

$$\sum M_o = 13,63 \cdot \left(\frac{2,5}{3}\right) = 11,36 \text{ kN.m}$$

Coeficiente de segurança:

$$CS = \frac{\sum M_R}{\sum M_o} \geq 2$$

$$CS = \frac{42,37}{11,36} = 3,73 \geq 2 \quad \text{OK!!!!!!!}$$

Considerando-se o empuxo passivo (a favor da segurança)

$$K_p = tg^2 \left(45 + \frac{\phi_2}{2}\right)$$

$$K_p = tg^2 \left(45 + \frac{46}{2}\right) = 6,12$$

Coeficiente de empuxo passivo:

$$P_p = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_p$$

$$P_p = \frac{1}{2} 20 \times 0,50^2 \times 6,12 = 15,30 \text{ kN / m}$$

Momento do empuxo passivo:

$$\sum M_p = P_p \cdot \left(\frac{H'}{3}\right)$$

$$\sum M_p = 15,3 \times \left(\frac{0,50}{3}\right) = 2,55 \text{ kN.m}$$

Coeficiente de segurança:



$$CS = \frac{\sum M_R + \sum M_P}{\sum M_o} \geq 2$$

$$CS = \frac{42,37 + 2,55}{11,36} = 3,95 \geq 2 \quad \text{OK!!!!}$$

  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**

CNPJ: Nº 07.733.793/0001-05

AV. Construtor Gonçalo Vidal, S/N, Centro, CEP: 62170-000 - Mucambo/CE 33

  
  
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA  
MUCAMBO - CE

### 8.12.2 – Quanto ao Deslizamento

Coeficiente de segurança:

$$CS = \frac{\sum V.tg\phi_2 + b.c_2 + P_p}{P_a} \geq 1,5$$

Empuxo passivo

$$P_p = \frac{1}{2} y H^2 K_p$$

$$P_p = 15,30 \text{ kN/m}$$

Então:

$$CS = \frac{53,85 \times tg46^\circ + 1,30 \times 0 + 15,30}{13,63} = 5,21 \geq 1,5 \quad \text{OK !!!!!!!!}$$

Não considerando o empuxo passivo:

$$CS = \frac{\sum V.tg\phi_2 + b.c_2}{P_a} \geq 1,5$$

$$CS = \frac{53,85 \times tg46^\circ + 1,30 \times 0}{13,63} = 4,09 \geq 1,5 \quad \text{OK !!!!!!!!}$$

8.12.3 – Quanto à Capacidade de Carga do Terreno de Fundação:

Cálculo da excentricidade do ponto de aplicação de carga:

$$e = \frac{b}{2} - \frac{\sum M_R - \sum M_o}{\sum V}$$

$$e = \frac{1,30}{2} - \frac{42,37 - 11,36}{53,85} = 0,07m$$

Tensão máxima na base do muro:

$$q_{\max} = \frac{\sum V}{b} \left( 1 + \frac{6e}{b} \right)$$

$$q_{\max} = \frac{53,85}{1,30} \times \left( 1 + \frac{6 \times 0,07}{1,30} \right) = 54,80kN / m^2$$

A tensão admissível do solo deve ser:

$$q_a \geq K_p \times q_{\max}$$

$$q_a \geq 2,55 \times 54,80 = 335,38kN / m^2$$

Logo:

$$q_M \geq 335,38kN / m^2 \quad \text{OK !!!!!!!}$$

## 9.0 - VOLUMETRIA

Os cálculos volumétricos foram realizados a partir do programa TopoGRAPH 98, onde foram desenhados as seções transversais conforme o dimensionamento realizado e os desenhos seguem em anexo ao volume II.

Mucambo - Ceará, 12 de março de 2018



Jose Crivelto Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA-CE 12.896 D  
RNP: 060.356 009-5  
CPF: 241.078

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**

CNPJ: Nº 07.733.793/0001-05

AV. Construtor Gonçalo Vidal, S/N, Centro, CEP: 62170-000 - Mucambo/CE 36

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**Obra: Recuperação do Açude Público no Município de Mucambo/CE**

**Processo 59562.000031/2017-02 – Termo de Compromisso nº 0043/2017**

**Município: Mucambo – Ceará.**

### APRESENTAÇÃO

Estas Especificações Técnicas foram elaboradas com o objetivo de consolidar as hipóteses de dimensionamento adotadas do projeto da Recuperação do Açude Público no Município de Mucambo/CE e dirimir dúvidas, seja em seus aspectos executivos, seja em relação aos materiais a serem empregados na construção do açude.

### ADMINISTRAÇÃO LOCAL/MOBILIZAÇÃO

Durante a execução da obra a CONTRATADA deverá manter no canteiro de obras o engenheiro civil, encarregado geral e topógrafo além dos demais pessoal necessário a perfeita execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá manter no escritório os equipamentos necessários a execução da obra conforme detalhado na composição da mobilização, além de outros que se fizerem necessários.

### EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS.

#### 1. Itens e suas Características

Os insumos e composições necessários à execução do escritório do canteiro de obra em chapa de madeira compensada estão incluídos na composição principal e possuem código no SIPCI/SINAPI, com exceção do mobiliário e da solução de esgotamento sanitário, que não foram considerados.

  
José Erivelton Pereira Martin,  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 12.896/D  
RNP: 060.356.007-5  
CPF: 241.275.112-1

  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**  
CNPJ: Nº 07.722.702/0001-05







### 3. Critérios para quantificação dos serviços

- Utilizar a área construída em m<sup>2</sup>.

### 4. Critérios de Aferição

- Foi elaborado projeto de escritório referencial com 51,89 m<sup>2</sup>, composto por sala administrativa, sala de reunião, sala multiuso, sala técnica, copa e lavabos feminino e masculino. A Figura 1 apresenta o layout de referência do escritório.
- Para aferição dos quantitativos, foram consideradas as seguintes técnicas construtivas e materiais:
  - Fundação composta por baldrame de bloco de concreto (E=20cm);
  - Fechamento das paredes internas e externas em chapa de madeira compensada (E=12mm), com reaproveitamento de 1,5 vezes;
  - Fechamento em alvenaria convencional de blocos cerâmicos vazados (E=9cm) das paredes dos lavabos que tem contato direto com os vasos sanitários e os lavatórios;
  - Pé direito de 2,5m;
  - Esquadrias: portas internas de madeira semi-oca, porta externa de ferro tipo veneziana, janelas de madeira tipo veneziana (exceto lavabos) e janelas tipo basculante em chapas de aço nos lavabos;
  - Piso em lastro de concreto não estrutural e revestimento cerâmico nos lavabos;
  - Forro de PVC em toda edificação;
  - Cobertura com telha de fibrocimento ondulada (E=6mm);
  - Louças e acessórios: bancada de mármore sintético com cuba integrada na copa; lavatório suspenso em louça branca nos lavabos; vaso sanitário convencional de louça branca com caixa de descarga acoplada nos lavabos; torneiras cromadas de padrão popular.
  - Instalações elétricas e de lógica: previsão de pontos de elétrica (com lâmpadas, luminárias e interruptores) e lógica, além de instalação de ar condicionado e aterramento.
  - O mobiliário e o aparelho de ar condicionado do escritório não estão contemplados no custo da composição.

  
José Arivaldo Ferreira Martins  
Engenheiro Civil  
CREA-CE-12.898/D  
RNP-060.356.007-9  
CPF 241.275.111-1

  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05



## 5. Execução

- Para fins de especificação, foram consideradas as seguintes etapas de execução da obra:
- Fundação em baldrame: escavação, execução do lastro de concreto e da alvenaria de bloco de concreto, e reaterro da vala;
- Piso: execução do contrapiso na parte interna e na calçada ao redor da edificação, e colocação de piso cerâmico nos lavabos;
- Levantamento das paredes em chapa de madeira compensada em toda a edificação, e alvenaria na parede comum dos lavabos;
- Revestimento com material impermeável (barra lisa de cimento e areia) de 1,00 x 1,00 m nas paredes internas dos lavabos sobre os lavatórios e de 1,20 x 1,00 na parede sobre a pia da copa;
- Cobertura: instalação de trama de madeira, composta por terças para telhados de até duas águas, e assentamento de telhas de fibrocimento;
- Execução das instalações hidráulica e elétrica, com inserção das louças e dos acessórios;
- Instalação das esquadrias; e
- Execução do forro.

  
José Augusto Ferreira Martins  
Engenheiro Civil  
CREA-CE: 12.896-D  
RNP: 060.356.007-5  
CPF: 241.275.824-1

  
PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05

  
José Augusto Ferreira Martins  
Engenheiro Civil  
CREA-CE: 12.896-D  
RNP: 060.356.007-5  
CPF: 241.275.824-1



**PLANTA DO ESCRITÓRIO**

SINAPI - Cadernos Técnicos das Composições de Canteros de Obra – Lote 1

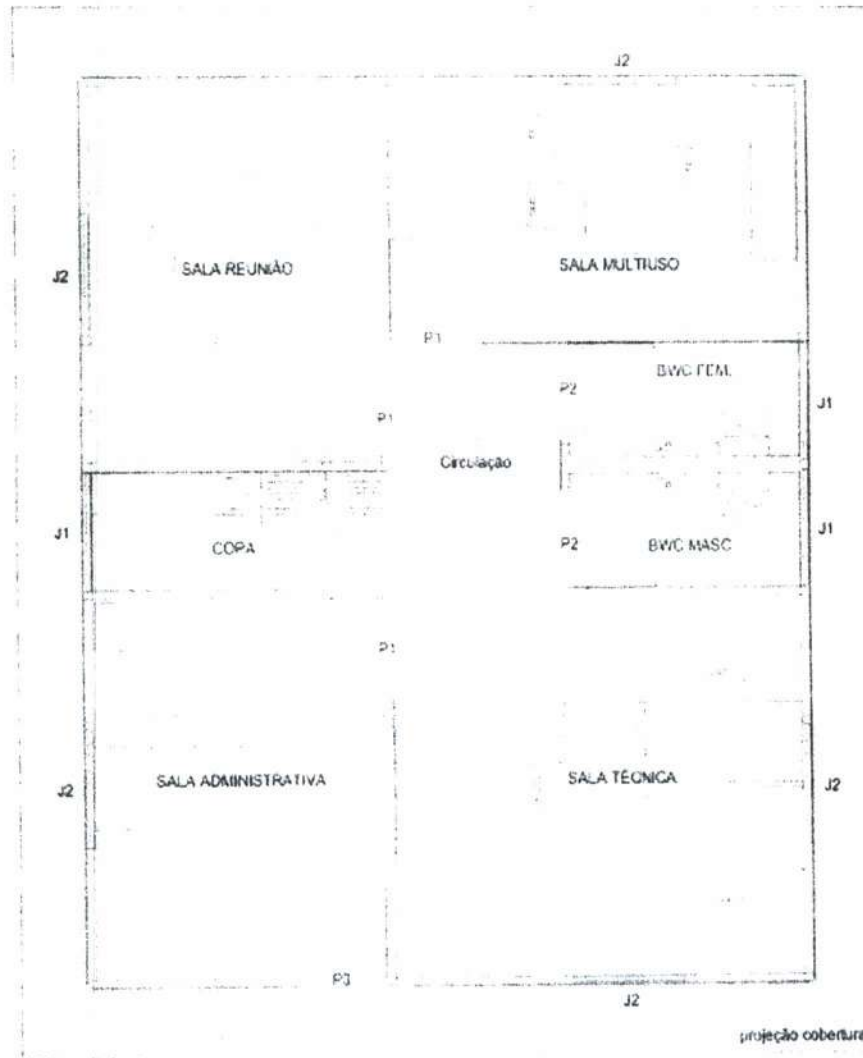


Figura 1 – Layout de referência de escritório em canteiro de obra, em chapa de madeira compensada, utilizado para fins de especificação.

**INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**

- Instalações provisórias de luz, força, telefone e lógica;
- Instalações provisórias de água;
- Instalações provisórias de esgoto.

  
 José Roberto Ferreira  
 Engenheiro Civil  
 CREA-CE 12.896/D  
 RNP: 080.356.007-9  
 CP: 241

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**

CNPJ: Nº 07.722.702/0001-05





**PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO**

O Manual de Uso da Marca do Governo Federal – Obras, disponível no site <http://www.secom.gov.br/orientacoes-gerais/publicidade/manual-de-uso-da-marca-do-governo-federal-obras.pdf>, tem por objetivo, orientar a padronização de placas e adesivos indicativos de obras financiadas pelo Governo Federal, por meio de seus órgãos e entidades.

As placas deverão ser confeccionadas de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas neste manual. Elas deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas, em material resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade. As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

As placas deverão ser apresentadas, conforme exemplo abaixo:

8Y

A	 	Y			
B	<p><b>EXECUÇÃO DE BARRAGEM DE TERRA PARA FORMAÇÃO DE RESERVATÓRIO ARIFICAL, VISANDO MELHORAR A OFERTA D'ÁGUA NAS COMUNIDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE XXXXXXXXXX / XX.</b></p>	2Y			
C	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">                 Valor total da obra: R\$ 1.500.000,00                  Localidade: XXXXXXXX                  Município: XXXXXXXX / XX                  Prazo de execução: xxx meses             </td> <td style="width: 50%;">                 Objeto: Execução de barragem de terra para formação de reservatório artificial, visando melhorar a oferta d'água nas comunidades rurais do Município XXXXXX / XX.                  Agentes participantes: Ministério da Integração Nacional e Prefeitura Municipal de XXXXXXXX / XX.             </td> </tr> </table>	Valor total da obra: R\$ 1.500.000,00 Localidade: XXXXXXXX Município: XXXXXXXX / XX Prazo de execução: xxx meses	Objeto: Execução de barragem de terra para formação de reservatório artificial, visando melhorar a oferta d'água nas comunidades rurais do Município XXXXXX / XX. Agentes participantes: Ministério da Integração Nacional e Prefeitura Municipal de XXXXXXXX / XX.	Y	
Valor total da obra: R\$ 1.500.000,00 Localidade: XXXXXXXX Município: XXXXXXXX / XX Prazo de execução: xxx meses	Objeto: Execução de barragem de terra para formação de reservatório artificial, visando melhorar a oferta d'água nas comunidades rurais do Município XXXXXX / XX. Agentes participantes: Ministério da Integração Nacional e Prefeitura Municipal de XXXXXXXX / XX.				
D	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">                 Logomarca                  Prefeitura Municipal de XXXXXXXX/XX.             </td> <td style="width: 33%; text-align: center;">                 Secretaria do                  Desenvolvimento Regional - SDR             </td> <td style="width: 33%; text-align: center;">                 Ministério da                  Integração Nacional             </td> </tr> </table>	Logomarca Prefeitura Municipal de XXXXXXXX/XX.	Secretaria do Desenvolvimento Regional - SDR	Ministério da Integração Nacional	Y
Logomarca Prefeitura Municipal de XXXXXXXX/XX.	Secretaria do Desenvolvimento Regional - SDR	Ministério da Integração Nacional			

5Y

*[Handwritten signature]*  
 João Roberto Ferreira Mariz,  
 Engenheiro Civil  
 CREA-CE 12.896/D  
 RNP, CBO 356 007-5

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**  
 CNPJ Nº 07.722.702/0001-05

*[Handwritten signature]*

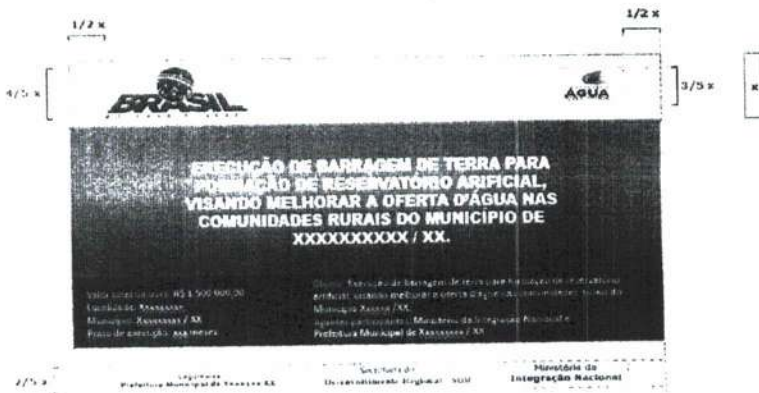
376

Marca do Governo Federal: deverá ter 4/5 da altura da caixa de assinatura de tamanho "x", sempre ser centralizada na vertical e alinhada à esquerda, conforme exemplo ao lado.

Marcas de programas/políticas públicas, deverão ser aplicadas na área da marca do Governo Federal, seguindo as mesmas orientações de proporção acima, com a diferença do alinhamento à direita.

Marcas de órgãos e entidades: deverão ter altura máxima de 2/5 da altura da caixa de assinatura de tamanho "x" e ser centralizadas na vertical e na horizontal, conforme exemplo ao lado.

A colocação das marcas deve seguir a regra para comunicação do Governo Federal, da direita para a esquerda, observando o grau de envolvimento com a obra.



Área total:  
 proporção de 8x x 5x.

Área da marca do Governo Federal (A):  
 • Cor de fundo: branca.  
 • Marca do Governo Federal  
 • Para marcas de programas/políticas públicas

Área do nome da obra (B):  
 • Cor de fundo: Verde - Pantone 576 C  
 • Fonte: Verdiana Bold, caixa alta e baixa  
 • Cor da fonte: branca

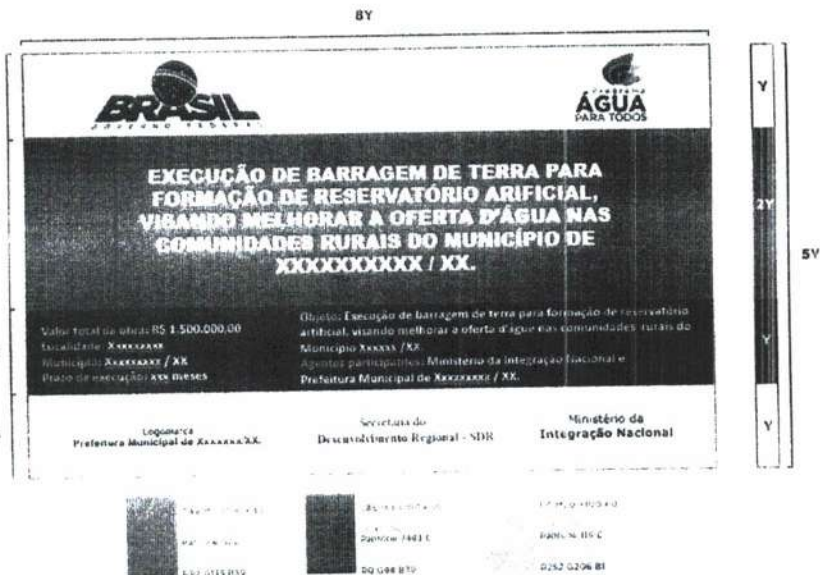
Área de informações da obra (C):  
 • Cor de fundo: verde escuro - Pantone 4843 B  
 • Fonte: Verdiana Bold e Regular, caixa alta e baixa  
 • Cor da fonte: branca - Pantone 116 C e branco

Espaço entrelinhas:  
 1,2 vez o tamanho da corpo da letra.  
 Exemplo: corpo 60/72.

Espaço entreletras:  
 o espaçamento entre letras e 0

Área das assinaturas (D):  
 • Cor de fundo: branca  
 • As assinaturas devem estar centralizadas

A denominação "Ministério do(a)" ou "Secretaria do(a)" deve estar em Gotham Book e o nome do ministério ou da secretaria deve estar em Gotham Book.



## DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO

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 DE MUCAMBO. Os serviços incluem as áreas a serem ocupadas pelas estruturas componentes do barramento, áreas de empréstimo, pedreiras e áreas de estoques de materiais rochosos e arenosos.

Estes serviços serão executados em dois níveis:

*[Handwritten signature]*  
 João Roberto Ferreira Floriano  
 Engenheiro Civil  
 CREA-CE 12.886-D  
 PNE: 060.350.017-8  
 C.R.T. 12/01/2011

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**  
 CNPJ: Nº 07.722.702/0001-05

*[Handwritten signature]*

- 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 PREFEITURA DE MUCAMBO.

A CONTRATADA deverá tomar medidas de proteção contra incêndio, de acordo com as exigências da PREFEITURA DE MUCAMBO 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.

  
João Fernando Ferreira Farias  
Engenheiro Civil  
CREA-CE 12.896/D  
RNP: C60.356.007-8  
CP: 261

  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05



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.

## **EXPURGO DE JAZIDA**

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.

## **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;

### **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.

### **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 matações cujo volume seja superior a 1 (um) m<sup>3</sup>.

  
José Azeiteiro Ferreira  
Engenheiro Civil  
CREA-06 12.894 D  
PREF. C60 356.607-9

  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05

## PLANO E DESENHOS DE ESCAVAÇÃO

### 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

  
PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05  
José Evaldo Ferreira Maia  
Engenheiro Civil  
CREA-CE 12.850-D  
RTP. 050.356.007-0



CONTRATADA à aprovação da CONTRATANTE em tempo hábil para análise, antes do início dos trabalhos.

### 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.

### Escavação Comum na Linha do Projeto

#### 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.

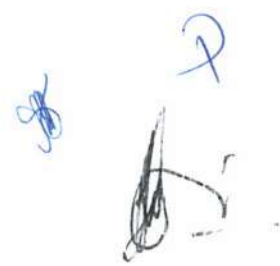
Basicamente prevê-se a escavação de material comum nos seguintes locais:

- Escavação superficial de 0,20m em toda a extensão de implantação da barragem;
- Escavação do material da trincheira de vedação na barragem principal;
- Escavação do canal de restituição;
- Escavação do canal de entrada do sangradouro;

  
PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO

INSCRIÇÃO Nº 07.792.702/0001-05

Jose Roberto Ferreira Martins  
Engenheiro Civil  
CREA-CE 12.856/D  
R.Nº. 060.356.007-8



## 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 DE MUCAMBO.

### 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:

  
Engenheiro Civil  
CREA-CE 12.888/D  
RUA: CBO 356 007-9

  
PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05





- 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.

### 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.

### TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M<sup>3</sup>, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM

#### 1. Itens e suas características

Equipamento: caminhão basculante 14 m<sup>3</sup>, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 36.000 kg, potência 286 CV inclusive semirreboque caçamba metálica;

Motorista de basculante.


#### 2. Equipamentos

Caminhão basculante 14 M<sup>3</sup>, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 36.000 kg, potência 286 CV inclusive semirreboque caçamba metálica.

#### 3. Critérios para quantificação dos serviços

Momento de transporte do material, sendo o volume solto do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT), em vias urbanas pavimentadas com DMT até 30 km.

Nos quantitativos da DMT considerar somente o percurso de IDA entre a origem e o destino.

  
Arquivo Ferreira  
Engenheiro Civil  
CPF: 032.728.859-0  
Fone: 036 007-5

  
PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO  
CNPJ: Nº 07.722.702/0001-05



#### 4. Critérios de Aferição

Produtividade Horária calculada pela fórmula  $PH = (C * FTT) / (2 * X / V)$ , onde:

PH = Produtividade horária, 179,2 M3/h;

C = Capacidade da caçamba, considerado 14 M3;

FTT = Fator de tempo de trabalho, considerado 0,80;

X = distância em km, considerado 1 km;

V = velocidade de transporte, considerado 32 km/h.

A velocidade adotada corresponde a velocidade média para um DMT entre 6km e 30km;

A parcela correspondente à carga, descarga e manobras devem ser consideradas nas composições de escavação.

O volume considerado é solto (empolado).

Não foi considerado eventuais custos de pedágio em rodovias concessionadas;

Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do equipamento de acordo com o Fator de Tempo de Trabalho (FTT) de 80%, da seguinte forma:

CHP: tempo de ida e volta do transporte, com motor ligado.

CHI: demais tempos da jornada de trabalho.

#### COMPACTAÇÃO MECÂNICA A 100% DO PROCTOR NORMAL

Os parâmetros de compactação, ou seja, desvio de umidade e grau de compactação são referidos ao ensaio de compactação Proctor Normal, sem reuso do material, conforme a NBR-7182 da ABNT.

No núcleo da barragem e cut-off, no momento da compactação, a umidade do material deverá estar compreendida na faixa ótima  $-1\% \leq h \leq$  ótima  $+2,5\%$ .

O conjunto de ensaios representativo de um trecho do maciço, poderá conter 10% dos ensaios fora da faixa especificada, mas a liberação de uma camada com umidade fora da faixa só poderá ser feita quando o grau de compactação desta camada estiver acima do mínimo especificado.

  
Engenheiro Civil  
R. A. G. 12.888-2  
Cidade: São Paulo - SP

  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**  
CNPJ: Nº 07.722.702/0001-05



Nos contatos do maciço com as estruturas de concreto, o material deverá ser compactado mais úmido, ou seja, na faixa de zero a 3% acima da umidade ótima.

Em termos de grau de compactação o maciço deve atender aos seguintes requisitos:

- $GC_{\text{mínimo}} = 95\%$ ;
- $GC_{\text{médio}} \geq 98\%$ ;
- 90% dos valores dos ensaios referentes a um trecho do maciço, devem estar compreendidos na faixa de 95% a 102%.

### Ensaio de Controle

Os parâmetros de compactação serão controlados com base no ensaio de Hilf-Proctor, com 5 pontos, o qual permite a rápida determinação dos parâmetros para liberação da camada e a posterior determinação dos dados do ensaio de Proctor.

A CONTRATADA deverá dimensionar as praças de lançamento de forma a garantir a continuidade dos trabalhos e de forma a se ter pelo menos um ensaio de Hilf-Proctor a cada 500m<sup>3</sup> de aterro compactado.

A cada 10 ensaios de Hilf, será coletada uma amostra para execução dos ensaios de caracterização completa do material.

Periodicamente, a PREFEITURA DE MUCAMBO poderá solicitar da CONTRATADA, a execução de poços manuais ou trincheiras para inspeção das condições do maciço, incluindo a retirada de blocos indeformados para execução de ensaios especiais. A execução e reaterro dos poços será de responsabilidade da CONTRATADA a qual deverá arcar com os custos, sem qualquer ônus para a PREFEITURA DE MUCAMBO.

### Espessura da Camada

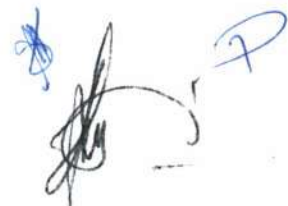
Em princípio, o material deverá ser espalhado em camadas com espessura a mais uniforme possível, de tal forma que a espessura máxima solta não ultrapasse a 25cm.

A PREFEITURA DE MUCAMBO poderá aumentar ou diminuir a espessura da camada em função da eficiência dos equipamentos de compactação usada pela CONTRATADA. A alteração na espessura da camada por parte da PREFEITURA DE MUCAMBO, não será motivo para alteração nos preços unitários contratados.

Para compactação manual, em locais restritos, a espessura da camada solta será de 10cm.

  
Vilso Roberto Ferreira Ribeiro  
Engenheiro Civil  
CRF: 2.012.12.896/D  
FONE: Cx 356 007-5

  
PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO  
CNPJ: Nº 07.722.702/0001-05



### Número de Passadas do Rolo Compactador

O número de passadas deve ser ajustado em função do tipo de equipamento de compactação. Uma passada será definida como a cobertura completa, isto é, abrangendo a totalidade da superfície e com uma superposição de 20cm entre faixas adjacentes.

Em princípio, a camada deverá ser compactada com 6 passadas do rolo compactador e tantas adicionais quanto necessárias para se obter a densidade seca requerida.

### Normas Gerais para Construção do Aterro

Qualquer jazida de solos, em princípio, deverá ser desmatada e decapada da camada de solo vegetal, conforme exigências do Item ET-3.1 – Desmatamento, Destocamento e Limpeza, respectivamente destas Especificações Técnicas. A exposição da jazida deverá levar em consideração as condições climáticas reinantes para não prejudicar a utilização dos solos.

As correções de umidade do material do aterro deverão ser realizadas, nas jazidas, conforme exigências do Item ET-3.6 – Exploração de Áreas de Empréstimo, destas Especificações Técnicas. Apesar disto poderá verificar-se a necessidade de correções de umidade em solos já lançados. Para umedecimento da camada a CONTRATADA utilizará carros tanques equipados com barras laterais e traseira, e para sua homogeneização utilizará grades de discos pesadas em passagens sucessivas até atingir a umidade especificada. Não serão permitidos borrifadores por gravidade.

As camadas deverão ser lançadas e compactadas paralelamente ao eixo das obras de terra mantendo-se, durante toda a construção, uma declividade transversal de aproximadamente 3%, para montante e para jusante, com a finalidade de facilitar a drenagem das águas pluviais, evitando-se assim a formação de poças.

Não serão permitidas juntas de construção, transversais ou longitudinais, no aterro, exceto quando mostradas nos Desenhos ou aprovadas pela PREFEITURA DE MUCAMBO.

A superfície do aterro, em toda a sua extensão, deverá ser mantida a uma elevação uniforme, sem desníveis acentuados entre as diversas praças de lançamento e compactação.

A superfície do aterro em construção deverá ser mantida em condições normais de tráfego de tal maneira que o equipamento de construção possa se locomover em qualquer parte dele. O tráfego do equipamento deverá ser orientado de modo a distribuir a carga do equipamento da

[Handwritten signature]  
João Roberto Ferrera Martins  
Engenheiro Civil  
RUA. G. 12.808 D  
115 - Cx. 356 (117-5)

PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05

[Handwritten signature]

melhor forma possível e de maneira a evitar a formação de sulcos. Sobrecompactação e laminação devido a excessos de compactação não serão permitidos, e todo cuidado necessário deverá ser tomado pela CONTRATADA para que isto não ocorra. Caso se formem sulcos na superfície de qualquer camada de material lançado, estes deverão ser removidos antes do material ser compactado de modo a evitar sobrecompactação. Quando houver necessidade de se utilizar um trecho do maciço já construído como pista de acesso dos equipamentos será lançado um forro de proteção com uma espessura mínima de 0,50m.

Ondulações (borrachudos) formadas nas superfícies já compactadas deverão ser regularizadas por escarificação e recompactação, ou removidas.

Não serão permitidos caminhos preferenciais de circulação do equipamento na praça de compactação. As pistas para movimentação do equipamento deverão ser essencialmente paralelas ao eixo do maciço e serão deslocadas sistematicamente para impedir a formação de laminação e sobrecompactação.

Quando necessário e a critério da PREFEITURA DE MUCAMBO, antes da colocação de cada camada de material, a anterior deverá ser escarificada, até uma profundidade mínima de 3cm, para deixar a superfície revolvida e se obter boa aderência com a camada seguinte.

Havendo previsão de chuvas, a superfície do aterro deverá ser selada através de passagem de rolo liso ou equipamento pneumático de pressão variável para se obter uma superfície lisa, reduzindo assim a infiltração da chuva. Antes do reinício do trabalho de compactação, a superfície deverá ser escarificada, a uma profundidade tal que atinja a última camada compactada no teor de umidade exigido, ou como determinado pela PREFEITURA DE MUCAMBO. O material escarificado deverá ser devidamente homogeneizado e sua umidade ajustada, antes da compactação. Eventualmente, poderá ser exigida a substituição deste material às expensas da CONTRATADA, caso não apresente condições adequadas de umidade e grau de compactação após ter sido retrabalhado.

Nos locais onde não for possível as compactações com equipamento pesado serão utilizadas compactadores pneumáticos manuais. A superfície de contato do muro do sangradouro ou da galeria de descarga da tomada de água deverá ser umedecida de modo a se garantir boas ligação entre o maciço e a estrutura de concreto.



José Roberto Ferreira Martins  
Engenheiro Civil  
CREA - OR 12.894 D  
RUA. CUB 350 BR-5



**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05



O solo deverá ser compactado contra a estrutura de concreto com equipamento de pneus ou rolo liso pequeno, de forma a criar boa aderência entre o solo e o muro.

### REGULARIZAÇÃO DE TALUDES COM SOQUETE VIBRATORIO

Deverá ser nivelado e compactado os taludes para garantir a fixação do solo e evitar erosão.

### ENROCAMENTO MANUAL, SEM ARRUMACAO DO MATERIAL - RIP RAP

O enrocamento será executado com blocos de rocha sã, dentro da geometria de projeto, que serão lançados sem arrumação do material. 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 0,35m.

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.

  
Mônica Aparecida Ferreira Marinho  
Engenheira Civil  
CREA: 03/12.890/D  
RUA: Cóp. 356 007-5

  
PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05



## Normas Construtivas Gerais

### 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.

### GRAMA PARA TALUDE DE LAGOA, CONSERVAÇÃO ATÉ 45 DIAS

As placas ou rolos de grama deverão estar em perfeito estado fitossanitário, sem apresentar sintomas de doenças, deficiências nutricionais ou partes danificadas, e sem a presença de ervas daninhas e/ ou propágulos que possam vir a infestar as áreas do jardim.

As placas ou rolos deverão ser devidamente transportados para evitar danos as suas partes.

O gramado deverá ser executado o mais brevemente possível a partir de sua chegada à obra.


A grama deverá ser a última espécie a ser implantada no talude.

O terreno a ser gramado deverá ser nivelado deixando uma profundidade de 3 a 5 cm abaixo do nível final para garantir a homogeneidade no plantio.

A terra deverá ser levemente umedecida antes da colocação das placas.

  
Luiz Felipe Ferraz  
Engenheiro Civil  
RQE 4.018 12.888 D  
RNP - Cód. 356 007-5  
C.R. 21/2008-21

  
PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO  
CNPJ: 08.07.722.702/0001-05

  
D

## DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD 01

Deverá ser executada conforme planta 25/25, e recomendações do DNIT.

## MURO DE ARRIMO DE ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA

O Muro de arrimo em alvenaria deverá ser executada com pedras limpas e sãs de tamanho irregulares não se permitindo pedras de volume inferior a  $0,015 \text{ m}^3$  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.

## CHAPISCO NAS PAREDES DO MURO DE ARRIMO DO SANGRADOURO

### 1. Itens e suas características

Argamassa para chapisco convencional – argamassa preparada em obra misturando-se cimento e areia e traço 1:3, com preparo manual.

### 3. Critérios para quantificação dos serviços

Utilizar a área de aplicação do chapisco em alvenaria e estruturas de concreto internas.



Engenheiro Civil  
RUA DE 12 de Novembro  
Nº 355 - 355-107-5

PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05





#### 4. Critérios de Aferição

Foram consideradas as perdas incorporadas e por entulho na aplicação;

O esforço para colocação de escadas ou montagem das plataformas de trabalho e guarda-corpos está contemplado na composição.

#### 5. Execução

Umedecer a base para evitar ressecamento da argamassa;

Com a argamassa preparada conforme especificado pelo projetista, aplicar com colher de pedreiro vigorosamente, formando uma camada uniforme de espessura de 3 a 5 mm.

### REBOCO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 (PAREDES DO MURO DE ARRIMO DO SANGRADOURO)

#### 1. Itens e suas características

Argamassa de cimento, cal e areia média, traço 1:2:8, preparo com betoneira 400 litros, conforme composição auxiliar de argamassa, e espessura média real de 20 mm.

#### 3. Critérios para quantificação dos serviços

Utilizar a área de revestimento em paredes, excetuadas as áreas de requadros.

Todos os vãos deverão ser descontados (portas, janelas etc.) e eventuais ressaltos (como pilar embutido) devem ser considerados.

#### 4. Critérios de aferição

O esforço para realização de requadros foi contemplado na composição;

A espessura média real inclui as perdas incorporadas, às quais foram adicionadas as perdas por resíduos gerados;

O esforço para colocação de escadas ou montagem das plataformas de trabalho e guarda-corpos está contemplado na composição.

#### 5. Execução

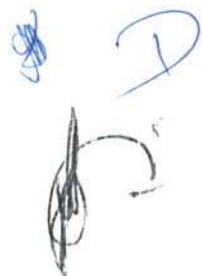
Taliscamento da base e Execução das mestras.

Lançamento da argamassa com colher de pedreiro.

Compressão da camada com o dorso da colher de pedreiro.

  
Engenheiro Civil  
C.R.E. nº 12.869/D  
M.º 140.355-001/2

PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05



Sarrafeamento da camada com a régua metálica, seguindo as mestras executadas, retirando-se o excesso.

Acabamento superficial: desempenamento com desempenadeira de madeira e posteriormente com desempenadeira com espuma com movimentos circulares.

### **CONCRETO CICLOPICO FCK=10MPA 30% PEDRA DE MAO INCLUSIVE LANCAMENTO**

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.

#### **Composição do Concreto**

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

#### **Classe de Concreto**

Concreto Ciclópic: Deverá ser executado com concreto simples ( $FCK \geq 100 \text{ Kg/cm}^2$  com consumo de 200 Kg de cimento/ $\text{m}^3$ ), 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.

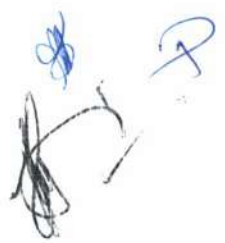
Os traços serão modificados, sempre que necessário, a fim de preservar a segurança e qualidade do concreto, sem que isso acarrete em ônus para a PREFEITURA DE MUCAMBO.

#### **Traço**

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

#### **Equipamento**

  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**  
CNPJ Nº 07.722.702/0001-05  
José Oliveira Pereira Martins  
Engenheiro Civil  
CREA-CE 12.896-D  
RNP. 060.356.007-8  
CPF 041.076.120-1



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.

### **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 basculante: 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.

  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**  
CNPJ: Nº 07.722.702/0001-05  
José Roberto Ferreira Mendes  
Engenheiro Civil  
CREA-CE: 12.896-D  
RNP: CGO 356 007-6  
CPF: 041.276.124-1

  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MUCAMBO**

CNPJ: Nº 07.722.702/0001-05