



---

**CADERNO DE DISCRIMINAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO  
DE BUEIROS EM TRECHOS DO MUNICÍPIO DE DUQUE BACELAR – MA**

---



## ÍNDICE

### **DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR:**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

**COMPOSIÇÃO DE BDI**

**ENCARGOS SOCIAIS**

**COMPOSIÇÃO DE CUSTOS**

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

**CURVA ABC**

**CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

**ART**

**PLANTAS**

**CD**



## INFORMAÇÕES BÁSICAS DO EMPREENDIMENTO

- **Proponente:** Prefeitura municipal de Duque Bacelar/MA
- **Obra:** Implantação de bueiros em trechos do município de Duque Bacelar – MA
- **Características:** Obra pública
- **Endereço:** Na zona rural.
- **Tempo provável para execução da obra:**
- O prazo de execução das obras civis será de aproximadamente 120 dias.

## SITUAÇÃO

No município de Marajá do Sena viu-se a necessidade de implantação de bueiros afim de melhorar a qualidade do acesso e tráfego da população, visando um maior conforto e segurança aos usuários, resultando em uma estrutura que proporcionará uma qualidade maior no acesso a sede o município.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

Durante a obra será feita periódica remoção de todo entulho e detritos que venham a se acumular no local.

Competirá à empreiteira fornecer todo o ferramental, instalações provisórias, maquinaria e aparelhamento adequado a mais perfeita execução dos serviços contratados.

Qualquer dúvida na especificação, caso algum material tenha saído de linha durante a obra, ou ainda caso faça opção pelo uso de algum material equivalente, consultar a Fiscalização de Obras que, se necessário, buscará junto aos departamentos e divisões na Rede Física o apoio para essa definição e para maiores esclarecimentos a fim de que a obra mantenha o mesmo padrão de qualidade, em todos os níveis da edificação.

Este Memorial Descritivo tem a função de propiciar a perfeita compreensão do projeto e de orientar o construtor objetivando a boa execução da obra.

Os serviços deverão ser feitos rigorosamente de acordo com o projeto de execução. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações.

Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

Deve também manter serviço ininterrupto de vigilância da obra até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução da mesma. É de sua responsabilidade manter atualizados, no canteiro de obras, Alvará, Certidões e Licenças,



evitando interrupções por embargo, assim como ter um jogo completo, aprovado e atualizado dos projetos, especificações.

ALAN EDUARDO  
DA SILVA  
BORGES:0319831  
4348

Assinado de forma  
digital por ALAN  
EDUARDO DA SILVA  
BORGES:03198314348



## MEMORIAL DESCRITIVO

### 1. INTRODUÇÃO

A falta de infraestrutura e serviços essenciais é uma característica comum à maioria dos municípios do interior do Estado e, em muitos casos, a carência desses serviços aliada à pobreza de suas populações, caracterizam um estado miséria absoluta.

Essa situação fica evidenciada não só pela ausência desses serviços básicos, mas também pelo padrão das moradias e vias de acesso. Sendo assim é de extrema importância e urgência que sejam tomadas medidas no sentido de reverter essa situação, investindo na qualidade de vida dessas comunidades através de projetos de infraestrutura básica.

### 2. SITUAÇÃO ATUAL

O município de DUQUE BACELAR -MA, mesmo contando com vários serviços básicos de infraestrutura, ainda possui uma carências nesse setor.

Os Tubos em concreto que se pleiteiam neste projeto oferecem a segurança aos pedestres, ciclistas e automóveis que por lá trafegam, sendo necessário.

Essa situação tem contribuído, ao longo dos anos, para o baixo nível sócio-econômico dos moradores, uma vez que o tráfego e o escoamento da produção local fica comprometida.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. GERAL

Dotar o município de bueiros na zona rural de DUQUE BACELAR-ma, em concreto armado, seguras e trafegáveis durante todo o ano, com a possibilidade de acesso aos povoados.

#### 3.2. ESPECÍFICO

- a) Melhorar as condições de tráfego de veículos e pessoas através destes tubos, ligando os diversos povoados;
- b) Qualificar mão de obra despertando o trabalho na construção;
- c) Proporcionar a integração das comunidades situadas no eixo da via pública que será beneficiada com os tubos.



#### **4. LOCALIZAÇÃO**

O projeto será implantado nos na zona rural do município de DUQUE BACELAR-MA, 6,00m de comprimento e 5,50 de largura.

#### **5. JUSTIFICATIVA**

A execução deste projeto será de fundamental importância para as comunidades, uma vez que após a sua implantação haverá uma substancial melhoria no nível sócio-econômico dos seus moradores.

Após a execução desta obra, seus moradores contarão com uma passagem segura e trafegável durante todo ano.

Como resultado final, esta obra vai contribuir sobremaneira para elevar o nível sócio-econômico dos moradores desta comunidade, uma vez que os mesmos vão contar com uma ponte de tubos que dará acesso aos diversos povoados do município.

#### **6. FASES E DURAÇÃO DO PROJETO**

O projeto será executado em 120 (noventa) dias.

#### **7. METAS E RESULTADOS ESPERADOS**

Com a implantação deste projeto, espera-se as seguintes melhorias:

- . Melhoria no nível sócio-econômico dos moradores que passarão a contar com os tubos e trafegável durante todo ano.
- . Aumento no nível de sociabilidade dos moradores após o trabalho em regime de mutirão.
- . Aumento na auto-estima dos beneficiários.

#### **8. AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL**

Tratando-se especificamente deste projeto, não haverá nenhuma agressão ao meio ambiente, pois a maioria dos materiais serão adquiridos no comércio local e aqueles referentes à extração direta (pedra bruta, areia e pedra britada) serão exploradas em pequenas áreas nunca superiores a 1 ha além de que, após o seu uso, as mesmas serão devidamente cobertas com matéria vegetal morta a fim de evitar erosões.



Tais precauções na retirada dos materiais e no manejo das jazidas dão a este projeto viabilidade ecológica, além de que, considerando-se a enorme gama de melhorias sociais advindas, sua implantação justifica-se plenamente.

ALAN EDUARDO  
DA SILVA  
BORGES:0319831  
4348

Assinado de forma  
digital por ALAN  
EDUARDO DA SILVA  
BORGES:03198314348



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS TUBOS DE CONCRETO

### 1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES

#### 1.1 OBJETIVO:

Esta Especificação objetiva estabelecer os procedimentos para o fornecimento e a execução de serviços de assentamento de tubos de concreto com junta argamassada.

#### 1.2 DEFINIÇÕES:

Para uso desta Especificação, será adotada a seguinte definição:

- **Tubos de Concreto Para Águas Pluviais:** tubos em concreto simples ou armados, a serem acoplados através de rejuntamento com argamassa, para utilização na condução de águas de drenagem superficial ao seu destino final.

### 2. MATERIAIS

Para a execução dos serviços especificados serão utilizados os seguintes materiais:

- tubos de concreto simples C-1 macho e fêmea;
- tubos de concreto armado CA-1 com ponta e bolsa;
- tubos de concreto armado CA-2 com ponta e bolsa;
- tubos de concreto armado CA-3 com ponta e bolsa;
- cimento;
- areia;
- água.

Não serão aceitos tubos quebrados, rachados ou fora das especificações do Projeto.

Os tubos deverão ser fornecidos segundo aos critérios estabelecidos nesta Especificação e nas seguintes normas da ABNT:

- NBR 6583;
- NBR 6586;
- NBR 9793;
- NBR 9794;
- NBR 9795;
- NBR 9796.

### 3. EQUIPAMENTOS

- betoneira;
- guindaste;
- caminhão "munck";
- equipamentos manuais utilizados na construção civil.



## 4. EXECUÇÃO

### 4.1 ASSENTAMENTO

Na execução dos serviços deverão ser observadas, além destas Especificações, as instruções dos fabricantes, normas da ABNT e outras aplicáveis.

Deverão ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho deverão ser sinalizados, de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados.

Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se a total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala, e a bolsa, preferencialmente, deve ficar voltada contra o fluxo do líquido.

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

A descida dos tubos na vala deverá ser feita manualmente ou com auxílio de equipamento mecânico, cuidadosamente, estando os mesmos limpos, desimpedidos e inteiramente sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (ponta, bolsa), contra possíveis danos na utilização de cabos e/ou tesouras.

O fundo da vala deverá ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente alinhada e nivelada em todo o seu comprimento. Para preparar a base de assentamento, se o fundo for constituído de solo coeso, interpor uma camada de terra, areia ou pó de pedra, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10cm. Se for constituído de rocha ou rocha decomposta, esta camada deverá ser não inferior a 15cm. Havendo necessidades de calçar os tubos, fazê-lo somente com terra, nunca com pedras.

A critério da CAEMA, serão empregados sistemas de ancoragem nos trechos de tubulação fortemente inclinados e em pontos singulares. Serão utilizados também sistemas de apoio nos trechos onde a tubulação fique acima do terreno ou em travessias de cursos de água, alagadiços e zonas pantanosas. Os sistemas de ancoragem e de apoio poderão ser de concreto, alvenaria ou tubulares.

Tais sistemas deverão ser definidos em projetos específicos.

Especial atenção será dada à necessidade de escoramento da vala, bem como à sua drenagem.

Os tubos deverão ser assentados alinhados. No caso de deflexões verticais e horizontais no ponto de conexão dos tubos, deverão ser respeitadas as tolerâncias admitidas pelo fabricante.

Os tubos poderão ser assentados utilizando-se vários processos: cruzetas, gabaritos ou raio laser, conforme o prescrito no subitem 4.5 da Especificação ET 12-05 do presente Caderno de Encargos.

### 4.2 REJUNTAMENTO

Os tubos de concreto para drenagem serão rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 em volume. Esta junta não permite movimentos posteriores à tubulação, devendo ser perfeitamente executada e acabada para não permitir quaisquer vazamentos. Para sua execução observar os seguintes procedimentos:

- antes de baixar os tubos à vala, verificá-los cuidadosamente quanto à limpeza e defeitos;
- colocar argamassa na bolsa, recobrando o máximo possível da sua superfície, e em quantidade suficiente para centrar os tubos;
- introduzir a ponta do tubo a ser montado, manualmente ou com o auxílio de alavanca simples, dependendo do diâmetro da tubulação. Antes desta operação, nos diâmetros pequenos, deve estar introduzido, no interior do tubo já assentado, o rodo que servirá para retirar a argamassa que extravasar para o interior da tubulação;
- dar o arremate da junta e avaliar o nivelamento da geratriz inferior interna dos tubos;
- centrar perfeitamente a ponta em relação à bolsa;
- preencher completamente com argamassa os vazios ainda existentes entre a ponta e a bolsa;
- com o uso do rodo, retirar o material de enchimento que porventura tenha penetrado no interior da tubulação e dar o acabamento interno da junta;
- respaldar externamente a argamassa, deixando uma inclinação de 45º em relação à superfície do tubo e a partir da aresta externa da extremidade da bolsa.

As juntas feitas nos lugares em que o subsolo contenha água, após perfeitamente acabadas, deverão ser protegidas por um capeamento de argamassa de cimento e tabatinha (argila orgânica) no traço 1:1 em volume.

Nas tubulações de diâmetro igual ou superior a 300mm, as juntas de cimento e areia, depois de perfeitamente arrematadas, deverão ser pintadas externa e internamente, com tinta betuminosa, salvo determinação em contrário da CAEMA.

Eventuais deflexões devem ser realizadas após a montagem coaxial dos tubos, respeitando-se os limites máximos especificados pelos fabricantes.

Para deflexões de 3% a 5% por bolsa poderá ser utilizado, a critério da fiscalização, o artifício denominado “Mudança de Direção Vertical – MDV” ou “Mudança de Direção Horizontal – MDH”, que consiste em envolver a bolsa e a junta de argamassa já executada, com concreto magro no traço 1:3 em volume.

Uma MDV ou MDH só poderá ocorrer se estiver compreendida entre dois poços de visita. Somente será permitida a execução de duas, sem inspeção intermediária, se ocorrerem em bolsas contíguas.

## **5. CONTROLE**

Além dos cuidados com o encaixe, deve-se controlar topograficamente as cotas para garantir a declividade de Projeto.

Especial cuidado deve haver com a argamassa de rejuntamento para que não haja utilização de material após a pega. É recomendável o uso de aditivo retardador.



## **SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **Placa de obra**

Este serviço é composto pelo fornecimento de materiais, acessórios para fixação, equipamentos e a mão-de obra necessária para instalação de placa para identificação da obra. A placa terá as dimensões 3,00 x 1,50 m com as informações pertinentes à obra, e será instalada conforme planta em anexo. A placa de identificação da obra deverá identificar tanto a Contratante, quanto o Órgão Financiador da Obra, devendo ser executadas de acordo com o modelo definido pela Contratante e instaladas no local estipulado pela Fiscalização. A placa deverá ter a face em chapa de aço galvanizado, nº 22, com tratamento oxidante, sem moldura, fixadas em estruturas de madeira serrada. As peças deverão ter dimensões suficientes para suportar o peso próprio da placa e a ação dos ventos sobre a mesma. Todas as cores a serem utilizadas serão as padronizadas, devendo ser de cor fixa e comprovada resistência ao tempo. Caberá ao Construtor a sua manutenção até ao final da Obra, que após a autorização da Fiscalização, realizará a sua desmontagem e remoção.

### **Critérios de medição e pagamento:**

Os serviços serão medidos por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de área efetiva de placa em chapa metálica executada e o pagamento tomará como base o preço unitário proposto pela licitante vencedora em sua Planilha Orçamentária. No preço da Placa da Obra deverão estar incluídas todas as despesas com material, equipamentos, transportes e mão-de-obra com todos os seus encargos e incidências e o que mais for necessário à perfeita execução dos trabalhos. Serão pagos, quando ocorrer a execução deste serviço, desde que atendido ao especificado.

Estes serviços serão medidos e pagos de acordo com a planilha de orçamentação de obras.

## **MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO**

### **Mobilização e Desmobilização**

A Contratada deverá tomar todas as providências relativas à mobilização, imediatamente após a assinatura do contrato e correspondente "NE" (Nota de Empenho), de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

### **Mobilização**

Consiste no conjunto de providências a serem adotadas visando-se o início das obras. Incluem-se neste serviço o preparo e a disponibilização, no local da obra, de todos os recursos necessário para o transporte de equipamentos necessários à execução dos serviços contratados.

### **Desmobilização**

Consiste na desmobilização dos equipamentos do canteiro de obras.



### Equipamentos

Trator de esteiras - com lâmina (127 kw);

Trator de esteiras, potência 100 hp, peso operacional 9,4 t, com lâmina 2,19 m3;

Trator de esteiras, potência 150 hp, peso operacional 16,7 t, com roda motriz elevada e lâmina 3,18 m3;

Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp;

Carregadeira de pneus com capacidade de 3,40 m<sup>3</sup>;

Rolo compactador de pneus, estatico, pressao variavel, potencia 110 hp;

Caminhão basculante 14 m3;

Caminhão pipa - 10.000 l.

### Crítérios de medição e pagamento:

A remuneração será medida 50% na mobilização e 50% na desmobilização. O pagamento deve seguir a porcentagem estabelecida na medição e estar de acordo com a planilha de orçamentação de obras.

(Obs: O DNIT define que o custo com mobilização deve ser igual ao de desmobilização.)

## **ADMINISTRAÇÃO DA OBRA**

### **Administração Local**

#### Serviços:

Este item refere-se à administração local da obra, incluindo engenheiro e encarregado.

#### Crítérios de medição e pagamento:

As medições e os pagamentos acontecerão de modo proporcionais à execução financeira da obra, de acordo com o estabelecido no acórdão 2622/2013. Conforme o percentual de serviços executados no período, conforme a fórmula abaixo, limitando-se ao recurso total destinado para o item:

$$\%AL = \text{Valor da Medição Sem AL} / \text{Valor do Contrato (incluso aditivo financeiro) Sem AL}$$

E terão como unidade na planilha orçamentária "global" e será pago o quantitativo do percentual em número inteiro em valor absoluto com no máximo duas casas decimais.

## **MOVIMENTO DE TERRA**

**Escavação mecanizada de vala com prof. maior que 1,5 m até 3,0 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), escavadeira (0,8 m<sup>3</sup>), larg. até 1,5 m, em solo de 2ª categoria, em locais com alto nível de interferência**

Será executada a escavação mecânica com uso de retro escavadeira; com uma profundidade maior que 1,50m até 3,00m, em trechos de acordo com a natureza do terreno para o assentamento dos tubos de concreto, construção dos poços de visita e caixas ralo. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados ao tipo de escavação, fica a critério da fiscalização a utilização do próprio material para reaterro; a princípio o mesmo será estocado ao longo da escavação.

As operações serão executadas utilizando-se equipamentos adequados complementados com o emprego de serviço manual. A escolha do equipamento se fará em função da necessidade exigida na execução da obra.

### Critérios de medição e pagamento:

Medição por Volume da escavação e carga do material de jazida (m<sup>3</sup>)

Não serão pagas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto ou nesta especificação, sem que sejam absolutamente necessárias.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

## **Regularização de taludes e valas com soquete vibratório**

Após se ter atingido a cota de assentamento da tubulação ou a cota de fundo deve-se proceder os serviços de regularização da camada onde serão assentados os tubos. Essas operações se destinam a conformar o leito da vala, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

A regularização das valas será processada de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e tubulação e bom acabamento da superfície.

No caso do material proveniente da escavação não se prestar para execução da regularização, deverá ser utilizado material adequado, importado de empréstimo.

### Critérios de medição e pagamento:

Os serviços serão medidos pela FISCALIZAÇÃO tomando-se por unidade o metro quadrado (m<sup>2</sup>) e não sendo levados em conta nessas medições os serviços que a CONTRATADA efetuar fora das solicitações indicadas pela FISCALIZAÇÃO. Este serviço será pago pelo preço unitário constante da planilha de orçamentação de obras. O preço deverá incluir mão-de-obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos serviços.



### **Lastro de pedra de mão ou rachão**

Após a escavação e compactação da vala, deverá fazer o lançamento do lastro de pedra de mão.

O lastro de pedra de mão tipo rachão deverá ser compactado mecanicamente, com espessura de 30 cm (trinta centímetros).

#### **Critérios de medição e pagamento:**

Medição por Volume de pedra lançado (m<sup>3</sup>)

### **Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m<sup>3</sup>/potência: 111 hp), largura de 1,5 a 2,5 m, profundidade de 1,5 a 3,0 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria, com compactador de solos de percussão.**

Esse serviço consiste nas operações de manuseio de máquinas reaproveitamento do material escavado de Cortes da Via.

O reaterro será feito preferencialmente com o próprio material escavado, em camadas de 20,00cm, compactado com placa vibratória.

As operações de escavação e carga compreendem:

- a) Carga de material para áreas de aterro situadas abaixo do greide de terraplenagem no caso em que o subleito é constituído por materiais impróprios, na espessura fixada em projeto ou pela fiscalização;
- b) Espalhamento do material nas áreas correspondentes.

A execução do serviço deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço. O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Apenas são transportados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

A distância de transporte será medida segundo itinerário aprovado pela Fiscalização, fornecido pela Prefeitura do Município. O preço unitário inclui o caminhão e a descarga. Devem ser considerados os pesos específicos dos materiais a serem transportados.

#### **Critérios de medição e pagamento:**

Medição por Volume aterrado (m<sup>3</sup>)



## **DRENAGEM**

### **Bueiros**

Os bueiros são os elementos principais deste tipo de drenagem e podemos defini-los como dispositivos destinados a conduzir as águas de um talvegue, de um lado para o outro da estrada (bueiros de grotta). Podem ainda, proporcionar a passagem de águas coletadas pelas sarjetas ou outros dispositivos de drenagem da plataforma da estrada e/ou taludes de corte aos locais convenientes (bueiros de greide).

Os bueiros compõem-se de corpo e boca e sua seção de vazão pode induzir à construção de bueiros SIMPLES, DUPLOS ou TRIPLOS conforme a necessidade. No caso de o nível da entrada d'água na boca de montante estiver situada acima da superfície do bueiro, a referida boca deverá ser substituída por uma caixa coletora.

### **Dimensionamento das obras de arte:**

Particularmente com respeito à drenagem corrente, que será implementada através da utilização de bueiros tubulares para ambos os tipos de projetos de engenharia, o dimensionamento destes sistemas de drenagem poderá ser realizado de forma expedita, ou seja, através da obtenção de informações junto aos residentes do município. Excetuam-se os casos em que os projetos de adequação indiquem relocações importantes de traçado em determinados trechos, as quais apresentem bacias de contribuição que necessitem de um levantamento mais preciso objetivando um dimensionamento da seção de vazão dos bueiros em bases mais seguras.

### **Materiais:**

As condições de aceitação dos materiais serão regidas pelos termos contidos nestas especificações e as normas da ABNT.

Os tubos de concreto deverão ter armadura dupla e obedecer às especificações NBR 9794, NBR 9795 e NBR 9796 e no que couber, as Especificações ES – SD11 Concretos e Argamassas.

### **Equipamento:**

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação dos bueiros e compatíveis com os materiais utilizados nas obras de arte correntes, atendendo ao que dispões as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos: caminhão basculante; caminhão de carroceria; betoneira ou caminhão betoneira; motoniveladora; pá carregadeira; rolo compactador metálico; retroescavadeira valetadeira; guincho ou caminhão com grua ou Munck; Serra elétrica para formas e vibradores de placa ou de imersão.

Execução:

As valas deverão ser executadas no sentido de jusante para montante e as escavações deverão obedecer às dimensões e cotas necessárias para o assentamento dos tubos, garantindo aos mesmos um recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro do bueiro, principalmente se ocorrerem casos onde os bueiros sejam constituídos de tubos de concreto desprovidos de armadura de reforço;

A esconsidade do bueiro, quando não indicada nos desenhos de projeto, deverá ser considerada, a priori, como sendo de 0º. Nestes casos a locação definitiva e o comprimento total do bueiro deverão ser definidos no local da obra em conjunto com a fiscalização, devendo orientar-se da seguinte forma:

- a) Nivelar e apiloar o fundo da vala, cuidando para que na existência de água, drenar a mesma antecipadamente. Executar base em enrocamento de pedra arrumada e berço de concreto simples.
- b) Assentar os tubos, executar o berço complementar e promover o rejunte dos tubos com argamassa de cimento e areia cujo traço deverá ser 1:4;
- c) Reaterrar e compactar a cava do bueiro utilizando-se sapo mecânico, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que o mesmo seja de boa qualidade, espalhando-o em camadas de 0,20 m, até que seja atingida a espessura de no mínimo 0,60m acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro. Deste ponto em diante e até a cota de projeto, os aterros remanescentes poderão ser compactados por meio dos rolos compactadores tradicionais;
- d) Posteriormente deverão ser executadas as bocas/caixas coletoras, nas cotas determinadas pelo projeto de engenharia;
- e) Em casos especiais de elevado volume d'água em tais dispositivos, aliado a condições particulares de possibilidade de erosão à montante e jusante dos bueiros, recomenda-se a execução de enrocamento de pedra arrumada.

Controle Geométrico:

- a) Locação e nivelamento da vala, admitindo-se uma variação máxima do alinhamento da mesma, de 2° (dois graus) e a declividade longitudinal do fundo da vala deverá ser contínua;
- b) Apreciação, em bases visuais, das condições de acabamento dos tubos e células, observando-se a não ocorrência de imperfeições na mistura ou moldagem, de trincas ou danos ocorridos no manuseio ou transporte;
- c) Os tubos não poderão apresentar variações maiores que 2 cm por metro de comprimento e 0,2cm na espessura do tubo;





- d) Conferência por métodos topográficos correntes das dimensões e demais características geométricas previstas. Não serão admitidas variações em qualquer dimensão, de 5%, para pontos isolados;
- e) Apreciação, em bases visuais, das condições de acabamento do corpo e das bocas dos bueiros, observando-se a não ocorrência de trincas ou outras imperfeições.

ALAN EDUARDO  
DA SILVA  
BORGES:0319831  
4348

Assinado de forma  
digital por ALAN  
EDUARDO DA SILVA  
BORGES:03198314348