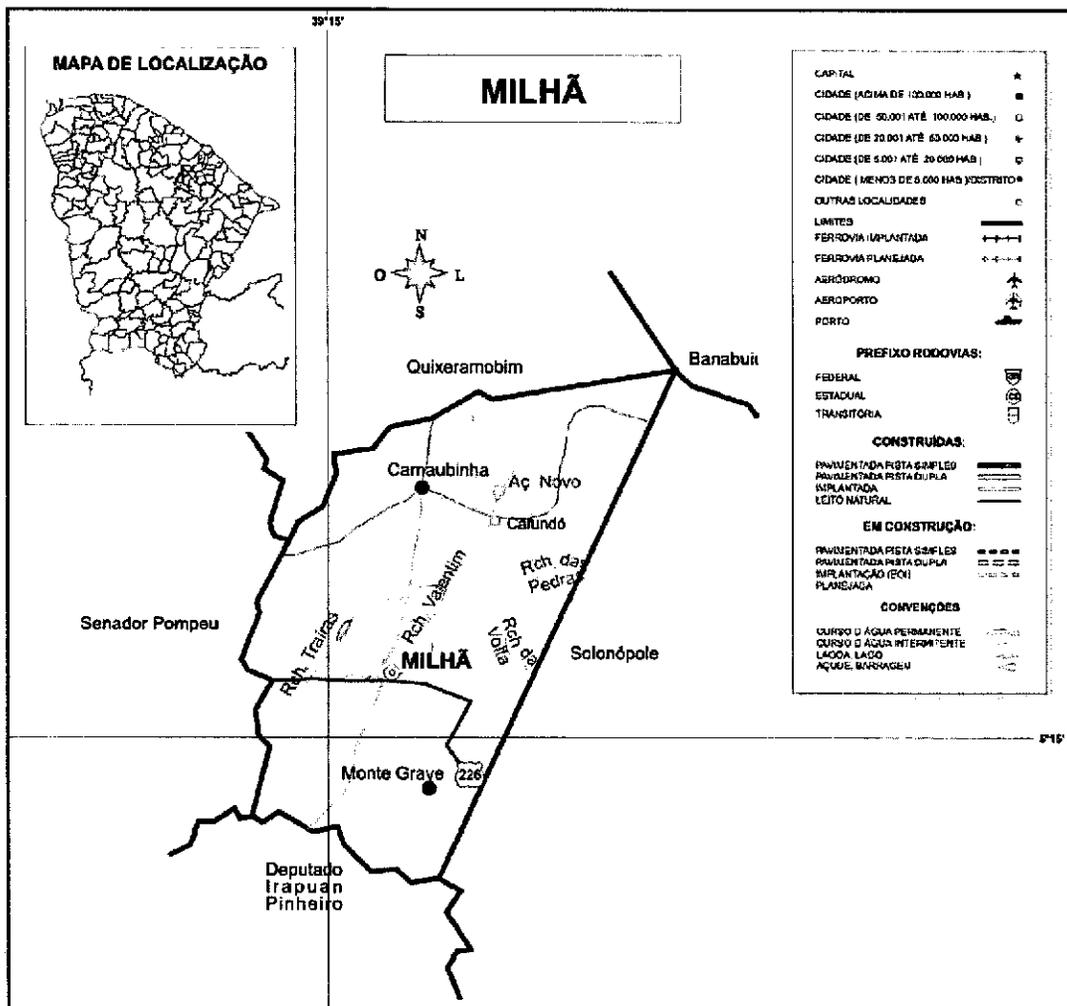
Extensão pelo Coroamento Total:	90,00 m
Extensão Passagem Molhada:	60,00 m
Extensão pela Ombreira esquerda:	15,00 m
Extensão pela Ombreira direita:	15,00 m
Folga (ombreira esquerda/ direita):	0,67 m
Revanche (ombreira esquerda/ direita):	0,67 m
Força Resultante (Fest):	37,27 kN
Momento Resistente (MResist):	33,92 kN.m
Força Peso Próprio (Fpp):	247,83 kN
Momento Solicitante (Msolic):	539,60 kN.m



4. DADOS DO MUNICÍPIO

O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito por via rodoviária através da BR-116 até Chorozinho, em seguida, pela rodovia CE-122 até Solonópole e pela rodovia BR-226 até a sede do município com percurso total de 300 km.

Figura 3.1 – Mapa de Situação do Município de Milhã – CE.



Fonte: Mapa Básico do Estado do Ceará 2002

O município de Milhã situa-se na porção central do Estado do Ceará, onde:

AS COORDENADAS GEOGRÁFICAS E A ALTITUDE DA SEDE DO MUNICÍPIO

- Latitude: 5° 40' 30" S;
- Longitude: 39° 11' 38" O;
- Altitude: 215 m;
- Área da superfície geográfica do município: 502,10 km².

OS MUNICÍPIOS LIMÍTROFES

- Ao Norte: municípios de Quixeramobim e Banabuiú;
- Ao Sul: municípios de Deputado Irapuan Pinheiro;
- A Leste: municípios de Solonópole;
- A Oeste: municípios de Senador Pompeu.

COORDENADAS DA PASSAGEM MOLHADA

Coordenadas em UTM da Passagem molhada são aproximadamente:

- E= 483.355
- N= 9.369.643

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

ASPECTOS CLIMÁTICOS

- Aspectos Climáticos: Clima Tropical Quente Semi-árido;
- Pluviosidade: 791,0 mm;
- Temperatura média: mínima 26o e a máxima 28o;
- Período chuvoso: fevereiro a abril.

COMPONENTES AMBIENTAIS

- Relevo: Sertões;
- Solos: Luvisolos e Neossolos;
- Vegetação: Caatinga Arbustiva Aberta e Caatinga Arbustiva Densa;
- Hidrografia: Bacia do Médio Jaguaribe e Bacia do Banabuiú.





6. BACIA HIDRAÚLICA



7. FOTO DO LOCAL DA OBRA



Localização da Foto

Coordenadas UTM

SIRGAS2000 | MC -39°

(E) 483.355

(N) 9.369.643

8. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Seguindo orientação de pessoas conhecedoras da região, inspeção da estrada e do riacho, e relatório fotográfico, foi feita a identificação do eixo ideal para a construção da passagem molhada, tendo sido efetuado o levantamento planialtimétrico da área.

Para levantamento planialtimétrico utilizamos equipamento receptor de sinais GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite), popularmente conhecido com GPS, pelo método de posicionamento em tempo real (RTK), onde foram coletados pontos no terreno natural, cercas, riacho e outros pontos notáveis. Em anexo apresentamos as cadernetas de levantamento topográfico.

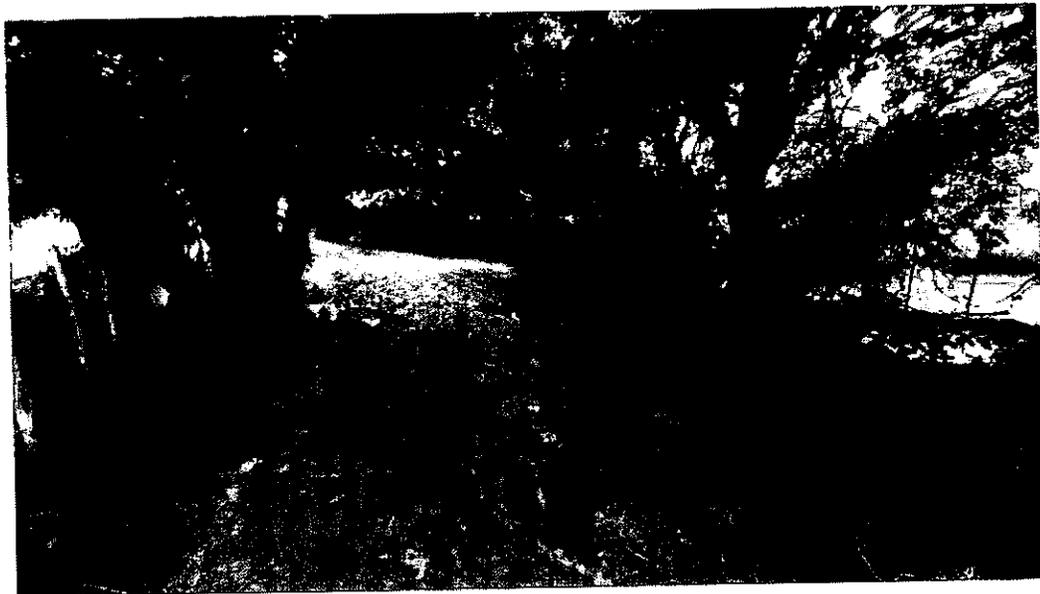
Foi implantado um marco de referência que servirá de amarração e referência de nível durante a construção.

Dado a inexistência de estudos topográficos na região, utilizou-se a carta da SUDENE, escala 1:100.000, e dados topográficos com imagem do Google Earth para identificação da bacia hidrográfica.

Foi consultada a carta da SUDENE, FOLHA SB.24-V-D-VI (SENADOR POMPEU).

8.1. Relatório Fotográfico

Foi elaborado um relatório fotográfico para registrar o local da execução da obra.









8.2. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos permitirão o dimensionamento da capacidade do reservatório em função do volume anual afluente, bem como permitirá a determinação da vazão de projeto para dimensionamento do vertedouro. Será adotado o procedimento desenvolvido pelo Engenheiro Francisco Gonçalves Aguiar (METODO UTILIZADO FOI USBR (1996), por serem consideradas perfeitamente adequadas para projeto de pequenas barragens localizadas na zona do sertão, onde insere o empreendimento.

Com base no desenvolvimento da linha de contorno determinada a partir das Cartas da Sudene e do Google Earth foi determinada a área da bacia hidrográfica com 90,34 Km² e a linha de fundo do maior talvegue igual a 26,70 Km. A precipitação média anual da localidade, de acordo com os dados históricos, é de 682,00 mm.

8.3. GEOLOGIA REGIONAL E LOCAL

Geologicamente na sub-bacia do Médio Jaguaribe há predominância de rochas do embasamento cristalino representadas por gnaisses e migmatitos diversos, associados a rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica, de idade Pré-Cambriana. Sobre esse substrato, repousam os sedimentos cretáceos da Bacia Sedimentar do Apodi (Formações Açu e Jandaíra), terciários do Grupo Barreiras, coberturas terciário-quadernárias, que afloram sob a forma de manchas esparsas, ao longo da região, e coberturas aluviais, de idade quadernária, encontradas ao longo dos principais cursos d'água.

Nesta Sub-bacia ocorrem, nos Aluviões do rio Jaguaribe, os solos Neossolos Flúvicos, resultantes dos sedimentos Cenozóicos do período Quadernário (recentes), com grande potencial agrícola; os solos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, ao norte da área, decorrentes dos sedimentos Mesozóicos do Grupo Apodi, os quais são agricultáveis, com o uso de fertilizantes e correção de acidez; e os solos resultantes de rochas do embasamento cristalino Pré-Cambriano, dos quais cita-se os Neossolos Litólicos Distróficos, rasos e com baixíssimo potencial agrícola, os Luvisolos, medianamente profundos e moderadamente ácidos, porém pedregosos e susceptíveis à erosão e os Argissolos Eutróficos, solos medianamente profundos e com grande potencial agrícola. Os tipos predominantes de vegetação são a Caatinga Arbustiva Aberta (maior área da bacia) e a Caatinga Arbustiva Densa, além da Mata Ciliar, bastante degradada, que margeia parte do leito do rio Jaguaribe.

9. MEMÓRIA DE CÁLCULO

Para caracterização do regime hidrológico, utilizou-se os registros pluviométricos do posto de Milhã, cuja precipitação média anual é de **682,0mm**. (Fonte: http://funceme.br/?page_id=5826)

Para dimensionamento hidrológico utilizou-se a metodologia do **Eng.º Francisco Aguiar**, cujo método está consagrado pelo DNOCS em inúmeras barragens no Nordeste brasileiro e que a nosso ver, com bastante êxito.

9.1.1 Área de Drenagem

A área de drenagem da bacia de contribuição foi determinada a partir de cartas da SUDENE, Escala 1:100.000, e imagem do Google Earth, totalizando **90,34 km²**.

9.1.2 Forma da Bacia

A bacia hidrográfica do riacho apresenta uma forma irregular, com largura média **11,20 km** e o talvegue tem uma extensão de **26,70 km**.

9.1.3 Regime Pluviométrico

9.1.3.1. Precipitação Média anual da Bacia - H = 682,0 mm

9.1.3.2. Rendimento da Bacia (H<1.000mm)

$$R = 2,853 - 11,29 \times H + 35,19 \times H^2 - 11,87 \times H^3$$

Sendo: H - Altura média de chuva em mm;

R% - rendimento da bacia em porcentagem.

$$R = 7,68 \%$$

9.1.3.3. Tipo da Bacia e Coeficientes Hidrométricos

A bacia do riacho Capitão-Mor se caracteriza por ser uma bacia **quase plana terreno variável**, o que resulta, segundo a classificação adotada pelo Eng.º Aguiar, as seguintes características:

Número de ordem de classificação da bacia - **N = 7**;

Coefficiente de rendimento superficial médio para o Nordeste - **U = 0,60**.

Fator de variação do rendimento superficial - **K = 1,00**;

Fator de variação da velocidade média do escoamento - **C = 1,45**;

9.1.3.4. Volume Afluente Anual da Bacia

Dada a inexistência de dados fluviométricos do riacho, adotou-se o método do Eng.º Aguiar, para determinação do volume afluente anual.

$$V_a = \frac{R(\%) \times H \times U \times A}{100}$$

$$V_a = \frac{7,68 \times 0,791 \times 0,60 \times 90.340.000}{100}$$

$$V_a = 2.838.564,61 \text{ m}^3$$

Sendo:

V_a - volume afluente;

R% - rendimento da bacia;

H - Precipitação média da bacia (em metros);

A - área da bacia hidrográfica (m²);

U - Coeficiente de rendimento superficial médio para o Nordeste.

9.1.3.5. Cálculo da Cheia Máxima Secular

A vazão máxima para projeto do vertedouro (passagem molhada) é calculada pela fórmula indicada a seguir, que fornece a vazão máxima com 100 anos de período de retorno ou cheia máxima secular.

$$Q_s = \frac{1.150 \times S}{\sqrt{L \times C} \times (120 + K \times L \times C)}$$

Sendo:

S - área da bacia hidrográfica (km²);

L - linha de fundo (km);

K, C - coeficientes da bacia.

$$Q_s = 105,20 \text{ m}^3/\text{s}$$

9.1.4 Vazão de Dimensionamento

A vazão de dimensionamento da passagem molhada considerada é a vazão máxima secular deduzido as vazões das galerias ou bueiros existentes sob a passagem molhada.

9.1.4.1. Cálculo da Vazão de Dedução

A vazão na galeria para deduzir da vazão de máxima secular da passagem molhada é determinada através da fórmula preconizada pelo DNIT, considerando o bueiro como orifício, conforme detalhado a seguir:

$$Q = C \times A \times (2 \times g \times h)^{0,50}$$

Sendo:

C - Coeficiente de descarga = 0,62 (adimensional - Fonte: DNIT);

A - Área da seção unitária do bueiro = 1,50 x 1,50 (m²);

g - Aceleração da gravidade (9,81m²/s);

h - Carga hidráulica = 1,50+0,60=2,10 m.

$$Q = 8,95 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{deduzir}} = Q \times \text{quantidade de bueiros}$$

$$Q_{\text{deduzir}} = 8,95 \times 6$$

$$Q_{\text{deduzir}} = 53,73 \text{ m}^3/\text{s}$$

9.1.4.2. Cálculo da Vazão de Dimensionamento

$$Q_d = Q_s - Q_{\text{deduzir}}$$

$$Q_d = 105,20 - 53,73$$

$$Q_d = 51,48 \text{ m}^3/\text{s}$$

9.1.5 Lâmina de Sangria

A lâmina de sangria é determinada buscando-se aproveitar ao máximo a capacidade de transposição da passagem molhada, considerando-se as limitações geológicas e topográficas.

Adotou-se um comprimento de **L=60,00m**, que resulta numa altura de sangria de:

$$H_o = \frac{Q_d}{C_d \times H^{2/3}}$$

Sendo:

Q_d - vazão de dimensionamento (m³/s);

L=Largura da Passagem;

H - Lâmina máxima (m);

C_d - coeficientes de descarga, que depende das características da soleira do vertedouro, sendo adotado o valor de 1,71 (soleira espessa).

H_o = 0,63m

9.1.6 Largura da Passagem Molhada

A largura da passagem molhada foi determinada em função da largura da via a ser atendida, considerando a largura mínima de 3,60m conforme estabelece o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte) no Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais.

Adotamos uma largura de **5,00 m** para a passagem molhada com folga para colocação de balizas e uma largura de **5,00m** na rampa de acesso.

9.1.7 Projeto do Maciço

9.1.7.1. Cálculo da Revanche

9.1.7.1.1. Cálculo da Altura da onda - L<18km

$$h = 0,34 \times L^{0,50}, \text{ onde}$$

L=Comprimento da bacia hidráulica = 0,30 km

$$h=0,19m$$

9.1.7.1.2. Cálculo da Velocidade da Onda (V)

$$V = 1,50 + 2xh$$

$$V=1,87m/s$$

9.1.7.1.3. Cálculo da Revanche (R)

$$R = 0,75 \times h + \frac{V^2}{2g}$$

$$R=0,32m, \text{ adotado } R=0,67m$$

9.1.8 Cota do Coroamento Aterro de Acesso

A cota do coroamento (c) obtida por:

$$C = H + f + s$$

onde: H = lâmina máxima de sangria (m) = 0,63 m

f = folga ou revanche (m) = 0,67 m

s = cota da soleira = 187,20 m

$$C = 0,63 + 0,67 + 187,20$$

$$C = \mathbf{188,50}$$

9.1.9 Cálculo da Estabilidade

9.1.9.1. Esforços atuantes

Os esforços atuantes na seção da passagem molhada são denominados de esforços solicitantes devido as forças que a mesma está sendo exposta e os esforços resistentes que são os determinados pelo peso próprio da estrutura na seção considerada.

9.1.9.2. Esforços Solicitantes

Os esforços solicitantes podem ser divididos em dois, que são os esforços de pressão estática e os esforços de pressão dinâmica.

O esforço de pressão estática é calculado em função do empuxo da água na parede da seção transversal e é dada pela seguinte expressão:

$$P_{est} = \gamma_{\text{água}} \times h$$

Sendo:

$\gamma_{\text{água}}$ – Peso específico da água (kN/m³)

h – altura de água na seção = 2,10 + 0,63 = 2,73 m

$$P_{est} = 10 \times (2,10+0,63) = \mathbf{27,30 \text{ kN/m}^3}$$

A força resultante é dada pela integração do esforço estático na superfície:

$$F_{est} = \frac{1}{2} \times \gamma_{\text{água}} \times h^2$$

$$F_{est} = \frac{1}{2} \times 10 \times (2,10+0,63)^2$$

$$F_{est} = \mathbf{37,27 \text{ kN}}$$

O momento solicitante é dado pela expressão:

$$M_{solic} = F_{est} \times d$$

Sendo:

d – Distância da resultante do diagrama triangular de esforços até o ponto de verificação = (2,10+0,63) / 3 = 0,91m

$$M_{solic} = 27,30 \times 0,91 = \mathbf{33,92 \text{ kN.m}}$$

Os esforços de pressão dinâmica são resultantes da pressão da água em movimento e é determinada pela seguinte expressão:



$$P_{din} = K \times v_{\text{água}}^2$$

Sendo:

$v_{\text{água}}$ – velocidade da água (m/s)

K – Coeficiente adimensional dado pela tabela:

Ângulo de incidência	K
90°	0,71
45°	0,54
0°	0,00

O cálculo do empuxo dinâmico é dado pela seguinte expressão:

$$F_{din} = P_{din} \times h$$

Sendo:

h – Altura de água (m).

Os esforços de pressão dinâmica não foram considerados em função da baixa velocidade de escoamento.

9.1.9.3. Esforços Resistentes

Os esforços resistentes são provenientes da estrutura, tais como somatório do peso próprio dos elementos que compõem a seção transversal e o atrito na base.

A força exercida pelo peso próprio é dada pela expressão:

$$F_{pp} = P_{esp} \times A$$

Sendo:

P_{esp} – peso específico do material (kN/m³)

A – área da seção da matéria (m²)

Lastro de alvenaria de pedra:

$$F_{pp1} = 22\text{kN/m}^3 \times (4,20 \times 0,30) = \mathbf{27,72\text{ kN}}$$

Piso de Concreto:

$$F_{pp2} = 24\text{kN/m}^3 \times (0,05 \times 5,00) = \mathbf{6,75\text{ kN}}$$

Alvenaria de pedra:

$$F_{pp3} = 22\text{kN/m}^3 \times 4,62 = \mathbf{101,64\text{ kN}}$$



Aterro:

$$F_{pp4} = 19\text{kN/m}^3 \times 5,88 = \mathbf{111,72 \text{ kN}}$$

Força peso próprio total:

$$F_{pp} = F_{pp1} + F_{pp2} + F_{pp3} + F_{pp4} = \mathbf{247,83 \text{ kN}}$$

Momento resistente:

$$M_{pp} = F_{pp} \times d$$

Sendo:

d – distância do centro de gravidade da seção até o ponto de verificação = $5,00/2 = 2,50\text{m}$

$$M_{resit} = 215,84 \times 2,50 = \mathbf{539,60 \text{ kN.m}}$$

9.1.9.4. Cálculo e Verificação das Solicitações

Fator de segurança contra tombamento:

$$FS_{tomb} = \frac{\Sigma M_{resit}}{\Sigma M_{solic}}$$

$$FS_{tomb} = \frac{539,60}{33,92}$$

$$FS_{tomb} = \mathbf{15,91} > 2,0 \text{ (aceitável mínimo) - Ok}$$

Fator de segurança contra deslizamento:

$$FS_{desl} = \frac{F_{pp} \times \tan \theta}{F_{est}}$$

Sendo:

F_{pp} – força peso próprio total

$\tan \theta$ – tangente do ângulo de atrito do solo (adotado 30°)

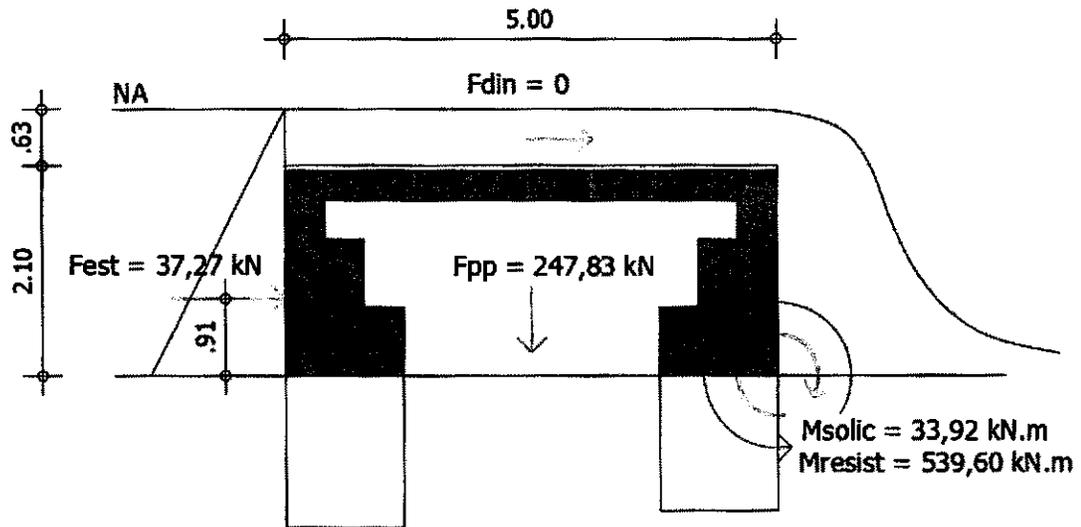
F_{est} – força estática do esforço solicitante

$$FS_{desl} = \frac{247,83 \times 0,57}{37,27}$$

$$FS_{desl} = \mathbf{3,79} > 1,5 \text{ (aceitável mínimo) - Ok}$$



9.1.9.5. Diagrama de Mão Livre



10. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Em se tratando de estudos preliminares, para viabilização da passagem molhada, os estudos geotécnicos executados limitaram-se à identificação visual dos materiais do subsolo no local da passagem, através de sondagens a pá e picareta ou trado manual.

O resultado dos estudos geotécnicos é apresentado a seguir.

10.1. Perfil do Subsolo

Com a finalidade de obtermos uma visualização do local de construção da passagem molhada, foram feitos 3 furos de sondagem, tipo trado, indicando o desenvolvimento provável das camadas do subsolo. Tal estudo nos possibilitou determinar a profundidade da fundação da passagem molhada. Nos furos executados atingiu-se a profundidade média de 1,50m e encontramos solo rijo, material de 2ª categoria.

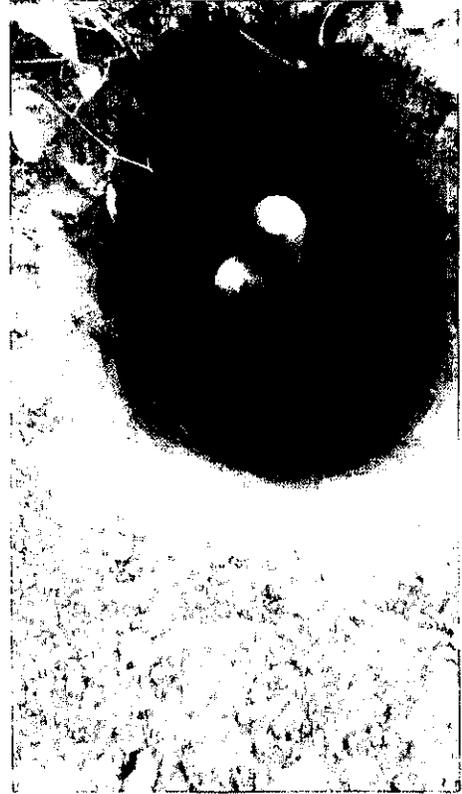
A jazida de pedra está localizada numa pedreira existente no município de Senador Pompeu.

A jazida de areia grossa está localizada no leito do rio Patú.

Apresenta-se a seguir os perfis de sondagem do terreno.

10.2. Relatório Fotográfico dos Furos





FICHA DE SONDAGEM

INTERESSADO : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
OBRA : PASSAGEM MOLHADA MORADA NOVA
SONDAGEM : TRADO
FURO : ST-01

LITOLOGIA	PROFUNDIDADE (m)		PERFIL
MATERIAL DE 1a. CATEGORIA (SOLO ALUVIONAR)	0,30		
	0,60		
	0,90		
	1,20		
	1,50		
A PARTIR DE 1,50m SOLO REJO (ROCHA DECOMPOSIÇÃO)			

COORDENADAS UTM
SIRGAS2000 | MC -39º
N: 9.369.640
E: 483.300

FICHA DE SONDAAGEM

INTERESSADO : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
OBRA : PASSAGEM MOLHADA MORADA NOVA
SONDAGEM : TRADO
FURO : ST-02

LITOLOGIA	PROFUNDIDADE (m)		PERFIL
MATERIAL DE 1a. CATEGORIA (SOLO ALUVIONAR)	0,30		NA ▼
	0,60		
	0,90		
	1,20		
	1,50		
A PARTIR DE 1,50m SOLO RIJO (ROCHA DECOMPOSIÇÃO)			

COORDENADAS UTM
SIRGAS2000 | MC -39º

N: 9.369.641

E: 483.347

FICHA DE SONDAGEM

INTERESSADO : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
OBRA : PASSAGEM MOLHADA MORADA NOVA
SONDAGEM : TRADO
FURO : ST-03

LITOLOGIA	PROFUNDIDADE (m)		PERFIL
MATERIAL DE 1ª. CATEGORIA (SOLO ALUVIONAR)	0,30		
	0,60		
	0,90		
	1,20		
	1,50		
A PARTIR DE 1,50m SOLO RÍDO (ROCHA DECOMPOSIÇÃO)			

COORDENADAS UTM
SIRGAS2000 | MC -39º

N: 9.369.645

E: 483.390

11. CRITÉRIOS A SEREM SEQUENCIADOS VISANDO O CERTAME LICITATÓRIO PARA CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA SOBRE O RIACHO CAPITÃO-MOR NA LOCALIDADE DE MORADA NOVA NO MUNICÍPIO DE MILHÃ.

Introdução

A Prefeitura Municipal de Milhã, responsável pela execução da obra, através de convênio com o Governo do Estado através da SOHIDRA, no seu programa de implementação multidisciplinar, para fortalecimento e ampliação da malha hídrica do estado, vem desenvolvendo trabalhos múltiplos visando principalmente atender às necessidades de água das comunidades difusas do interior do estado. É nesse ambiente de considerações que focaremos a necessidade de incrementar o processo licitatório visando a Construção de Passagem Molhada sobre o Riacho Capitão-mor na Localidade de Morada Nova do Município de Milhã na Estrada que liga as localidades de Barro do Cipó a Soledade, sob a competência e responsabilidade do Sistema dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, cujo acompanhamento sistemático sobre orientação da SOHIDRA, conforme entendimento do vértice hierárquico governamental na qual a dita construção se enquadra em um status de pequenas obras.

Objeto

O presente Termo de Referência diz respeito à Construção de Passagem Molhada sobre o Riacho Capitão-mor Localidade de Morada Nova do Município de Milhã-CE, na Estrada que liga as localidades de Barro do Cipó a Soledade, através de convênio com o Governo do Estado do Ceará e Prefeitura Municipal de Milhã, sobre competência e responsabilidade do Sistema dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, cujo acompanhamento sistemático sobre orientação da SOHIDRA, para melhorar o escoamento da produção agrícola, bem como a mobilidade da população.

Crítérios técnicos a serem observados no acompanhamento sistemático da construção plena da passagem molhada a serem edificadas, objeto do Governo Estadual e Prefeitura de Milhã.

As novas técnicas que fazem parte deste compêndio/informativo tomam por base, principalmente, os resultados já obtidos em serviços similares executados pela SOHIDRA e naturalmente obedecendo aos princípios técnicos emanados das instituições de otimização/normativas vigentes, tais como, NB, ABNT, IPT, Bureau Of Reclamation e outras que serão citadas no decorrer do presente documento.

Inicialmente, apresenta-se de forma sucinta, uma explanação da função de cada órgão e empresa envolvidos no programa em epigrafe:

Superintendência de Obras Hidráulicas - SOHIDRA

Órgão público responsável pelo acompanhamento do convênio e afins do empreendimento em sua plenitude.

Empreiteira

Empresa responsável pela execução de todos os serviços especificados, mediante contrato assinado com a Prefeitura Municipal de Milhã.

São funções da FISCALIZAÇÃO:

- a) Zelar pela fiel execução dos projetos com pleno atendimento às especificações respectivas, explícitas ou implícitas;

- b) Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles por ela julgados não satisfatórios;
- c) Assistir ao Empreiteiro na escolha dos métodos executivos mais adequados;
- d) Exigir do Empreiteiro a modificação de técnica de execução inadequada, a critério da Fiscalização e a recomposição dos serviços não satisfatórios;
- e) Indicar laboratorista ou fiscal de campo conforme as necessidades da obra;

Os agentes da Fiscalização da PREFEITURA terão poderes suficientes para impedir ou mandar suspender os trabalhos, desde que eles não estejam sendo realizados de acordo com as Especificações. A Empreiteira poderá contestar por escrito, se assim o entender, de impedimento ou suspensão dos trabalhos, mas até que o assunto seja resolvido pelo delegado mais categorizado da PREFEITURA junto às obras, a Empreiteira acatará a decisão do agente da Fiscalização. Em qualquer caso a contestação não poderá ser utilizada como motivo para justificação de atrasos ou para qualquer outra reivindicação.

Qualquer omissão ou falta por parte da Fiscalização em reprovar ou rejeitar qualquer trabalho ou material que não satisfaça às condições das Especificações, não implicará na sua aceitação, devendo a Empreiteira remover, à sua custa, e a qualquer momento, qualquer trabalho ou material condenado pela Fiscalização, por estar em desacordo com as especificações, e reconstruir ou substituir o mesmo sem direito a qualquer pagamento extra.

Dando seqüência a esse parecer, enumeram-se as normas gerais de referência para o acompanhamento/contratação das obras de Construção de Passagem Molhada sobre o Riacho Capitão-mor na Localidade de Morada Nova no Município de Milhã-CE, através de convênio com o Governo do Estado do Ceará e Prefeitura Municipal de Milhã.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ET-1. – NORMAS GERAIS

Fazem parte das presentes Especificações todas as Normas, Regulamentos, Especificações, Métodos e Terminologias da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em sua mais recente edição, publicadas até a data de lançamento da concorrência para construção da barragem, além das notas técnicas que tomam por base, principalmente, os resultados já obtidos em serviços similares executados pela SOHIDRA.

Na falta de Normas Brasileiras, para assuntos específicos, serão adotadas normas, regulamentos e padrões técnicos de outras organizações nacionais e/ou estrangeiras de aceitação universal, a critério da FISCALIZAÇÃO e após aprovação da CONTRATANTE.

As especificações, normas, métodos, padrões ou códigos de associações ou órgãos abaixo relacionados, quando mencionados, poderão ser citados apenas pelo uso das abreviações transcritas a seguir:

- American Association of State Highway Officials - AASHO
- American Concrete Institute - ACI;
- American Institute of Electrical Engineers - AIEE;
- American National Standard Institute - ANSI;
- American Institute of Steel Construction - AISC;
- American Railways Engineers Association - AREA;
- American Society of Civil Engineers - ASCE;
- American Society of Heating, Refrigerating and Air Engineers - ASHRAE;
- American Society of Mechanical Engineers - ASME;



- American Society for Testing Materials - ASTM;
- American Water Works Association - AWWA;
- American Welding Society - AWS;
- American National Standards Institute - ANSI;
- Associa o Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- Norma Brasileira - NB;
- Método Brasileiro - MB;
- Especifica o Brasileira - EB;
- Especifica o Brasileira Recomendada - EB-R;
- Norma Brasileira Recomendada - NB-R;
- Associa o Brasileira de Cimento Portland - ABCP;
- Associa o Brasileira de Geologia de Engenharia - ABGE;
- Associa o Brasileira de Mecânica de Solos - ABMS;
- Association Française de Normalisation - AFNOR;
- British Standards - BS;
- California Department of Water Resources - CDWR;
- Comit  Européen d'ii Béton - CEB;
- Concrete Reinforcing Steel Institute - CRSI;
- Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - DNER;
- Deutsche Industrie Normen - DIN;
- Electricité de France - EDF;
- International Organization for Standardization - ISO;
- Institute of Electrical and Electronic Engineers - IEEE;
- Instituto Brasileiro de Concreto - IBRACON;
- Instituto de Pesquisas Tecnol gicas - IPT (São Paulo);
- Internacional Committee on Large Dams - ICOLD;
- Internacional Electrotechnical Commission - IEC;
- National Board of Fire Underwriters - NBFU;
- National Electric Code - NEC;
- National Electrical Manufacturers Associations - NEMA;
- Society of Nondestructive Tests - SNT;
- United States Army Corps of Engineers - USACE;
- United States Bureau of Reclamation - USBR;
- United States Federal Specifications - USFS.

ET-1.1. – DADOS PARA EXECU O

As obras serão executadas de acordo com os documentos constantes no Projeto Executivo. Os desenhos construtivos serão fornecidos pela PREFEITURA e entregues pela FISCALIZA O   CONTRATADA, em duas cópias. S  serão válidos para constru o os desenhos que contiverem a observa o "LIBERADO PARA CONSTRU O".

A PREFEITURA se reserva o direito de determinar toda e qualquer modifica o no projeto e nas obras que considerar necessária, ficando a CONTRATADA com a obriga o de executá-la.

A FISCALIZA O poderá executar pequenos ajustes no Projeto, com vistas a sua adequa o com as condi es encontradas no campo ou visando uma maior facilidade construtiva. Estas modifica es não devem, contudo, alterar os critérios de projeto, anteriormente estabelecidos.

A CONTRATADA manterá no escritório das obras, uma cópia completa e atualizada, com as modifica es introduzidas e aceitas pela FISCALIZA O, nos desenhos de todas as partes da obra.

Estes desenhos deverão estar em condições de serem examinados a qualquer momento pela FISCALIZAÇÃO da PREFEITURA ou por qualquer pessoa credenciada pela mesma. Qualquer alteração no projeto deve ser proposta formalmente e acompanhada de justificativa técnica e econômica.

ET-1.1.1 – Conhecimento do Local das Obras

É suposto que a CONTRATADA conheça perfeitamente o local dos trabalhos e todas as limitações de execução que dependem das condições do local das obras que integram o aproveitamento. Em particular, a CONTRATADA atesta que ela, ou o seu representante credenciado para o efeito, fizeram o reconhecimento do local e das limitações de execução dos trabalhos que daí resultam, nomeadamente no que respeita à geologia do sítio e às características dos materiais.

ET-1.1.2 – Documentos Necessários ao Início da Construção

Dentro de 10 (dez) dias, após a assinatura do Contrato, a CONTRATADA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO os seguintes documentos:

- a) o cronograma geral detalhado dos trabalhos;
- b) plantas definitivas do canteiro de obras, com localizações previstas para a instalação do canteiro e da CONTRATADA, incluindo alojamentos, residências, escritórios depósitos, oficinas e outras áreas de serviço, etc.;
- c) plantas propondo a disposição ("lay-out") de cercas, portões, placas da obra, etc.;
- d) plantas das instalações de redes de abastecimento geral, com dimensões, principais distribuições e tomadas;
- e) plano de exploração das áreas de empréstimo de solos argilosos e de solos arenosos para utilização no aterro da barragem;
- f) lista geral de equipamentos e recursos humanos necessários à execução da obra e cada uma das principais frentes de trabalho;
- g) outorga de poderes para representante credenciado da CONTRATADA na obra e seu preposto permanente, logo que aceites pela FISCALIZAÇÃO.

ET-1.2 – CANTEIRO DE OBRAS, EQUIPAMENTOS, MATERIAIS, MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO

ET-1.2.1 – Liberação de Áreas

A PREFEITURA mostrará em campo todas as áreas correspondentes à faixa de domínio de implantação das obras, as jazidas, as áreas de empréstimos, as áreas de bota-fora e canteiro de obra, indicadas no projeto.

Todos os direitos de exploração, servidão, facilidades ou direitos de acessos que por acaso venham a serem necessários serão encargos da CONTRATADA, que arcará com todos os custos, não sendo, portanto, remunerados por essas despesas.

ET-1.2.2 – Equipamentos e Materiais

A CONTRATADA fornecerá todos os equipamentos, materiais, mão-de-obra, transporte e tudo o mais que for necessário à execução, conclusão e manutenção das obras, sejam elas definitivas ou temporárias.

Todos os materiais devem estar de acordo com as Especificações. Caso a FISCALIZAÇÃO julgue necessário, poderá solicitar da CONTRATADA a apresentação de informação, por escrito, sobre a origem dos materiais.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO amostras de todos os materiais a serem utilizados e que deverão estar integralmente de acordo com as amostras aprovadas. Caso julgue necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos. Os materiais que não atenderem às Especificações não poderão ser estocados no canteiro de obras. Os equipamentos que a CONTRATADA levar para o canteiro, ou as instalações por ela executadas e destinadas ao desenvolvimento de seus trabalhos, só poderão ser retirados mediante consentimento prévio da FISCALIZAÇÃO, por escrito.

ET-1.2.3 – Fornecimento e Transporte de Água

À CONTRATADA cabe assegurar o suprimento de água para uso industrial e de uso pessoal, com qualidade de acordo com os padrões de potabilidade normalmente aceitos pelos órgãos ambientais locais, a todos os locais da obra onde a mesma seja necessária. A obtenção, captação, tratamento, adução e transporte de água, a qualquer distância e qualquer que seja o meio por que venham a ser feitos, não serão objeto de pagamento em separado, devendo os custos decorrentes serem incluídos nos preços unitários propostos.

ET-1.2.4 – Fornecimento de Energia Elétrica

Será de responsabilidade da CONTRATADA o suprimento de toda energia elétrica na tensão adequada e necessária para implantação da obra, incluindo o suprimento de energia para as instalações da FISCALIZAÇÃO. Para isso a CONTRATADA deverá definir com a Empresa Concessionária de Energia Elétrica, o local e características de captação desta energia. A CONTRATADA deverá construir e promover a manutenção das linhas de transmissão, das redes de abastecimento e dos sistemas de rebaixamento da tensão. O pagamento da energia gasta, junto à concessionária será de responsabilidade da CONTRATADA. O fornecimento de energia conforme definido neste item, não será objeto de pagamento em separado, tendo os seus custos diluídos e rateados nos custos unitários propostos.

ET-1.3 – RELAÇÕES DE TRABALHO

Caberá à CONTRATADA providenciar o pessoal habilitado necessário para a execução da obra, até ao cumprimento integral do Contrato.

Para a direção da obra, a CONTRATADA credenciará um representante, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO por escrito.

Durante os horários de trabalho estabelecidos para a execução da obra, este representante, ou seu preposto devidamente autorizado, deverá permanecer no local da obra.

O representante da FISCALIZAÇÃO na obra dará suas instruções diretamente ao representante da CONTRATADA e, na ausência deste, ao seu preposto.

Para o acompanhamento da obra, a CONTRATADA preparará e apresentará à FISCALIZAÇÃO programação semanais e, em casos especiais, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser requeridas programações diárias.

A CONTRATADA deverá providenciar para que pelo menos um membro da sua equipe técnica possa ser imediatamente localizado, fora dos horários de trabalho, para eventual comparecimento ao canteiro, e assegurar a possibilidade de realizar inspeções técnicas em locais críticos da obra nessas ocasiões.

Os representantes da FISCALIZAÇÃO e qualquer pessoa autorizada pela mesma, terão livre acesso às obras, ao canteiro e a todos os locais em que sejam realizados trabalhos, ou onde se estoquem e/ou fabriquem materiais e equipamentos.

Quaisquer instruções escritas da FISCALIZAÇÃO, dentro do âmbito de seus poderes, são de cumprimento obrigatório pela CONTRATADA.

A FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de exigir da CONTRATADA a imediata retirada do local da obra e a substituição, no prazo de 8 horas, de qualquer pessoa que, a seu critério, se revele negligente, inabilitada, ou demonstre mau comportamento.

ET-1.4 – PROTEÇÃO E DANOS CAUSADOS A TERCEIROS

A CONTRATADA deverá tomar o máximo cuidado a fim de não por em perigo vidas ou propriedades, sendo de sua exclusiva responsabilidade quaisquer danos ocorridos.

A CONTRATADA será responsável pela proteção de toda a propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telégrafo ou telefone e outros serviços de utilidade pública. Quando avariadas pela CONTRATADA deverão ser consertadas, imediatamente, sem ônus para a PREFEITURA.

A CONTRATADA deverá tomar todas as medidas para evitar a contaminação das águas dos rios, lagos, e redes de drenagem por produtos poluentes, tais como águas residuais, cimento, gorduras, óleos ou outros derivados do petróleo, substâncias radioativas, etc. A CONTRATADA assumirá total responsabilidade legal pela poluição de águas que provocar.

As normas de segurança constantes destas especificações não desobrigam a CONTRATADA do cumprimento de outras disposições legais relativas à segurança do trabalho.

A CONTRATADA responderá por danos físicos ou pela morte acidental de qualquer pessoa, bem como pelos danos materiais às propriedades públicas e privadas por ele causado.

A CONTRATADA eximirá a PREFEITURA e seus representantes de processos, ações ou reclamações de qualquer pessoa física ou jurídica, em decorrência de negligências nas precauções exigidas no trabalho ou da utilização de materiais inaceitáveis na construção dos serviços de sua responsabilidade.

A CONTRATADA providenciará para que as obras sejam executadas com menor perturbação aos serviços públicos, às vias de acesso público ou privadas e aos bens ou às propriedades vizinhas.

ET-1.5 – NORMAS GERAIS DE MEDIÇÃO

As quantidades indicadas nas listas de quantidades e preços dos serviços são as que se estimam necessárias à execução das obras em licitação e não deverão ser interpretadas como as efetivas e exatas que a CONTRATADA deverá observar em decorrência das obrigações contratuais.

A FISCALIZAÇÃO determinará, por medição correta, o valor dos serviços realizados, ficando estabelecido que somente serão medidas para fins de pagamento as quantidades de serviço efetivamente executadas ou de materiais fornecidos, necessários à materialização do projeto, tal como definidos nos desenhos e Especificações.

Nenhum trabalho preliminar, acessório e complementar necessário para a total, completa e perfeita execução de qualquer serviço indicado na planilha de quantidades do projeto será objeto de medição, a CONTRATADA terá obrigação, salvo determinação em contrário da FISCALIZAÇÃO, de realizar todos esses trabalhos, sem ônus para a PREFEITURA.

Nas épocas previstas, de acordo com as normas contratuais, as medições serão procedidas por solicitação da CONTRATADA, que deverá indicar um representante para acompanhamento. Caso a CONTRATADA não compareça para acompanhar a medição, esta será feita pela FISCALIZAÇÃO e considerada para efeito de pagamento.

As medições serão feitas atendendo-se às Especificações correspondentes e às definições das unidades de obras e respectivos quantitativos.

ET-2 – SERVIÇOS GERAIS

ET-2.1 – MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Os serviços gerais de mobilização, no início da obra e durante a execução da mesma, e de desmobilização, quando do término dos trabalhos, compreendem as seguintes providências a serem tomadas pela CONTRATADA.

- transporte de todo equipamento, de propriedade da CONTRATADA ou de suas subempreiteiras, até o local da obra e sua posterior retirada, para o local de origem ou outros, acampamentos, via residencial e/ou acessos e adjacências;
- movimentação de todo pessoal da CONTRATADA e de suas subcontratadas até o local da obra, em qualquer tempo, e posterior regresso a seus locais de origem, inclusive transporte diário de empregados da vila residencial e/ou acampamento até o canteiro de obras e respectivo retorno diário;
- viagens e estadias em qualquer tempo, de pessoal administrativo, de consultoria, ou qualquer outro ligado à CONTRATADA e a serviço da obra;
- a CONTRATADA da obra fornecerá dois veículos utilitários, cabine dupla, modelo do ano corrente, com ar-condicionado, inclusive combustível, manutenção e motorista, para atendimento da FISCALIZAÇÃO. Estes veículos não serão pagos a parte, devendo os mesmos estar incluídos nos custos da obra.

Incluem, outrossim, todos os serviços indiretos de administração e coordenação, necessárias à execução das obras, realizados no local da obra ou fora dele, tais como:

- planejamento, controle e coordenação;
- serviços de administração em geral, de contabilidade, de almoxarifado, de pessoal, de tesouraria, de secretaria, de expediente, de compras, de arquivo, de contratação, etc.;
- preenchimento de cargos de chefia e direção de trabalhos especializados;
- complementação do projeto, investigações adicionais de qualquer natureza.

ET-2.1.1 – Medição e Forma de Pagamento

Os serviços de mobilização e desmobilização não serão cotados nem pagos em separado, devendo as respectivas remunerações serem incluídas no BDI, aplicado à planilha orçamentária.

ET-2.2 – INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO E REMOÇÃO DO CANTEIRO (ABRIGO PROVISÓRIO)

A instalação e manutenção do canteiro compreende a construção e manutenção dos escritórios, carpintaria, pátios, oficinas e respectivas máquinas e ferramentas, postos de abastecimento e lubrificação, depósito de explosivos, almoxarifado geral e de peças, e quaisquer outras instalações e serviços que venham a ser necessários para o bom andamento da obra, quais sejam:

- escritórios da CONTRATADA;
- escritório da FISCALIZAÇÃO;
- acampamento, compreendendo a construção e manutenção de todas as casas necessárias à moradia do pessoal da obra, refeitórios, armazéns e quaisquer outras instalações, que venham a ser necessárias ao conforto do pessoal da obra e ao bom andamento dos serviços;
- laboratórios de solos e de concreto;
- placas sinalizadoras;
- serviços, compreendendo instalação e manutenção das redes de águas e esgotos, ar comprimido, luz e força e telefones externos e internos necessárias às instalações do canteiro, inclusive as ligações para as instalações do CONTRATANTE, e quaisquer outros serviços que se façam necessários;

- fornecimento de energia, água potável e para consumo industrial e todos os meios materiais indispensáveis ao funcionamento do canteiro e à realização dos trabalhos da empreitada durante toda a duração da obra, incluindo a eventual construção de diques para captação e/ou armazenamento da água;
- iluminação das praças de trabalho e do canteiro;
- estradas, compreendendo a construção e manutenção de todas as estradas de serviços do canteiro das obras, e às jazidas de material argiloso, arenoso e pétreo, incluindo eventuais bueiros, pontes provisórias e elementos de drenagem.
- As edificações, quaisquer que sejam suas finalidades, deverão obedecer aos padrões correntes, devendo seus projetos serem submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- O laboratório para ensaios de controle de execução da obra, cuja instalação, operação e manutenção competem à CONTRATADA, deverá ser dividido em três seções distintas.
- Seção de ensaios de solos, geologia e agregados, que será subdividida, pelo menos, em dois setores: um para depósito e preparo de amostras de solos e agregados, e outro para ensaios propriamente ditos. O segundo setor terá uma área destinada a ensaios de compactação e moldagem de corpos de prova diversos.

Quadro 2.2 – Relação dos Equipamentos do Laboratório

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QUANT. MÍNIMA
1	Conjuntos para determinação da densidade de campo pelo método do frasco de areia	3
2	Cilindro biselado para determinação de densidade nos aterros argilosos	6
3	Conjuntos completos para análise granulométrica por peneiramento, por via seca e úmida	2
4	Conjuntos completos para determinação dos Limites de Atterberg	2
5	Conjuntos completos para ensaios de compactação (Proctor Normal)	3
6	Conjuntos completos para ensaios de sedimentação e massa específica real dos solos	10
7	Equipamentos completos (estufas, cápsulas, balanças, bandejas, provetas, etc.), capazes de atender à solicitação do laboratório, para solos, ligantes e misturados	-
8	Conjuntos completos para ensaios de finura e de pega de cimento	1
9	Moldes para corpos de prova cilíndrico de concreto	50
10	Prensa para rompimento de corpos de prova de argamassa de concreto, com capacidade de 100,0 ton	1
11	Acessórios necessários ao preparo de traços de concreto e de argamassa, moldagem e cura de corpos de prova, etc.	-
12	Conjunto completo para ensaio de abatimento em concreto ("Slump test")	3
13	Conjunto completo para ensaio colorimétrico em areias	2
14	Frasco de Chapman	2
15	Equipamentos complementares necessários ao funcionamento do laboratório nos setores de agregados, cimento e concreto (estufas, balanças, cápsulas, bandejas, etc.)	

Além dos equipamentos relacionados no Quadro 2.2, a CONTRATADA deverá providenciar qualquer outro necessário à realização de ensaios previstos pelas Especificações Técnicas, e/ou no Contrato, de acordo com as recomendações a seguir apresentadas.

- a) A CONTRATADA deverá ter, à disposição da FISCALIZAÇÃO, além dos equipamentos anteriormente referidos e do pessoal especializados necessário à operação dos mesmos, todos os materiais e meios de transporte necessários à realização dos ensaios;
- b) Os equipamentos e materiais de laboratório serão novos ou deverão se apresentar em boas condições de utilização, de acordo com as normas da ABNT e/ou outras previstas pelas Especificações Técnicas e/ou pelo projeto, devendo ser, também, de fabricação já consagrada e/ou aceita pela FISCALIZAÇÃO;
- c) A CONTRATADA manterá os equipamentos de laboratório em perfeitas condições de funcionamento e, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, deverá substituir, às suas próprias custas, equipamentos defeituosos e/ou danificados, mantendo sempre um estoque mínimo de acessórios e materiais de consumo, de acordo com determinação da FISCALIZAÇÃO;
- d) A CONTRATADA deverá, também, fornecer todos os meios para retirada e transporte de amostras, ainda de acordo com as normas da ABNT e/ou outra especificada;
- e) O laboratório de que trata esta seção deverá estar em condições de funcionamento, para a realização dos ensaios especificados, antes do início dos trabalhos.

Os equipamentos de laboratório postos pelo empreiteiro a disposição da obra, não serão pagos à parte, os mesmos estarão incluídos nos custos da obra.

Ao término dos serviços, a seu cargo, a CONTRATADA deverá providenciar a desmobilização do pessoal e a remoção de todas as instalações do canteiro.

ET-2.2.1 – Medição e Forma de Pagamento

Os serviços descritos neste item e referentes a implantação, manutenção e remoção do canteiro, serão pagos conforme discriminados a seguir:

a) Edificações

As edificações previstas pela CONTRATADA e cujo projeto foi previamente aprovado pela SOHIDRA, serão pagos pelo preço unitário contratado (R\$/m²) e os valores medidos. A medição será feita pela área da edificação construída, considerando a projeção horizontal da área coberta.

O preço unitário proposto deverá incluir todos os custos relativos à construção, móveis, equipamentos e materiais necessários a equipagem dos prédios, manutenção e remoção das edificações. A critério da PREFEITURA, parte das edificações.

Serão objeto de pagamento por preço unitário (R\$/m² de construção), as edificações listadas a seguir e com áreas máximas aqui definidas:

Edificação

Escritório da Fiscalização

Laboratórios

Escritório da Contratada

Refeitório e Cozinha

Depósito de Explosivos

Almoxarifado

Carpintaria, Central de Armação, Oficinas

As medições e os respectivos pagamentos dos serviços por preço unitário serão feitos por m² de construção.

b) Estradas de Serviços

As estradas de serviço, compreendendo a construção e manutenção ao longo da obra serão pagas uma única vez, tendo como unidade o quilômetro de estrada construída.

ET-2.2.2 – Relação dos Serviços Que Não Serão Pagos

As outras obras e serviços descritos neste item e referentes a implantação, manutenção e remoção do canteiro, não serão objeto de pagamento em separado, devendo seus custos serem diluídos e incorporados aos diversos preços unitários constantes da planilha orçamentária. Por exemplo os custos relativos à implantação, manutenção e remoção da central de concreto, devem ser diluídos e incorporados aos preços unitários relativos ao fornecimento e colocação do concreto.

As principais obras e serviços, referentes a implantação, manutenção e remoção do canteiro, que não serão objeto de pagamento em separado são:

- central de concreto;
- central de britagem;
- pátios;
- captação, transporte, tratamento e distribuição de água potável e industrial;
- sinalização da obra;
- redes de esgoto;
- instalação de redes e fornecimento de energia;
- outros serviços e obras.

ET-2.3 – Locação e Nivelamentos

Previamente ao início das obras, a CONTRATADA instalará um sistema de marcos topográficos de concreto, e amarrados ao sistema de coordenadas constante do Projeto (UTM). Estes marcos serão distribuídos de forma a permitir a locação das estruturas previstas.

A locação dos cortes e aterros, rigorosamente de acordo com o projeto, será responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, que receberá os elementos do projeto suficientes a uma perfeita localização. As estacas de marcação dos "off-sets" deverão ser localizadas por nivelamento geométrico.

Todos os danos decorrentes de erros de locação ou nivelamentos, bem como o ônus de reconstrução que, em virtude deles, se fizerem necessários, serão imputados à CONTRATADA. Portanto, todos os dados e elementos fornecidos pela FISCALIZAÇÃO deverão ser previamente verificados pela CONTRATADA, que deverá, também, manter duas equipes completas de topografia durante a execução das obras.

Os serviços de locação das obras não serão objeto de medição. Por conseguinte, não haverá pagamento em separado para os serviços de locação das obras; seu custo deverá estar incluído nos preços unitários dos demais serviços.

ET-2.4 – Caminhos de Serviços

Para o acesso aos locais das obras, quando necessário, a CONTRATADA deverá construir e manter os caminhos de serviço com faixas de 6,00m.

Caminhos de serviço são vias construídas para possibilitar o trânsito de equipamentos e de veículos em operação, com a finalidade de interligar trechos de obras, assegurar acesso ao canteiro

empréstimos, jazidas, obras de arte, fontes de abastecimento de água e instalações industriais previstas no canteiro de obras.

Para implantação dos caminhos de serviços, a CONTRATADA deverá prever a necessidade de execução dos seguintes trabalhos:

- locação do eixo;
- derrubada, destocamento e remoção da vegetação;
- retirada da camada vegetal;
- execução de passagens provisórias sobre pequenos talvegues;
- terraplenagem.

Tais serviços serão executados em seu todo ou em parte, de acordo, com as características do terreno, mediante exclusivo critério de julgamento da FISCALIZAÇÃO.

Poderá ser solicitada a execução de outros serviços complementares de pequena monta, que visem compatibilizar as condições dos caminhos de serviços ao tráfego previsto.

Sem prejuízo das operações de CONTRATADA, caberá à FISCALIZAÇÃO, bem como aos demais usuários por ela indicados, o direito de integral circulação nos caminhos de serviço.

A CONTRATADA será responsável pela conservação dos caminhos de serviço e deverá mantê-los em perfeitas condições de trafegabilidade durante todo o período das obras.

ET-2.4.1 – Medição e Pagamento

Os trabalhos de implantação dos caminhos de serviço serão medidos, em cada caso, em quilômetros de serviço concluído, de acordo com as etapas construtivas especificadas e/ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

Nos preços unitários para este serviço estão incluídos os custos da mão-de-obra, dos equipamentos e materiais necessários para a execução dos serviços.

ET-2.5 – Controle dos Riachos Durante a Construção

A intermitência dos riachos simplificará muito, o seu controle durante o período de execução da obra, não sendo necessária a construção de obras de derivação. O que pode ser necessário é a construção de pequenas ensecadeiras no leito do rio no período pós chuvas para canalizar as águas de determinados setores que estão sendo trabalhados. A sequência construtiva a seguinte:

- Execução do Sangradouro;
- Execução do maciço da barragem nas ombreiras esquerda e direita;
- Execução do maciço na calha do rio.

ET-2.5.1 – Esgotamento das Áreas de Trabalho

A CONTRATADA deverá manter seca e drenada todas as áreas de trabalho através do bombeamento das águas de infiltrações ou de chuvas.

ET-2.5.2 – Medições e Pagamento

Os serviços de execução das ensecadeiras e de esgotamento das áreas de trabalho conforme definido nessas especificações, não serão objeto de pagamento em separado.

ET – 2.5.3 - Plano de Reconstituição das Áreas de jazidas de Empréstimos e Canteiro de Obras.

ET – 2.5.3.1 – Objetivos

Visa o controle ambiental na exploração das jazidas de material terroso, granular e pétreo a serem utilizadas para execução das obras, e sua posterior reconstituição paisagística após o abandono. Deverá ser alvo de reconstituição paisagística toda a área da jazida, que se encontrar posicionada fora da área da bacia hidráulica do reservatório.

ET – 2.5.3.2 – Ações Estratégicas a Serem Implementadas

a) Desmatamento das Áreas das Jazidas

b) A cobertura vegetal deverá ser removida somente na faixa prevista para a execução da decapagem do estéril e em período precedente a esta operação, de forma que logo após o desmatamento ocorra a decapagem. A retirada da vegetação deverá ocorrer na medida em que for havendo necessidade de se explorar cada jazida. Deve-se evitar o desmatamento de várias jazidas num mesmo período. Outros cuidados a serem adotados são:

- Delimitar previamente a área a ser desmatada, podendo-se utilizar piquetes de madeira ou outro tipo de marco que possa servir como elemento de demarcação;
- Orientar os operários quanto aos processos de retirada da vegetação, no sentido de reaproveitar os restos vegetais;
- Respeitar as áreas de preservação permanente, como forma de conservar as condições naturais desses ambientes;

Evitar a queima da cobertura vegetal, encontrando destino para os troncos vegetais que forem cortados e estocando, quando possível, os restos vegetais juntamente com o solo, para utilização na futura reabilitação de setores degradados fora da bacia hidráulica;

c) Decapeamento das Áreas das Jazidas;

d) Os trabalhos de decapeamento serão orientados em função da espessura do capeamento de solo orgânico, que servirá para recobrimento das superfícies a serem recuperadas, devendo ser feito o seu manejo para as áreas definidas para a estocagem. O solo fértil removido e estocado será conservado para uso nos setores degradados a serem reabilitados, podendo ser utilizado também na cobertura da superfície final dos bota-foras;

e) Estocagem do Solo Fértil;

f) Para a estocagem do solo fértil, é recomendável fazer o depósito em local plano, formando pilhas regulares não superiores a 2 m de altura. Visando evitar o desencadeamento de processos erosivos, a base da pilha deverá ser protegida com troncos vegetais (do desmatamento da própria área) e toda sua superfície deverá ser recoberta com restos vegetais. Será evitada a compactação do solo removido para não alterar as suas características e este será periodicamente alvo de revolvimento para facilitar o processo de aeração promovendo uma melhor atividade biológica, o que aumentará a sua fertilidade;

g) Deposição dos Rejeitos (bota-foras);

h) Nas operações de deposição dos rejeitos os cuidados a serem adotados envolvem a colocação de uma camada de material drenante (rejeito das pedreiras) na superfície de fundação para evitar futuros problemas geotécnicos; a deposição do material em camadas, compactando com o próprio equipamento de transporte, procurando alternar camadas de rejeito dos materiais terrosos com camadas de rejeitos do material rochoso; a compactação da superfície de forma a atenuar os

processos de intemperismo e erosão e, por fim, a implantação de drenagem na superfície das áreas de bota-foras;

i) Escavação / Desmonte;

As escavações nas jazidas de solo e areia deverão ficar com uma profundidade de, no máximo 1,5m, sendo os materiais removidos mecanicamente, com uso de pá carregadeira. As pedreiras serão exploradas com uso de explosivos, para o desmonte da rocha, sendo adotadas por ocasião do desmonte, as medidas de segurança previstas para as operações de perfuração primária, perfuração secundária e fogacho. As áreas em exploração serão sinalizadas e cercadas para evitar acidentes com pessoas ou animais. Será aposta placa indicativa informando a situação legal da atividade junto aos órgãos licenciadores.

Durante a operação da lavra, os trabalhadores deverão usar equipamentos de proteção individual (luvas, botas, capacetes e óculos de proteção). O pessoal que irá trabalhar na perfuração deverá utilizar permanentemente protetor auricular e máscara contra poeiras.

Na utilização de explosivos serão adotadas as seguintes recomendações técnicas: evitar o uso do pré-fissuramento; evitar detonar furos de levante; adotar retardos entre carreiras compatíveis com a frequência de vibração; evitar detonar explosivos não confinados; detonações limitadas a horários pré-determinados, os quais devem ser notificados à população; antes do início das detonações será efetuada, pelo técnico responsável pelo fogo, a retirada de todo o pessoal da área de risco, interdição da estrada de acesso à frente de desmonte e emissão de sinais de alerta, através de sirene, como forma de avisar quanto ao horário das detonações; após as detonações a área será inspecionada para posterior liberação às operações de marroamento e carregamento; será evitado o uso de fogo secundário, sendo recomendável que a fragmentação de blocos seja feita através de métodos mecânicos e será terminantemente proibido deixar furos carregados de um dia para o outro. As áreas e as instalações de risco potencial, assim como as frentes de lavra, deverão permanecer adequadamente protegidas e sinalizadas, devendo ser estabelecido um perímetro de segurança no entorno da pedreira.

Caberá à empreiteira fazer cumprir as determinações contidas no Código de Mineração, na Consolidação das Leis do Trabalho e nos demais dispositivos vigentes no País, no que se refere às condições de trabalho dos operários durante a utilização de equipamentos pesados.

j) Manuseio de explosivos;

Deverão ser observadas as normas de armazenagem de explosivos estabelecidas pelo Ministério do Exército, ou seja: os depósitos deverão ser localizados em terrenos firmes, secos, a salvo de inundações e não sujeitos a mudanças frequentes de temperaturas ou a fortes ventos; deverá ser mantida uma faixa de terreno limpo, com largura de 20 (vinte) metros em torno do depósito; a armazenagem de pólvora, dinamites e estopins deverá ser feita em depósitos separados, desprovidos de instalação de energia elétrica.

As medidas de controle de acidentes a serem efetuadas envolvem: a manutenção periódica do depósito de explosivos; o controle da entrada e saída de explosivos, devendo ter acesso ao depósito somente o pessoal autorizado pela empresa; o manuseio de explosivos deverá ser feito sob inspeção de técnico habilitado, devendo-se tomar precauções para o seu transporte até a frente de desmonte, evitando choques, empilhamento e mistura de materiais como explosivos e acessórios; retorno imediato dos explosivos não utilizados ao depósito e destruição de forma adequada dos explosivos comprometidos em seu estado de conservação.

k) Transporte de Materiais;

l) Durante o transporte dos materiais até a área das obras ou até os depósitos de estocagem de solo fértil e bota-foras, atenção especial deverá ser dada às estradas de serviço, procurando controlar a velocidade dos veículos e não ultrapassar a carga máxima permitida por carrada. As estradas de serviços receberão sinalização convencional de trânsito e será alvo de recuperação dos trechos deteriorados.

Os veículos utilizados terão sua velocidade controlada e será efetuado periodicamente o controle da manutenção e regulação dos caminhões como forma de evitar a ocorrência de acidentes, bem como emissões abusivas de ruídos e gases.

m) Drenagem Superficial das Áreas de Lavra;

Os trabalhos de drenagem superficial das áreas a serem exploradas se farão necessários somente se a operação ocorrer durante o período chuvoso, como forma de evitar o alagamento das áreas de lavra. Nas jazidas de solo serão abertas valetas de drenagem no entorno da área de exploração e a área de lavra deverá ter a superfície do terreno inclinada, possibilitando a acumulação da água em apenas um setor, sendo construídas valetas longitudinais para condução das águas pluviais.

As pilhas de bota-fora e de estoque de solo fértil deverão ser protegidas, tanto em suas bases como na superfície. Deverão ser colocados, na base das pilhas, troncos de madeiras, devendo as mesmas ser recobertas com restolhos vegetais, evitando-se, dessa forma, o carreamento e transporte de sedimentos. Na área de exploração de areia, locada no leito fluvial, será efetuada a colocação de barreiras para minimizar a energia de fluxo.

Nas áreas das pedreiras serão implantadas canaletas no entorno da área em exploração, para direcionamento do fluxo, devendo ser construídas caixas de sedimentação nas extremidades das canaletas, para contenção dos sedimentos carreados das coberturas.

n) Recuperação das Áreas Degradadas

As jazidas de solo locadas dentro da bacia hidráulica não necessitarão de recuperação ambiental, já que serão submersas, devendo apenas ter seus taludes suavizados e os terrenos compactados, para evitar transporte de sedimentos durante o enchimento do reservatório. Procedimento semelhante será adotado no areal locado no leito do rio.

Com relação às jazidas de rocha, os taludes do capeamento de solo formado para exploração das pedreiras serão suavizados e compactados, sendo posteriormente recobertos com uma camada de solo orgânico e estabilizados com plantio de gramíneas e ciperáceas. Será implantado um sistema de drenagem no entorno dos setores em recuperação, para evitar processos erosivos decorrentes do escoamento superficial, sendo para tanto utilizadas barreiras de contenção ou canaletas de drenagem. Na parte rochosa, antes do abandono da área, serão removidos os blocos soltos ou sujeitos a rolamento, bem como os restos de materiais estéreis ou rejeitos. Também deverão ser recolhidos todos os equipamentos e materiais utilizados durante a exploração.

Para as áreas das jazidas de solo que não serão submersas serão efetuadas, logo após o término da lavra, a recomposição topográfica das áreas exploradas, com a utilização do material de bota-fora estocado; a sistematização dos terrenos, os quais deverão ficar com inclinação suavizada em direção à bacia hidráulica; a compactação do terreno e seu posterior recobrimento com uma camada superficial de solo orgânico. No início do período chuvoso serão implementadas as operações de reflorestamento das áreas recuperadas topograficamente.

A composição de espécies para o reflorestamento deverá incluir espécies pioneiras (de crescimento rápido), espécies leguminosas e frutíferas, sendo as mudas transportadas para a área na idade ideal para o plantio.

Após o plantio, será necessário fazer o acompanhamento do crescimento das plantas, com a aplicação de tratamentos culturais como eliminação de ervas daninhas, combate a formigas, etc., e a execução de replantio de mudas, caso se faça necessário.

Cronograma de implantação: as medidas de controle da atividade minerária deverão ser implementadas durante todo o período de implantação e operação das áreas de lavras, enquanto as medidas de recuperação das áreas degradadas por esta atividade deverão ser implementadas logo após o término da lavra.

ET-2.6 – PLACAS ALUSIVAS À OBRA

As placas serão confeccionadas em folha de zinco com dimensões de 4,0 x 4,0m, montadas em moldura de madeira de lei e serão afixadas em locais determinados pela FISCALIZAÇÃO.

ET-2.6.1 – Medição e Forma de Pagamento

O pagamento das placas alusivas à obra será feito por m² de placa.

ET-2.7 – Transporte complementar de material comum

Os materiais provenientes das escavações comuns, como definido no item 3.2 desta especificação, os quais forem transportados além da distância prevista no item de pagamento, serão pagos por m³ de transporte para a distância em questão.

ET-2.8 – Transporte complementar de material em rocha

Os materiais provenientes das escavações em rocha como definido no item 3.2 desta especificação, os quais forem transportados além da distância prevista no item de pagamento, serão pagos por m³ de transporte para a distância em questão.

ET-3 – Escavações

ET-3.1 – DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA E EXPURGO

ET-3.1.1 – Geral

Os trabalhos de desmatamento, destocamento e limpeza das áreas necessárias às obras serão feitos de acordo com estas Especificações, obedecendo às dimensões e aos alinhamentos mostrados nos Desenhos, ou a critério da PREFEITURA. Os serviços incluem as áreas a serem ocupadas pelas estruturas componentes do barramento e da passagem molhada, áreas de empréstimo, pedreiras e áreas de estoques de materiais rochosos e arenosos.

Estes serviços serão executados em dois níveis:

- desmatamento simples, compreendendo derrubada da vegetação, com corte e destocamento das árvores e posterior queima da massa vegetal, em época e local oportuno, a ser definido pela FISCALIZAÇÃO;
- desmatamento e limpeza, compreendendo derrubada da vegetação, corte e destocamento das árvores com remoção de todo material de origem vegetal, inclusive com uma raspagem de 0,20m de profundidade, de forma que a superfície resultante se apresente completamente livre de qualquer detrito, inclusive solos vegetais.

Os materiais removidos da área das obras civis deverão ser transportados para áreas de bota-fora, indicados e estocados, ou queimados.

O aproveitamento do material lenhoso, toras ou lenha, ficará a critério da CONTRATADA.

A raspagem de espessura superior a 0,20m será considerada como escavação comum, porém só será feita mediante autorização da FISCALIZAÇÃO.

Antes do início de qualquer serviço, será efetuado o levantamento topográfico das áreas, a fim de serem definidos os limites que, após aprovados pela FISCALIZAÇÃO, servirão de base para as medições.

A queimada será feita em época oportuna e de modo apropriado, para evitar a propagação do fogo pela vegetação remanescente.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza deverão ser realizados conforme programa a ser apresentado pela CONTRATADA e devidamente aprovado pela SOHIDRA.

A CONTRATADA deverá tomar medidas de proteção contra incêndio, de acordo com as exigências da PREFEITURA ou da FISCALIZAÇÃO, devendo ser previstos equipamentos de combate a incêndio em condições de operação a qualquer momento.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado, a menos de indicação específica por parte da FISCALIZAÇÃO, enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza das áreas devidas não tenham sido totalmente concluídas e liberadas, por escrito, pela FISCALIZAÇÃO.

O acabamento das áreas sujeitas à operação de limpeza consistirá em regularização do terreno, de forma a que este se mantenha estável e com drenagem adequada, para evitar a formação de bolsões onde possa haver acumulação de água.

ET-3.1.2 – Expurgo

Após a execução do desmatamento nas áreas das jazidas e implantação da barragem será feita a escavação da camada de solo orgânico para fazer a limpeza da área.

O serviço de expurgo será pago pelo volume retirado obtido pela cubação feita entre as superfícies antes e após a retirada obtida por nivelamentos sucessivos.

No preço do volume de expurgo está incluso a escavação, a carga, o transporte até 0,30 km para bota-fora e a descarga.

ET-3.1.3 – Fundação das Estruturas

O desmatamento, destocamento e limpeza das áreas a serem ocupadas pelas estruturas definitivas e componentes do barramento serão feitos de acordo com a geometria definida no projeto e em etapas de acordo com o cronograma previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Este serviço será pago por m² de desmatamento, destocamento e limpeza executado.

ET-3.1.4 – Áreas de Empréstimo

O desmatamento, destocamento e limpeza das áreas de empréstimo será feito em etapas, segundo um cronograma pré-estabelecido, mantendo o mínimo de área decapada, de forma a reduzir as perdas de umidade do material a ser explorado.

Este serviço, inclui a remoção de todo material superficial com quantidade de matéria orgânica inaceitável para uso nos aterros.

Este serviço será pago pelo preço unitário de área desmatada.

ET-3.1.5 – Áreas de Estoque

Nas áreas previstas para estocagem de rocha oriunda das escavações obrigatórias, além dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, será exigida a compactação da superfície decapada.

Este serviço não será objeto de medição e pagamento em separado, devendo seus custos serem incluídos nos preços referentes à reescavação do estoque.

ET-3.1.6 – Estoques de Areia

Caso a CONTRATADA julgue conveniente a execução de áreas de estoque para a areia natural a ser obtida da jazida de projeto, será necessária a preparação destas áreas. Os custos decorrentes desta preparação serão englobados nos custos de fornecimento de areia.

ET – 3.2. Escavações Diversas (Classificação)

As especificações contidas neste item são aplicáveis a todas as escavações, sejam elas destinadas à execução de estruturas, sejam para fundações ou áreas de empréstimos ou quaisquer outras necessárias, e principalmente para recompor as partes erodidas nos taludes dos represamentos. Assim, estas especificações referem-se aos serviços de escavação em quaisquer materiais e por qualquer meio, a cargo, do empreiteiro, necessários para execução das recuperações dos barramentos.

ET – 3.2.1. Definições e Classificação das Escavações

A escavação consistirá na remoção de solo ou rocha abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, nas jazidas, locais das obras permanentes ou não, sendo que nesse último caso, somente com a provação da Fiscalização.

Medição e Pagamento

Para efeito de pagamento, as escavações serão classificadas e especificadas como se prescreve abaixo:

ET – 3.2.2. Escavação em Material de 1ª Categoria

Consiste na escavação de todos os tipos de solo, cascalho e pedras soltas, cuja escavação pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais;

ET – 3.2.3. Escavação em Material de 2ª Categoria

Compreendem a escavação de rochas fraturadas, que não podem ser escavadas com os equipamentos convencionais sem uma escarificação prévia por um trator D-8, adequadamente equipado, ou similar, mas que não requerem o uso contínuo de explosivo.

ET – 3.2.4. Escavação em Rocha (3ª Categoria)

Esta classificação abrange toda a rocha no local de ocorrência que não possa ser desmontada por lâmina de trator (trator de esteira) de peso 30 (trinta) t e potência 300 (trezentos) HP, sem o emprego sistemático de perfurações, cunhas ou explosivos. Inclui também todos os blocos isolados e matacões cujo volume seja superior a 1 (um) m³.

ET-3.3 – PLANO E DESENHOS DE ESCAVAÇÃO

ET-3.3.1 – Plano de Escavação

Antes do início de qualquer trabalho a CONTRATADA submeterá à aprovação da CONTRATANTE o plano para realização das escavações efetuado a partir de levantamentos topográficos, sondagens, mapas geológicos, cronogramas, locais previstos para bota-fora e observações pessoais, e conforme as exigências dos desenhos e desta especificação, ou a critério da CONTRATANTE.

Esse plano, por solicitação da CONTRATANTE, poderá considerar a execução de escavações seletivas visando a obtenção de materiais de características definidas.

O plano de escavação deve mostrar o equipamento previsto para os trabalhos de escavação e transporte, bem como as estradas de serviço propostas pela CONTRATADA. Deverá incluir um sistema de esgotamento e drenagem superficial das áreas escavadas durante e após a realização das escavações, bem como um plano de preservação das jazidas e áreas de empréstimo expostas à vista ao término dos trabalhos de construção.

Deverá ser levado em conta, no plano de escavação, as necessidades e os locais de aproveitamento dos materiais escavados. Além dos detalhes de execução das escavações deverá especificar o fluxo entre as áreas e os locais de deposição do material escavado, devendo-se minimizar as operações de remanuseio do material rochoso e as distâncias de transporte dos materiais.

As escavações executadas por conveniência da CONTRATADA, como as escavações para as estradas de serviço às áreas de escavação e outras serão realizadas às expensas da CONTRATADA mesmo quando já aprovado o plano geral de escavação, excetuados os casos onde essas escavações façam parte das obras permanentes.

As escavações não poderão ser realizadas antes da aprovação do plano de escavação pela CONTRATANTE, sendo que alterações no mesmo, quando necessárias, devem ser submetidas pela CONTRATADA à aprovação da CONTRATANTE em tempo hábil para análise, antes do início dos trabalhos.

ET-3.3.2 – Desenhos

Os desenhos mostram as linhas de escavação para as estruturas permanentes e a localização das escavações obrigatórias que podem ser utilizadas como fontes para os materiais de construção.

As informações disponíveis a respeito dos materiais e das escavações são fornecidas à CONTRATADA a fim de que estejam ao seu alcance os resultados dos estudos realizados pela CONTRATANTE. Essas informações não devem ser consideradas como finais, sendo que a CONTRATANTE não assume nenhuma responsabilidade pelas interpretações ou conclusões tiradas pela CONTRATADA a partir das informações apresentadas.

Os desenhos executivos finais das escavações exigidas serão fornecidos à CONTRATADA pela CONTRATANTE, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias.

ET-3.4 – Escavação Comum na Linha do Projeto

ET-3.4.1 – Objeto

Esta seção trata de todos os serviços ligados às escavações de material comum necessárias à implantação das estruturas do barramento e conforme a geometria definida nos desenhos de projeto. Basicamente prevê-se a escavação de material comum nos seguintes locais:

- Escavação das fundações da passagem molhada.

ET-3.4.2 – Generalidades

a) Níveis de Escavação

Os níveis de escavação definidos nos Desenhos, poderão sofrer alterações em função das condições geológico-geotécnicas encontradas no campo e o aprofundamento de um determinado nível de escavação poderá exigir o retaludamento dos taludes de escavação. Este fato, se ocorrer, não será motivo para qualquer alteração nos preços unitários contratados.

No caso da fundação da barragem, os níveis de escavação indicados nos desenhos são aproximados, uma vez que este nível foi definido com base nas características geológicas da fundação,

determinadas a partir de informações pontuais. Desta forma as cotas finais de escavação poderão sofrer alterações em função das condições geológico-geotécnicas encontradas.

Na fase de escavação, a FISCALIZAÇÃO exercerá um acompanhamento contínuo dos serviços de forma a definir em conjunto com a CONTRATADA a cota final de escavação. Para isso a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar à CONTRATADA a execução de poços ou trincheiras, durante os trabalhos de escavação. A execução destes poços e/ou trincheiras será feita por conta da CONTRATADA sem ônus para a PREFEITURA.

b) Serviços Prévios

Previamente à execução das escavações, será feito o desmatamento, destocamento e limpeza da área a ser escavada, conforme definido no item ET-3.1 destas Especificações.

O nível do terreno natural, após o desmatamento e limpeza, para efeito de medição do volume escavado, será obtido a partir do terreno natural virgem levantado, descontando-se uma espessura de 0,20m referente aos trabalhos de desmatamento e limpeza.

c) Abrangência dos Serviços

Os serviços de escavação comum englobam:

- escavação;
- carga, transporte e lançamento nos aterros ou em bota-fora, numa distância máxima medida em linha reta de 2,0km;
- pistas para retirada do material;
- drenagem e esgotamento das águas pluviais ou do lençol freático.

ET-3.4.3 – Destino dos Materiais

Sempre que possível, os materiais escavados deverão ser utilizados nos aterros definitivos.

Todo material escavado que não puder ser usado nos aterros será lançado em bota-fora e em local indicado

em projeto.

Mediante aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA poderá usar o material escavado na construção de pátios e/ou aterros necessários à instalação do canteiro.

ET-3.4.4 – Forma de Medição e Pagamento dos Serviços

Os serviços de escavação comum, constantes de cortes obrigatórios, exploração de jazidas ou empréstimos, serão medidos em metros cúbicos de materiais efetivamente utilizados e apreciados nos locais de destinação, quando provenientes de jazidas ou empréstimos, ou nos locais dos cortes. O volume de material explorado nas áreas de empréstimos será determinado a partir das seções transversais levantadas nos locais de aplicação para a realização do maciço, onde este tenha sido aprovado pelo controle de qualidade e inspecionado pela FISCALIZAÇÃO.

No caso de escavações obrigatórias em corte de qualquer natureza, far-se-á seccionamento transversal por nivelamento geométrico do terreno natural, após desmatamento e limpeza, aplicando-se como limites os gabaritos teóricos estabelecidos em projeto para as plataformas das áreas dos serviços a executar.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário proposto para o metro cúbico de material utilizado e deverá incluir todos os serviços descritos no subitem c).

No caso de aproveitamento das escavações comuns no corpo da barragem, será pago o transporte no item de sua execução.

Nas escavações destinadas à implantação das estruturas de concreto, qualquer subescavação que interfira com as posições das armaduras devem ser corrigidas. Em hipótese alguma, sobreescavações superiores a 15 (quinze) centímetros serão aceitas. O preenchimento de concreto de sobreescavações superiores a 15 cm serão de responsabilidade da CONTRATADA, não sendo objeto de pagamento.

A limpeza do topo rochoso, executada com trator de lâmina, não será objeto de pagamento separado estando incluído no preço do metro cúbico de rocha escavada.

No caso de aproveitamento das escavações em rocha na execução da barragem, será pago o transporte no item de sua execução.

ET-3.5 – ESCAVAÇÕES EM ROCHA NA LINHA DO PROJETO

ET-3.5.1 – Objeto

Esta seção apresenta as diretrizes básicas a serem observadas na execução das escavações em rocha previstas para implantação do sangradouro e eventualmente da tomada d'água, incluindo todas as atividades inerentes aos serviços, tais como:

- serviços necessários a detonação do material;
- carga do material detonado;
- transporte até uma distância máxima medida em linha reta de 1,5km;
- lançamento do material nos aterros de enrocamento e proteções da barragem, nas pilhas de estoque ou na instalação de britagem.

ET-3.5.2 – Diretrizes Gerais

a) Serviços Prévios

Previamente à execução dos trabalhos de escavação, o topo rochoso deverá ser limpo por lâmina de trator, de forma a remover todo o material solto. Após esta limpeza será feito o levantamento topográfico da superfície de rocha, para possibilitar a medição das escavações executadas. Este levantamento deverá ser conferido e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

b) Plano de Fogo

Complementando o plano de escavação descrito no item 3.3, a CONTRATADA apresentará à SOHIDRA, pelo menos 48 horas antes das operações programadas, um plano de fogo completo, mostrando o volume de escavação previsto, a malha de furos, a distribuição das cargas e dos retardos a serem usados, os tipos de explosivos, o diâmetro dos furos e a utilização futura do material escavado e/ou o destino do material de refugo para as áreas destinadas de bota-fora.

A aprovação, pela PREFEITURA, de um plano de fogo não eximirá a CONTRATADA das responsabilidades relativas à correta execução das operações de escavação.

c) Operações com Explosivos e Acessórios

A CONTRATADA deverá obter das autoridades competentes as necessárias autorizações de compra, transporte, utilização e armazenamento dos explosivos.

Deverá ser rigorosamente observado o "Regulamento para os Serviços de Fiscalização, Depósito e Tráfego de Produtos Controlados pelo Ministério do Exército (SFIDT)". Além das disposições previstas no referido regulamento deverão, ainda, ser observadas as seguintes condições:

- **Explosivos e Acessórios**

Os explosivos a serem empregados deverão ser preparados e acondicionados, por firmas especializadas e aprovadas pela PREFEITURA.

A detonação será feita exclusivamente por meio de cordel detonante com retardadores. Não será permitido o uso de espoletas elétricas a não ser para o início de detonação da malha.

- **Armazenamento**

Um estoque mínimo de 2 toneladas de explosivos deverá ser conservado permanentemente de modo que não ocorram atrasos nas operações de fogo por falta de explosivos.

Os depósitos deverão ser localizados longe do canteiro de obras e do acampamento e devidamente fiscalizados e guardados. Apenas o pessoal autorizado terá acesso ao depósito de explosivos.

A CONTRATADA deverá ter sempre registros atualizados de estoque, com as entradas e saídas de material, e indicações dos locais onde foram empregados os explosivos.

Explosivos deteriorados ou com prazos prescritos serão destruídos conforme exigências das Normas Oficiais que regem o assunto.

- **Manuseio**

As detonações somente serão realizadas sob a supervisão de pessoal experimentado, qualificado e licenciado.

Danos à terceiros ou às suas propriedades, decorrentes da utilização imprópria de explosivos, serão da inteira responsabilidade da CONTRATADA.

O esquema de alarme sonoro e visual, compatível com os padrões de segurança exigidos, e as consequências de eventuais acidentes serão da inteira responsabilidade da CONTRATADA. Os dispositivos de alarme deverão ser previamente aprovados pela PREFEITURA.

ET-3.6 – Exploração de áreas de empréstimo

ET-3.6.1 – Generalidades

Conforme indicado no projeto, foram estudadas jazidas de solo, para execução do maciço e fundação da barragem. A barragem será homogênea de solo executado com esses materiais.

ET-3.6.2 – Serviços Prévios

Previamente ao início da exploração de uma área de empréstimo, a CONTRATADA deverá submeter seu plano de exploração à aprovação da SOHIDRA. Neste plano deverá constar:

- Sequência de exploração;
- Destino do material;
- Processo de tratamento da umidade;
- Método de escavação;
- Equipamentos a serem utilizados;
- Esquema de recuperação das áreas;
- Esquema de acessos.

Com a aprovação do plano de exploração pela PREFEITURA, a CONTRATADA poderá iniciar a decapagem da área, constituída pelo desmatamento e remoção da camada de solo orgânico. Esta decapagem deverá ser feita na medida das necessidades, evitando que áreas sejam decapadas com muita antecedência, acarretando na secagem do material.

Em princípio, a camada de solo com matéria orgânica a ser removida tem uma espessura da ordem de 20 cm, podendo aumentar a critério da PREFEITURA, quando for verificada ainda a existência de um percentual de matéria orgânica indesejável para o comportamento do maciço.

Os serviços de exploração de uma determinada área só poderão ser iniciados após a liberação pela PREFEITURA, dando como concluído o serviço de decapagem.

O material com matéria orgânica retirado na decapagem, deverá ser estocado para reutilização futura na recuperação das áreas exploradas.

ET-3.6.3 – Correções de Umidade

Aqui no Ceará, devido a grande intensidade solar durante quase todo o ano verifica-se que os solos das camadas superficiais, excetuando-se o período chuvoso, apresentam umidades muito baixas e sempre necessitam serem umedecidos para poderem ser aplicados nos aterros.

Em princípio a correção de umidade do material argiloso deverá ser feita na área de empréstimo, permitindo somente pequenas e eventuais correções na praça de lançamento.

O processo de umedecimento deverá ser definido pela CONTRATADA, considerando que, pela pequena espessura do material utilizável, a exploração será em camadas.

A CONTRATADA deverá adotar medidas que garantam o suprimento de água para umedecimento do material, principalmente nos períodos mais secos do ano. Para isso poderá ser necessária a execução de diques no rio, de forma a possibilitar o armazenamento da água.

ET-3.6.4 – Exploração

Somente serão liberados para carga e transporte, materiais com umidades dentro da faixa especificada, levando-se em conta as perdas de umidade durante o transporte, espalhamento e compactação do material.

A carga do material poderá ser feita pelo processo de escavação em camadas horizontais, ou outro processo apresentado pela CONTRATADA e aprovado pela PREFEITURA.

ET-3.6.5 – Recuperação das Áreas

À medida que as áreas em exploração forem sendo exauridas, será feita a recuperação das mesmas, mediante as seguintes providências:

- Suavização dos taludes, mantendo-se um talude com inclinação máxima de 1V:4H.
- Drenagem da área, com a eliminação das depressões.
- Lançamento de uma camada de 0,20cm de espessura de solo vegetal, ou seja, o mesmo solo retirado durante a decapagem.

A execução da recuperação "pari-passu" com exploração é vantajosa, principalmente por permitir a utilização direta do material orgânico que está sendo retirado de outra área e ainda por permitir o crescimento da vegetação logo após a exploração da área.

ET-3.6.6 – Medição e Pagamento

Os serviços de exploração das áreas de empréstimos serão pagos das seguintes formas:

- a) O desmatamento e a limpeza por unidade de área desmatada medida em hectare, conforme ET-3.1.3;
- b) O m³ de escavação comum, carga e descarga, medido na seção de aplicação, conforme projeto geométrico;
- c) O m³ de transporte com DMT medido da jazida até o local de aplicação;
- d) Recomposição e reflorestamento das áreas degradadas por unidade de área recuperada, expressa em hectares.

ET-3.7 – Exploração das jazidas de areia

ET-3.7.1 – Generalidades

Este tópico trata da exploração e eventual estocagem de areia natural para suprimento das necessidades dos filtros da barragem e agregado fino para as estruturas de concreto.

As investigações realizadas identificam bancos de areia ao longo do Riacho da Pendência com volume muito superior às necessidades da obra.

A inspeção visual dos bancos de areia e os resultados dos ensaios permitem ressaltar que:

- granulometricamente o material é composto por pedregulho, areia média e fina, com predominância de areia média e com menos de 5% passante na peneira # 200;
- as condições observadas nas jazidas indicam que a exploração da areia poderá ser feita facilmente com os equipamentos convencionais de terraplenagem;
- pelas amostras ensaiadas, prevê-se que boa parte do material a ser extraído poderá ser aplicado sem necessidade de lavagem para redução de finos. O processo, mesmo que necessário, será uma atividade que exigirá uma instalação simples e pouco onerosa;
- a areia ensaiada, atende em termos de características aos parâmetros especificados para os filtros da barragem, onde a percentagem de finos passando na peneira # 200 pode chegar a 5% em peso;
- para utilização nos concretos, a areia natural eventualmente poderá exigir beneficiamento.

ET-3.7.2 – Aspectos Gerais

Com referência ao fornecimento da areia tanto para barragem como para o concreto, a CONTRATADA deverá:

- a) Submeter à aprovação da PREFEITURA do plano de exploração das jazidas de areia;
- b) Executar os acessos necessários do transporte da areia aos locais de aplicação e/ou manter os acessos existentes;
- c) Executar o carregamento do material da jazida ou do estoque intermediário;
- d) Executar se necessário à lavagem do material;
- e) Executar o transporte e lançamento do material no local de aplicação ou no estoque intermediário.
- f) A CONTRATADA poderá optar pela execução de um estoque para depósito de parte do material extraído. Os custos decorrentes desta estocagem e da recarga do material será de total responsabilidade da CONTRATADA.
- g) A CONTRATADA mediante a prévia autorização da PREFEITURA, poderá optar pela exploração de outras jazidas não consideradas nos desenhos do projeto. A aprovação desta opção pela

PREFEITURA, fica condicionada à execução pela CONTRATADA, de ensaios de caracterização e permeabilidade dos materiais da nova jazida.

ET-3.7.3 – Medição e Pagamento

O pagamento dos materiais da jazida de areia é detalhado nos itens de suas respectivas aplicações.

ET-3.8 – Recarga em Estoque de Rocha

ET-3.8.1 – Escopo

Este tópico trata dos serviços de recarga, transporte e descarga do material no estoque de rocha oriunda das escavações obrigatórias e que não puderam ser aplicadas diretamente na barragem e/ou na instalação de britagem.

ET-3.8.2 – Requisitos Gerais

Durante a fase de recarga do estoque, a CONTRATADA deverá selecionar o material de acordo com as características especificadas do material a ser lançado nas diversas zonas da barragem ou no britador, eliminando principalmente os blocos cujas dimensões superarem os limites especificados.

O material rochoso estocado destina-se somente para construção de obras na linha de Projeto. A CONTRATADA não poderá usar o material oriundo do estoque de rocha para seu uso próprio, ou seja na construção de pátios, acessos, etc.

ET-3.8.3 – Medição e Pagamento

Os trabalhos ligados a recarga, transporte e descarga do material em estoque não serão objeto de pagamento em separado, sendo seus custos incluídos nos preços unitários da barragem e/ou do concreto.

ET-3.9 – ESCAVAÇÃO EM PEDREIRAS

ET-3.9.1 – Generalidades

Prevê-se o uso dos materiais pétreos, oriundos das escavações obrigatórias, no caso sangradouro, e complementados com a exploração da pedreira P-01a 0,2km do centro da barragem e P-02 a 0,50km.

ET-3.9.2 – Serviços Iniciais

Para início da exploração, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da PREFEITURA, o planejamento detalhado de exploração, incluindo acessos, métodos de escavação, quantidades e destino do material rochoso e estéril.

Previamente à exploração da pedreira, será executado o desmatamento e limpeza da área. A remoção eventual do capeamento será feita "pari-passu" com o avanço das bancadas de exploração.

ET-3.9.3 – Granulometria do Material Detonado

O plano de fogo a ser adotado na exploração das pedreiras deverá ser ajustado em função das características granulométricas especificadas dos materiais previstos para a camada de transição, rock-fill.

Para obtenção dos materiais com diferentes granulometrias, poderá ser necessário o carregamento seletivo do material detonado.

ET-3.9.4 – Medição e Pagamento

O pagamento dos materiais da jazida de pedreira é detalhado nos itens de suas respectivas aplicações.

ET-4 – ATERROS

ET-4.1 – GENERALIDADES

A OBRA será executada em rigorosa obediência à documentação técnica fornecida.

- * Pranchas componentes dos projetos.
- * Especificações Técnicas.
- * Memoriais Descritivos.

INTERPRETAÇÕES E DIVERGÊNCIAS

Independente de consulta à FISCALIZAÇÃO o emprego de materiais especificados, desde que sejam respeitados os modelos, marcas, cores e dimensões.

Qualquer modificação pretendida pelo CONSTRUTOR, objetivando a substituição dos materiais especificados, dependerá da aprovação da FISCALIZAÇÃO, mediante solicitação por escrito.

Quando ocorrer a falta de definição precisa no PROJETO, no que diz respeito a marcas, modelos, tipos, cores, qualidades ou dimensões dos materiais, o CONSTRUTOR efetuará consulta à FISCALIZAÇÃO.

O CONSTRUTOR providenciará a obtenção das licenças necessárias à execução da OBRA junto ao CREA e órgãos concessionários de serviços públicos.

ET-4.2 – EQUIPAMENTOS

A execução dos aterros das diversas zonas da barragem deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros serão empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, compactadores de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios, além de equipamentos portáteis de compactação (sapos) a ar comprimido ou motor a gasolina, placas vibratórias, para a compactação nos locais de difícil acesso, junto às obras de concreto ou as primeiras camadas sobre fundação rochosa irregular, além de outros equipamentos complementares e necessários, tais como carros-pipa, escarificadores, grades de ponta, grades de disco, etc.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da PREFEITURA, pelo menos 30 dias antes do início da construção, uma lista dos equipamentos a serem utilizados nos serviços de escavação, transporte, lançamentos, preparo e compactação dos materiais, indicando a quantidade, o modelo, o ano de fabricação e os usos previstos. A FISCALIZAÇÃO poderá vetar o uso de quaisquer dos equipamentos listados, mesmo que tenham sido relacionados pela CONTRATADA em sua proposta.

Para cada máquina, deverão ser incluídos catálogos com informações sobre procedência, dimensões, capacidade, carga nas rodas, patas ou cilindros, pressão por roda sobre os aterros, velocidades de translação, frequências de vibrações, pesos, etc. Adicionalmente, serão exigidos dados sobre a eficiência dos equipamentos no lançamento, preparo e compactação de materiais semelhantes em barragens.

A CONTRATADA deverá utilizar equipamentos em número suficiente para manter uma produção uniforme, contínua e na quantidade requerida para a execução dos serviços nos prazos estabelecidos. Deverá ainda, mantê-los em boas condições de operação e tomará as providências necessárias para obter a compactação especificada dentro dos limites previstos.

A compactação dos maciços argilosos será efetuada por rolos convencionais, que tenham alcançado a eficiência exigida nesta especificação, quanto a qualidade do maciço em termos de grau de compactação e umidade para os materiais disponíveis no local. Os compactadores mecânicos de operação manual serão utilizados, apenas, nas áreas confinadas, nos locais inacessíveis aos equipamentos convencionais, nomeadamente junto da galeria, devendo ser obtidos nestes locais os requisitos de compactação exigidos para o maciço.

Caso haja necessidade, o umedecimento dos materiais argilosos a serem compactados mecanicamente deverá ser efetuada, na praça da barragem, por caminhões-pipa equipados com barras aspersoras que permitam a aplicação uniforme de água na área a ser regada e o controle de aspersão durante a operação. Não serão permitidos equipamentos de aspersão com vazamentos que possam prejudicar os aterros.

Para gradeamento, escarificação, homogeneização ou aeração de camadas a serem compactadas, serão empregadas grades de disco, escarificadores de motoniveladora ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A eficiência dos equipamentos será constantemente avaliada e aprovada, sendo a CONTRATADA responsável pela troca ou reforma dos acessórios e equipamentos que não mais atenderem às Especificações para a execução dos aterros.

Durante o processo de compactação do núcleo de areia, poderá haver necessidade da saturação do material, para atingir os requisitos mínimos de compactação relativa. Para isso a CONTRATADA deverá dispor de carro pipa equipado com mangueira de 3" de forma a possibilitar a saturação no momento da compactação.

A eficiência dos equipamentos de compactação propostos pela CONTRATADA deve ser avaliada mediante a execução de pistas experimentais, as quais, poderão a critério da PREFEITURA, serem incorporadas ao maciço da barragem.

ET-4.3 – Enrocamento da passagem molhada

ET-4.3.1 – Generalidades

São apresentados, neste tópico às diretrizes gerais para execução do enrocamento de jusante da passagem molhada:

a) Enrocamento

O enrocamento será executado com blocos de rocha sã, dentro da geometria de projeto, que serão lançados e arrumados com ajuda da caçamba de uma retroescavadeira pesada. O material terá a seguinte granulometria:

MATERIAL DE ENROCAMENTO	
PENEIRAS mm	% PASSANDO
700	100
600	16 – 98
500	5 – 90
390	0

O enrocamento deverá ser lançado em camadas com espessura de 1,00m e compactada com 4 passadas do rolo compactador liso vibratório ou do trator de esteiras tipo CAT-D8.

A obtenção do material rochoso com as características granulométricas adequadas costuma ser uma atividade que exige providências programadas com antecedência, tais como:

- execução de fogos especiais;
- seleção do material durante a fase de carregamento, separando os blocos maiores do que 1,00m, e submetendo-os a fogos secundários, objetivando a redução do seu tamanho;
- escavação seletiva do material detonado nas escavações obrigatórias e lançamento em estoque para posterior utilização.

ET-4.3.2 – Normas Construtivas Gerais

ET-4.3.2.1 – Aspectos Gerais

Os métodos construtivos a serem empregados e os cuidados a serem observados deverão assegurar:

- o cumprimento da geometria definida no projeto;
- o comportamento adequado da zona de transição entre o filtro de areia e o enrocamento;
- a homogeneidade do enrocamento, garantindo que fragmentos maiores de rocha estejam uniformemente distribuídos e que os fragmentos menores sirvam para preencher os espaços entre os maiores;
- deverá ser construída em paralelo com a subida da camada de transição. Não será permitido desnível entre essas duas zonas superior a 1,0m.
- A CONTRATADA deverá remover, às suas expensas, qualquer material lançado com características conflitantes com as especificadas. Para evitar o risco de lançamento de materiais com características inadequadas, a CONTRATADA deverá promover o controle durante a carga dos materiais.

ET-4.3.3 – Medição e Pagamento

A confecção do enrocamento será paga através dos seguintes itens:

- a) Para a execução do enrocamento;
 - b.1) O m³ de extração, carga e descarga de rocha da pedreira;
 - b.2) O m³ de transporte de rocha da pedreira até a barragem;
 - b.3) O m³ de transporte de rocha das escavações obrigatórias para a barragem;
 - b.4) O m³ de espalhamento e compactação do enrocamento.

ET-5 – PREPARO E TRATAMENTO SUPERFICIAL DA FUNDAÇÃO

ET-5.1 – GERAL

Serão considerados como áreas de fundação todas as faces e fundos de cortes e superfícies de terreno, em solo e rocha, que servirão para apoio das estruturas de terra e de concreto/alvenaria de pedra.

Após a aprovação das cotas e dos limites finais das escavações pela FISCALIZAÇÃO, tais superfícies deverão ser preparadas e tratadas de acordo com esta Especificação, sendo os casos especiais objeto de especificações complementares, a serem emitidas pela FISCALIZAÇÃO.

ET-5.2 – FUNDAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO/ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA

ET-5.2.1 – Generalidades

O objetivo desta especificação é o de apresentar as normas técnicas que deverão orientar a execução dos trabalhos de limpeza final, mapeamento geológico-geotécnico, preparo e tratamento das fundações das estruturas de concreto/alvenaria de pedra, os quais possibilitarão a liberação das superfícies para concretagem.

A liberação das fundações pela CONTRATANTE é indispensável para início da construção das estruturas e o registro dos trabalhos executados constitui o documento oficial que retrata as condições do maciço sobre o qual são assentadas as referidas estruturas.

ET-5.2.2 – Limpeza da Fundação

Para os maciços rochosos classe I e II, deverão ser removidos, por meio de alavancas, todos os blocos pendentes e/ou instáveis em todas as paredes circundantes à área de escavação. Após esta operação, proceder-se-á a limpeza da parede e da superfície escavada, devendo-se iniciar pela parede. Esta limpeza constará basicamente de três fases, conforme indicado a seguir:

- **Primeira Fase:** a limpeza mecânica deverá ser executada com o auxílio de equipamentos apropriados, como tratores leves, retroescavadeiras, pás carregadeiras, caçambas, etc., devendo ser removido todo material grosseiro solto, bem como cunhas ou blocos instáveis que compareçam nos taludes das escavações.
- **Segunda Fase:** limpeza com utilização das chamadas “espingardas” com jatos de ar e pressões adequadas ao tipo de fundação. O uso de jato de ar deverá ser feito cuidadosamente, varrendo-se a superfície e procurando não manter aplicado num mesmo ponto.
- **Terceira Fase:** limpeza manual com a retirada de pequenos blocos, limpeza de cavidades preenchidas com material solto ou inconsolidado. Simultaneamente, dever-se-á proceder à pesquisa de “chocos”, batendo-se na rocha com marretas leves ou alavancas. Todo trecho que apresentar o ruído característico de blocos soltos deverá ser removido com auxílio de alavancas, picaretas ou martelo pneumático, conforme o caso, a critério da CONTRATANTE. Este trabalho deverá ser feito de maneira a evitar, tanto quanto possível, a formação de saliências ou reentrâncias maiores que 0,5m nas superfícies de concretagem.

Para o maciço rochoso classe III e IV, eventualmente utilizado como fundação, deverão ser empregados processos de limpeza mais suaves de modo a se obter uma superfície limpa, sem blocos soltos.

ET-5.2.3 – Mapeamento Geológico-Geotécnico

Deverá ser elaborado, após conclusão das operações de limpeza de acordo com o item ET-5.3.2, o mapeamento geológico-geotécnico dos taludes e da superfície de fundação de cada bloco, na escala 1:100, e procedida a classificação geomecânica do maciço rochoso. Este procedimento visa orientar os tratamentos necessários a serem realizados.

As superfícies a serem mapeadas deverão ser amarradas topograficamente no campo e implantados marcos de referência horizontal e vertical, a fim de servir de orientação para execução dos trabalhos.

Na elaboração do mapeamento deverão ser utilizadas as convenções e simbologias emitidas especificamente para esta finalidade. Para a classificação geomecânica deverá ser utilizada a classificação de maciço, apresentada na tabela a seguir:

CLASSIFICAÇÃO DE MACIÇO

CLASSE	GRAU DE FRATURAMENTO (FRATURAS/m)	GRAU DE ALTERAÇÃO COERÊNCIA (SIGLA)
I	F1 (1) a F2 (2 a 5)	Rocha Sã a Pouco Alterada (A1) e Coerente (C1)
II	F2 (2 a 5) a F3 (6 a 10) – com fraturas oxidadas	Rocha Pouco a Medianamente Alterada (A1-A2) e Medianamente Coerente (C2)
III	F3 (6 a 10) F4 (11 a 20)	Rocha Medianamente a Muito Alterada (A2-A3) e Medianamente a Pouco Coerente (C2-C3)
IV	F4 (11 a 20) A F5 (>20)	Rocha Muito a Extremamente Alterada (A3-A4) e Pouco Coerente a Incoerente (C3-C4)

As superfícies deverão ser delimitadas em áreas geologicamente uniformes e, para cada uma dessas áreas, deverão ser indicadas as seguintes características:

- litologia;
- grau de alteração e coerência;
- grau de fraturamento;
- classe de maciço.

Quando ocorrentes, também, deverão constar dos mapeamentos as seguintes feições:

- descontinuidades preenchidas, cisalhadas e alteradas, com respectiva espessura, direção e mergulho;
- natureza e características geotécnicas do material de preenchimento e das paredes;
- fendas abertas, quer naturais, quer devido à detonação, com respectiva abertura;
- pontos de emergência d'água, com vazões estimadas, e tratamento executado;
- cavidades ou bolsões de rochas desarticulados e/ou muito alterados;
- evidências de movimentação relativa, horizontal ou vertical, entre blocos de rocha do maciço;
- formas de tratamento realizado nos pisos ou taludes finais de escavação.

Para cada bloco deverá ser emitido um relatório contendo o mapeamento acompanhado de documentação fotográfica.

ET-6 - ESTRUTURAS DE CONCRETO E ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA

ET.6.1 – GERAL

Este capítulo refere-se à execução das estruturas de concreto simples ou alvenaria de pedra, bem como ao fornecimento dos materiais e aparelhagens necessárias, de acordo com os desenhos do projeto, com estas Especificações e com as normas da ABNT. Os assuntos relativos às Fôrmas e Armaduras não são tratados neste capítulo.

O estudo do concreto propriamente dito, ou seja, as características de composição, preparação e colocação, fazem parte do escopo deste capítulo.

A CONTRATADA poderá propor as modificações que julgar úteis às disposições previstas pela PREFEITURA, a fim de obter concreto cujas resistências mecânicas correspondam às previstas no cálculo de cada uma das obras.

A CONTRATADA poderá optar pela aquisição de concreto pronto a terceiros. Nessa situação, todas as disposições constantes nesta Especificação devem ser adaptadas às condições reais, mediante proposta da CONTRATADA que deve merecer a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA submeterá à aprovação do CONTRATANTE o programa completo e detalhado de colocação do concreto nos 30 dias seguintes à recepção da ordem para começar os trabalhos. Neste programa devem ser indicadas as concretagens a realizar em cada mês para todas as obras de concreto a construir. Periodicamente, a CONTRATADA deve atualizar o programa de colocação do concreto, indicando os trabalhos já realizados, os trabalhos em curso e as revisões das concretagens futuras previstas.

Logo após a recepção da ordem para início das obras, a CONTRATADA deverá fornecer para aprovação da PREFEITURA, o projeto das instalações de britagem e fabricação do concreto, tais como, central de concreto e dos equipamentos necessários para fabricar, classificar, transportar, armazenar e dosar os materiais componentes do concreto e para misturar, transportar e colocar o concreto.

Com o projeto da central, a CONTRATADA deve fornecer uma descrição das características de todos os equipamentos que se proponha utilizar. Depois da montagem, a CONTRATADA deve submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO o modo de operar da central de concreto e de todos os equipamentos.

Os meios para coleta de corpos de prova e para realizar os ensaios pela FISCALIZAÇÃO são, também, fornecidos pela CONTRATADA. O equipamento de coleta dos corpos de prova deve ser de funcionamento automático e deve permitir a coleta de amostras representativas dos componentes do concreto durante a dosagem, e do próprio concreto após a mistura.

A CONTRATADA deve reservar, próximo da zona de dosagem e mistura, uma área coberta, sem vibrações, e fornecer os equipamentos, pessoal auxiliar e todos os meios necessários para realização, pela FISCALIZAÇÃO, dos ensaios do concreto e dos seus componentes. Estes meios incluem o ar comprimido, a água e a energia elétrica.

As instalações devem ser previstas para que a dosagem dos diversos componentes do concreto seja efetuados, em peso, automaticamente, com as tolerâncias seguintes:

▪ Total da amassadura	±3% em peso
▪ água	±1% em peso
▪ cimento	±1% em peso
▪ aditivos	±2% em peso
▪ areia	±2% em peso
▪ brita	±3% em peso

A aprovação pela FISCALIZAÇÃO da central de concreto, dos equipamentos e do modo de operar não introduz nenhuma renúncia ou modificação das presentes especificações que estabelecem a qualidade dos materiais e das obras acabadas.

ET-6.2 – COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO

O concreto será composto de cimento pozolânico, água, agregados inertes e aditivos eventualmente necessários, sendo que só serão feitas inclusões de aditivos com autorização da PREFEITURA. O

estudo de composição deverá incluir, além dos valores da resistência aos 28 dias, os resultados de ensaios aos 3 e 7 dias para permitir o estabelecimento de correlações que possibilitem um controle eficaz no decorrer das obras. A composição da mistura será determinada pela CONTRATADA por qualquer método de dosagem racional e aprovada pela PREFEITURA. A CONTRATADA, com a aprovação da PREFEITURA, realizará uma pesquisa de agregados, granulometria e fator água-cimento, no sentido de se conseguir:

- uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
- um concreto que, após uma cura adequada e um apropriado período de endurecimento, apresente durabilidade, impermeabilidade e resistência compatíveis com os valores fixados para cada tipo por estas Especificações.

A PREFEITURA poderá autorizar a substituição do cimento pozolânico pelo cimento Portland.

ET-6.3 – TOLERÂNCIAS

A CONTRATADA será responsável pela locação, colocação e manutenção das fôrmas de concreto, de modo que os desvios das diversas estruturas em relação aos prumos, níveis, alinhamentos, perfis e dimensões indicadas nos desenhos de projeto se mantenham dentro dos limites de tolerâncias preconizadas pela NBR-6118.

As estruturas de concreto serão verificadas pela FISCALIZAÇÃO, sendo objeto das inspeções e medições necessárias para determinar se os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto respeitam as tolerâncias indicadas no Quadro 6.3.

Quadro 6.3 – Tolerâncias em relação a alinhamentos, cotas e dimensões de projeto

ESTRUTURA	TOLERÂNCIA
Soleira descarregadora do Sangradouro	± 5mm
Superfícies expostas à passagem da água a velocidade elevada (muros guia)	± 10mm
Outras estruturas	± 30mm

ET-6.4 – CONTROLE

ET-6.4.1 – Laboratório

Competirá à CONTRATADA a construção, instalação, manutenção e operação de um laboratório completamente equipado para ensaios de materiais, argamassa e concreto, seja através de amostras e corpos de prova, seja diretamente na peça. Todos os custos relativos à construção, instalação, manutenção e operação do laboratório serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Todo ensaio deverá ter acompanhamento permanente e contínuo por parte da PREFEITURA.

Os ensaios de controle do concreto e seus componentes serão feitos de acordo com as Normas Brasileiras, tendo em vista o que se segue:

- determinação das propriedades do material inerte, objetivando a viabilidade do seu emprego na confecção do concreto;
- controle da qualidade e das proporções dos materiais componentes, no decurso das obras;

- determinação das proporções corretas e econômicas dos materiais constituintes, a fim de assegurar a resistência, trabalhabilidade e outras propriedades exigidas pelas presentes Especificações;
- controle da qualidade da mistura, através da confecção de corpos de prova;
- determinação das variações nas proporções dos componentes que, eventualmente, se tornem necessárias ou aconselháveis no decorrer dos trabalhos;
- determinação da resistência à compressão simples.

ET-6.4.2 – Ensaios

ET-6.4.2.1 – Generalidades

Em princípio, serão realizados os ensaios do concreto indicados a seguir:

- determinação do teor em ar do concreto fresco;
- determinação da consistência;
- determinação do peso específico do concreto;
- determinação da composição do concreto fresco;
- determinação da temperatura do concreto após adensamento;
- determinação do tempo de pega;
- determinação da resistência à compressão.
- Todos os ensaios são realizados pela CONTRATADA, sob o controle da FISCALIZAÇÃO, sem encargos adicionais para PREFEITURA.

ET-6.4.2.2 – Concreto Fresco

Na presença e sob a orientação da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA preparará uma série de três corpos de prova por cada 30m³ de cada tipo de concreto aplicado, conforme a NBR-6118.

Tais corpos de prova serão confeccionados de acordo com a NBR-5738 da ABNT, adotando-se, ainda, o que a seguir se especifica:

- deve-se tomar, como resultado dos ensaios executados, a média das resistências dos três cilindros, conforme a NBR-5739;
- se dois deles forem considerados defeituosos, o resultado do ensaio não será válido;
- os corpos de prova serão rompidos após 28 dias, podendo-se adotar provas a 3 e 7 dias, por designação da FISCALIZAÇÃO, sendo que para tal fim serão moldadas mais duas séries de cilindros;
- se a média da resistência à compressão de um mínimo de 9 corpos de prova for inferior ao valor especificado para o determinado concreto esperado para resistência aos 28 dias do concreto, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir uma variação nas proporções dos componentes, objetivando alcançar a resistência mínima estabelecida, ou, se for necessário, o emprego de aditivos; cabe, ainda, à FISCALIZAÇÃO ordenar a demolição do trecho da estrutura onde se constatar tal fato;
- os corpos de prova serão rompidos no laboratório da obra. Se surgirem dúvidas sobre a validade dos resultados obtidos, a FISCALIZAÇÃO poderá impor o recurso a laboratórios externos da sua confiança, sendo os custos suportados pela CONTRATADA, no caso dos resultados obtidos confirmarem as dúvidas expressas pela FISCALIZAÇÃO; na hipótese contrária, os custos serão suportados pela PREFEITURA;

- a trabalhabilidade do concreto será verificada duas ou três vezes em cada dia de concretagem, por meio de ensaios de consistência, sob o controle da FISCALIZAÇÃO; o abatimento do tronco de cone no “slump-test” deverá estar dentro dos limites estabelecidos para cada tipo de concreto (ver item 6.7.2 e 6.7.3).

ET-6.4.2.3 – Argamassa de Cimento

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, seja por efeito de longo e inadequado armazenamento, seja por deficiência qualitativa do material, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a realização de ensaios de compressão, de modo a verificar se as taxas de ruptura estão de acordo com os valores admissíveis.

ET-6.4.2.4 – Concreto Executado

Caso haja dúvidas sobre a qualidade do concreto de estrutura já pronta, poderá ser exigida pela FISCALIZAÇÃO a realização de ensaios na própria peça executada ou sobre amostras aí colhidas.

Estes ensaios serão executados segundo as Normas ASTM-C-42.

ET-6.4.2.5 – Cláusulas Aplicáveis se os Resultados dos Ensaios Forem Inaceitáveis

A PREFEITURA se reserva o direito de recusar todo o concreto fresco que não respeite a composição fixada no estudo de compressão, conforme preconiza o item 6.2 dessa Especificação.

Se os ensaios de controle, ensaios de compressão aos 28 dias, derem resultados inaceitáveis, a FISCALIZAÇÃO pode ordenar que a CONTRATADA realize, sem custos adicionais para a PREFEITURA, todos os trabalhos de demolição e reconstrução ou tratamentos necessários para que as obras tenham as características previstas.

Em alternativa, a FISCALIZAÇÃO poderá renunciar a fazer as alterações referidas, mas será, então, aplicada sistematicamente uma multa de 15% do valor do concreto lançado durante o período de funcionamento em que os corpos de prova derem resultados não satisfatórios.

ET-6.5 – MATERIAIS

ET-6.5.1 – Cimento Pozolânico

O cimento pozolânico obedecerá às características constantes na NBR-5732 da ABNT e será empregado em todas as obras de concreto. Mediante solicitação da CONTRATADA, a PREFEITURA poderá autorizar o cimento Portland na composição dos concretos.

Para cada uma das estruturas, deverá ser utilizado um único tipo de cimento. Caso os agregados sejam quimicamente ativos, a percentagem de alcalinos no cimento não deverá ultrapassar 0,6%.

Serão executados ensaios de qualidade do cimento, de acordo com os métodos da NBR-7215 e NBR-5740 da ABNT, no laboratório existente no campo ou em qualquer outro, se a FISCALIZAÇÃO o exigir, correndo por conta da CONTRATADA as despesas daí originadas.

A FISCALIZAÇÃO rejeitará as partidas de cimento, em sacos ou a granel, cujas amostras revelarem, nos ensaios, características inferiores àquelas estabelecidas pela NBR-5732, sem que caiba à CONTRATADA direito à qualquer indenização, mesmo que o lote já se encontre no canteiro da obra.

Caso seja utilizado cimento ensacado, os sacos de cimento serão empregados na ordem cronológica em que forem colocados na obra.

Cada lote de cimento ensacado deverá ser armazenado de modo a se poder determinar, facilmente, sua data de chegada ao canteiro, sendo encargo da CONTRATADA todo o cuidado no sentido de protegê-lo de deterioração, armazenando-o em pilhas de, no máximo, 10 sacos, durante um período nunca superior a 90 dias.

Se for utilizado cimento a granel, os silos de armazenamento serão esvaziados e limpos pela CONTRATADA, quando exigido pela FISCALIZAÇÃO, todavia, o intervalo entre duas limpezas sucessivas dos silos nunca será superior a 120 dias.

ET-6.5.2 – Água

A água destinada ao amassamento do concreto será límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

A CONTRATADA procederá a uma pesquisa sistemática da qualidade das águas utilizáveis para o preparo do concreto, no canteiro, de modo a estar seguro de que, em qualquer tempo, elas terão características não nocivas à qualidade do concreto.

A água a ser utilizada na confecção de argamassa ou concreto será analisada, mensalmente, pelo emprego de ensaios comparativos de pega e resistência à compressão de argamassa, feitos em igualdade de condições com água reconhecidamente satisfatória e com a água normalmente utilizada, e servirão de base à FISCALIZAÇÃO para aceitá-la ou recusá-la. Caso contrário serão feitas análises químicas das águas.

ET-6.5.3 – Agregados

Os agregados deverão satisfazer às Prescrições da NBR-7211, sendo verificados pelos ensaios segundo os métodos da NBR-7216, NBR-7217, NBR-7218 e NBR-7220, contidos na norma "Materiais para Concreto Armado – Especificações e Métodos de Ensaio" da ABNT.

Em todas as obras, os agregados deverão ter a dimensão máxima compatível com o espaçamento das armaduras, as peças embebidas e a menor dimensão do elemento a concretar. Nas estruturas de concreto armado, devem ser observadas as disposições da Norma Brasileira respectiva da ABNT. Em geral, salvo nos casos indicados pela FISCALIZAÇÃO, a dimensão máxima dos agregados será:

- 75mm nas paredes de espessura superior a 0,60m e nas lajes de espessura superior a 0,30m;
- 38mm nas paredes de espessura até 0,60m e nas lajes de espessura não superior a 0,30m;
- 19mm nas peças fortemente armadas ou nas situações em que a FISCALIZAÇÃO considere que a utilização de agregados da dimensão máxima indicada nos itens anteriores impeça a colocação adequada do concreto.

A escolha dos agregados e a relativa granulometria estão sujeitas às modificações que a FISCALIZAÇÃO achar útil, baseadas nos ensaios e nas condições locais.

A origem dos agregados deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO, bem como a utilização de materiais provenientes de escavações efetuadas para permitir a execução das obras. A instalação de classificador deverá ser prevista para a obtenção de pelo menos quatro classes granulométricas.

Os montes e silos de agregados deverão ser previstos com um sistema de drenagem eficiente, impedindo-se a introdução de materiais estranhos e modificação da granulometria. Os depósitos serão dimensionados de tal modo que permitam o programa de concretagem estabelecido, a preparação das várias partidas que chegarem e a execução das inspeções e dos ensaios necessários.

De cada lote de 30m³ de agregado entregue no local de concretagem, será retirada uma amostra representativa a ser enviada ao laboratório para análise. Se for constatada a inferioridade qualitativa

do material, em relação às especificações estabelecidas pela FISCALIZAÇÃO, esta poderá recusar o material, mesmo que este já tenha sido entregue, correndo por conta da CONTRATADA os ônus que daí advirem.

A designação areia se aplica aos agregados com 4,76mm de dimensão máxima (peneira ASTM Nº 4).

A areia a ser utilizada na execução do concreto terá sua qualidade aferida de acordo com as descrições da NBR-7221.

A areia deverá ser bem graduada e, para os ensaios de granulometria, devem ser verificados os limites indicados no Quadro 1.

Quadro 1

PENEIRA Nº (ASTM)	% INDIVIDUAL RETIDA NA PENEIRA (em peso)
4	0 a 5
8	5 a 15
16	10 a 25
30	10 a 30
50	15 a 35
100	12 a 20
Resíduo	3 a 7

A granulometria da areia será controlada de modo a que o módulo de finura de 9 em cada 10 ensaios consecutivos não varie mais de 0,20 do módulo de finura médio dos 10 ensaios.

O teor de partículas prejudiciais das areias não deve ultrapassar os valores do Quadro 2.

Quadro 2

PARTÍCULAS	% MÁXIMA (em peso)
Partículas que passam na peneira 200	3
Partículas de densidade inferior a 1,95	2
Partículas friáveis	1
Outras substâncias prejudiciais	2

A brita deverá ser constituída por fragmentos de rocha limpos, duros, densos, duráveis e isentos de partículas de argila ou outro revestimento que os isolem do ligante. A brita não deve ser reativa com os álcalis do ligante. Será rejeitada toda a brita que não satisfaça às condições a seguir indicadas:

- No ensaio de desgaste de Los Angeles não deve haver perdas de peso superiores a 10% em 100 rotações ou 40% em 500 rotações;
- A perda de peso médio após 5 ciclos de ensaio com sulfato de sódio não deve ultrapassar 10%;
- A brita não deve ter teor de partículas prejudicial superiores aos valores indicados no Quadro 3.

Quadro 3

PARTÍCULAS	% MÁXIMA (em peso)
Partículas de densidade inferior a 1,95	2
Partículas friáveis	0,5
Outras substâncias prejudiciais	0,5

- A percentagem total de todas as substâncias prejudiciais não pode ser superior a 2%.

ET-6.5.4 – Aditivos

Mediante aprovação prévia e por escrito da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados aditivos destinados a melhorar a pega e/ou a resistência do concreto e, também, outras características tais como plasticidade, homogeneidade, peso específico, impermeabilidade, resistência à compressão, etc.

Estes aditivos, que poderão ser líquidos ou em pó, somente, serão utilizados, se aprovados pela FISCALIZAÇÃO. O fornecimento, a conservação e o armazenamento em local adequado dos aditivos ficarão a cargo da CONTRATADA.

ET-6.6 – TRAÇOS DE CONCRETO

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, o fator água/cimento e os eventuais aditivos serão determinados e aprovados com base nos ensaios de laboratório a realizar pela CONTRATADA.

Durante o andamento das obras, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir modificações nas misturas, sem que isto proporcione à CONTRATADA direito a reivindicações sobre preços ou prazo de execução da obra.

A dosagem de cimento para cada traço será feita por número inteiro de sacos, exceto se o cimento for armazenado a granel.

As quantidades de brita e areia serão determinadas em peso, sendo que a água será medida em peso ou volume.

Na dosagem da água de amassamento, será levada em conta a umidade dos agregados inertes, principalmente a da areia, que será determinada por meio de "speedy moisture tester", ou outros métodos expeditos usuais.

Os traços serão determinados por dosagem racional, devendo, no entanto, ser respeitados, para cada classe, os valores máximos da relação água/cimento e os mínimos de consumo de cimento fixados nesta Especificação.

ET-6.7 – PRODUÇÃO DE CONCRETO

ET-6.7.1 – Geral

A produção de concreto obedecerá rigorosamente ao projeto, especificações e respectivos detalhes, bem como as normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

Os concretos serão constituídos de cimento pozolânico, areia, brita, água e aditivos de qualidade, rigorosamente de acordo com o especificado para estes materiais.

Poderão ser produzidos no local da obra ou pré-misturados (desde que inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO).

Os concretos a serem empregados nos diversos locais da obra, deverão apresentar as características seguintes.

ET-6.7.2 – Concreto Ciclópico para Enchimento

É um concreto simples, ao qual se adicionam pedras sãs, limpas, resistentes e duráveis, num volume, no máximo, igual a 12% do volume do concreto. Cada pedra deverá ficar envolta por uma camada de concreto com 5,0cm de espessura mínima.

O teor mínimo de cimento será de 200kg/m³ e a resistência à compressão, aos 28 dias, deverá ultrapassar 12,5 MPa.

ET-6.7.3 – Concreto Magro para Regularização

É o concreto de baixo teor de cimento (no mínimo 150kg/m³) que será colocado com o objetivo de regularizar as superfícies sobre as quais se vão cimentar as estruturas e obter o piso adequado para o trabalho de construção das lajes ou pisos. A extensão e a espessura deste concreto magro serão as indicadas nos desenhos ou prescritas pela FISCALIZAÇÃO.

ET-6.8 – MISTURA

ET-6.8.1 – Dosagem

A dosagem dos materiais componentes de cada traço será feita de acordo com o item 6.5, isto é, o cimento será medido por número inteiro de sacos, exceto no caso de cimento armazenado e utilizado a granel, a brita e a areia por pesagem e a água pelo peso ou volume. Na medição desta última, deverá ser levada em conta a umidade dos agregados, para que seja assegurado o valor da relação água/cimento.

ET-6.8.2 – Equipamento de Mistura

A CONTRATADA instalará e operará, no canteiro das obras, uma central de concreto ou uma central dosadora com capacidade compatível com a produção, perfeitamente equipadas para atender à demanda em todas as frentes de serviço, de maneira a possibilitar o cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma. A capacidade de produção, em termos de concreto lançado, tipo e a localização ficarão a cargo da CONTRATADA, devendo ambos, entretanto, serem aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Cada central de concreto disporá de equipamento de medição de materiais a peso, inclusive cimento, para o caso em que este seja adquirido a granel. Os silos de dosagem de cimento a granel deverão ser construídos de modo a não reterem nenhum resíduo durante o esvaziamento.

A instalação de dosagem deverá obedecer às normas em uso e permitir um imediato ajustamento para levar em conta as variações de umidade dos agregados e, também, as que a FISCALIZAÇÃO ache por bem introduzir na composição da mistura.

O controle das instalações e a verificação das balanças serão feitos mensalmente, ou quando a FISCALIZAÇÃO achar necessário, sendo que somente serão efetuados com a presença do representante desta.

ET-6.8.3 – Condições de Mistura

Os componentes serão introduzidos gradualmente na betoneira, podendo parte da água ser colocada depois de terminada a carga dos outros elementos da mistura.

O transporte dos componentes, já dosados, para a betoneira, deverá atender aos seguintes requisitos:

- o cimento deverá ser colocado em recipiente separado dos agregados úmidos;
- em contrapartida, se o cimento for transportado misturado com os agregados úmidos e houver, ainda, um retardamento no lançamento para a betoneira, a CONTRATADA deverá adicionar às suas expensas, uma quantidade de cimento conforme a tabela a seguir, válida para qualquer tipo de concreto:

HORAS DE CONTATO DO CIMENTO COM OS AGREGADOS ÚMIDOS (h)	ADIÇÃO DE CIMENTO NECESSÁRIO (%)
0 - 2	0
2 - 3	5
3 - 4	10
4 - 5	15
5 - 6	20
Mais de 6	Mistura rejeitada

O tempo de mistura na betoneira não deverá ser inferior ao fornecido pela tabela seguinte:

VOLUME ÚTIL BETONEIRA (m ³)	TEMPO MÍNIMO DE MISTURA (h)
Até 1,00	1,5
Até 2,00	2
Até 3,00	2,5
Até 4,00	3

À FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de aumentar o tempo de mistura quando as operações de carga e de mistura não produzirem um concreto de componentes igualmente distribuídos e de consistência uniforme.

Cada betoneira será equipada com uma aparelhagem que indique o tempo de mistura exigido, computando, ainda, as quantidades de concreto produzidas.

As betoneiras deverão descarregar diretamente nos recipientes de transporte do concreto.

ET-6.9 – Transporte de Concreto

Os recipientes de transporte serão tais que assegurem um mínimo tempo de transporte, tendo uma capacidade igual ou submúltipla da capacidade das betoneiras, para não haver subdivisão do conteúdo destas.

O método de transportar e lançar o concreto evitará a possibilidade de qualquer segregação ou separação dos agregados de acordo com seu tamanho e não provocará aumentos de abaixamento superiores a 2,5cm. Quando a qualidade do concreto, depois da pega, não for satisfatória, o método



empregado no lançamento será modificado até que a qualidade do concreto obtido preencha todos os requisitos exigidos.

O equipamento para transporte do concreto, será do tipo que não possibilite a segrega o dos agregados, perda da água de amassamento ou varia o da trabalhabilidade da mistura, entre a saída da betoneira e a chegada ao local da concretagem.

Se o concreto for transportado em veículos sem agitador, a FISCALIZA O pode exigir a retirada do concreto que tenha esperado mais de 30 minutos sem ser vibrado.

Se forem utilizados caminhões betoneira para o transporte do concreto deverá ser observado o seguinte:

- Os caminhões betoneira serão equipados com um medidor de vazão, colocado entre o reservatório de água e a betoneira, e com um conta rota o es que possa ser zerado com facilidade para indicar o número total de rota o es por amassamento;
- Cada caminhão deverá ter uma placa metálica onde estejam indicados a capacidade da betoneira e as respectivas velocidades máxima e mínima de rota o es;
- O amassamento deverá ser contínuo, durante um mínimo de 50 e um máximo de 100 rota o es, após a introdu o na betoneira dos componentes do concreto, com exce o de 5% da água que pode ser introduzida posteriormente. A velocidade da betoneira deve situar-se entre 12 e 22 rota o es por minuto. Depois da conclusão do amassamento, se houver rota o es adicionais elas deverão ser realizadas   velocidade especificada pelo fabricante do caminhão betoneira; no entanto, depois da introdu o dos 5% de água finais, o amassamento deve continuar durante um mínimo de 30 rota o es   velocidade de rota o es especificada;
- O concreto deverá ser espalhado até 1,5 horas depois da introdu o do ligante na betoneira. O intervalo de tempo entre a saída do concreto da betoneira e a vibra o es respectiva deve ser o mais curto possível.

ET-6.10 – LANÇAMENTO DO CONCRETO

ET-6.10.1 – Normas Gerais

A CONTRATADA deverá apresentar as disposi o es que pretende adotar para a concretagem, por meio de um memorial detalhado do tipo "Programa de Concretagem", submetido   FISCALIZA O dentro do programa geral do trabalho a lhe ser entregue. Salvo decisão es contrária, qualquer concretagem s  poderá ser indicada com a presença de um representante da FISCALIZA O.

Todo o concreto será lançado durante o horário compreendido entre 7 e 16 horas. Seu lançamento em qualquer peça da obra s  será iniciado quando puder ser completado nessas condi o es, a não ser que tenha sido instalada ilumina o es adequada e a FISCALIZA O autorize por escrito. Não será lançado concreto enquanto a profundidade das funda o es, o terreno de funda o es, as fôrmas e suas amarra o es, os escoramentos e a arma o es não tiverem sido inspecionados e aprovados pela FISCALIZA O e todo o concreto será vibrado.

O concreto não será exposto   aço es da água antes de concluída a pega, exceto quando se tratar de concreto sob  gua.

A coloca o es do concreto será contínuo, e conduzida de forma a não haver interrup o es superiores a duas horas, caso a temperatura ambiente seja cerca de 24 C ou menos. Para temperaturas mais elevadas, o tempo máximo de interrup o es poderá ser diminuído, a critério da FISCALIZA O.

A temperatura do concreto, deverá estar compreendida entre 10 e 30°C no momento do seu lançamento, e em hipótese alguma será usado concreto com temperatura superior a este limite. A temperatura do concreto será medida imediatamente após o adensamento do concreto. A temperatura do concreto na central deverá ser ajustada de modo a garantir que não sejam ultrapassados os valores especificados.

O lançamento do concreto será controlado de tal forma que a pressão produzida pelo concreto fresco não ultrapasse a que foi considerada no dimensionamento das fôrmas e do escoramento. Depois de iniciada a pega, ter-se-á o cuidado de não sacudir as fôrmas, nem provocar esforços ou deformação nas extremidades de armações deixadas para amarração com peças a construir posteriormente.

Todo o concreto será lançado de uma altura inferior a 1,30m, para evitar segregação de seus componentes. É proibido, neste caso, o emprego de calhas para colocação do concreto. Onde for necessário lançar o concreto diretamente da altura superior a 1,30m, ele será vertido através de tubos de chapa metálica ou de material aprovado. As calhas ou tubulações com extensão total superior a 10m só serão usados com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, dada por escrito.

As peças mencionadas serão conservadas limpas e isentas de crostas de concreto endurecido, sendo lavadas cuidadosamente com jato de água após cada operação, ou com maior frequência, quando for necessário.

O concreto será lançado o mais próximo possível de sua posição final, não sendo depositado em grande quantidade em determinados pontos para depois ser espalhado ou manipulado ao longo das fôrmas.

Ter-se-á especial cuidado em encher cada trecho de forma evitando que o agregado grosso fique em contato direto com a superfície, e fazendo com que o concreto envolva as barras de armadura sem as deslocar.

O lançamento de concreto com bombas só será permitido com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, que se baseará no equipamento disponível para bombear concreto, que deverá ser o adequado para o trabalho proposto, quanto ao tipo, conveniência quanto à capacidade e método de bombeamento adaptados à obra a construir. A operação da bomba será controlada de modo a produzir corrente contínua de concreto sem bolhas de ar. Terminada a operação de bombeamento, caso for desejado aproveitar o concreto que ficou na tubulação, ele será expelido, de modo a não se contaminar, nem sofrer segregação. Depois de efetuada essa operação, todo o equipamento será cuidadosamente limpo.

O concreto nas peças armadas será lançado em camadas horizontais contínuas cuja espessura não exceda 30cm, exceto para determinadas peças cuja concretagem esteja prevista de outra forma. Quando, por razões de emergência, for necessário concretar menos de uma camada horizontal completa numa operação, essa camada terminará num tabique, ou tábua vertical. As descargas de concreto se sucederão sempre, umas em seguida às outras, cada camada sendo concretada e compactada antes que a camada anterior tenha iniciado a pega, a fim de evitar que se forme separação entre as mesmas. As superfícies serão deixadas ásperas a fim de se obter sempre boa ligação com a camada seguinte. A camada superior será concretada antes da inferior ter endurecido, e será compactada de modo a impedir a formação de junta de construção entre as mesmas.

As camadas que forem concluídas num dia de trabalho, ou que tiverem sido concretadas pouco antes de se interromperem temporariamente as operações, serão limpas logo que a superfície tiver endurecido o suficiente, retirando-se toda a nata de cimento e todos os materiais estranhos. A fim de se evitar, dentro do possível, uniões visíveis nas superfícies expostas, será dado acabamento à superfície aparente de concreto com raspadeira ou com ferramenta adequada.

Sempre que houver dificuldade em colocar concreto junto às faces das fôrmas, devido à presença de armações, a forma da peça ou a qualquer outra circunstância, vibrar-se-ão as fôrmas de modo a forçar o contato da argamassa com a superfície da forma.

Não será permitido suspender ou interromper a concretagem quando faltarem menos de 50cm na altura para concluir qualquer peça, a não ser que os detalhes da obra indiquem coroamento com menos de 50cm de espessura, caso em que a junta de construção poderá ser feita na base desse coroamento.

O concreto formará uma pedra artificial compacta com superfícies lisas nas faces expostas. Quando qualquer parte de concreto ficar poroso, ou apresentar qualquer outro defeito, será retirado e substituído, total ou parcialmente, como for exigido pela FISCALIZAÇÃO, inteiramente às custas da CONTRATADA.

Uma junta fria (junta de trabalho) é uma junta não programada provocada pelo endurecimento da superfície do concreto antes da colocação da camada seguinte. Só serão permitidas juntas frias devido a avaria dos equipamentos ou por qualquer interrupção imprevisível e inevitável durante o lançamento do concreto. Se a duração do atraso no lançamento fizer prever o endurecimento do concreto antes da vibração a CONTRATADA deve compactar o concreto com um talude estável e uniforme. Se o atraso for pequeno e permitir a penetração no concreto subjacente, o lançamento do concreto deverá continuar com cuidados especiais de forma a penetrar e revibrar o concreto colocado antes da interrupção. Se o concreto não puder ser penetrado pelo vibrador, a junta fria deve ser tratada como junta de construção.

ET-6.10.2 – Concreto Ciclópico

A pedra para concreto ciclópico não será deixada cair, nem será jogada, sendo colocada cuidadosamente pra não danificar as fôrmas subjacentes, com concreto em processo de endurecimento. Caso a FISCALIZAÇÃO permita o emprego de pedra estratificada, ela será assentada na sua posição natural. Toda a pedra, antes de ser assentada, será limpa e molhada. Cada pedra ficará envolvida por uma camada de concreto com, pelo menos, 5cm de espessura e não ficará a menos de 30cm da superfície superior, nem a menos de 8cm de qualquer das outras superfícies da estrutura.

ET-6.10.3 – Preparação das Superfícies de Fundação

As superfícies de fundação do concreto devem estar limpas e isentas de óleos, películas nocivas e de fragmentos de rocha destacados ou desagregáveis; as superfícies devem ser mantidas umedecidas durante as 24 horas que antecederem a concretagem.

Antes da colocação do concreto, as superfícies devem ser limpas com jato de ar e água e secas de forma uniforme.

ET-6.10.4 – Camadas de Concretagem

A altura máxima permissível para concreto colocado em um lance ou curso, será a indicada no projeto. Salvo onde mostrado em contrário nos desenhos ou determinado diferentemente pela FISCALIZAÇÃO, a altura permissível máxima e o tempo mínimo decorrente entre a colocação de lances sucessivos, deverá ser os especificados no Quadro 4.

Quadro 4

LOCAL	ALTURA MÁXIMA PERMISSÍVEL DE CONCRETO COLOCADO EM UM LANCE OU CURSO	TEMPO MÍNIMO DECORRENTE ENTRE A COLOCAÇÃO DE LANCES SUCESSIVOS
Blocos, muros, paredes, etc., dn 3,0m de espessura medida na horizontal, ou outros grandes volumes.	50cm, salvo se os aditivos aplicados derem à FISCALIZAÇÃO outra opção.	72 horas
Paredes e pilares com menos de 3,0m de espessura medida na horizontal	3,0 metros	48 horas
Concreto ao redor de guias de comportas e de guias de grades (deverão ser providas de adequadas janelas e tremonhas, nas fôrmas, para fácil colocação do concreto).	4,5 metros	6 horas
Colunas e paredes, antes da colocação do concreto nas lajes, vigas ou guias que devam suportar	Até 4,5m, desde que haja janela e tremonhas de lançamento em altura Intermediária. Até 3,0m quando for lançamento sem janela intermediária.	4 horas
Todos os outros concretos	Como mostram os desenhos do detalhamento, consultada a FISCALIZAÇÃO.	72 horas

ET-7 – FÔRMAS, ARMADURAS E DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO

ET-7.1 – FÔRMAS

Geral

Além do que respeita à norma NBR-6118 serão levadas em conta as seguintes Especificações:

- Não será iniciada a concretagem de qualquer peça, sem que antes a respectiva fôrma seja inspecionada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, o que não isentará a CONTRATADA de sua responsabilidade da obtenção de superfícies desempenadas, sem curvaturas e outros defeitos objetáveis; caso apareçam superfícies inaceitáveis, serão corrigidas empregando-se métodos aprovados, ou então o concreto afetado será retirado, conforme decisão da FISCALIZAÇÃO, qualquer correção na superfície ou remoção de concreto será feita à custa da CONTRATADA.
- As fôrmas, sejam de madeira ou de metal, serão reforçadas e terão resistência suficiente para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração do concreto, mantendo-se rigidamente, em posição correta, sem deformação; deverão ser estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto; deverão ser previstos chanfros em todas as arestas salientes expostas à vista.
- Toda a madeira empregada nas fôrmas será isenta de furos, nós, fendas, curvaturas e outros defeitos que prejudiquem a sua resistência ou a aparência da superfície terminada do concreto; a madeira empregada na construção de fôrmas, depois de aparelhada, terá pelo menos 2,0cm de espessura.
- Com a autorização da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados compensados com 16,0mm de espessura (5/8"), tipo Madeirit ou similar, preparados com cola à prova de água, ou protegidos com recobrimento impermeável.
- A madeira compensada (plywood) para fôrmas ou revestimento será empregada em chapas grandes, cujo assentamento seja aprovado pela FISCALIZAÇÃO; serão evitados remendos, assim como localizações ilógicas de juntas, que serão reforçadas para impedir fugas de material; não serão permitidas chapas empenadas ou com bordos danificados.

- As fôrmas serão limpas, deverão estar isentas de pó, serragem e outros detritos no momento da concretagem; com esses propósitos, serão deixadas aberturas nas fôrmas até o lançamento do concreto.
- Preliminarmente ao lançamento, será aplicada nas fôrmas uma demão de óleo, de fórmula aprovada pela FISCALIZAÇÃO, que não deixará na superfície de madeira qualquer película que possa ser absorvida pelo concreto; essa pintura de óleo não será usada em superfícies aparentes de concreto, a não ser que tenha sido autorizado antecipadamente.
- As fôrmas de madeira serão molhadas até a saturação, anteriormente ao lançamento do concreto.
- As amarrações no interior das fôrmas serão feitas de modo a permitir sua retirada sem prejudicar o concreto; as amarrações feitas com arame serão cortadas depois de retiradas as fôrmas; as peças metálicas de montagem que tiverem de ser empregadas serão do tipo que deixem as menores cavidades possíveis na superfície do concreto; a superfície dessas cavidades será deixada áspera para melhor aderência de argamassa de cimento com que posteriormente serão enchidas; a superfície acabada ficará sólida, polida, lisa e de cor uniforme; para evitar contrações, as cavidades serão enchidas com argamassa de cimento que já tenha iniciado a pega antes de ser aplicado, não sendo feita adição de água durante a execução deste serviço.
- Quando as fundações puderem ser construídas a seco, sem uso de escoras nem cortinas de estacas, caso a FISCALIZAÇÃO autorize, será permitido prescindir de fôrmas, enchendo-se de concreto toda a escavação até a cota indicada para a parte superior do baldrame; nesse caso será pago à CONTRATADA apenas o volume de concreto indicado no projeto.

Escoramento e Andaime

Além do que determina a NBR-6118, devem ser levadas em conta as seguintes especificações:

- A CONTRATADA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO, projeto detalhado de todas as construções provisórias e escoramentos, sem que isso o isente de sua responsabilidade quanto aos resultados obtidos com a execução do projeto.
- Para dimensionamento dos escoramentos, o concreto fresco será considerado com peso específico igual a 2.400 kg/m³ para cargas verticais; e às cargas horizontais será considerado o peso específico de 1.360 kg/m³ para a altura de concretagem a ser executada durante a primeira hora de serviço, e de 720 kg/m³ para a altura que será executada após esta 1ª hora de serviço; o comprimento livre dos esteios e de outros elementos de madeira submetidos à compressão longitudinal, não excederá a 30,0 vezes seu diâmetro ou sua menor dimensão; a estrutura deverá suportar as cargas sem recalque ou deformações inadequadas; a FISCALIZAÇÃO poderá exigir da CONTRATADA, o emprego de macaco de rosca ou de cunhas de madeira dura, com o propósito de poder ser detida qualquer das fôrmas, antes ou depois do lançamento do concreto; caso o escoramento apresente algum sinal de recalque ou distorção indevida, o trabalho será suspenso e o concreto afetado, retirado, reiniciando-se o trabalho após o necessário reforço do escoramento.
- A todos os vãos será dada uma contraflecha permanente a fim de evitar que as contrações e recalques do concreto produzam deformações exageradas, a longo prazo; tal contraflecha deverá ser de aproximadamente 1,0mm para cada metro de vão, com o propósito de corrigir recalques e deformações em escoramento, e das instruções provisórias, será dada, além da permanente, a contraflecha de construção.

Retirada das Fôrmas e do Escoramento

As fôrmas serão retiradas depois do período de tempo indicado no projeto, ou fixado pela FISCALIZAÇÃO. Os seguintes valores podem ser tomados como mínimo para retirada das fôrmas e do escoramento, quando não existirem indicações em contrário:

- Formas do Muro Vertedouro: 2 dias;
- Formas dos Muros Laterais: 2 dias;
- O processo de retirada de fôrmas e escoramentos obedecerá rigorosamente às prescrições da NBR-6118 da ABNT, e ao que segue:
- as fôrmas não podem ser retiradas sem o consentimento da FISCALIZAÇÃO;
- esse consentimento não exime a CONTRATADA da sua responsabilidade pela segurança da obra;
- a retirada dos suportes será feita lentamente, usando-se cunhas ou outros dispositivos, para que as cargas não sejam apoiadas bruscamente sobre peças novas.

Medições e Pagamentos

As formas serão pagas por m² de área executada.

ET-7.2 – DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO

Requisitos para Fornecimento e Colocação

Os dispositivos de vedação, Fugenband-0-22 ou similar, dispostos nas juntas de retração e de dilatação das estruturas, ou onde for indicado, deverão ser fornecidos e colocados pela CONTRATADA de acordo com os desenhos do projeto e as presentes Especificações.

Trinta dias antes da data prevista para colocação dos vedantes, a CONTRATADA deve submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO os pormenores dos perfis que se propõe utilizar, compreendendo a indicação do fabricante, dimensões, seção transversal, ligações e interseções. A CONTRATADA deve entregar também certificados do fabricante com as características dos materiais utilizados na confecção dos vedantes.

A CONTRATADA deverá tomar as precauções para proteger os dispositivos de vedação durante a execução dos trabalhos e deverá reparar ou repor qualquer deles que tenha sido danificado.

Os dispositivos de vedação deverão ser armazenados em lugar fresco e protegido dos raios diretos do sol e do contacto com óleos e graxas.

O vedante deverá ser colocado com aproximadamente a metade de sua largura embutida no concreto, em cada lado da junta. Cuidados especiais deverão ser tomados durante a colocação e vibração de forma a garantir a perfeita aderência ao concreto, em todos pontos ao longo da periferia da peça.

No caso do vedante ser instalado no concreto, em um dos lados da junta, mais de um mês antes da data prevista para o lançamento do concreto do outro lado da junta, o vedante deverá ser protegido por recobrimento contra os raios de sol.

As emendas deverão ser executadas de acordo com as especificações do fabricante e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a garantir a estanqueidade do conjunto.

Medições e Pagamentos

O dispositivo de vedação será medido em metro linear colocado, nas formas e segundo a geometria de projeto.

Os vedantes serão pagos de acordo com os preços unitários contratuais para este tipo de serviço, para os locais previstos nos desenhos de execução.

ET-8 – CONDIÇÕES GERAIS E SERVIÇOS PRELIMINARES

ET-8.1 – Definições

Inicialmente, apresenta-se de forma sucinta, uma explanação da função de cada órgão e empresa envolvidos no programa em epígrafe.

Nestas especificações, ou em quaisquer documentos ou instrumentos dos quais elas façam parte, os termos abaixo terão os seguintes significados e interpretações:

Contratante (Prefeitura Municipal de Milhã)

Órgão público responsável pelo acompanhamento sistemático construtivo e afins do empreendimento em sua plenitude.

Supervisão

Empresa ou profissionais contratados pela PREFEITURA para apoiar o trabalho da fiscalização, supervisionando e acompanhando construção do empreendimento, garantindo a

obediência ao projeto e especificações técnicas, ora em vias do processo licitatório. Deverá emitir relatórios mensais de acompanhamento da obra, conforme os modelos definidos pela FISCALIZAÇÃO, e elaborar o projeto "As Built". No presente certame, o acompanhamento será feito por profissionais apontados pelo setor técnico da PREFEITURA, cujo ônus trata-se de item específico contido na planilha orçamentária comercial da vencedora do processo licitatório.

Contratada (Empreiteira)

Empresa responsável pela execução de todos os serviços especificados, mediante contrato assinado com o sistema PREFEITURA.

A CONTRATADA ou seu representante deverá estar permanentemente no canteiro, enquanto durarem os trabalhos, e responderá pela correta execução dos mesmos, sob todos os pontos de vista.

Este representante na obra deve estar qualificado para receber as instruções da FISCALIZAÇÃO e executá-las em nome da CONTRATADA, assim como para assinar relatórios e medições.

Contrato

Documento subscrito pela PREFEITURA e pela CONTRATADA, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação à execução das obras a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES.

Documentos de Contrato

Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução da obra, compreendendo as ESPECIFICAÇÕES, os desenhos de projeto, a proposta da CONTRATADA, o cronograma de obras, ou quaisquer outros suplementares que se façam necessários à execução da obra de acordo com as condições contratuais.

Especificações

As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto à maneira de execução dos trabalhos.

Fabricante

Empresa encarregada do fornecimento, na base de contrato com a PREFEITURA ou com a EMPREITEIRA, de materiais, máquinas e equipamentos, inclusive estruturas pré-fabricadas, completas ou parciais.

Projeto

O projeto da obra deve nortear suas decisões apoiando-se na escolha de soluções técnicas, econômicas e executivas racionais e vantajosas. Nele deve ser observado os objetivos e o alcance a que a obra se propõe, evitando-se, assim, superdimensionamentos, bem como serem observadas as condições de cumprimento dos prazos construtivos.

O projeto deve levar em consideração o ambiente geotécnico, evitando ao máximo as consequências negativas, provavelmente, causadas por fenômenos que modifiquem o equilíbrio natural em virtude da implantação da obra, bem como suas consequências e efeitos sobre o desempenho da mesma.

Deve ser baseado em estudos preliminares confiáveis, embora possa ser aprimorado gradativamente de acordo com as necessidades e/ou ocorrências técnicas de andamento, sem, contudo, fugir substancialmente da sua concepção original.

Alteração no Projeto

Qualquer alteração no projeto deve ser proposta formalmente e acompanhada de justificativa técnica e econômica.

Desenhos de Projetos e Especificações Técnicas

A obra e os órgãos envolvidos na fiscalização devem possuir em permanência exemplares dos desenhos de projeto e das especificações técnicas devidamente atualizadas, conforme prováveis revisões de andamento.

a) Planta Geral

Onde consta o Sistema de Coordenadas, locação de todas as obras e vias de acesso.

- Planta
- Seções transversais;
- Seção máxima detalhada, com destaques ampliados;
- Seção longitudinal pelo eixo
- Planta e Seções
- Perfil longitudinal e transversal, inclusive indicação do N.A. Máximo.

b) Obras de Contenção

- Dimensões principais de muros e lajes. Proteção de enrocamentos (granulometrias), etc, se for necessário.

ET-8.2 – Fiscalização

A PREFEITURA manterá FISCALIZAÇÃO permanente sobre todos os trabalhos para assegurar o cumprimento do projeto e das especificações durante a construção. Essa FISCALIZAÇÃO será exercida por equipe especializada, dirigida por engenheiros inteirados das premissas do projeto e dos dimensionamentos respectivos que terão a seu cargo decisões sobre certos pormenores de grande importância para o bom comportamento da obra. Tais decisões serão apoiadas na observação local, completada, sempre que necessário, por investigações específicas de campo e laboratório e, sobretudo, na compreensão global do projeto e das funções de cada um dos elementos do projeto.

São funções da FISCALIZAÇÃO:

- a) Zelar pela fiel execução dos projetos com pleno atendimento às especificações respectivas, explícitas ou implícitas;
- b) Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles por ela julgados não satisfatórios;
- c) Assistir ao Empreiteiro na escolha dos métodos executivos mais adequados;
- d) Exigir do Empreiteiro a modificação de técnica de execução inadequada, a critério da Fiscalização e a recomposição dos serviços não satisfatórios;
- e) Assistir a Supervisão nos eventuais recursos os projetos e normas técnicas, adaptando-os a situações específicas de local e momento;
- f) Exigir todos os ensaios necessários ao controle da construção da obra e interpretá-los devidamente.

A Fiscalização deve ter em mente que a principal finalidade dos desenhos "As Built" é retratar a documentação técnica da obra realizada sendo, por conseguinte, a repetição dos desenhos do projeto executivo, não esquecendo de mencionar as eventuais alterações ou adaptações efetuadas no período construtivo da obra. Sendo precedida do desenho correspondente, os desenhos "As Built" nada mais são do que o estágio final dos desenhos alterados ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. São, na realidade, as repetições de todas as seções de medição e de utilidade básicas para o controle físico-financeiro.

Diante do exposto, é de extrema necessidade que as salas técnicas dos órgãos incumbidos de tais tarefas possuam equipes de desenhistas aptos a documentar em plantas, cortes e perfis do andamento construtivo da obra através dos desenhos "As Built".

Como orientação, discrimina-se de forma resumida a seguir, uma lista dos principais desenhos a constituir a documentação "As Built" na obra reportada.

Os agentes da Fiscalização da PREFEITURA terão poderes suficientes para impedir ou mandar suspender os trabalhos, desde que eles não estejam sendo realizados de acordo com as Especificações. A Empreiteira poderá contestar por escrito, se assim o entender, de impedimento ou suspensão dos trabalhos, mas até que o assunto seja resolvido pelo delegado mais categorizado da PREFEITURA junto às obras, a Empreiteira acatará a decisão do agente da Fiscalização. Em qualquer caso a contestação não poderá ser utilizada como motivo para justificação de atrasos ou para qualquer outra reivindicação.

Qualquer omissão ou falta por parte da Fiscalização em reprovar ou rejeitar qualquer trabalho ou material que não satisfaça às condições das Especificações, não implicará na sua aceitação, devendo a Empreiteira remover, à sua custa, e a qualquer momento, qualquer trabalho ou material condenado pela Fiscalização, por estar em desacordo com as especificações, e reconstruir ou substituir o mesmo sem direito a qualquer pagamento extra.

A FISCALIZAÇÃO, em face dos dados colhidos nos diversos setores das obras, durante sua execução, poderá emitir ESPECIFICAÇÕES complementares, de modo a ajustar as atuais a novas condições que porventura se apresentem no decorrer dos trabalhos.

Estas passarão a integrar as ESPECIFICAÇÕES, como se delas fizessem parte, e serão entregues por escrito à CONTRATADA. Caso não modifiquem substancialmente as atividades, e também não venham a modificar os valores integrantes das composições de preços apresentadas na época da concorrência e que servirão de base para os custos de serviços idênticos ou semelhantes, a critério da PREFEITURA, a natureza dos serviços a executar, não caberá a CONTRATADA qualquer reivindicação ou reclamação.

A CONTRATADA se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam detalhados nas ESPECIFICAÇÕES ou plantas, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários à devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivessem delineados e descritos.

A CONTRATADA empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

Os custos adicionais, por acaso, decorrentes destas atividades, se demonstrado não estarem inclusos nos preços propostos, serão apreciados pela FISCALIZAÇÃO, que analisará o melhor procedimento para amortizá-los, evidentemente, dentro dos recursos do contrato, em acordo com as composições de preços, no que respeita a serviços, etapas ou materiais já propostos à época da licitação, e no caso de atividades não constantes de nenhum item a nova composição deverá ter formatação e conteúdo semelhante a todas as outras respeitando-se os mesmos percentuais para despesas indiretas e outros elementos já antes apresentados.

O exercício da FISCALIZAÇÃO não exime a CONTRATADA das responsabilidades que lhe cabem durante o período construtivo nos termos destas ESPECIFICAÇÕES, e da responsabilidade por cinco anos, pela solidez e segurança da obra, nos termos do artigo 1245 do Código Civil.

ET-8.3 – Termos Gerais de Medição e Pagamento

Consideram-se incluídas nos preços unitários estabelecidos para os diversos itens do quadro de quantidades todas e quaisquer obras, de natureza provisória, não constantes do projeto e/ou destas Especificações Técnicas.

Serão elaborados e apresentados à PREFEITURA, relatórios mensais, contendo os boletins de medições, os quais deverão conter as quantidades dos serviços com suas unidades específicas de medição realizados no período.

O pagamento se processará após a apresentação do relatório mensal à PREFEITURA.

A CONTRATADA deverá ter em conta que os itens relacionados no quadro de quantidades devem cobrir todos os custos das diversas etapas do projeto e obras correspondentes.

As quantidades de trabalho previstas, constantes dos volumes do projeto são indicações de ordem de grandeza dos trabalhos a executar e, em hipótese alguma, quaisquer diferenças entre elas e as reais poderão ser arguidas para fins de reajustamento dos preços unitários ou para prorrogação dos prazos previstos.

Não serão admitidas solicitações de indenizações, salvo nos casos especificados e estabelecidos nos documentos de contrato.

Todos os serviços serão medidos e pagos conforme unidades e preços unitários contidos nas planilhas de orçamentárias das obras.

À PREFEITURA reserva-se o direito de revisar e complementar o projeto e as normas técnicas, sem que tais revisões, entretanto, introduzam alterações sensíveis quanto à natureza dos serviços durante a construção. Tais revisões serão apresentadas em desenhos e instruções escritas e não poderão servir como justificativa de acréscimos nos preços unitários ou de atrasos.

A CONTRATADA poderá, justificando detalhadamente por escrito, propor alterações de pormenores construtivos que entender convenientes, só, podendo as mesmas serem executadas depois da aprovação por escrito da PREFEITURA. A demora na aprovação ou a não aprovação da alteração proposta, por parte da PREFEITURA, não poderá servir de justificativa para atrasos no cumprimento dos prazos estabelecidos ou a outra qualquer reivindicação.

Todas as dimensões, cotas e quantidades dos documentos do projeto, deverão ser verificadas pela CONTRATADA, antes do início dos serviços.

A CONTRATADA obriga-se a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam detalhados, direta ou indiretamente nas especificações ou nos desenhos de projetos, mas que sejam necessários à realização da obra em apreço, de modo tão completo como se estivesse particularmente definido e descrito.

Dando sequência a este parecer, enumeram-se as normas gerais de referência para o acompanhamento/ contratação da obra de construção do barramento, ora a ser executado, embasado em acordo firmado com o sistema PREFEITURA.

ET-8.3.1 – Serviços Não Medidos

Além daqueles especificamente citados no texto dos diversos capítulos que compõem este volume, os custos dos serviços relacionados a seguir deverão ser considerados e distribuídos nos preços unitários e taxas apresentadas para a execução das diversas etapas das obras e não serão medidos e, tampouco, pagos separadamente. Para tal, a CONTRATADA deverá inspecionar o local, afim de melhor quantificar a participação de cada item nos custos da obra.

Desmatamento da área de instalação do canteiro de obras e remoção de todo o material, para locais convenientes, inclusive estocagem do solo vegetal para futuro emprego em áreas a serem reflorestadas;

Montagem e desmontagem de andaimes e escoramentos auxiliares, construção de acessos, passagens e pontes provisórias ou de emergência e outros serviços ou obras de caráter transitório, não relacionados no Projeto e/ou nas Especificações;

Dimensionamento de estruturas provisórias para construção das obras;

Locação de áreas para construção das obras;

Proteção dos materiais de construção e materiais auxiliares, em estoque, contra roubo, fogo, chuva e intempéries; obediência às prescrições brasileiras nos depósitos de explosivos, gasolina, óleo, ligantes betuminosos e outros fluidos inflamáveis, provimento de segurança geral à obra;

Orientação do tráfego durante o período de construção, inclusive, iluminação e posicionamento dos guardas de trânsito, quando necessário; destruição das vias e restabelecimento do estado original, quando indicado pela FISCALIZAÇÃO;

Relocação e nivelamento do eixo do projeto, marcação de off-set e todos os serviços topográficos necessários ao controle geométrico das diversas etapas de trabalho;

Todos os serviços de drenagem necessários à retirada da água superficial nas áreas de construção, bem como a manutenção dos taludes de cortes e/ou de aterros;

Todos os testes de materiais julgados necessários e exigidos pela FISCALIZAÇÃO, inclusive ensaios de campo e de laboratório. A CONTRATADA deverá instalar laboratório para ensaios de solos, agregados e concreto, de acordo com o constante no ET 2.2, dimensionando sua equipe de modo a tornar possível a realização de todos os ensaios de controle, de acordo com estas Especificações. Os custos de instalação, operação e manutenção do laboratório deverão estar incluídos no custo de cada fase ou tipo de serviço sujeito a controle na obra.

Aluguel ou aquisição de áreas destinadas a jazidas e/ou pedreiras, indicadas ou não no Projeto, e que, por conveniência da CONTRATADA, e com a aprovação da FISCALIZAÇÃO, venham a ser utilizadas, em qualquer das fases de construção da Barragem e/ou para construção e/ou conservação de desvios e/ou caminhos de serviços.

ET-9 – Informações adicionais que serão importantes, tanto na fase que se dará o certame licitatório, como no decorrer do cumprimento contratual a ser firmado entre os entes participantes (prefeitura e empreiteira).

ET-9.1 – Introdução

As presentes especificações técnicas têm um conteúdo abrangente, isso em decorrência do universo de obras construídas pela Prefeitura Municipal de Milhã, nas quais abrangem barragens de terra e de alvenaria de pedra argamassada, facilitando dessa maneira a elaboração do presente compêndio.

ET-9.2 – No caso da necessidade de compactação manual, no contato maciço versus estruturas rígidas da passagem molhada.

ET-9.2.1 – Descrição do Serviço

Trata o presente serviço, da atividade de compactação manual do maciço junto às estruturas da passagem molhada.

A operação inicial tem por objetivo uma superfície horizontal, favorável à operação de compactação.

ET-9.2.2 – Especificação dos Materiais e Equipamentos

O solo a ser utilizado no referido serviço, deverá atender no mínimo às seguintes características físicas:

- a) **Índice de Plasticidade:** entre 12 e 14
- b) **Diâmetro máximo:** 37 mm
- c) **Umidade do solo:** desvio de 2% em relação à umidade ótima
- 4) **Altura da camada:** máximo 20 cm

Antes de iniciar a operação de lançamento, a superfície final de escavação deverá ser umedecida, o mesmo devendo acontecer com as demais camadas sucessivas.

O lançamento do material normalmente é processado por equipamento mecânico.

Na fase inicial dos trabalhos a liberação das camadas compactadas ficarão condicionadas a metodologia da observação tátil-visual, caso a Fiscalização veja a necessidade do emprego da sistemática padrão, a mesma será posta em prática, metodologia esta a ser aplicada tipo o ensaio de Hilf.

O cálculo do momento de transporte resultará do produto do volume compactado obtido na barragem pela distância média de transporte. As distâncias de transporte serão medidas entre os centros de gravidade dos materiais escavados e dos materiais colocados ou depositados.

ET-9.3 – Enrocamento

O material do enrocamento deve ser constituído de fragmentos de rocha sã com elevada resistência à abrasão e à decomposição e ser lançado e espalhado de modo que a segregação seja convenientemente controlada.

O material de enrocamento lançado, deverá ser espalhado manualmente, em camadas soltas, cuja espessura não exceda o diâmetro máximo dos blocos de pedra. Este critério para delimitação da espessura da camada poderá vir a ser complementado em obra pela Fiscalização na medida em que se fizer necessário, procurando sempre manter o conceito exposto nos itens anteriores.

Para assegurar uma livre drenagem, as quantidades de fragmentos de rochas ou outros materiais finos não devem ser introduzidos além daquelas necessárias para encher os vazios maiores, evitando ainda a possibilidade de carreamento dos finos e descaçamento de blocos.

ET-9.4 – Justificativa técnica para contratação de serviços visando à Construção de Passagem Molhada Sobre o Riacho Capitão-Mor na Localidade de Morada Nova no Município de Milhã-CE, na Estrada que liga as localidades de Barro do Cipó a Soledade, através do Governo do Estado do Ceará, sob a competência e responsabilidade do Sistema dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, cujo acompanhamento sistemático sobre orientação da PREFEITURA

1.0. A presente justificativa tem o objetivo para contratação de serviços visando a Construção de Passagem Molhada sobre o Riacho Capitão-mor na Localidade de Morada Nova no Município de Milhã-CE, na Estrada que liga as localidades de Barro do Cipó a Soledade, através de Convênio entre Governo do Estado do Ceará e Prefeitura Municipal de Milhã, cujo acompanhamento sistemático e orientação da SOHIDRA.

O Governo do Estado do Ceará vem incrementando, de forma determinada e efetiva, à execução de ações voltadas para fixação do homem na zona rural, dando-lhe condições de trabalhar e locomoção em seus locais de origem, em atividades que possam oferecer sustentabilidade, possibilitando produzir seu sustento e até mesmo comercializando os excedentes, aumentando dessa maneira sua renda familiar e melhorando suas condições sociais de vida.

Nesse ambiente que a referida obra e localidade se inserem, é justificada sua implantação, localizada no município de Milhã – CE, onde, mais uma vez reforçamos a origem de oportunidades para a população contemplada, principalmente ao acesso à outras localidades de forma adequada, além, evidentemente, para que a população possa ter uma melhor condição de bem estar, trará mais conforto aos moradores, bem como terá o acúmulo de águas de chuvas e trafegabilidade, real perspectiva de desenvolvimento socioeconômico e fator de mobilidade.

Logo entendemos que nesse contexto, é imprescindível a viabilização desse processo licitatório para a contratação do serviço da referida passagem molhada, englobando-se as mencionadas etapas construtivas do projeto licitado, nos quais contemplam à construção de uma passagem molhada dessa modalidade de obra.

1.1. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

1.1.1. Prova de inscrição ou registro da LICITANTE/PROPONENTE, junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), da localidade da sede da LICITANTE/PROPONENTE.

1.1.2 A Qualificação Técnica da LICITANTE/PROPONENTE será avaliada por meio da Capacitação Técnico Profissional e da Capacitação Técnico Operacional.

1.1.3. A LICITANTE/PROPONENTE deverá comprovar Capacitação Técnico-Profissional:

1.1.4. Comprovação da LICITANTE/PROPONENTE possuir como Responsável Técnico ou em seu quadro permanente, na data prevista para entrega dos documentos, profissional(is) de nível superior, reconhecido(s) pelo CREA, detentor(es) de CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO que comprove(m) a execução de obra(s)/serviço(s) de características técnicas similares às do objeto da presente licitação e cuja(s) parcela(s) de maior relevância técnica e valor significativo tenha(m) sido:

- a) Escavação mecânica de material de 1ª categoria;
- b) Exploração/extração de rocha ou material de 3ª categoria, em área restrita ou em ocorrência similar;
- c) Execução de aterro compactado com controle de compactação;
- d) Produção, lançamento e aplicação de concreto simples com $f_{ck}=15\text{Mpa}$ com 12% de pedra de mão;
- e) Produção, lançamento e aplicação de alvenaria de pedra argassaada traço 1:3 com agregados adquiridos;

1.1.5. No caso de o profissional de nível superior não constar da relação de responsáveis técnicos junto ao CREA, o acervo do profissional será aceito, desde que ele demonstre ser pertencente ao quadro permanente da empresa.

1.1.6. Entende-se, para fins deste Edital, como pertencente ao quadro permanente:

- a) O empregado, comprovando-se o vínculo empregatício através de cópia da "ficha ou livro de registro de empregado" ou cópia da Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS.
- b) Comprovação da participação societária, no caso de sócio, através de cópia do Contrato Social.
- c) Será admitida a comprovação do vínculo profissional por meio de contrato de prestação de serviços, **celebrado de acordo com a legislação civil comum.**

1.1.7. Quando a CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO emitida pelo CREA não explicitar com clareza os serviços objeto do Acervo Técnico, esta deverá vir acompanhada do seu respectivo Atestado, devidamente registrado e reconhecido pelo CREA.

1.1.8. Deverão constar, preferencialmente, das CERTIDÕES DE ACERVO TÉCNICO ou dos ATESTADOS TÉCNICOS registrados no CREA, em destaque, os seguintes dados: data de início e término da obra, local de execução, nome do contratante e da CONTRATADA, nome dos responsáveis técnicos, seus títulos profissionais e números de registros no CREA, especificações técnicas da obra e os quantitativos executados.

1.1.9. Não serão aceitos CERTIDÕES DE ACERVO TÉCNICO ou ATESTADOS de Fiscalização, Supervisão, Gerenciamento, Controle Tecnológico ou Assessoria Técnica de Obras.

1.1.10. A LICITANTE/PROPONENTE deverá comprovar Capacitação Técnico-Operacional:

1.1.11. Comprovação da LICITANTE/PROPONENTE possuir na data prevista para entrega dos documentos, Atestado(s) Técnico(s) fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, emitidos em nome da empresa e registrados no CREA, que comprove(m) a execução de

obra(s)/serviço(s) com características técnicas em atendimento ao objeto da presente licitação, ou em obras de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior, cuja(s) parcela(s) de maior relevância técnica e valor significativo tenha(m) sido:

Item	Serviços	Unidade	Quantidade
1.0	Escavação mecânica material de 1ª categoria	m3	3.804,95
2.0	Espalamento e Compactação de aterros	m3	3.085,74
3.0	Alvenaria em pedra argamassada, cimento e areia grossa 1:3, c/agragados adquiridos	m3	2.187,67
4.0	Produção, lançamento e aplicação de concreto simples	m3	149,04
5.0	Exploração/extração e transporte de rocha	m3	1.533,30

1.1.12. Para efeito de comprovação da capacidade técnico-operacional da empresa licitante, os serviços mencionados nas alíneas "1" a "6" deverão ter sido executados, integralmente, de acordo com a grandeza especificada, admitindo-se, entretanto, para o atendimento das exigências, o somatório de no máximo 03 (três) atestados, para cada uma das citadas alíneas.

1.1.13. Declaração de visita ao local das obras/serviços emitido pela LICITANTE/PROPONENTE, de que esta, visitou o local onde serão executadas as obras/serviços, tomando conhecimento de todos os aspectos que possam influir direta ou indiretamente na execução dos mesmos, conforme ANEXO G – MODELO DE DECLARAÇÃO DE VISITA AO LOCAL.

1.2. DA QUALIFICAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA

1.2.1. Prova de valor do Patrimônio Líquido não inferior a 10 % (dez por cento) do valor global, a que a empresa concorre, valores estes estabelecidos no subitem 2.1 do Edital, até a data de entrega dos Documentos de Habilitação e Propostas Comerciais e cuja comprovação será feita através do Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já apresentado e entregue na forma da lei.

1.2.2. A avaliação para todas as licitantes será apurada através da apresentação do Índice de Liquidez Geral (LG) a seguir definido, calculado com 02 (duas) casas decimais, sem arredondamentos. A fonte de informação dos valores considerados deverá ser o Balanço Patrimonial, apresentado na forma da lei. Tratando-se de Sociedade Anônima, deverão ser apresentadas as Demonstrações Contábeis por meio de uma das seguintes formas: publicação em Diário Oficial, publicação em jornal de grande circulação, ou ainda, através de cópia autenticada das mesmas. Os demais tipos societários e o empresário individual deverão apresentar cópia autenticada do Balanço Patrimonial, registrado na Junta Comercial da sede da licitante ou em outro órgão equivalente.

a) Liquidez Geral (LG):

$$LG = \frac{\text{(Ativo Circulante = Realizável a Longo Prazo)}}{\text{(Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo)}} \geq 1,20$$

1.2.3. Certidão negativa expedida pelo Cartório Distribuidor de Falência ou de Recuperação Judicial do local da sede da licitante, com data de expedição não superior a 60(sessenta) dias, quando não houver prazo de validade expresso no documento.

1.2.4. Declaração da licitante, comprovando o fiel cumprimento das recomendações trazidas pelo art. 7º da Constituição Federal, inciso XXXIII, isto é, que não utiliza trabalho de menores de 18 (dezoito) anos na execução de serviços perigosos ou insalubres, nem de menores de 16 (dezesesseis) anos para trabalho de qualquer natureza, de acordo com o MODELO DE DECLARAÇÃO – EMPREGADOR PESSOA JURÍDICA - ANEXO G.

1.2.5. Tratando-se de Microempresas e Empresas de Pequeno Porte deverá ser apresentada declaração visando ao exercício da preferência prevista na Lei Complementar nº 123/06, que deverá ser feita de acordo com o modelo estabelecido do ANEXO J – DECLARAÇÃO DE MICROEMPRESA OU EMPRESA DE PEQUENO PORTE deste Edital, assinado pelo titular ou representante legal da empresa, devidamente comprovado. As empresas enquadradas no regime diferenciado e favorecido das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte que não apresentarem a declaração prevista, poderão participar normalmente do certame, porém, em igualdade de condições com as empresas não enquadradas neste regime.

1.2.6. A LICITANTE deverá fornecer, a título de informação, endereço, número de telefone, fax, e-mail e pessoa de contato, preferencialmente local. A ausência desses dados não a tornará inabilitada.

2. DAS PROPOSTAS COMERCIAIS - ENVELOPE "B"

2.1. As Propostas Comerciais conterão, no mínimo:

2.1.1. Carta-Proposta de Preço, conforme – MODELO DE CARTA DE PROPOSTA COMERCIAL, contendo:

2.1.2. Nome da empresa proponente, endereço e número de inscrição no CNPJ.

2.1.3. No caso de Consórcio, nome das empresas consorciadas com seus respectivos endereços e números de inscrição no CNPJ.

2.1.4. Validade da proposta, não inferior a 60 (sessenta) dias.

a) Fica o licitante ciente sobre a necessidade de manifestar-se acerca da concordância da prorrogação e revalidação da proposta, antes do vencimento da mesma, por igual e sucessivo período. A falta de manifestação libera o licitante, excluindo-o do certame licitatório.

b) Em situação em que a proposta vença antes da sessão pública de abertura da mesma a não prorrogação e revalidação por parte do licitante resulta em sua não abertura, passando a condição de inválida.

c) No caso da proposta vir a vencer após a abertura dos preços, a mesma deverá ser prorrogada e revalidada até a contratação, sob pena de exclusão do presente certame.

2.1.5. Preço global, expresso em Real.

2.1.6. Assinatura do representante legal.

ET-10 – Critérios e Normas para Construção das estruturas de Alvenaria e/ou Concreto (Muros de Contenção)

A vala para implantação das estruturas (muros de proteção e vertedouro) deverá ser escavada até atingir a rocha sã, por meio de equipamento mecânico ou manual, podendo utilizar para regularização dos taludes finais de escavação um fogo de pre-fissuramento, caso não encontre o perfil rochoso, a fiscalização da PREFEITURA, definirá o ponto compatível para enchimento das escavações da fundação.

A região do contato das estruturas com o aterro deverá ser recoberta por camadas de aterro mais úmido.

A escavação a céu aberto será medida por metro cúbico, isto relativo a escavação sem emprego de equipamento mecânico, estabelecido pela Fiscalização, quando necessário para a implantação da estrutura citada anteriormente. Os levantamentos serão efetuados antes do início e depois da escavação.

A Fiscalização classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação está sendo realizada para cálculo das quantidades que corresponde a cada tipo de material.

Os preços unitários indicados na planilha de orçamento da obra para escavação a céu aberto, incluirão os custos de toda mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como aqui especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais, quando necessário.

ET-10.1 – Alvenaria de Pedra

A alvenaria deverá ser executada com pedras limpas e sãs de tamanho irregulares não se permitindo pedras de volume inferior a 0,015 m³ e cuja espessura seja menor que 15cm, não é permitido o uso de pedras redondas, bem como, o emprego de pedras miúdas para o preenchimento. As pedras deverão ser cortadas a martelo segundo a feição apropriada. Na ocasião do assentamento deverão ser molhadas e comprimidas até refluir a argamassa pelos lados e juntas, tomando posições sólidas e em seguida calçadas com lascas de pedras duras, tornando o maciço sem vazios ou intertícios.

A argamassa usada será de cimento e areia no traço 1:3 sendo o cimento medido em peso e a areia em volume, em padiolas previamente aceitas pela fiscalização. Seu preparo deverá ser mecânico.

O cimento utilizado será do tipo PORTLAND comum, de fabricação recente, de preferência nacional, só aceito na obra quando fornecido sob embalagem e rotulagem típicas da fábrica de origem, intactos e deverá satisfazer a EB-1.

O cimento deverá ser armazenado em condições satisfatórias de proteção contra a ação de intempéries, da umidade do solo e de outros agentes nocivos às qualidades de acordo com o que estabelece o artigo 76 da NB-1.

ET-10.2 – Serviços em Concreto

A execução dos serviços objeto desta Especificação, bem como, os materiais a serem utilizados e seu manuseio, deverão obedecer às Normas, Especificações e Métodos da ABNT em suas edições mais recentes.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem verificação prévia, por parte da empreiteira e da Fiscalização, da perfeita disposição, dimensão, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes.

ET-10.3 – Composição do Concreto

O concreto será composto de cimento PORTLAND ou de alto forno, água, agregado miúdo e agregado graúdo.

ET-10.4 – Classe de Concreto

Concreto Ciclópicco: Deverá ser executado com concreto simples ($FCK \geq 100 \text{ Kg/cm}^2$ com consumo de 200 Kg de cimento/ m^3), adicionando-se até 12% de pedra-de-mão e será aplicado na construção do perfil Creager (Vertedouro) e, outras obras se fizer necessário.

A Fiscalização aprovará os traços de concreto a serem utilizados e exercerá o controle sobre a obediência aos mesmos, durante a sua preparação na obra.

Os traços serão modificados, sempre que necessário, a fim de preservar a segurança e qualidade do concreto, sem que isso acarrete em ônus para a PREFEITURA.

ET-10.5 – Traço

O traço será determinado em função dos tipos de peças a serem concretadas e das condições de trabalhabilidade, resistência mecânica e durabilidade exigidas.

ET-10.6 – Equipamento

As instalações de preparo do concreto serão feitas sob inteira responsabilidade da empreiteira, que ao dimensioná-las deverá levar em conta o volume de serviço a executar dentro dos respectivos cronogramas, suas dificuldades, condições locais e tudo o mais que possa influir na sua capacidade de produção, mesmo procedimento deve ser adotado em relação a confecção de alvenaria.

ET-10.7 – Mistura

O concreto será misturado até ficar com aparência uniforme e com todos os componentes igualmente distribuídos.

O preparo do concreto no local da obra deverá ser feito em betoneira do tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização e somente será permitida a mistura manual em casos específicos, 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 a prevista na dosagem, havendo sempre um valor fixo para o fator água/cimento.

Os materiais serão colocados no tambor, de modo que a parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos. A ordem de entrada na betoneira será: parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo.

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

- * **Para betoneiras de eixo vertical:** 1 minuto
- * **Para betoneiras basculantes:** 2 minutos
- * **Para betoneiras de eixo horizontal:** 1,5 minutos

A título de ilustração ou mesmo para servir de parâmetro, apresentaremos tabela abaixo, como alternativa.

CAPACIDADE DA BETONEIRA (m³)	TEMPO DE AMASSAMENTO (seg)
0,75	75
1,50	90
2,25	120
3,00	150
3,75	165
4,50	180

Esse tempo será contado desde o momento em que todos os materiais sólidos estiverem na betoneira, sob a condição de que toda a água de dosagem correspondente tenha sido adicionada antes de transcorrer a quarta parte do tempo de amassamento.

ET-10.8 – Lançamento Convencional

O concreto deverá ser lançado antes que decorridos 30 (trinta) minutos de seu amassamento. O lançamento do concreto, que deverá ser contínuo e tão rápido quanto possível, será feito em camadas horizontais não superiores a 30 cm.

ET-10.9 – Concreto Lançado sobre Rocha

As superfícies de rocha sobre as quais o concreto será lançado deverão estar limpas, isentas de óleos, água estagnada ou corrente, lama e detritos. Todas as superfícies de rocha, aproximadamente horizontais, serão cobertas com uma camada de argamassa de 1 cm de espessura, imediatamente antes do lançamento do concreto. A argamassa terá a mesma proporção cimento-areia do concreto. Para garantir a penetração de argamassa em todas as irregularidades da superfície, ela será espalhada e esfregada sobre rocha, por meio de vassouras duras.

ET-10.10 – Adensamento do Concreto

O adensamento do concreto será feito por meio de vibradores.

Os vibradores de imersão deverão ter uma frequência não inferior a 6.000 rpm.

O vibrador deverá operar no adensamento de cada lance de concreto em posição próxima da vertical, sendo que o tubo vibratório deverá penetrar de 2 a 5 cm na camada anterior.

Os tubos vibratórios não deverão ser introduzidos a menos de 10 cm da face das formas para não deformá-la e evitar a formação de bolhas e de calda de cimento ao longo dos moldes.

Deverão ser evitadas vibrações excessivas que possam causar segregação e exudação.

ET-10.11 – Cura do Concreto

Todas as superfícies de concreto expostas ao ar livre deverão ser mantidas continuamente úmidas durante 14 dias após o lançamento do concreto.

No caso em que as superfícies são protegidas pelas formas, o concreto deverá ser curado por umedecimento durante pelo menos 7 dias.

As formas de madeira deverão ser molhadas frequentemente para impedir a abertura de juntas e a evaporação através da madeira.

ET-10.12 – Acabamentos

As irregularidades causadas por deslocamento ou má colocação da forma, ou por ligamentos soltos ou madeira defeituosa da forma, bem como, "Ninhos de Abelha", serão considerados como irregularidades, e deverão ser reparados, onde ocorrerem sem ônus para a PREFEITURA.

Medição e Pagamento

O concreto será medido em m³ (metro cúbico), com base nos levantamentos que serão efetuados no decorrer da obra.

ET-11 – OBRAS DE TERRA

Este item abrange o desenvolvimento dos trabalhos relacionados aos aterros e reaterros necessários para as várias obras.

Serão considerados como aterros os serviços de recomposição de material nos trechos afetados pela erosão, com utilização de materiais areno-argilosos ou argilo-arenosos, e principalmente aquelas obras que serão executadas integralmente.

ET-11.1 – Materiais de Construção

São os seguintes os materiais a serem utilizados na construção da recuperação das barragens:

NT-11.2 – Solo SC

Areia argilosa ou mista mal graduada de areia e argila, classificada como SC de acordo com o sistema unificado de classificação, obtido em empréstimo. Este solo apresenta média plasticidade, é estável, de permeabilidade muito baixa, não expansiva e muito pouco compressível quando compactado, sendo, portanto, excelente para a execução de aterros.

NT-11.3 – Solo CL

Argilas inorgânicas, com plasticidade baixa e média, argilas com pedregulho, argilas arenosas, argilas siltosas e argilas magras de acordo com o sistema unificado de classificação, obtido em empréstimo.

Obs: Os dois tipos de solos demonstrados acima "in situ" apresentam muita semelhança, o que os difere abundantemente é na hora da efetivação do peneiramento. É regra, o que é retido mais de 50% na peneira # 200 é considerado "SC", e o que passa acima de 50% é designado de "CL".

ET-11.4 – Solo GC

Apresenta grande concentração de pedregulhos em consonância com uma massa argilosa. Denota-se normalmente uma coloração avermelhada e situa-se geograficamente em todo o nosso estado, com destaque para as regiões que guardam reminiscência com a formação barreiras (próximos a



zona costeira). Algumas das obras a serem executadas se inserem nesse evento geológico de deposição.

ET-11.5 – Solo Saprolito (SM)

São solos que ainda guardam características herdadas da rocha matriz de origem, é também denominado de solo residual jovem, abaixo do qual encontra-se a rocha alterada.

ET-11.6 – Solo Vegetal, também chamado de “Top-Soil”

Esse tipo de solo deve ser totalmente descartado, pois é altamente colapsível, além de ser grandemente erodível, se não bastasse é totalmente instável (quase nenhuma estabilidade).

ET-12 – A EMPRESA VENCEDORA DO CERTAME LICITATÓRIO SERÁ RESPONSÁVEL PELA READEQUAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO (“AS BUILT”).

ET-12.1 – Projeto Readequado

O projeto da obra deve nortear suas decisões apoiando-se na escolha de soluções técnicas, econômicas e executivas racionais e vantajosas. Nele devem ser observados os objetivos e o alcance a que a obra se propõe, evitando-se assim superdimensionamentos, bem como serem observadas às condições de cumprimento dos prazos construtivos.

O projeto deve levar em consideração o ambiente geotécnico, evitando ao máximo as consequências negativas, provavelmente causadas por fenômenos que modifiquem o equilíbrio natural em virtude da implantação da obra, bem como suas consequências e efeitos sobre o desempenho da mesma.

Deve ser baseado em estudos preliminares confiáveis, embora possa ser aprimorado gradativamente de acordo com as necessidades e/ou ocorrências técnicas de andamento, sem, contudo, fugir substancialmente da sua concepção original.

ET-12.2 – Alteração no Projeto

Qualquer alteração no projeto deve ser proposta formalmente e acompanhada de justificativa técnica e econômica.

ET-12.3 – Desenhos de Projetos e Especificações Técnicas

A obra e o órgão envolvidos na fiscalização devem possuir em permanência desenho alusivo aos serviços e as especificações técnicas devidamente atualizadas, conforme prováveis revisões de andamento.

ET-12.4 – Atribuições na Readequação

Deve ter em mente que a principal finalidade dos desenhos “As Built” é retratar a documentação técnica da obra realizada sendo, por conseguinte, a repetição dos desenhos do projeto executivo, não esquecendo de mencionar as eventuais alterações ou adaptações efetuadas no período construtivo da obra. Sendo procedidos do desenho correspondente, os desenhos “As Built” nada mais são do que o estágio final dos desenhos alterados ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. São na realidade as repetições de todas as seções de medição e de utilidade básica para o controle físico-financeiro.

Diante do exposto, é de extrema necessidade que as salas técnicas, incumbidas de tais tarefas, possuem equipes de desenhistas aptas a documentar em plantas, cortes e perfis do andamento construtivo da obra através dos desenhos "As Built".

Como orientação, discrimina-se de forma resumida, a seguir, uma lista dos principais desenhos a constituir a documentação "As Built" na obra.

a) Planta Geral

Onde consta o sistema de coordenadas, locação de todas as obras e vias de acesso.

b) Maciço da Barragem

- Planta;
- Seções transversais com indicação do perfil geológico;
- Seção máxima detalhada, com destaques ampliados;
- Várias seções na planície aluvionar;
- 1 e 2 seções nas ombreiras;
- Seção longitudinal pelo eixo – com indicação do perfil geológico.

c) Vertedouro (Passagem Molhada)

- Planta e seções;
- Perfil longitudinal e transversal, inclusive indicação do N.A. Máximo.

d) Obras de construção

- Dimensões principais de muros, proteção de enrocamentos (granulometrias), etc, se for necessário.

Nos perfis das estruturas, indicar sempre a geologia das fundações para ilustrar e destacar os critérios de projeto quanto ao limite das escavações.

e) Estudos Geológicos e Geotécnicos

É imprescindível a prévia execução de estudos geológicos e geotécnicos na área de barramento e inundação de barragens, a fim de fornecer subsídios ao projeto de engenharia, principalmente no que diz respeito ao suporte de fundação, encaixes do maciço nas ombreiras e eventuais fugas por infiltrações, tanto na área a ser ocupada pelo lago, quanto na região do boqueirão a ser barrado.

f) Estudos e/ou Exploração de Empréstimos

- Elaborar estudos prévios quanto à qualidade e volume do material a ser explorado;
- Local devidamente não só a área de cada empréstimo a ser explorada como também cada furo de injeção, se for o caso;
- Realizar cubagem do material explorado e apresentar os dados numéricos correspondentes em relatório a ser elaborado;
- Quando da exploração, retirar (caso exista) à parte de cobertura vegetal adequadamente, de forma a evitar, ao máximo, a interferência de raízes vegetais no solo a ser utilizado;

- Em caso de umedecimento prévio no empréstimo, manter **não** mesmo a estrutura e equipamentos necessários para tal;
- Atentar para o binômio Distancia x qualidade do material, viabilizando ao máximo aquele sem, porém, comprometer a qualidade deste.
- Ao final da exploração, readequar ao máximo a topografia dos empréstimos explorados, de forma a não causar erosões ou acúmulo de águas pluviais que venham a afetar o meio ambiente.

g) Estudos e/ou Exploração de Pedreiras

- Elaborar estudos prévios quanto à qualidade e volume do material a ser explorado;
- Elaborar planos de fogo com profundidade de furos e carregamento de explosivos compatíveis com o desmonte, sempre levando em consideração, caso existam, planos de fraqueza natural da rocha para um melhor avanço da bancada;
- Evitar, o quanto possível, superaproximação entre os locais de detonação e a fundação da barragem propriamente dita, a fim de não perturbar artificialmente o embasamento rochoso da referida fundação;
- Dependendo da proximidade pedreira x canteiro de obras, paralisar momentaneamente os serviços em andamento quando da realização de detonações, bem como possuir sistema de alarme (sirenes, p/ex) que solicitem o abrigo de pessoas dentro do raio de alcance dos blocos de rocha;
- Manter em obra o equipamento necessário ao processamento dos blocos de rocha, como britadores, esteiras, etc;
- Atentar para as normas de segurança quanto ao transporte dos blocos bem como quanto ao paiol de armazenamento de explosivos;
- Selecionar os blocos de rocha de acordo com as dimensões a que se destinam em projeto (do enrocamento á brita para concreto) bem como submetê-los às devidas análises de qualidade;
- Documentar os volumes explorados e apresenta-los em relatório mensal de atividade.

h) Serviços de Concretagem (inclusive alvenaria de pedra)

- Atentar para as especificações quanto à dosagem do concreto e alvenaria de pedra aplicada a cada caso específico;
- Realizar os ensaios de laboratório necessários se detalhando em relação aos ensaios de ruptura de corpos de prova do concreto obedecendo às especificações solicitadas de resistência ou ao especificado pela fiscalização baseada na disponibilidade de material na região após ser consensado um traçado para o concreto;
- Usar formas e escoras adequadas, evitando o reaproveitamento do madeiramento das formas;
- Lançar o concreto e alvenaria de pedra dentro das formas em camadas dimensionadamente convenientes e segundo altura de queda não comprometedora;
- Vibrar o concreto com equipamento adequado e de forma conveniente de maneira a se obter o melhor preenchimento possível da forma;
- Documentar os volumes concretados e apresenta-los em relatório de atividade.

i) Limpeza e Preparação do Terreno Natural para os Primeiros Lançamentos

Quando dos primeiros lançamentos em praça de compactação, deve-se observar se o terreno natural está em condições plenas de recebimento, isto é, devidamente limpo e/ou tratado com agregante especificado por metodologia adequada. Deve-se também atentar para a máxima condição possível de horizontalidade do mesmo, e para a não ocorrência de taludes negativos e/ou depressões que venham a comprometer as primeiras compactações do material lançado em praça.

j) Enquadramento topográfico dos materiais lançados em praça de compactação

Os materiais lançados em praça devem se enquadrar plenamente nos limites de seus "off-set", de forma a obedecer às delimitações de projeto. Para tanto, o andamento dos serviços deve possuir acompanhamento topográfico tanto planimétrico como altimétrico.

Cotas e volumes parciais para cada tipo de material lançado em praça em suas respectivas seções, devem compor desenhos "As Built" e seus valores devem constar nos relatórios mensais de atividades.

k) Controle de Compactação dos Solos

O controle de compactação deve ser procedido através de três processos:

1. Controle Visual

No qual se verifica a umidade do solo, a uniformidade da camada compactada, seu destorroamento e as marcas deixadas pelo rolo compactador, observando-se a existência ou não de possíveis irregularidades causadas por excesso ou falta de umedecimento adequado do material, bem como as decorrentes da não homogeneidade requerida.

Nota: Na maioria das obras em comento será observado o procedimento discorrido acima, entretanto, em outras poderá ser utilizada a metodologia convencional.

2. Controle Sistemático de Solos

Este controle será executado camada a camada e nele será observado o grau de compactação bem como o desvio de umidade. Neste controle é necessário registrar todos os resultados dos ensaios de campo devidamente posicionados em praça de compactação, inclusive os pontos nos quais tais ensaios foram reprovados e o trecho foi recompactado.

As estatísticas do relatório mensal devem trazer o grau de compactação médio e o desvio de umidade médio das camadas liberadas, com como a porcentagem dos pontos que foram rejeitados.

Nos Relatórios de Acompanhamento Sistemático Mensal, deve ser mencionado o método de controle utilizado para a densidade "in situ".

Nota: O exemplificado acima está condicionado a decisões futuras.

3. Controle Sistemático de Areias

Este controle será executado camada a camada e nele será observado o grau de compacidade da areia utilizada quando da execução do núcleo arenoso.

É importante registrar o método construtivo, o equipamento usado na compactação bem como o volume de água lançado por m³ de areia. Deve-se também medir a densidade "in situ" da areia de cada camada e realizar os respectivos ensaios granulométricos. O valor obtido para o grau de compacidade da camada em análise deve ser comparado com o valor estabelecido em projeto para efeito de liberação ou devidas correções.

Nos ensaios executados com areia para o tapete horizontal e rock-fill deve ser apresentada à metodologia da densidade utilizada e os dados obtidos, tanto aprovados como rejeitados, devem constar das estatísticas do relatório mensal.

Nota: O observado acima será atendido em parte.

l) Proteção de Taludes e Coroamento

A obra acabada deve levar em estrita consideração a proteção de seus taludes tanto de montante

– no que diz respeito à ação erosiva das vagas – quanto de jusante – no que diz respeito às erosões pluviais. Para tanto, nos primeiros, deve-se adequar a melhor proteção possível, especificando seu tipo, material utilizado e processo executivo e, no segundo, deve-se dimensionar adequadamente as calhas de drenagem superficial do talude, de modo a que fenômenos erosivos superficiais não venham a comprometê-lo.

Nota: O tópico acima será objeto de assimilação quando da execução da obra.

m) Documentação Técnica

As empresas, em seus diversos ramos de atuação dentro da obra, deverão possuir documentação técnica personalizada de acordo com a padronização das normas técnicas atualizadas em vigor no Brasil.

Entenda-se por documentação técnica, desde boletins de execução de trabalhos de campo e laboratório até planilhas de controle estatístico, controle de qualidade, medições, cronogramas de serviços, organograma de obra, etc.

n) Relatórios

Relatórios mensais (se for o caso) de andamento dos serviços deverão ser emitidos na quantidade de volumes e/ou cópias necessárias, devidamente ilustradas em quadros sintéticos de dados numéricos e fotografias, de forma a retratar, de maneira objetiva, a história técnica documentada dos serviços executados no período, o atendimento ao cronograma de obra, as alterações de projeto, etc; em todas as frentes de atividades construtivas. Alterações significativas do projeto devem merecer justificativas técnicas especiais.

A não emissão de tais relatórios nos prazos previstos causará descontinuidade quanto à avaliação documentada dos serviços e, conseqüentemente, concorrerá para um impedimento racional de avaliação das medições.

o) Qualificação de Pessoal

O enquadramento de pessoal de qualquer nível e em qualquer das frentes de serviços, deve obedecer a critérios de conhecimento técnico comprovado para a função a ser desempenhada, bem como à ética profissional e idoneidade exigidas para desempenhá-la.

As empresas concorrentes devem apresentar as necessárias habilitações e currículo profissional de seu corpo técnico.

Importante: As presentes notas têm por objetivo maior, apresentar as sugestões contidas nos relatórios de acompanhamento de obras implementados por esta Instituição.

ET-13 – OBJETIVOS A SEREM SEGUIDOS RESTRITAMENTE À OBRA (ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS)

As presentes especificações têm por objetivo estabelecer normas gerais que deverão ser obedecidas na execução das obras civis e estabelecer as principais características a que devem obedecer aos materiais a serem empregados.

Mesmo no caso de não serem especificamente citados, na execução dos serviços e no emprego dos materiais deverá ser obedecido tudo aquilo que estiver regulado pelas Normas, Especificações, Métodos e terminologias da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

ET-13.1 – Disposições Gerais

De acordo com as contingências locais, a critério exclusivo da fiscalização, será determinada a ordem de prioridades, na execução das obras constantes das presentes especificações.

A mão-de-obra será de primeira qualidade e os serviços serão executados dentro das melhores técnicas conhecidas, obedecendo rigorosamente todas as prescrições das normas ABNT, no que lhe for aplicado.

A qualquer tempo a fiscalização poderá impugnar qualquer serviço que a seu critério, for julgado em desacordo com as especificações. Todo e qualquer trabalho, executado pelo empreiteiro, que for impugnado pela fiscalização, deverá ser demolido e reconstruído pelo empreiteiro, dentro do prazo estipulado pela fiscalização sem ônus de espécie alguma para o proprietário da obra.

Todo e qualquer dano causado a propriedade de terceiros devido às obras ou serviços executados pelo empreiteiro, será de responsabilidade exclusiva deste, assim como o pagamento de toda e qualquer indenização, caso exigida.

Em caso de necessidade a fiscalização poderá descontar das medições, a que o empreiteiro tiver direito de receber, a importância relativa às indenizações devidas pelo empreiteiro a terceiros, sem que este tenha direito a qualquer reclamação.

Correrá por conta e responsabilidade exclusiva do empreiteiro todo e qualquer acidente que possa acontecer com pessoal do empreiteiro ou com terceiro durante os trabalhos de execução das obras, seja este provocado por negligência ou por causas fortuitas.

Se qualquer bem público ou particular, interferir na execução das obras, de forma a impedir o seu prosseguimento, o empreiteiro notificará a fiscalização com antecedência necessária para que, de comum acordo com órgãos competentes sejam providenciadas as medidas necessárias a sua desapropriação ou remoção.

ET-13.2 – Instalação da Obra

Antes do início da construção propriamente dita, deverá ser executada a instalação necessária, obedecendo a um programa preestabelecido pelo empreiteiro, aprovado pela fiscalização para o canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio dos materiais.

Deverá ficar incluído na instalação do canteiro, a construção e manutenção das estradas de serviços, inclusive para as jazidas e materiais de construção.

O empreiteiro deverá assegurar vigilância diurna e noturna do canteiro de obra.

ET-13.3 – Localização e Nivelamento

Após a instalação será feita a localização do eixo das estruturas, bem como o nivelamento e marcação dos off-sets. A execução da obra deverá realizar com acompanhamento da topografia, garantindo assim plena obediência ao projeto geométrico.

ET-13.4 – Fundação e Limpeza

A vala para implantação das estruturas deverá ser escavada até a rocha sã por meio de equipamento mecânico, podendo utilizar para regularização dos taludes, finais de escavação em fogo de pré fissuramento.

A escavação a céu aberto será medida em metro cúbico, isto relativo à escavação sem emprego de equipamento mecânico estabelecido pela fiscalização. Quando necessário para a implantação da estrutura em apreço. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação.

A fiscalização classificará os materiais encontrados, quando a escavação estiver sendo realizada para calculo das quantidades que corresponde a cada tipo de material.

Os preços incluídos na planilha estão inclusos os custos de mão-de-obra, equipamentos, materiais necessários, carga, descarga e transporte, necessários para realizar o serviço manual aqui especificado.

Antes do início da construção da alvenaria dos muros a rocha deverá ser rigorosamente limpa.

ET-13.5 – Alvenaria de Pedra

A alvenaria deverá ser executada com pedras limpas e sãs de tamanho irregulares não se permitindo pedras com volume inferior a 0,015m³ e cuja espessura seja menor que 15cm. Não será permitido o uso de pedras redondas, bem como, o emprego de pedras miúdas para o preenchimento. As pedras deverão ser cortadas a martelo segundo a feição apropriada. Na ocasião do assentamento deverão ser molhadas e compridas a até refluir a argamassa pelos lados e juntas, tomando posições sólidas e em seguida calçadas com lascas de pedras duras, tornando o maciço sem vazios ou interstícios.

A argamassa usada será de cimento e areia no traço 1:4 sendo o cimento medido em peso e a areia em volume, em padiolas previamente aceitas pela fiscalização. Seu preparo será mecânico.

O cimento utilizado será do tipo PORTLAND comum, de fabricação recente, de preferência nacional, só aceito na obra quando fornecido sob embalagem e rotulagem típicas de fábrica de origem, intactos e deverá satisfazer a EB-1.

O cimento será armazenado em condições satisfatório de proteção contra ação das intempéries, da umidade do solo e de outros agentes nocivos as qualidades de acordo com o que estabelece o artigo 76 da NB-1.

ET-14.0 – PASSAGEM MOLHADA

ET-14.1. Introdução

A construção da Passagem Molhada Riacho Capitão-Mor, na Localidade Morada Nova, situada no município de Milhã – CE, que terá a função também, de armazenar água, tomando-se um caráter de barragem vertedoura, deverá ser processar de acordo com o projeto e as especificações abaixo descritas, e ficará a critério da fiscalização em realizar qualquer modificação nestas especificações e a definição de casos não previstos.

ET-14.2. Localização e Nivelamento

Após a instalação será feita a localização do eixo das estruturas, bem como o nivelamento e marcação dos off-sets. A execução da obra deverá realizar com acompanhamento da topografia, garantindo assim plena obediência ao projeto geométrico.

ET-14.3 Escavação

- Escavação em Material de 1a Categoria

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da camada superficial do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais.

A escavação deste tipo de material deverá ser feita mecanicamente salvo no caso de proximidade de interferência cadastradas ou detectadas ou em locais com autorização da FISCALIZAÇÃO.

Nesta categoria estão incluídos: solo de qualquer tipo, rochas em adiantado estado de decomposição e pedras soltas.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como solo de qualquer tipo, material terroso de fácil desagregação, os materiais que não necessitem fogo, ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo solos, em geral, residuais, coluviais, ou sedimentares, seixos rolados ou não, com qualquer teor de umidade. Incluem-se nesta classificação todos os blocos soltos de rochas ou material duro de tamanho transportável por um homem.

- Escavação em Material de 2a Categoria

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação deverá ser executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

A CONTRATADA deverá efetuar a escavação com método apropriado às condições locais, e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Esta categoria inclui todos os materiais que não podem ser escavados com equipamentos convencionais sem uma escarificação prévia por um trator pesado tipo D8, adequadamente equipado, mas que não requer o uso de explosivo, a não ser eventualmente.

Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro inferior a 1 m, porém não transportáveis por um homem.

Deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO os processos e a execução de todas as atividades ligadas a escavação, incluindo o transporte, estocagem, bota-fora, drenagem ou outras atividades correlatas.

- Escavação em material de 3a Categoria

Serão classificados nesta categoria, para efeito de pagamento, todas as formações naturais provenientes de agregação de grãos minerais ligados por forças coesivas permanentes e de grande intensidade, com resistência ao desmonte mecânico equivalente a da rocha não alterada.

O material para ser classificado como rocha deverá ter uma dureza e contextura tal que não possa ser desagregado com ferramentas de mão e que só possa ser removido com o uso prévio constante de explosivos.

Inclui todos os matacões que tenham volume superior a 2 m³ e ou diâmetro superior a 1 m.

Este tipo de escavação só será executado com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO.

Deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO o programa detalhado dos trabalhos de escavação, indicando os processos a serem usados em cada local. A FISCALIZAÇÃO indicará os casos em que o desmonte será executado a frio.

Os trabalhos de escavação deverão ser executados de modo que a superfície da rocha, após concluída a escavação, se apresente rugosa, no entanto, sem saliências de mais de 0,5 m. Esses trabalhos serão dados por concluídos e aprovados, após verificação da FISCALIZAÇÃO e o local estiver limpo e não apresentar fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer espécie. A ocorrência eventual de fendas ou falhas na rocha escavada, além das fraturas ocasionadas pelas explosões serão, a critério da FISCALIZAÇÃO, tratadas convenientemente, só se permitido a continuação dos serviços após liberação da FISCALIZAÇÃO.

ET-14.4 Fundação e Limpeza

A vala para implantação das estruturas deverá ser escavada até a rocha sã por meio de equipamento mecânico, podendo utilizar para regularização dos taludes, finais de escavação em fogo de pré fissuramento.

A escavação a céu aberto será medida em metro cúbico, isto relativo à escavação sem emprego de equipamento mecânico estabelecido pela fiscalização. Quando necessário para a implantação da estrutura em apreço. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação.

A fiscalização classificará os materiais encontrados, quando a escavação estiver sendo realizada para calculo das quantidades que corresponde a cada tipo de material.

Os preços incluídos na planilha estão inclusos os custos de mão-de-obra, equipamentos, materiais necessários, carga, descarga e transporte, necessários para realizar o serviço manual aqui especificado.

Antes do início da construção da alvenaria dos muros a rocha deverá ser rigorosamente limpa.

ET-14.5 Alvenaria de Pedra

A alvenaria deverá ser executada com pedras limpas e sãs de tamanho irregulares não se permitindo pedras com volume inferior a 0,015m³ e cuja espessura seja menor que 15cm. Não será permitido o uso de pedras redondas, bem como, o emprego de pedras miúdas para o preenchimento. As pedras deverão ser cortadas a martelo segundo a feição apropriada. Na ocasião do assentamento deverão ser molhadas e compridas a até refluir a argamassa pelos lados e juntas, tomando posições sólidas e em seguida calçadas com lascas de pedras duras, tornando o maciço sem vazios ou interstícios.

A argamassa usada será de cimento e areia no traço 1:3 sendo o cimento medido em peso e a areia em volume, em padiolas previamente aceitas pela fiscalização. Seu preparo será mecânico.

O cimento utilizado será do tipo PORTLAND comum, de fabricação recente, de preferência nacional, só aceito na obra quando fornecido sob embalagem e rotulagem típicas de fábrica de origem, intactos e deverá satisfazer a EB-1.

O cimento será armazenado em condições satisfatório de proteção contra ação das intempéries, da umidade do solo e de outros agentes nocivos as qualidades de acordo com o que estabelece o artigo 76 da NB-1.

ET-14.6 Núcleo Arenoso

O núcleo solo deverá ser compactado, em camadas horizontais não superior a 0,30m de espessura após o seu adequado umedecimento, deverá ser compactado com o emprego de sapo mecânico e/ou malho de madeira com diâmetro máximo de 0,15m, até que se atinja uma compactação relativa dentro das faixas de 55 a 77% sendo que a média deverá variar entre 60 a 65%.

ET-14.7 Concreto Simples

O concreto simples, bem como, os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT.

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manual, se for concreto magro traço 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos, cintas etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo traço 1:3:6 para cintas, blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 150 kg de cimento/m³ de concreto magro e 400 kg de cimento/m³ para concreto normal.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

ET-14.8 Concreto Estrutural

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ de concreto.

Os materiais quando à qualidade, armazenamento, dosagem e lançamento são regidos pela ABNT, EB-1, EB-2, EB-4, EB-208, EB-758, EB-903, NB-1, MB-2, MB-3.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos, e não devem ser misturados lotes de recebimento de épocas diferentes, de maneira a facilitar inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinal indicativo de hidratação será rejeitado.

O emprego de aditivos é frequentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

a) Dosagem

A dosagem poderá ser não experimental, ou empírica e racional.

No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento por m³ de concreto, a tensão de ruptura para 28 dias deverá ser igual ou maior que 150 kg por cm², previsto nos projetos estruturais sem indicação de controle rigoroso.

Mesmo assim, será exigido a resistência do concreto à compressão para cada jornada de lançamento de concreto com volume superior a 50 m³, para 7 e 28 dias, devendo ser utilizados os corpos de prova necessários e, serem identificados quando à data e etapa de trabalho. A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível e o ótimo grau de estanqueidade.

No caso de controle racional será providenciada a obtenção de traços econômicos e trabalháveis, de modo a serem obtidos concretos homogêneos, compactos e econômicos. O concreto deve possuir uma consistência que dê uma trabalhabilidade compatível com o tipo de obra e com os tipos de equipamentos nestas especificações.

Será sempre exigido nas obras o valor do fck fixado no projeto superior a 13,5 MPA, ou ainda cujo volume seja superior a 250 kg/m³, a resistência especificada pela FISCALIZAÇÃO, dada à natureza da obra.

O laudo da dosagem, executada por firma especializada, deve ser apresentado à FISCALIZAÇÃO com antecedência superior a 3 dias antes de se iniciar as jornadas de concretagem.

Cada exemplar será constituído por corpos de provas de mesma massa e moldadas no mesmo ato, tomando-se como resistência do exemplar o maior dos dois valores.

O laudo do rompimento 7 a 28 dias dos corpos de prova devem ser encaminhados à FISCALIZAÇÃO pela CONTRATADA.

O controle e retirada dos corpos de prova, como também as análises, devem ser executadas por firma especializada e atender à NB-2.

b) Amassamento ou mistura

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilita mais uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é o seguinte:

- camada de brita;
- camada de areia;
- a quantidade de cimento;
- o restante da areia e da brita.

Depois de lançado no tambor, adicionar a água com aditivo.

O tempo de revolução da betoneira deverá ser no máximo de 2 minutos com todos os agregados.

c) Transporte

O tempo decorrido entre o término da alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na forma deve ser superior ao tempo de pega.

O transporte do concreto deverá obedecer a condições tais que evitem a segregação dos materiais, a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração.

Os equipamentos usados são carro-de-mão, carro transporte tipo DUMPER, e equipamento de lançamento tipo bomba de concreto, caminhões basculantes e caminhões betoneiras.

O concreto será lançado nas formas, depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos.

d) Lançamento

Deverá ser efetuado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5 m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral da forma, ou por meio de funis ou trombas.

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45 cm, ou $\frac{3}{4}$ do comprimento de agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que a precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0m x 2,0m revestida com folha de aço galvanizada e com proteção lateral, numa altura de 15 cm para evitar a saída de água.

e) Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador.

Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente, em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que, distem entre si, cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação.

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e armaduras saiam da posição.

Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador.

f) Cura

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os 7 (sete) primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

h) Reposição de concreto falhado

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverão ser feitos pela FIRMA CONTRATADA, sem ônus para a PREFEITURA, executados após a desforma e teste de operação da estrutura, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Tubos de Concreto Armado, d=100 cm

Tubos de concreto armado, encaixe ponta e bolsa, classe CA-1, que atendam as exigências da EB-6 e EB-103, com dimensões de acordo com o PROJETO.

Após a abertura, acerto e apiloamento do fundo da vala de acordo com o alinhamento projetado, executa-se um berço de alvenaria de pedra argamassada no traço 1:3 com 30 cm de espessura, logo em seguida efetua-se o assentamento dos tubos.

O serviço deverá ser executado do ponto de descarga ao ponto de captação.

O rejuntamento das juntas, na parte interna, deverá ser alisado para evitar a rugosidade que altere o sentido de escoamento das águas.

Antes de colocados dentro da vala, todos os tubos deverão ser examinados para verificação das características geométricas e de defeitos, devendo ser refugados os tubos que não atendem ou trincados.

Os tubos devem ser manuseados com cuidado, evitando-se choques, depondo-os suavemente no solo; não os deixando cair e evitando o seu rolamento sobre pedras ou solo rochoso. O interior do

tubo deverá ser limpo de areia, pedras ou qualquer objeto. Sempre que se tiver que interromper o serviço, a extremidade do tubo deverá ficar fechada com um tampão.

Uma vez introduzida a ponta de um tubo na bolsa do tubo contíguo e tomando o cuidado de se deixar uma folga entre os dois tubos, enche-se a junta com argamassa de cimento e areia grossa, no traço 1:4. O rejuntamento deverá obrigatoriamente acompanhar o assentamento das manilhas, ficando sempre defasado de três unidades, exceto nas extremidades dos trechos.

Balizadores

A Passagem molhada receberá um balizamento lateral que servirá tanto de proteção como para sinalização. Este será executado em tubo de aço galvanizado com diâmetro de 2 ½" com enchimento de concreto, conforme detalhe apresentado em projeto.

Dispositivo de Controle de Vazão

Comporta em chapa de aço, com requadro em barra quadrada de 1/2", montado em estrutura de concreto armado, conforme projeto.

Limpeza Geral

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes da obra e de seus complementos, que serão removidos para o bota fora apropriado.




Rafael Lima Moreira Borges
Civil - CREA 11.855/0



PLANILHA DE ORÇAMENTO ANALÍTICA

CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
 OBRA : PROJETO DA PASSAGEM MOLHADA DE MORADA NOVA
 LOCAL : MILHÃ-CE
 DATA : ABRIL/2022

BDI SERV 27,46%
 BDI MAT 18,20%



ITEM	CODIGO	TABELA REF.	DESCRICO	UNID.	QUANT.	P. UNIT	P. TOTAL
1							
SERVICOS PRELIMINARES							
1.1			INSTALACAO DO CANTEIRO DE OBRAS				16.873,46
1.1.1	C1937	SEINFRA-S	PLACAS PADRAO DE OBRA	M2	12,00	193,06	2.316,72
1.1.2	C4994	SEINFRA-S	LOCACAO DE CONTEINER ALMOXARIFADO COM PISO NAVAL - 6,00M X 2,35M	MES	3,00	799,85	2.399,55
1.1.3	C4995	SEINFRA-S	LOCACAO DE CONTEINER BANHEIRO COM 02 VASOS SANITARIOS, 01 LAVATORIO E 04 CHUVEIROS - 6,00 X 2,35M	MES	3,00	1.162,77	3.488,31
1.1.4	C4997	SEINFRA-S	LOCACAO DE CONTEINER ESCRITORIO COM BANHEIRO (01 VASO SANITARIO, 01 LAVATORIO E 01 CHUVEIRO), JANELA EM VIDRO, PORTAS, LUMINARIAS, TOMADAS, FORNO EM PVC, AR CONDICIONADO E ISOLAMENTO TERMO-ACUSTICO EM ISOPOR - 6,00 X 2,35M	MES	3,00	1.096,96	3.290,88
1.2							
MOBILIZACAO E DESMOBILIZACAO							
1.2.1	C4990	SEINFRA-S	MOBILIZACAO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	300,00	2,98	894,00
1.2.2	C4992	SEINFRA-S	MOBILIZACAO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECANICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	KM	300,00	4,65	1.395,00
1.2.3	C4991	SEINFRA-S	DESMOBILIZACAO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	300,00	2,98	894,00
1.2.4	C4993	SEINFRA-S	DESMOBILIZACAO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECANICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	KM	300,00	4,65	1.395,00
2							
ADMINISTRACAO LOCAL DA OBRA							
2.1	I2322	SEINFRA-I	ENGENHEIRO	H	60,00	104,33	6.259,80
2.2	I8590	SEINFRA-I	ENCARREGADO GERAL/MESTRE DE OBRA	H/MES	3,00	7.480,53	22.441,59
2.3	I8594	SEINFRA-I	LABORATORISTA	H/MES	1,00	5.604,99	5.604,99
2.4	I8609	SEINFRA-I	EQUIPAMENTOS DE LABORATORIO	UN/MES	1,00	3.632,61	3.632,61
3							
CONSTRUCAO DA PASSAGEM MOLHADA							
SERVICOS INICIAIS							
3.1.1	C4919	SEINFRA-S	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CANADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS	M2	1.280,00	0,24	307,20
3.1.2	C2873	SEINFRA-S	LOCACAO DA OBRA COM AUXILIO TOPOGRAFICO (AREA ATÉ 5000 M2)	M2	800,00	0,33	264,00
3.2			MOVIMENTO DE TERRA - FUNDACAO				
3.2.1	C2789	SEINFRA-S	ESCAVACAO MECANICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2,00M	M3	93,44	9,48	885,81
3.2.2	C0710	SEINFRA-S	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	112,12	4,10	459,69
3.2.3	C2531	SEINFRA-S	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 1KM	M3	112,12	6,12	686,17
3.2.4	C2989	SEINFRA-S	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA FORA	M3	112,12	1,91	214,15
3.3			TERRAPLAGEM - ENCABECAMENTO				
3.3.1	C3181	SEINFRA-S	ESCAVACAO CARGA TRANSP. 1-CAT 801 A 1000M	M3	453,95	14,31	6.496,02
3.3.2	C3145	SEINFRA-S	COMPACTACAO DE ATERROS 95% P.N.	M3	453,95	4,56	2.070,01
3.4			FUNDACAO / MACICO - PASSAGEM MOLHADA				
3.4.1	C3345	SEINFRA-S	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS ADQUIRIDOS	M3	403,38	562,85	227.042,43
3.4.2	C2765	SEINFRA-S	ENCARCAMENTO DE PEDRA DE MÃO JOGADA (ADQUIRIDA)	M3	105,00	149,70	15.718,50
3.4.3	C4332	SEINFRA-S	TRANSPORTE DE PEDRAS ATÉ 1,0T EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y=1,53X+2,87) X=10KM	M3	508,38	23,16	11.774,08
3.4.4	C2861	SEINFRA-S	LASTRO DE AREIA EXTRAIDA (5/ TRANSPORTE)	M3	408,38	31,60	12.904,81
	C2531	SEINFRA-S	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 1KM	M3	408,38	6,12	2.499,29
3.5			DISPOSITIVO DE DRENAGEM				
3.5.1	C0905	SEINFRA-S	CORPO DE BUEIRO TRIPLO CAVADO (1,50 X 1,50m)	M	10,00	6.649,38	66.493,80

**PLANILHA DE ORÇAMENTO ANALÍTICA**

CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
OBRA : PROJETO DA PASSAGEM MOLHADA DE MORADA NOVA
LOCAL : MILHÃ-CE
DATA : ABRIL/2022



BDI SERV 27,46%
BDI MAT 18,26%

ITEM	CÓDIGO	TABELA REF.	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	P. UNIT	P. TOTAL
3.6			PAVIMENTAÇÃO				
3.6.1	C1611	SEINFRA-S	LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO ESP.= 5CM	M2	450,00	48,40	21.780,00
3.7			SINALIZAÇÃO				
3.7.1	C0354	SEINFRA-S	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	60,00	215,32	12.919,20
			TOTAL GERAL				436.527,61

SEINFRA-S TABELA DE PREÇOS DE SERVIÇOS DA SEINFRA-CE DESONERADA (TAB. 27.1, MARÇO/2021)

SEINFRA-I TABELA DE PREÇOS DE INSUMOS DA SEINFRA-CE DESONERADA (TAB. 27.1, MARÇO/2021)

RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES
ENG. CIVIL - CREA 11855D (CE)



MEMORIA DE CÁLCULO - QUADRO DE CUBAÇÃO

CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
 OBRA : PROJETO DA PASSAGEM MOLHADA DE MORADA NOVA
 LOCAL : MILHÃ-CE
 DATA : ABRIL/2022



QUADRO CUBAÇÃO - QUANTITATIVOS

ATERRO DA ESTRADA

Estaca		Distância (m)	Área Seção (m²)		Volume (m³)	
Inteira	Fracionada		Corte	Aterro	Corte	Aterro
0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1		20,00	0,00	3,37	0,00	33,70
2		20,00	0,00	7,62	0,00	109,90
3		20,00	0,00	15,31	0,00	229,30
3	+5,000	5,00	0,00	14,31	0,00	74,05
7	+15,000	0,00	0,00	2,80	0,00	0,00
8		5,00	0,00	0,00	0,00	7,00
TOTAL					0,00	453,95

MAIÇO DE ALVENARIA DE PEDRA E AREIA

Estaca		Distância (m)	Área Seção (m²)				Volume (m³)			
Inteira	Fracionada		Fundação	Elevação	Lastro	Aterro	Fundação	Elevação	Lastro	Aterro
3	+5,000	0,00	1,00	3,47	1,26	6,86	0,00	0,00	0,00	0,00
4		15,00	0,80	1,18	1,26	4,08	13,50	34,88	18,90	82,05
4	+10,000	10,00	1,14	2,31	1,26	5,15	9,70	17,45	12,60	46,15
5		10,00	1,22	3,28	1,26	5,70	11,80	27,95	12,60	54,25
5	+10,000	10,00	1,24	2,92	1,26	5,54	12,30	31,00	12,60	56,20
6		10,00	1,24	2,54	1,26	5,04	12,40	27,30	12,60	52,90
6	+10,000	10,00	0,81	1,88	1,26	4,57	10,25	22,10	12,60	48,05
7		10,00	0,70	0,82	1,26	2,75	7,55	13,50	12,60	36,60
7	+15,000	15,00	0,39	0,16	1,26	1,54	8,18	7,35	18,90	32,18
TOTAL		90,00					85,66	181,53	113,40	408,38

PAREDE DE CONTENÇÃO ATERRO ESTRADA E TRAVAMENTO

Estaca		Área Seção (m²)		Espessura (m)	Volume (m³)	
Inteira	Fracionada	Fundação	Elevação		Fundação	Elevação
3	+5,000	4,52	10,07	0,50	1,45	5,04
4		1,84	4,08	0,50	0,59	2,04
4	+10,000	1,90	5,15	0,50	0,61	2,58
5	+10,000	2,48	5,54	0,50	0,79	2,77
6	+5,000	2,87	4,74	0,50	0,92	2,37
7		2,17	2,75	0,50	0,69	1,38
7	+15,000	2,50	1,55	0,50	0,80	0,78
TOTAL					5,85	16,94


 Manoel Lima Moreira
 CREA 11.855/O



MEMORIA DE CÁLCULO - QUANTITATIVOS

CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
OBRA : PROJETO DA PASSAGEM MOLHADA DE MORADA NOVA
LOCAL : MILHÃ-CE
DATA : ABRIL/2022



1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

1.1.1 PLACAS PADRÃO DE OBRA

Largura = 4,00 m
Altura = 3,00 m
Área total = 12,00 m²

LOCAÇÃO DE CONTÊINER ALMOXARIFADO COM PISO NAVAL - 6,00M X 2,35M

Total = 3,00 meses

1.1.3 LOCAÇÃO DE CONTÊINER BANHEIRO COM 02 VASOS SANITÁRIOS, 01 LAVATÓRIO E 04 CHUVEIROS - 6,00 X 2,35M

Total = 3,00 meses

1.1.4 LOCAÇÃO DE CONTÊINER ESCRITÓRIO COM BANHEIRO (01 VASO SANITÁRIO, 01 LAVATÓRIO E 01 CHUVEIRO), JANELA EM VIDRO, PORTAS, LUMINÁRIAS, TOMADAS, FORRO EM PVC, AR CONDICIONADO E ISOLAMENTO TERMO-ACÚSTICO EM ISOPOR - 6,00 X 2,35M

Total = 3,00 meses

1.2 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

1.2.1 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE

Distância = 300,00 km Fortaleza - Milhã

1.2.2 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS

Distância = 300,00 km Fortaleza - Milhã

1.2.3 DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE

Distância = 300,00 km Fortaleza - Milhã

1.2.4 DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS

Distância = 300,00 km Fortaleza - Milhã

2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

2.1 ENGENHEIRO

Horas/mês = 40,00 h
Prazo = 3,00 meses
Total = 120,00 h

2.2 ENCARREGADO GERAL/MESTRE DE OBRA

Prazo = 3,00 meses

2.3 LABORATORISTA

Prazo = 2,00 meses

2.4 EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO

Prazo = 2,00 meses

3 CONSTRUÇÃO DA PASSAGEM MOLHADA

3.1 SERVIÇOS INICIAIS

3.1.1 LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS

Largura = 8,00 m
Comprimento = 160,00 m
Área total = 1.280,00 m²

3.1.2 LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)

Largura = 5,00 m
Comprimento = 160,00 m
Área total = 800,00 m²





MEMORIA DE CÁLCULO - QUANTITATIVOS

CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
OBRA : PROJETO DA PASSAGEM MOLHADA DE MORADA NOVA
LOCAL : MILHÃ-CE
DATA : ABRIL/2022



3.2 MOVIMENTO DE TERRA - FUNDAÇÃO

3.2.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1ª CAT. PROF. ATÉ 2.00m

Volume de fundação = 93,44 m³ (vide quadros)

3.2.2 CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Volume de fundação = 93,44 m³ (vide quadro)

Empolamento = 1,20

Volume total = 112,12 m³

3.2.3 TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 1KM

Idem item 3.2.2

3.2.2 ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA

Idem item 3.2.2

3.3 TERRAPLANAGEM - ENCABECAMENTO

3.3.1 ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 801 A 1000M

Volume aterro - corte = 453,95 m³ (vide quadro)

3.3.2 COMPACTAÇÃO DE ATERROS 95% P.N

Idem item 3.3.1

3.4 FUNDAÇÃO / MACIÇO - PASSAGEM MOLHADA

3.4.1 ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS ADQUIRIDOS

Volume fundação = 91,51 m³

Volume elevação = 198,47 m³

Volume lastro = 113,40 m³

Volume total = 403,38 m³

3.4.2 ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO JOGADA (ADQUIRIDA)

Comprimento = 70,00 m

Largura = 1,50 m

Profundidade = 1,00 m

Volume total = 105,00 m³

3.4.3 TRANSPORTE DE PEDRAS DE 1,0 T ATÉ 6,0 T EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 1,86X + 4,64) X=50KM

Volume alvenaria = 403,38 m³ (vide item 3.4.1)

Volume enrocamento = 105,00 m³ (vide item 3.4.2)

Volume total = 508,38 m³

(*) Pedreira em Morada Nova

3.4.4 LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA

Volume aterro = 408,38 m³

3.5 DISPOSITIVO DE DRENAGEM

3.5.1 CORPO DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)

Comprimento = 10,00 m

3.6 PAVIMENTAÇÃO

3.6.1 LASTRO DE CONCRETO REGULARIZADO ESP.= 5CM

Comprimento = 90,00 m

Largura = 5,00 m

Área total = 450,00 m²

3.8 SINALIZAÇÃO

3.8.3 BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO

Quantidade = 60 unid



CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

PRECIZANTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
 OBRA : PROJETO DA PASSAGEM MOLHADA DE MORADA NOVA
 LOCAL : MILHÃ-CE
 DATA : ABRIL/2022



ITEM	DESCRIÇÃO	P. TOTAL (R\$)	PESO %	MÊS 01		MÊS 02		MÊS 03	
				%	R\$	%	R\$	%	R\$
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	16.073,46	3,68%	91,00%	14.626,85	-	9,00%	1.446,61	
2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	37.938,99	33,33%	33,33%	12.646,33	33,33%	12.646,33	33,33%	12.646,33
3	CONSTRUÇÃO DA PASSAGEM MOLHADA	382.515,16	87,63%	25,00%	95.628,79	50,00%	191.257,58	25,00%	95.628,79
	TOTAL PARCIAL			28,15%	122.901,97	46,71%	203.903,91	25,14%	109.721,73
	TOTAL GERAL	436.527,61	100,00%	28,15%	122.901,97	74,86%	326.805,88	100,00%	436.527,61

B

RAFAEL LIMA MOREIRA BORGES
 ENG. CIVIL - CREA 11855D (CE)



COMPOSIÇÃO DO BDI SERVIÇO CONFORME ACÓRDÃO 2622/13 - TCU PLENÁRIO

CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
 OBRA : PROJETO DA PASSAGEM MOLHADA DE MORADA NOVA
 LOCAL : MILHÃ-CE
 DATA : ABRIL/2022



ITEM	DESCRIÇÃO	%
Despesas Indiretas	Administração Central	4,01
Despesas Indiretas	Seguros e Garantias	0,40
Despesas Indiretas	Riscos	0,56
Despesas Financeiras	-	1,11
Lucro	-	7,30
Impostos	PIS	0,65
Impostos	COFINS	3,00
Impostos	ISS	5,00
Impostos	CPRB	2,00
BDI SEM CPRB	$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$	24,67
BDI COM CPRB		27,46

COMPOSIÇÃO DO BDI MATERIAL CONFORME ACÓRDÃO 2622/13 - TCU PLENÁRIO

CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ
 OBRA : PROJETO DA PASSAGEM MOLHADA DE MORADA NOVA
 LOCAL : MILHÃ-CE
 DATA : ABRIL/2022



ITEM	DESCRIÇÃO	%
Despesas Indiretas	Administração Central	4,01
Despesas Indiretas	Seguros e Garantias	0,40
Despesas Indiretas	Riscos	0,56
Despesas Financeiras	-	1,11
Lucro	-	7,30
Impostos	PIS	0,65
Impostos	COFINS	3,00
Impostos	ISS	0,00
Impostos	CPRB	0,00
BDI SEM CPRB	$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$	18,20
BDI COM CPRB		18,20

18

Robson Lima Moreira Moraes
 Civil - OAB/CE 11.855/0-0



COMPOSIÇÃO DE ENCARGOS SOCIAIS COM DESONERAÇÃO			
CLIENTE	: PREFEITURA MUNICIPAL DE MILHÃ		
OBRA	: PROJETO DA PASSAGEM MOLHADA DE MORADA NOVA		
LOCAL	: MILHÃ-CE		
DATA	: ABRIL/2022		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	MENSALISTA (%)	HORISTA (%)
GRUPO A			
A1	INSS	0,00	0,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário-educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	0,00	0,00
A	TOTAL DOS ENC. SOCIAIS BÁSICOS	16,80	16,80
GRUPO B			
B1	Repouso Semanal Remunerado	0,00	17,84
B2	Feriados	0,00	3,71
B3	Auxílio-enfermidade	0,67	0,87
B4	13º Salário	8,33	10,80
B5	Licença Paternidade	0,06	0,07
B6	Faltas Justificadas	0,56	0,72
B7	Dias de Chuvas	0,00	1,55
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,08	0,11
B9	Férias Gozadas	6,73	8,71
B10	Salário Maternidade	0,03	0,03
B	TOTAL DOS ENC. SOCIAIS QUE RECEBEM INCIDÊNCIAS DE A	16,46	44,41
GRUPO C			
C1	Aviso Prévio Indenizado	4,17	5,40
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,10	0,13
C3	Férias Indenizadas	3,75	4,85
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,01	3,90
C5	Indenização Adicional	0,35	0,45
C	TOTAL DE ENC. SOCIAIS QUE NÃO RECEBEM INCIDÊNCIAS DE A	11,38	14,73
GRUPO D			
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	2,77	7,46
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,35	0,45
D	TOTAL DE REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO	3,12	7,91
TOTAL DOS ENC. SOCIAIS (A+B+C+D)		47,76	83,85

FONTE: SEINFRA (UF: CE) - Vigência: a partir de 03/2021 - com desoneração

Rafael Lima Moreira

 Civil - CREA 11.855