



## ESTRADAS VICINAIS QUE LIGAM A SEDE ÀS LOCALIDADES DE SACO DA TELHA E RIACHO SECO

### RELATORIO GERAL

MAIO/2025

#### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



## SUMÁRIO

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I. PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....</b>                                          | <b>4</b>  |
| <b>II. BUEIROS.....</b>                                                           | <b>5</b>  |
| 1) BUEIRO.....                                                                    | 5         |
| a. VALETA DE CRISTA DE CORTE .....                                                | 6         |
| <b>III.ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GLOBAL .....</b>                                   | <b>6</b>  |
| <b>1.0. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....</b>                                              | <b>7</b>  |
| 1.1. Administração local.....                                                     | 7         |
| <b>2.0. SERVIÇOS PRELIMINARES .....</b>                                           | <b>7</b>  |
| 2.1. Placa padrão de obra.....                                                    | 7         |
| 2.2. Mobilização de equipamentos em cavalo mecânico c/ prancha de 3 eixos .....   | 8         |
| <b>3.0. SERVIÇOS INICIAIS DA ESTRADA .....</b>                                    | <b>8</b>  |
| 3.1. Locação Da Obra Com Auxílio Topográfico (Área Até 5000 M2).....              | 8         |
| <b>4.0. TERRAPLANAGEM DOS BUEIROS.....</b>                                        | <b>9</b>  |
| 4.1. Indenização de jazida .....                                                  | 9         |
| 4.2. Escavação e carga de material de jazida.....                                 | 9         |
| 4.3. Transporte local c/ dmt até 4,00 km ( $y = 1,26x + 1,32$ ) - dmt: 2,87 ..... | 9         |
| 4.4. Compactação de aterros a 95% do PN.....                                      | 10        |
| <b>5.0. REVESTIMENTO PRIMARIO .....</b>                                           | <b>12</b> |
| 5.1. Regularização do subleito.....                                               | 12        |
| 5.2. Indenização de Jazida .....                                                  | 12        |
| 5.3. Escavação e carga de material de jazida.....                                 | 12        |
| 5.4. Transporte Local C/ Dmt Até 4,00 Km ( $Y = 1,26x + 1,32$ ).....              | 12        |
| 5.5. Revestimento com solo (Piçarra).....                                         | 12        |
| <b>6.0. BUEIRO.....</b>                                                           | <b>16</b> |
| 6.1. Boca de Bueiro Simples Tubular D = 0,80 cm .....                             | 16        |
| 6.2. Corpo de Bueiro Simples Tubular D=80 cm.....                                 | 16        |
| <b>7.0. SERVIÇOS FINAIS .....</b>                                                 | <b>18</b> |

### SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
 CNJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.1. Desmobilização de equipamentos em cavalo mecânico c/ prancha de 3 eixos..... | 18 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|

**SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ▪ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ▪ Centro - CEP: 63400-000 ▪ Cedro-Ceará  
CNJ: Nº 07.812.241/0001-84 ▪ Telefone: (88) 2168-1023 ▪ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



## **I. PROJETO**

Serão executados os serviços de pavimentação vicinal no município de Cedro/CE.

### **1) ORIENTAÇÃO SOBRE O PROJETO DE TERRAPLANAGEM**

#### **a. Introdução**

O projeto de terraplenagem foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Terraplenagem (IS-12) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER.

#### **b. Critérios de Execução**

- Execução do aterro:

- a) Não será permitido o uso de solos com ISC < 3% e expansão > 2%;
- b) A compactação deverá atingir no corpo do aterro no mínimo, 95% da MEAS máxima obtida pelo ensaio DNER-ME-47/64 (Proctor Normal). Nas camadas finais (últimos 60cm) deverá atingir no mínimo 100% da MEAS máxima;
- c) A espessura mínima da camada compactada não deverá ser inferior a 20cm.

A compactação dos solos nas proximidades das obras de arte, drenagem ou áreas de difícil acesso, será feita com uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e compactadores manuais vibratórios e pneumáticos, com espessura das camadas compatíveis com controle da MEAS e umidade.

Os controles geométricos e geotécnicos serão executados de acordo com as Especificações DERT-ES-T-06/94.

A utilização dos empréstimos está condicionada ao que prescreve as Especificações DERT-ES-T-05/94.

#### **c. Seções Transversais Tipo e Taludes**

As seções transversais tipo de terraplenagem serão elaboradas em obediência à plataforma da pavimentação projetada, para os aterros, ficando com 5,00 e 6,00m de largura.

Os taludes, com base nos estudos geológicos/geotécnicos e nas experiências em implantações executadas na região do Projeto, terão as seguintes inclinações:

## **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



- Corte em solo → 2,0 (H): 1,0 (V)

- Aterros → 2,0 (H): 1,0 (V)

Apresentamos no final do capítulo as seções transversais - tipo em corte e aterro, com os taludes projetados.

**d. Notas de Serviço de Terraplenagem**

As notas de serviço de terraplenagem foram elaboradas tomando como base o eixo projetado contendo todos os elementos necessários para a marcação e execução da terraplenagem.

**e. Cubação dos Volumes**

A cubação dos volumes de terraplenagem foi elaborada na gabaritagem das seções de projeto lançado sobre o terreno, através de programas computadorizados.

**f. Empréstimos**

Para cada empréstimo estudado foi apresentado os croquis de localização, a área, a profundidade de exploração, o volume útil, o boletim das sondagens e os resultados dos ensaios tecnológicos executados. Estes elementos estão contidos nos Estudos Geotécnicos.

Para a exploração dos empréstimos serão obedecidos os critérios das Especificações do DERT-ES-T-05/94, pertinentes a esses serviços, quanto a localização, taludes, drenagens, etc., além do que prescreve a DERT-ES-PA-01/94, sobre a Proteção Ambiental.

## **II. BUEIROS**

### **1) BUEIRO**

O bueiro foi dimensionado como canal considerando a Energia Específica do fluxo crítico igual a profundidade do canal (diâmetro ou altura).

As vazões máximas admissíveis foram calculadas para o fluxo crítico.

Tem-se:

$$E_c = H$$

$$E_c = (3 / 2) h_c$$

$$V_c = \sqrt{g \times h_c}$$

$$I_c = (n_2 V_2 / R_c)^{4/3}$$

$$Q_c = (1 / n) \times A_c \times R_c^{2/3} \times I_c^{1/2}$$

## **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



onde:

$E_c$  = energia específica do fluxo crítico;

$H$  = profundidade do canal;

$V_c$  = velocidade crítica;

$I_c$  = declividade crítica;

$Q_c$  = vazão crítica (máxima);

$h_c$  = profundidade crítica;

$R_c$  = raio hidráulico crítico;

O cálculo, além de ser feito funcionando como canal, considerou-se também o bueiro funcionando como orifício.

Nesta situação deve-se ter:

$$H_w > 1,2 D \text{ ou } H_w > 1,2 H$$

onde:

$H_w$  = nível d'água a montante;

$D$  = diâmetro (bueiros tubulares);

$H$  = altura (bueiros capeados).

A vazão é dada pela expressão abaixo:

$$Q = C \times A \sqrt{2g \cdot h}$$

onde:

$Q$  = vazão do bueiro ( $m^3/s$ );

$A$  = área do bueiro ( $m^2$ );

$g$  = aceleração da gravidade igual a  $9,81 m/s^2$ ;

$h$  = carga hidráulica tomada a partir do eixo de seção do bueiro, (m);

$C$  = coeficiente de vazão igual a 0,60 (adimensional).

#### a. VALETA DE CRISTA DE CORTE

Nos segmentos em corte, foi indicado a execução de valetas de crista, visando reduzir a influência das águas superficiais.

### III. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GLOBAL

Os materiais, equipamentos, procedimento para execução, controle, medição e pagamento de todos os serviços previstos deverão atender integralmente às Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias do DER, complementadas pelas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT ou, quando couber, complementações dessas e finalmente, por

#### SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: infraestrutura@cedro.ce.gov.br



especificações particulares para aqueles serviços não previstos nos documentos anteriores.

Na aplicação destas normas e especificações deverá ser obedecida a seguinte ordem de precedência:

Especificações Particulares

Especificações Complementares

Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias do DER

Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT

## **1.0. ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

### **1.1. Administração local**

Durante o período da obra deverá ser mantido na obra, os seguintes profissionais/ equipamentos mínimos necessários a execução dos serviços:

|                                  |
|----------------------------------|
| ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO   |
| ENCARREGADO GERAL/MESTRE DE OBRA |

## **2.0. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **2.1. Placa padrão de obra**

As placas relativas às obras fornecidas pela contratada de acordo com modelos definidos pelo GOVERNO DO ESTADO, devendo ser colocadas e mantidas durante a execução da obra em locais indicados pela fiscalização.

As placas de obra serão confeccionadas em chapas aço galvanizados, 3,00x4,00m, disposta em local visível, e permanecer visível durante todo o período de execução da obra, e deve ser fielmente reproduzida, tendo como base o modelo disponibilizado pelo Governo do Estado. Todas as instalações provisórias devem ser executadas conforme as Normas Técnicas Brasileiras, proporcionando segurança aos operários, prestadores de serviço e eventuais visitantes. A escolha de um ou de outro material será feita pela fiscalização, em função do tempo de execução da obra. Concluída a obra, a fiscalização decidirá o destino das placas, podendo exigir a permanência delas fixadas ou o seu recolhimento, pela contratada, ao escritório local da PREFEITURA.

### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: infraestrutura@cedro.ce.gov.br



As placas relativas às responsabilidades técnicas pelas obras ou serviços, exigidas pelos órgãos competentes, serão confeccionadas e colocadas pela contratada, sem ônus para a PREFEITURA e de acordo com as normas do CREA. Outros tipos de placas da contratada, subcontratada, fornecedores de materiais e/ou equipamentos, prestadores de serviços, etc., poderão ser colocados com a prévia autorização da fiscalização, observando-se o disposto nas Disposições Gerais

## 2.2. Mobilização de equipamentos em cavalo mecânico c/ prancha de 3 eixos

Todos os materiais, equipamentos e demais instrumentos de serviços, deverão ser transportados pelo contratado para atender as necessidades de execução das obras de acordo com imposição natural do porte e projeto específico, esse transporte de equipamento foi considerado a distância de 300km referentes ao trecho entre a obra e a cidade de Fortaleza.

Na memória de cálculo do orçamento foi apresentado os principais equipamentos para execução dos serviços:

- Tratores de esteira
- Pás carregadeiras
- Caminhões basculantes
- Motoniveladora com Escarificador
- Pés de Carneiro
- Irrigadeira

Entretanto a relação de equipamento principal exigido por ocasião da licitação, e mesmo a posterior, solicitada pela fiscalização, deverá ser previamente vistoriada e aprovada para que suste os efeitos esperados. A permanência de tal exigência se estenderá até o final determinado pela Prefeitura O transporte dos equipamentos à obra bem como sua remoção para eventuais consertos, ou remoção definitiva da obra ocorrerá por conta e risco da contratada.

## 3.0. SERVIÇOS INICIAIS DA ESTRADA

### 3.1. Locação Da Obra Com Auxílio Topográfico (Área Até 5000 M2)

Este serviço consiste na locação dos trechos por metro (m), complementado por serviços e insumos para garantir a precisão e a qualidade

#### SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



na execução do projeto. A locação é acompanhada por serviços especializados e equipamentos essenciais para o planejamento e a execução das atividades de pavimentação.

### **SERVIÇOS**

- Topógrafo com Encargos Complementares;
- Auxiliar de Topógrafo com Encargos Complementares;

### **INSUMOS**

- Locação de Teodolito Eletrônico;
- Aço CA-50, 6,3 mm, Vergalhão.

## **4.0. TERRAPLANAGEM DOS BUEIROS**

### **4.1. Indenização de jazida**

Todo volume de material retirado de jazidas em propriedade privada deverá ser indenizado ao seu proprietário

### **4.2. Escavação e carga de material de jazida**

Este serviço consiste na escavação e carga de material de jazida utilizando equipamentos pesados, especificamente um trator de 127 kW e uma carregadeira com capacidade de 3,4 m³. O objetivo é remover e carregar material de jazida de forma eficiente para posterior transporte ou processamento. Ideal para projetos de mineração, construção e infraestrutura, este serviço assegura a remoção e movimentação de grandes volumes de material com precisão e eficácia.

### **4.3. Transporte local c/ dmt até 4,00 km ( $y = 1,26x + 1,32$ ) - dmt: 2,87**

Realizar o transporte de materiais utilizando caminhão basculante de 10 m³ em rodovia com leito natural, assegurando eficiência operacional e conformidade com as normas técnicas.

## **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



#### 4.4. Compactação de aterros a 95% do PN

##### **Lançamento e espalhamento**

Serão adotadas, em princípio, as espessuras antes da compactação, de todas e quaisquer camadas, de 20cm. Poderá se modificar tais espessuras à luz de observações em aterro- teste ou na praça de compactação ao longo da execução do maciço. Em nenhuma hipótese as camadas terão espessuras antes da compactação superior a 35cm.

As camadas iniciais serão lançadas de modo a tomarem as depressões existentes na fundação até estabelecer-se uma superfície uniforme com inclinação máxima de 8%.

As camadas deverão ser lançadas em faixas longitudinais paralelas ao eixo da estrada. A circulação dos equipamentos deverá ser essencialmente paralela ao eixo da estrada e sua rota será deslocada sistematicamente para impedir a laminação por excesso de compactação.

Praças de compactação adjacentes deverão ter seus extremos defasados de maneira a evitar juntas ortogonais ao eixo da estrada que propiciem caminhos preferenciais de percolação.

As camadas deverão ser lançadas de forma a manter uma inclinação de 3 a 5% caindo para os lados da praça de compactação, a fim de facilitar o escoamento das águas de chuva. Na iminência de chuva e antes dos períodos curtos de interrupção (fins de semana, feriados e etc.), toda a praça deverá ser alisada pela passagem do rolo pneumático ou de outros veículos de rodas pneumáticas. Em contraposição, no caso de se ter que abandonar determinada praça por longo período de interrupção, a área compactada será coberta por uma camada solta, após registrar-se devidamente a cota alcançada pela compactação, para reencontrá-la, sem qualquer dúvida, no prosseguimento futuro dos trabalhos.

Dentro do maciço de terra compactada não serão permitidos desníveis transversais de mais do que 10 camadas. Em casos excepcionais, serão adotadas rampas máximas de 1:2,5 (V; H).

##### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



Seixos com dimensão superior a 20cm deverão ser manualmente removidos da camada espalhada.

### **COMPACTAÇÃO**

Os trabalhos de compactação serão orientados de forma a garantir um maciço compactado, essencialmente uniforme, isento de descontinuidades e de laminações e possuídos de características de resistência, comportamento tensão-deformação e permeabilidade iguais ou melhores do que as que serviram de base para o projeto. A garantia de consecução de tal produto será objeto de ensaios, perfurações, amostragem e observações diversas, diretas ou indiretas, de campo ou de laboratório.

A compactação será executada com rolos pé-de-carneiro, que devem estar providos de limpadores convenientes dispostos de modo a impedir que os solos fiquem ligados aos mesmos. Os rolos compactadores deverão passar sempre em direção paralela ao eixo da estrada, completando um igual número de passadas sobre cada faixa lançada.

Se os rolos tiverem que realizar curvas nas extremidades da área em compactação em dada operação, a área compactada será considerada tão somente com a coberta pelo rolo em sua translação em linha reta. A fixação do número de passadas dos rolos e do carregamento dos mesmos será feita na fase inicial da compactação do aterro com fundamentos nos primeiros resultados obtidos.

No caso de se prever a exposição prolongada de uma superfície após compactação, esta deverá ser recoberta para protegê-la contra a secagem excessiva.

Em áreas junto a quaisquer corpos sólidos rígidos existentes ou instalados dentro do corpo da estrada e em locais sem espaço suficiente para a compactação industrial, a compactação será procedida por meio de soquetes mecânicos tipo "sapo", de preferência a ar comprimido. A espessura das camadas antes da compactação não será superior a 10cm.

A conformação da seção final do maciço será feita compactando-se até cerca de 0,20m a mais do que o indicado nos desenhos de construção e cortando-se para obter a seção projetada.

### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



## **5.0. REVESTIMENTO PRIMARIO**

### **5.1. Regularização do subleito**

A Regularização do terreno é o serviço executado destinado a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, de modo a torná-lo compatível com as exigências geométricas do Projeto. Esse serviço consta essencialmente de cortes e/ou aterros até 0,20m de modo a garantir uma densificação adequada do subleito para recebimento do colchão de areia.

### **5.2. Indenização de Jazida EXECUÇÃO SIMILAR AO ITEM 4.1.**

### **5.3. Escavação e carga de material de jazida**

As escavações serão feitas em material de 1ª categoria retirado da jazida conforme projeto, utilizando escavadeira hidráulica, de forma a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário ali desenvolvido.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu escorregamento ou enxurrada. As paredes das cavas serão executadas em forma dos taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes aprumados, fazer escoramentos.

Após a escavação do material, todo o volume necessário, retirado das jazidas, para aterro do revestimento primário e aterro de bueiros, deverá ser carregado através de pá carregadeira com potência mínima de 170HP, para transportar para o local do aterro

### **5.4. Transporte Local C/ Dmt Até 4,00 Km ( $Y = 1,26x + 1,32$ )**

Todo o material escavado das jazidas deverá ser carregado através de pá carregadeira e transportado das jazidas até o local do aterro, através de caminhão basculante de capacidade de 10,00m³ conforme projeto em anexo, essa distância de transporte foi definida conforme memória de cálculo e peças gráficas, como a rodovia entre a obra e as jazidas não possui pavimento, foi considerado rodovia em leito natural.

### **5.5. Revestimento com solo (Piçarra)**

O revestimento primário compreende a execução de camada granular, composta por agregados naturais ou artificiais, aplicada sobre o reforço do subleito ou diretamente sobre o subleito compactado em rodovias não

#### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



pavimentadas, com a função de assegurar condições de rolamento e de aderência do tráfego satisfatórias, mesmo sob condições climáticas adversas. De acordo com o projeto a camada de revestimento primário de ter 0,30m.

### **MATERIAIS**

Os materiais utilizados na execução do revestimento primário podem ser: saibro, cascalho, rocha decomposta, seixo rolado ou não, pedregulho, areia, material sílico-argilosos, subprodutos industriais, escórias, ou mistura de quaisquer um deles, obedecendo os seguintes requisitos:

- a) devem ser isentos de matéria orgânica, restos vegetais ou outras substâncias prejudiciais;
- b) o diâmetro máximo do agregado deve ser menor ou igual a 25 mm;
- c) a fração retida na peneira nº 10, deve ser constituída de partículas duras e duráveis, de difícil desagregação, resistente às ações de compactação e do próprio tráfego; - valores de desgaste de abrasão Los Angeles, determinados conforme NBR NM 51(1), superiores a 55 são admitidos desde que se tenha conhecimento de desempenho satisfatório de material semelhante, quando utilizado como revestimento primário;
- d) a fração que passa na peneira nº 10 deve ser constituída de areia natural;
- e) a fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar limite de liquidez inferior a 35% e o índice de plasticidade máximo de 7%.

### **EQUIPAMENTOS**

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela fiscalização.

O equipamento básico para a execução do revestimento primário compreende as seguintes unidades:

- a) caminhões basculantes;
- b) motoniveladora;
- c) trator agrícola com grade de discos ou pulvimisturador;
- d) caminhão-tanque distribuidor de água equipado com bomba e barra distribuidora;
- e) rolo compactador estático ou vibratório do tipo liso e pé de carneiro.

### **EXECUÇÃO**

Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva.

### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



A camada de revestimento primário só pode ser executada quando o subleito ou camada de reforço do subleito estiver liberado quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução do revestimento primário.

Durante todo o tempo de execução do revestimento primário, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

Os materiais escavados devem ser transportados para local de aplicação, descarregados e distribuídos em montes e leiras sobre o subleito.

Devem ser removidos os eventuais fragmentos de material granular com diâmetro superior a 25 mm, raízes ou outros materiais estranhos.

O material deve ser espalhado com motoniveladora de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de forma tal que, após a compactação, sua espessura não exceda 20 cm e nem seja inferior a 10 cm.

Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento e homogeneização do material, pela ação caminhão-tanque distribuidor de água, grade de disco, ou escarificador da motoniveladora.

Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos ou da motoniveladora para que o material atinja a umidade desejada.

O teor de umidade deve situar-se entre menos 2 e mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação do material.

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer a o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado.

#### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas, tomando-se o cuidado de que nas primeiras passadas o rolo compactador se apoie metade nos acostamentos e metade na sub-base ou na base em construção.

Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior.

Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base ou base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for desejável, tais como cabeceira de obras de arte, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portátil ou sapos mecânicos.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é recomendada sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

As operações de compactação devem prosseguir em toda a espessura da sub-base ou base, até que se atinja grau de compactação mínimo de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima ou o especificado em projeto, determinada no ensaio de compactação, conforme NBR 7182(2), na energia normal ou na especificada no projeto.

O acabamento deve ser executado com motoniveladora, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

#### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



## **6.0. BUEIRO**

### **6.1. Boca de Bueiro Simples Tubular D = 0,80 cm**

As bocas serão executadas após a complementação do corpo do bueiro, segundo as dimensões, cotas e detalhes previstos no projeto.

Iniciar-se-á pelo preparo do solo de fundação, sua correta regularização e compactação, a seguir, será procedida a concretagem da laje da calçada e o preparo das formas e escoramentos das alas e da testa, conforme a IT-0103/CBTU.

Serão colocadas armaduras, segundo a posição e as bitolas previstas no projeto, feito o que, far-se-á o lançamento do concreto, obedecendo-se, em tudo, o que preceituam as Instruções IT-0104/CBTU e IT-0102/CBTU respectivamente.

Serão utilizadas duas bocas de Bueiros simples devido a não existência na tabela de orçamento da SEINFRA de BDTC de 0,60 m.

### **6.2. Corpo de Bueiro Simples Tubular D=80 cm**

Os bueiros podem ser implantados transversal ou longitudinalmente ao eixo da rodovia, com alturas de recobrimento atendendo à resistência de compressão estabelecida para as diversas classes de tubo pela NBR-9794 da ABNT.

O corpo do bueiro é constituído em geral de tubos de concreto armado ou metálicos, obedecendo às mesmas considerações formuladas para os bueiros de transposição de talvegues.

Para a execução de bueiros com tubos de concreto deverá ser adotada a seguinte sistemática: Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora junto ao acesso do bueiro e execução do dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado. Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo inclusive o recobrimento da canalização.

Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada. Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência ( $f_{ck} \min > 15 \text{ MPa}$ ), com a espessura de 10cm. Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa. Complementação do envolvimento do tubo

#### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNPJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização.

O corpo dos bueiros tubulares de concreto simples ou armado será medido pelo comprimento efetivamente executado, expresso em metros (m), para cada dimensão interna dos tubos, cada tipo de tubo (CA-1, CA-2, CA-3 etc.) e por número de linhas (simples, duplo, triplo). A medição, embora referida ao comprimento do corpo do bueiro, inclui o berço e o rejuntamento dos tubos.

As bocas dos bueiros serão medidas por itens de serviços, quando efetivamente executados e aceitos pela Fiscalização, conforme abaixo descrito, exceto para a situação apresentada no item 8.3.

Formas, pela área, em metros quadrados (m<sup>2</sup>), de acordo com as dimensões do projeto, incluindo escoramento que não é medido a parte, e procedendo-se em conformidade com a IT- 0103/CBTU.  
Armaduras, pelo peso, em quilograma (kg), de acordo com o projeto e procedendo-se em conformidade com a IT-0104/CBTU.

Concreto Simples ou Ciclópico, pelo volume indicado no Projeto, medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>) e procedendo-se em conformidade com a IT-0102/CBTU. Quando as bocas dos bueiros forem executadas segundo projetos tipo, as mesmas serão medidas por unidade (concreto, forma e armação).

A escavação será medida a parte, pelo volume efetivamente escavado, expresso em metro cúbico (m<sup>3</sup>), procedendo-se em conformidade com a IT-0128/CBTU, Instrução para Execução de Escavação de OAC e de Drenagem. O aterro em torno dos tubos será medido a parte, em metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material compactado, determinando-se o volume pelo método das áreas das seções transversais ou a critério da Fiscalização, com o uso de trena, o volume efetivamente executado, tudo em conformidade com a IT-0131/CBTU.

### **Considerações finais**

Nas estradas vicinais deverão prevalecer as características técnicas fundamentais necessárias para garantir condições de tráfego satisfatórias, ou seja:

- Boa capacidade de suporte;
- Boas condições de rolamento e aderência.

#### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)



Os problemas típicos decorrentes da falta de suporte devem-se às deficiências técnicas localizadas no subleito, ou na camada de reforço, ou em ambos. Quando se buscam boas condições de rolamento e aderência, deve-se considerar como fundamental o material granular, o material argiloso, a mistura correta destes dois elementos e a sua devida compactação. Os serviços de recuperação devem observar criteriosamente este detalhe.

Devem ser evitados, portanto, serviços baseados em uma patrolagem sistemática, pois com a raspagem tem-se como consequência a remoção do solo mais resistente e compactado e a exposição do solo menos resistente. Um bom sistema de drenagem é essencial a uma estrada. Considerando o enorme poder destrutivo que as águas têm sobre as estradas de terra, as obras de drenagem adquirem papel fundamental. Cuidados especiais deverão ser tomados quanto à condução das águas pluviais para fora do leito estradal, especificando-se, para a drenagem de superfície, um abaulamento transversal de 3% ou 4%, conforme projeto.

## **7.0. SERVIÇOS FINAIS**

### **7.1. Desmobilização de equipamentos em cavalo mecânico c/ prancha de 3 eixos**

A desmobilização do maquinário será realizada por meio de cavalo mecânico com prancha com capacidade para 30.000 kg.

### **RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Eng. Civil Saulo Marjorie Gonçalves Silva Bezerra  
CREA-CE: 061684178-7

### **SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA**

Município de Cedro ■ Rua Cel. Luiz Felipe, Nº 299 ■ Centro - CEP: 63400-000 ■ Cedro-Ceará  
CNJ: Nº 07.812.241/0001-84 ■ Telefone: (88) 2168-1023 ■ Email: [infraestrutura@cedro.ce.gov.br](mailto:infraestrutura@cedro.ce.gov.br)