



República Federativa do Brasil - Estado do Ceará

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE PIQUET CARNEIRO**

**PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE ALECRIM**

**PIQUET CARNEIRO - CE**

**VOLUME ÚNICO - RELATÓRIO GERAL E PROJETO EXECUTIVO**

JUN2018



## ÍNDICE

### 1.0 APRESENTAÇÃO

### 2.0 MEMORIAL DESCRITIVO

- 2.1 Localização
- 2.2 Características Climáticas
- 2.3 Unidades Geomorfológicas
- 2.4 Classificação do Solo
- 2.5 Mapa de Localização e Cartografia - Bacia Hidrográfica

### 3.0 MEMORIAL DE CÁLCULO

- 3.1 Cálculo da Cheia Máxima Secular
- 3.2 Comprimento da Passagem Molhada
- 3.3 Cálculo da estabilidade da Passagem Molhada quanto ao Tombamento e Deslizamento

### 4.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 5.0 QUANTITATIVOS - QUADRO DE CUBAÇÃO

### 6.0 ORÇAMENTO

### 7.0 PLANTAS E DESENHOS



## 1.0 - APRESENTAÇÃO



## 1.0 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho trata do Projeto de Construção de uma passagem molhada no acesso a localidade de Alecrim no município de **Piquet Carneiro - CE.**

Serão beneficiadas com o projeto as pessoas que residem na zona rural e constantemente transitam nesta estrada com destino ao centro urbano do Município de Piquet Carneiro.



## 2.0 – MEMORIAL DESCRITIVO



## 2.0 MEMORIAL DESCRITIVO

### 2.1 Localização

A localidade de **Alecrim** pertence ao município de **Piquet Carneiro** que localiza-se na região central do estado, tendo o município uma extensão territorial de 587,89 Km<sup>2</sup> e a altitude da sede é de 251,10 m acima do nível do mar.

**Piquet Carneiro** limita-se ao Norte com Senador Pompeu e Mombaça, ao Sul com Acopiara, Leste com Dep. Irapuan Pinheiro e Senador Pompeu e à Oeste com Mombaça e Acopiara. As coordenadas geográficas da sede do município são: Latitude (S) 5° 48' 13" e Longitude (W) 39° 25' 04".

### 2.2 Características Climáticas

As temperaturas médias máximas e mínimas apresentadas em **Piquet Carneiro** são respectivamente 26° e 28° C.

### 2.3 Unidades Geomorfológicas

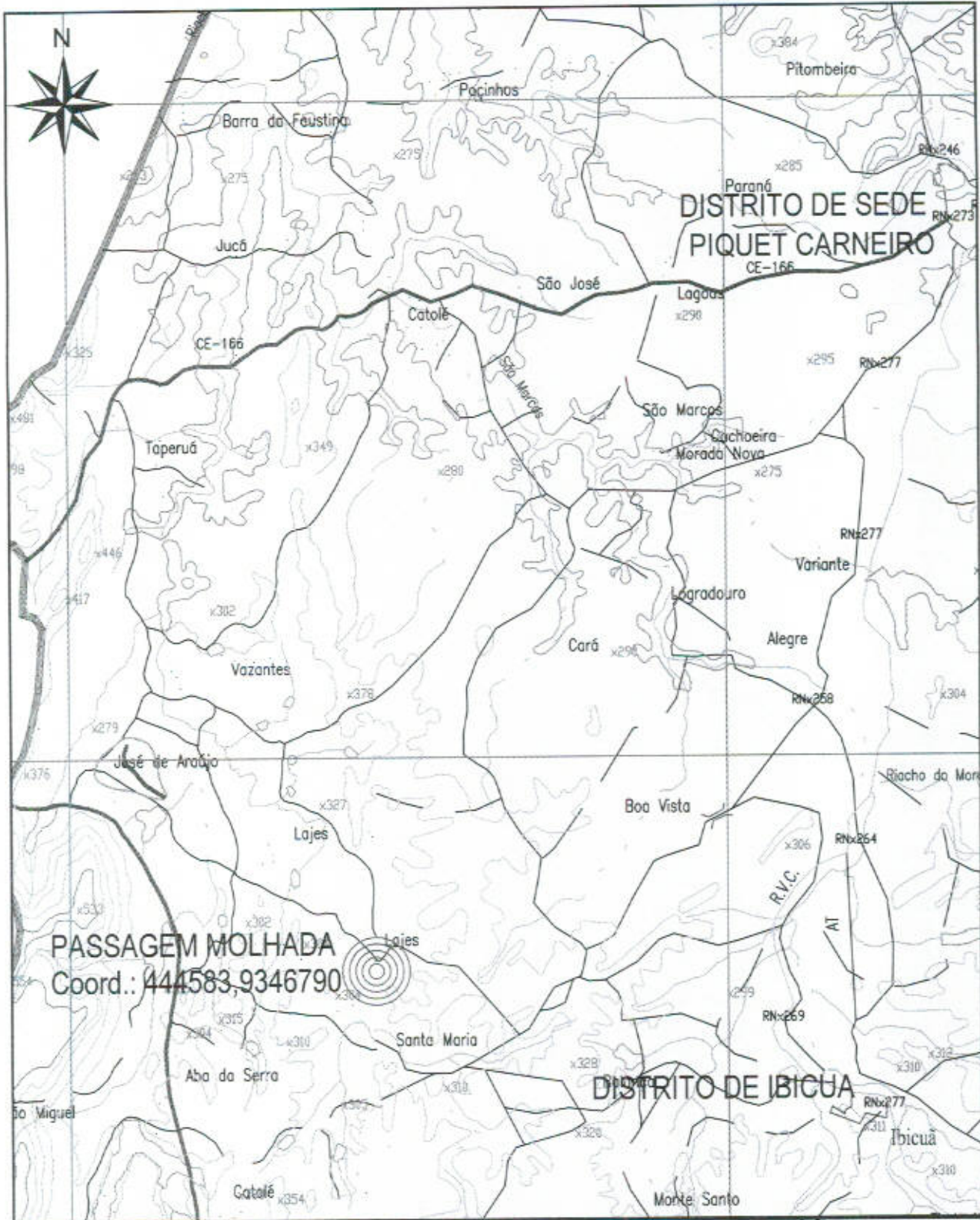
As principais unidades no município de Piquet Carneiro são: Depressão Sertaneja submetida a processos de sedimentação e maciços residuais dissecados em cristas e colinas.

### 2.4 Classificação dos Solos

Os solos se apresentam em Piquet Carneiro como, planossolo solódico, Bruno não cálcico, podzólico vermelho-amarelo eutrófico e distrófico, litólicos eutróficos e distróficos, tendo uso potencial para culturas de subsistência, algodão, fruticultura, cajú e pecuária extensiva.

### 2.5 Mapa de Localização e Cartografia





				PRANCHA: 01/01
<b>MAPA DE LOCALIZAÇÃO - PLANTA DE SITUAÇÃO</b> LOCALIDADE: ALECRIM - PIQUET CARNEIRO - CE				
PROJETO:	TOPÓGRAFO:	DESENHO:	ESCALA: S/E	DATA JAN/2018



## 2.6 Ficha Técnica

O projeto envolve as seguintes obras: construção de uma passagem molha com 390,73m<sup>3</sup> de volume de fundação/corpo em alvenaria de pedra, 144,00 m<sup>3</sup> de pavimentação em alvenaria pedra argamassada, 48,00 m<sup>3</sup> de capeamento em concreto simples FCK 15,00 MPa e=0,10m, enrocamento de pedra arrumada com volume de 45,00 m<sup>3</sup> e uma linha de manilha DN 80cm com comprimento de 6,00m.

### 2.6.1 Localização

Município: Piquet Carneiro

Estado: Ceará

Coordenadas do Eixo: (S) 9346.790 e (W) 444.583

### 2.6.2 Hidroclimatologia

Pluviometria Observada: 897,60 mm

Temperatura Média Anual (Média das Máximas): 26° C

Temperatura Média Anual (Média das Médias): 27° C

Temperatura Média Anual (Média das Mínimas): 28° C

### 2.6.3 Detalhes Construtivos

Cota da Soleira: 100,60 m.

Largura: 6,00 m.

Estaca de Início Rampa Ombreira Esquerda: Est. 01+10.

Estaca Final Rampa Ombreira Esquerda/Início Soleira P. Molhada: Est. 02+00.

Estaca Final Soleira P. Molhada / Início Rampa Ombreira Direita: Est. 05+00.

Estaca Final Ombreira Direita: Est. 05+10.

Comprimento total: 80,00 m.

Comprimento da Soleira: 60,00m.

Lâmina Máxima Vertente: 0,16 m.





### 3.0 – MEMORIAL DE CÁLCULO



### 3 MEMORIAL DE CÁLCULO

A memória de cálculo foi precedida de estudos climatológicos e estudos geotécnicos,

Todos estes estudos continham informações necessárias ao conhecimento dos dados indispensáveis ao desenvolvimento do projeto e justificativa do mesmo. A memória de cálculo ainda se baseou nas informações contidas nas literaturas técnicas respeitáveis correntes,

#### 3,1 Cálculo da Cheia Máxima Secular

$$Q_s = \frac{1150 \times S}{(LC)^{1/2} \times (120 + KLC)}$$

$$Q_s = 6,93 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Onde:

K = coeficiente hidrométrico = 0,63

L = linha de fundo = 1,14 km

C = Coeficiente hidrométrico = 1,30

S = área da bacia hidrográfica = 0,89 KM<sup>2</sup>

#### 3,2 Comprimento da Passagem Molhada

$$L = \frac{Q_s}{1,77 L_s (L_s)^{1/2}}$$

onde:

L<sub>s</sub> = lâmina de sangria

Utilizando-se uma lâmina de sangria de 0,16 m a largura calculada para a passagem molhada é de L = 59,47 m sendo adotado L=60,00m para a largura da soleira,

#### 3,3 Cálculo da Estabilidade da Passagem Molhada quanto ao Tombamento e Deslizamento,

Para os cálculos da estabilidade da Passagem Molhada foram adotados os seguintes parâmetros de resistência do solo:



- ângulo de atrito interno entre as partículas:  $\phi = 30^\circ$
- coesão:  $c = 0$
- peso específico natural do solo:  $\gamma_{\text{nat}} = 16 \text{ KN/m}^3$
- peso específico do solo compactado:  $\gamma_c = 17 \text{ KN/m}^3$

Para o cálculo da estabilidade foi usada a seção mais desfavorável da Passagem Molhada, ou seja, aquela sujeita ao maior empuxo ativo. A seção escolhida foi na estaca E03+00,

Para o cálculo foi utilizada a Teoria de Rankine que se baseia na Equação de Ruptura de MORH – COULOMB,

$$\tau_1 = \tau_3 \times N\phi + 2c \sqrt{N\phi}$$

$$N\phi = \text{Tg}^2 \left( 45 - \frac{\phi}{2} \right); \text{ coeficiente de Empuxo Ativo do Solo}$$

$$\text{Como } c = 0 \text{ (areia); } \tau_1 = \tau_3 \times N\phi$$

Cálculo do Empuxo provocado pela água (Ea) no ponto b:

$$E_w = \gamma_a \times h_a^2 / 2$$

$$\gamma_a = 10 \text{ KN/m}^3$$

$$h_a = 1,97 \text{ m}$$

$$E_w = 19,40 \text{ KN/m}; \text{ ponto de aplicação do empuxo da água } y = (1,97 / 3)$$

Cálculo do Empuxo Ativo (Ea) no ponto c:

$$\tau_1 = \tau_v = \gamma_{\text{nat}} \times h_s = 16,00 \times 1,97 = 31,52 \text{ KN/m}^2$$

$$\tau_3 = \tau_{ha} = \tau_v \times k_a = 31,52 \times 0,333 = 10,50 \text{ KN/m}^2$$

$$K_a = \text{Tg}^2 \left( 45 - \frac{\phi}{2} \right) \Rightarrow K_a = 0,333$$

$$E_a = \tau_{ha} \times h_s / 2 \Rightarrow E_a = 10,50 \times 1,97 / 2 \Rightarrow E_a = 10,34 \text{ KN/m}$$

Ponto de aplicação do empuxo ativo  $y = (1,97 / 3) \Rightarrow y = 0,66 \text{ m}$

Seção transversal mais solicitada e forças que atuam na mesma,



EST. 03+00



Cálculo do peso total (Pt) para cada metro de Passagem Molhada

Foi considerado para alvenaria de pedra peso específico igual a 22,0 KN/m<sup>3</sup>, concr 23,0 KN/m<sup>3</sup> e para o pedra solta arrumada peso específico igual a 17,0 KN/m<sup>3</sup>

$$Pt = (0,1 \times 6,00 \times 23,00) + (0,30 \times 6,00 \times 22,00) + (((0,50 \times 0,50) + (1,06 \times 1,00) + (2,01 \times 1,50)) \times 22,00 \times 2,00) + (((0,50 \times 5,00) + (4,00 \times 1,06) + (3,00 \times 2,01)) \times 17,00) = 460,79 \text{ KN}$$

**CÁLCULO DO FATOR DE SEGURANÇA QUANTO AO TOMBAMENTO,**

$$F_s = \sum \frac{Mr}{Mt}$$

Mr – Momento resistente;

Mt – Momento de tombamento;

$$F_s = (460,79 \times 2,00) / (19,40 \times 2,01 + 10,34 \times 0,66) = 20,13 \text{ (OK)}$$

**CÁLCULO DO FATOR DE SEGURANÇA QUANTO AO DESLIZAMENTO,**

$$F_s = \frac{Fr}{Fa}$$

Fr = Forças resistentes;

Fa = Forças atuantes;

$$Fr = Rv \tan \delta$$

Rv = Forças na vertical;



$$\operatorname{tg} \delta = \frac{2}{3} \quad \operatorname{tg} \emptyset = \frac{2}{3} \quad \operatorname{tg} 30^\circ = 0,38$$

$$F_s = (460,79 \times 0,38) / (10,34 + 19,40) = 5,89 \text{ (OK)}$$



## 4.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



## 4.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA OBRA

- Município: Piquet Carneiro-CE
- Localização: Alecrim.

### 4.2 GENERALIDADES

As especificações contidas neste relatório se destinam a regulamentar as disposições da passagem molhada na estrada de acesso a Localidade de Alecrim no município de Piquet Carneiro -CE.

As especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitidas como válidas para quaisquer umas das obras integrantes da passagem molhada, no que for aplicável a cada uma delas.

### 4.3 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES

#### 4.3.1 GENERALIDADES

Em qualquer uma das etapas de implantação das obras, os trabalhos serão executados pela Fiscalização e pelo Construtor (empresa ganhadora da licitação), que terão encargos e responsabilidades distintas. Estas atribuições são descritas e definidas nos contratos.

##### 4.3.1.1 TERMOS E DEFINIÇÕES

Quando nas presentes especificações e em outros documentos do contrato figurarem as palavras, expressões ou abreviaturas, as mesmas deverão ser interpretadas como a seguir:

- **ESPECIFICAÇÕES** - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto a maneira de execução dos trabalhos.
- **CAUSAS IMPREVISÍVEIS** - São cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias.



- DIAS - Dias corridos do calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.
- FORNECEDOR - Pessoa física ou jurídica fornecedora dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela ASSOCIAÇÃO.
- ORDEM DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS - Determinações contidas nos contratos, para início e execução de serviços contratuais.
- DESENHOS - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.
- CRONOGRAMA - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das Obras a que será proposto pelo Concorrente submetido a aprovação da SRH.
- OBRAS - Conjunto de estruturas de caráter permanente que o Construtor terá de executar de acordo com o Contrato.
- DOCUMENTO DO CONTRATO - Conjunto de todos os documentos que definem e regulamentam a execução das obras, compreendendo os editais de concorrência, especificações, o projeto executivo, a proposta do Construtor, o cronograma ou quaisquer outros documentos suplementares que as façam necessários à execução das obras de acordo com as presentes especificações e as condições contratuais.
- PROJETO TÉCNICO - Todos os desenhos de detalhamento de obras civis a executar e instalações que serão fornecidos ao Construtor em tempo hábil a lhe permitir o ataque dos serviços.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Compreende as Normas (NB), Especificações (EB), Métodos (MB) e as Padronizações Brasileiras (PB).
- ASTM - American Society for Testing and Materials.
- USBR - United States Bureau of Reclamation
- AWG - American Wire Gage.
- BWG - British Wire Gage.
- DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagens.
- PRAZOS - A não ser que designados de outra forma, prazos como usados na Documentação Contratual e nas Especificações, deverão ser compreendidos como contados em dias consecutivos, não se considerando os períodos chuvosos normais, ou seja os que estejam na média dos últimos 20 anos, para





reinvocações de prorrogação de prazos ou outras de qualquer natureza, decorrentes do referido fenômeno.

- DIÁRIO DA OBRA - Livro em que se registra sistematicamente as ocorrências, as autorizações vinculadas as atividades de serviços expedidas pela FISCALIZAÇÃO e darás significativas para a Obra e de conclusões de etapas ordinárias de serviços, constituindo-se em um dos veículos oficiais de comunicação entre CONTRATANTE, CONSTRUTORA e FISCALIZAÇÃO.
- DATAS SIGNIFICATIVAS - Datas estabelecidas pela CONTRATANTE, através da FISCALIZAÇÃO, para definir conclusões de etapas fundamentais para conclusão de serviços que possam gerar dependências com outras atividades, que a critério da FISCALIZAÇÃO, tenham que ser obrigatoriamente cumpridas para garantir os prazos contratuais e as condições temporárias de segurança das diversas fases, etapas e estruturas das obras.
- PILHA DE ESTOQUE - Armazenamento temporário de materiais que a ajuizamento da FISCALIZAÇÃO, sejam necessários para aproveitamento posteriores.
- ÁREAS DE BOTA-FORA - Locais ou depósitos de materiais que por condições de qualidade e/ou excesso não sejam de interesse para utilização em qualquer atividade vinculada às obras e que devem por indicação da FISCALIZAÇÃO, serem convenientemente espalhados e tratados em locais adequados.
- TRATAMENTO DE BOTA-FORA - Espalhamento dos materiais não aproveitáveis, em locais estratégicos e adequados, estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO, TAIS COMO DEPRESSÕES DO TERRENO

#### **4.3.2 ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR (Empresa Ganhadora da Licitação)**

Os encargos e responsabilidades do construtor serão aqueles que se encontram descritos a seguir.

##### **4.3.2.1 CONHECIMENTO DAS OBRAS**

O construtor deve estar plenamente informado de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais, locais e tudo o mais que possa influir sobre estas: sua execução, conservação e custo, especialmente no que



diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão-de-obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidades e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante as execuções das obras; e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas.

O construtor deve estar plenamente informado de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se encontram na superfície do solo e subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras.

De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem construídas todos os relatórios que compõem o projeto se encontram a disposição do construtor. Entretanto em nenhum caso serão concedidos reajustes de quaisquer tipos de ressarcimentos que sejam alegados pelo construtor tomando por base o desconhecimento parcial ou total das obras a executar.

#### **4.4 INSTALAÇÃO DA OBRA**

##### **4.4.1 PLACA DA OBRA**

Deverá ser afixada na entrada da obra uma placa indicativa nas dimensões 2,00 x 2,00m, conforme modelo fornecido pelo órgão contratante. A mesma deverá ser mantida em local visível até o final da obra.

##### **4.4.2 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA**

Deverá ser afixada na entrada e saída da passagem molhada placa indicativa de advertência para a construção das obras com desvio de estrada nas dimensões de 1,00 x 1,00m, conforme modelo fornecido pela fiscalização.

##### **4.4.3 LOCAÇÃO DA OBRA**

A locação será de responsabilidade do construtor. Deverá ser global, sobre quadros de madeiras que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, devem ser nivelados e fixados de tal modo que, resistam às tensões dos fios de marcação, sem oscilação e sem possibilidade de fuga da posição correta.

##### **4.4.4 ABRIGO PROVISÓRIO COM 01 PAVIMENTO PARA ALOJAMENTO E DEPÓSITO**



Ficará a cargo do construtor a instalação de barracão provisório constando de: escritórios com banheiro, depósito, almoxarifado para material e ferramentas, vestiários e sanitários para o pessoal da obra.

O abrigo terá as seguintes dimensões 4,00 x 9,00m e a localização será determinada pela fiscalização.

O escritório, claro e bem arejado, terá área compatível com o vulto dos trabalhos e será provido de mesa, cadeira e escaninhos para plantas.

#### **4.5 SERVIÇOS PRELIMINARES**

##### **4.5.1 DESVIO DE ESTRADA**

Será executado um desvio de estrada para permanência do tráfego de pedestres e carros quando do período da obra.

A mesma terá a extensão do comprimento da passagem molhada mais 10,00m de folga para cada ombreira.

#### **4.6 MOVIMENTO DE TERRA**

##### **4.6.1 ESCAVAÇÃO DE VALA – MATERIAL DE 1ª CATEGORIA**

Serão executadas as cavas para fundações e outras partes da obra, previstas abaixo do nível do terreno, de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações com os demais projetos da obra.

##### **4.6.3 ESCAVAÇÃO, CARGA, TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CAT**

Estes serviços objetivam escavações em materiais de terceira categoria, rochas que não possam ser removidos com equipamentos convencionais, compreendendo as seguintes atividades básicas:

- Escavações, carga e transporte de materiais para execução em alvenarias de pedra e enrocamento de proteção a jusante da passagem molhada.

Para efeito dessas especificações serão considerados como de terceira categoria, os materiais, que para sua escavação e/ou exploração, necessitem



obrigatoriamente do uso contínuo e sistemático de explosivos. Estes materiais serão provenientes do corte do sangradouro.

São também considerados materiais de terceira categoria, blocos soltos de rocha, que apresentem dimensões máximas maiores ou iguais a 1,00 m, ou volume unitário igual ou superior a 1 m<sup>3</sup>.

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviços são:

- Tratores de esteira pesados, equipados com lâmina frontal;
- Compressores para ar comprimido;
- Perfuratrizes manuais e mecânicas;
- Carregadeiras frontais pesadas;
- Caminhões basculantes convencionais e especiais;
- Equipamentos topográficos de apoio;

Serão utilizados caminhões basculantes convencionais com capacidade de 6,00 m<sup>3</sup> ou 12,00m<sup>3</sup>.

Toda a área de construção deverá ser preliminarmente limpa de forma a possibilitar a locação e marcação dos "off-sets" das áreas a escavar.

A CONSTRUTORA desenvolverá as escavações de forma a manter a praça de trabalho com configuração tal que permita o rápido escoamento das águas de chuva ou de infiltração, devendo, ser projetado e construído pela CONSTRUTORA o sistema de drenagem, se necessário

#### 4.6.2 ATERRO APILOADO COM EMPRÉSTIMO

Os trabalhos de aterro e reaterro serão executados com material escolhido, de preferência, areia, em camadas sucessivas de altura máxima de 20 (vinte) cm convenientemente molhadas e energicamente apiloadas de modo a serem evitadas ulteriores, fendas, trincas e desníveis, por recalque, nas camadas aterradas.

### 4.7 FUNDAÇÃO/CORPO PASSAGEM MOLHADA

#### 4.7.1 ALVENARIA DE PEDRA COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA GROSSA TRAÇO 1:3

A fundação de pedra argamassada será executada com pedras granítica íntegras, de textura uniforme, limpas e isentas de crostas, de tamanhos irregulares e



dimensões mínimas de 30 cm x 20 cm x 10 cm. As pedras serão molhadas e assentes com argamassa de cimento e areia média ou grossa no traço 1:6, leitos executados toscamente a martelo, sendo as pedras calcadas com lascas do mesmo material, de dimensões adequadas de forma a preencher toda a cava de fundação .

Para a primeira fiada serão selecionadas as pedras maiores. Deverá formar um todo maciço, sem vazios e terá largura e profundidade conforme indicado no projeto da passagem molhada.

Serão executadas em alvenaria de pedra as paredes laterais, a laje de pavimentação com espessura de 30 cm e as paredes de amarração transversais.

#### 4.7.2 CONFECÇÃO E LANÇAMENTO DE CONCRETO FCK=15 Mpa

Estes serviços objetivam, a execução de concretos, compreendendo:

- Seleção dos materiais componentes do concreto;
- Estudo das composições (traços) do concreto;
- Confeção de formas e escoramentos;
- Preparação e posicionamento das armaduras;
- Colocação de juntas de vedação tipo Fugenband ou similar;
- Mistura, transporte, e colocação do concreto;
- Cura do concreto;
- Remoção de escoramentos e formas;
- Acabamentos finais.

O concreto utilizado deverá possuir FCK = 15 Mpa e será utilizado na laje de pavimentação da passagem molhada, possuindo as larguras e espessuras conforme indicado no projeto.

Todos os materiais utilizados na obtenção do concreto serão analisados e aprovados pela Fiscalização, que determinará os ajustes eventualmente necessários à obtenção de um concreto que se enquadre nas condições impostas nestas especificações, não tendo a CONSTRUTORA o direito a qualquer reclamação ou reivindicação, tendo em vista esses ajustes.

Os materiais, equipamentos e serviços referentes ao concreto serão previamente inspecionados e aprovados pela Fiscalização.



O cimento a ser utilizado na obra será o Portland, e deverá ter características que se enquadrem nas NORMAS ABNT-EB-1.

O cimento deverá proporcionar ao concreto a uniformidade e as propriedades requeridas, tendo em vista a temperatura máxima especificada, os agregados e a água a serem usados.

No concreto deverá ser utilizado cimento Portland, água, agregados inertes e eventualmente aditivos que se possam revelar necessários através dos ensaios de laboratório, para obter maior trabalhabilidade ou outras propriedades desejadas.

Fornecedor e a marca do cimento serão escolhidos pela CONSTRUTORA e aprovados pela Fiscalização

O cimento poderá ser estocado em sacos de papel ou a granel, não sendo admitidos sacos rasgados ou molhados.

Deverá ser obedecida a ordem cronológica de chegada ao canteiro para a utilização dos sacos de cimento que deverão ser estocados em silos de armazéns secos, impermeáveis e ventilados.

As remessas deverão ser estocadas de maneira que possam ser facilmente reconhecidas das demais, pela indicação da data de chegada, não sendo permitida a armazenagem em pilhas com mais de 10 sacos.

A CONSTRUTORA será a responsável pelos cuidados necessários à preservação, fornecimento, conservação e armazenamento do cimento, que não poderá ficar estocado por mais de 90 dias.

Os tipos e as quantidades dos aditivos que eventualmente venham a ser empregados, deverão ser aprovados, pela Fiscalização.

A água de amassamento do concreto deverá ser previamente testada em laboratório, para avaliação da sua viabilidade de utilização. Deverá ser limpa e praticamente isenta de óleos, álcalis, ácidos, sais, matéria orgânica ou outras impurezas, as quais não deverão exceder os seguintes limites:

- acidez ou alcalinidade, calculadas em termos de carbonato de cálcio 0,05%;
- sólidos orgânicos totais  
0,05%.

Para a utilização de águas diferentes das indicadas em Projeto, a CONSTRUTORA, deverá demonstrar que o concreto resultante atende às especificações, no que respeita expansibilidade, pega e resistência à compressão, utilizando-se para comparação testes em concretos executados com as águas em



estudo, relacionadas com outros concretos ensaiados com águas de qualidade conhecida ou indicada em Projeto.

Qualquer indicação de expansão, sensível a variação do tempo de pega ou com uma redução de mais de 10% na resistência à compressão, em qualquer idade, serão suficientes para a rejeição da água que se pretende utilizar.

Os agregados miúdos utilizados serão a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou, desde que aprovados, quaisquer outros materiais inertes com características semelhantes, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

Recebida a amostra representativa do lote e verificada sua autenticidade, o laboratório procederá aos ensaios de recebimento constantes desta ESPECIFICAÇÃO, de acordo com os Métodos DNER-ME 83-63, DNER-ME 89-64, ABNT-MB 8, ABNT-MB 9 e ABNT-MB 95.

Deverão ser realizados tantos ensaios de determinação de umidade da areia quantos julgados necessários, determinando-se para cada ensaio, a correção a ser feita na quantidade de água a ser adicionada para o amassamento do concreto.

A areia deverá consistir de fragmentos de quartzo, resistentes, duros, densos e duráveis. As percentagens de substâncias deletérios na areia não deverão exceder os seguintes valores:

- material passando na peneira 200 = 3%;
- torrões de argila = 2%;
- total de todas as outras substâncias = 2%.

A granulometria da areia, deverá enquadrar-se na zona utilizável fixada na EB-4, Especificações Brasileiras, assim como deverão ser observadas as demais exigências e normas fixadas nestas ESPECIFICAÇÕES.

Um agregado miúdo não deve conter quantidade nociva de impurezas orgânicas, devendo para tal ser submetido ao colorimétrico, de acordo com o Método DNER-ME 55-64.

Quando se vislumbrar no agregado miúdo, a possibilidade de impurezas orgânicas, este deve ser submetido a ensaio comparativo de resistência à compressão. Os corpos de prova devem apresentar, em cada idade, uma resistência média no mínimo igual a 85% da resistência obtida, com os corpos de prova moldados com argamassa, da areia padrão.



Para cada lote de fornecimento, deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento, com as exigências da presente ESPECIFICAÇÕES.

Se todos esses resultados preencherem as exigências, o lote será aceito e se pelo menos 1 resultado não satisfizer às exigências, o lote será rejeitado

O termo agregado graúdo será usado para designar o agregado razoavelmente bem graduado, entre as dimensões limites 48 e 50 mm, devendo sua curva granulométrica ser aprovada pela Fiscalização, dentro do critério de maior economia na execução de um concreto que se enquadra nas presentes especificações.

Na designação do tamanho de um agregado, diâmetro máximo é a abertura da malha, em mm, da peneira da série normal à qual corresponde uma percentagem acumulada igual ou imediatamente inferior a 5%.

Para efeito destas especificações as britas serão classificadas conforme a numeração que se segue:

- pó-de-pedra: material que passa na peneira de 2,4 mm;
- brita nº 0: material que passa na peneira de 9,5 mm e é retido na peneira de 2,4 mm;
- brita nº 1: material que passa na peneira de 19,0 mm e é retido na peneira de 9,5 mm;
- brita nº 2: material que passa na peneira de 38,0 mm e é retido na peneira de 19,0 mm;
- brita nº 3: material que passa na peneira de 50,0 mm e é retido na peneira de 25,0 mm.

O agregado graúdo deverá constituir-se de fragmentos de rocha, que não possua minerais capazes de reagir com o cimento, fortes, duros, densos e duráveis, e as percentagens de substâncias deletérias deverão enquadrar-se no especificado a seguir, apresentando as seguintes condições:

A quantidade de substâncias nocivas não deve exceder os seguintes limites, em % do peso do material:

- argila em torrões..... 0,25%
- material pulverulento, passando na peneira de 0,075mm... 1,00%

Conforme o fim a que se destine o concreto, o agregado graúdo deverá

