



**PODER EXECUTIVO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO**



**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**



**CONTRATO DE REPASSE Nº 925652/2021/MDR/CAIXA**

**RECUPERAÇÃO DE ESTRADA VICINAL – VICINAL CELESTE NO  
MUNICÍPIO DE NOVO PROGRESSO – PA.**

**NOVO PROGRESSO – PA, NOVEMBRO DE 2022**



# PODER EXECUTIVO

## PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



### I. ESTUDOS PRELIMINARES

A Prefeitura Municipal de Novo Progresso, através da Secretaria Municipal de Obras, objetiva com este empreendimento a recuperação da Vicinal Celeste, com execução de bueiros, aterros e cascalhamento nos locais de afetação dos bueiros de trechos conforme projeto arquitetônico, que possam contribuir para a melhoria da qualidade de vida de seus munícipes, garantindo à população progressense, moradores da vicinal, conforto e segurança no tráfego de veículos e escoamento da produção agro-pecuária.

Esses benefícios estão contemplados no contrato de repasse 925652/2021/MDR/CAIXA, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Novo Progresso – PA e o Ministério do Desenvolvimento Regional, através da Caixa Econômica Federal. O convênio contempla serviços de: **DRENAGEM PROFUNDA (BUEIROS), TERRAPLENAGEM (LIMPEZA, CORTE, ATERRO E CASCALHAMENTO) DA VICINAL CELESTE NO MUNICÍPIO DE NOVO PROGRESSO – PA.**

A finalidade do presente projeto é apresentar soluções de viabilidade técnica para solucionar problemas decorrentes das águas de chuvas, de forma a evitar que volumes excessivos se escoem pelas vias ocasionando alagamentos no local, interrupções do tráfego, atoleiros e outros. Bem como nas propriedades diretamente afetadas, prejudicando o trânsito de veículos e escoamento da produção agro-pecuária, afetando as vias através de problemas erosivos.

### II. MEDIDAS DE SEGURANÇA

A via deve ser sinalizada, de tal modo que os motoristas tomem claro conhecimento da existência de obras na mesma.

Todos os funcionários deverão usar colete, tipo suspensório com faixas reflexivas.

Os funcionários devem usar equipamentos de proteção individual de acordo com as normas trabalhistas.

### III. MEMORIAL DESCRITIVO

O objetivo deste empreendimento é melhorar a condição de vida da população através da **drenagem, terraplenagem e cascalhamento da Vicinal Celeste no município de Novo Progresso – PA;** num total de **62.300,00 m<sup>2</sup>, em via de mão dupla com 10,00 m de largura aproximadamente.** A obra esta contemplada no seguinte local:

BAIRRO	RUA	EXTENSÃO (M)
ZONA RURAL	VICINAL CELESTE, MUN. DE NOVO PROGRESSO.	6.230,00
<b>EXTENSÃO TOTAL (M)</b>		<b>6.230,00</b>



# PODER EXECUTIVO

## PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



### Descrição da obra:

1 – Abertura, limpeza e aterro onde se fizer necessário, execução de passagens de água pluvial através de bueiros e cascalhamento de locais que serão construídos os bueiros.

### Serviços Relevantes:

- 1 – Limpeza de camada vegetal – abertura nas laterais da via = 18.690,00 m<sup>2</sup>;
- 2 – Aterro – aterro em locais de instalações dos bueiros = 1.900,00 m<sup>3</sup>
- 3 – Execução de revestimento primário – cascalhamento e compactação = 62.300,00 m<sup>2</sup>;
- 4 – Obras de arte – Execução de bueiros = 60,00 m.

**BDI adotado: Não Desonerado**

**Custo do BDI de 24,00%:**

**Custo do BDI de 16,79% (insumos e insumos regionais):**

**Custo da obra com BDI:**

**R\$ 572.761,62**

### 1.1. OBJETO

O objetivo destas especificações técnicas é fornecer condições e dados dos métodos executivos adotados para a obra de serviços de: **RECUPERAÇÃO DE ESTRADA VICINAL NO MUNICÍPIO DE NOVO PROGRESSO – PA;**

### 1.2. DESCRIÇÃO SUCINTA

A obra consistirá na recuperação de trechos críticos da Vicinal Celeste, com os serviços de execução de bueiros, aterro e cascalhamento em locais de difícil acesso.

### 1.3. REGIME DE EXECUÇÃO

Empreitada por preço global.

### 1.4. PRAZO

O prazo para a execução da obra será de 02 (dois) meses corridos, contados a partir da emissão da respectiva Ordem de Serviço e/ou assinatura do contrato, devendo a CONTRATADA submeter à aprovação da Prefeitura Municipal a sua proposta de cronograma físico-financeiro para a execução da obra.

### 1.5. ABREVIATURAS

No texto destas especificações técnicas serão usadas, além de outras consagradas pelo uso, as seguintes abreviaturas.

FISCALIZAÇÃO: Engenheiro ou preposto credenciado pela Prefeitura

CONTRATADA: Firma com a qual for contratada a execução das obras



# PODER EXECUTIVO

## PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

CREA: Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

### 1.6. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Serão documentos complementares a estas especificações técnicas, independente de transcrição:

- Todas as normas da ABNT relativas ao objeto destas especificações técnicas;
- As normas do CREA/PA.

### 1.7. MATERIAIS

Todos os materiais necessários serão fornecidos pela CONTRATADA. Deverão ser de primeira qualidade e obedecendo às normas técnicas específicas.

### 1.8. MÃO-DE-OBRA E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

A CONTRATADA deverá empregar somente mão-de-obra qualificada na execução dos serviços.

Cabem à CONTRATADA as despesas relativas às leis sociais, seguros, vigilância, transporte, alojamento e alimentação do pessoal, durante todo o período da obra.

A CONTRATADA se obriga a fornecer a seguinte documentação relativa à obra:

- Certidão Negativa de Débitos com o INSS;
- Certidão de Regularidade de Situação perante o FGTS e
- Certidão de Quitação do ISS referente ao contrato.

### 1.9. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E GARANTIA

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, a ART referente à execução da obra. A guia da ART deverá ser mantida no local dos serviços.

Com relação ao disposto no Art. 618 do Código Civil Brasileiro, entende-se que o prazo de 5 (cinco) anos, nele referido, é de garantia e não de prescrição.

### 1.10. DIVERGÊNCIAS

Em caso de divergências, salvo quando houver acordo entre as partes, será adotada a seguinte prevalência:

- As normas supracitadas prevalecem sobre estas especificações técnicas e estas, sobre os projetos e caderno de encargos;
- As cotas dos desenhos prevalecem sobre suas dimensões, medidas em escala;
- Os desenhos de maior escala prevalecem sobre os de menor escala;
- Os desenhos e datas mais recentes prevalecem sobre os mais antigos.



# PODER EXECUTIVO

## PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



### 1.11. CANTEIRO DE OBRAS E LIMPEZA

A CONTRATADA deverá elaborar, antes do início da obra e mediante ajuste com a FISCALIZAÇÃO, o projeto do canteiro de obras, dentro dos padrões exigidos pelas concessionárias de serviços públicos e Normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR 18). A construção do canteiro está condicionada à aprovação de seu projeto pela FISCALIZAÇÃO.

## 2. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

### I – RECUPERAÇÃO DE VICINAL

#### 1.1 ADMINISTRAÇÃO DA OBRA:

##### 1.1.1 ADMINISTRAÇÃO - EQUIPE TÉCNICA DE ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

###### 1.1.1.1 Engenheiro Civil de obra Júnior com encargos complementares (1 profissional)

Este deve permanecer na referida obra por um período de 2 (duas) horas por dia para atender a área de trabalho a serem realizados os serviços, sendo o mesmo obrigado a cumprir no mínimo 18 (dezoito) horas mensais. O mesmo deve estar em dia com suas obrigações junto ao CREA, não estando com punição proveniente do referido órgão como suspensão dos direitos de exercer a profissão. Se o engenheiro que for designado para ser responsável técnico não for o detentor do acervo solicitado no edital, este deve comprovar junto ao corpo da fiscalização, que tem experiência anterior em serviços similares à obra em questão.

###### 1.1.1.2 Encarregado Geral com encargos complementares (1 profissional)

Este deve permanecer na referida obra por um período de no mínimo 08 (oito) horas diárias. Comprovar experiência ao longo do curso da obra sendo este avaliado indiretamente pelo fiscal da CONTRATANTE, com base nos cumprimentos aos prazos estabelecidos no cronograma e pela qualidade dos serviços executados. No caso deste profissional não atender as exigências da Fiscalização será solicitado junto à CONTRATADA que o substitua em um prazo máximo de 15 dias.

###### 1.1.1.3 Técnico em segurança do trabalho com encargos complementares (1 profissional)

O Técnico de Segurança tem o objetivo de estabelecer os requisitos de segurança e uniformizar a conduta de todas as contratadas que prestam serviços a esta instituição, com o intuito de reduzir/eliminar os riscos de acidentes e preservar a integridade e a saúde do trabalhador, garantindo a continuidade dos serviços e a preservação do meio ambiente.

#### 1.2 ADMINISTRAÇÃO DA OBRA:

##### 1.2.1 ADMINISTRAÇÃO - EQUIPE TÉCNICA DE ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

###### 1.2.1.1 Engenheiro Civil de obra Júnior com encargos complementares (1 profissional)

Este deve permanecer na referida obra por um período de 2 (duas) horas por dia para atender a área de trabalho a serem realizados os serviços, sendo o mesmo obrigado a cumprir no mínimo 18 (dezoito) horas mensais. O mesmo deve estar em dia com suas obrigações junto ao CREA, não estando com punição proveniente do referido órgão como suspensão dos direitos de exercer a profissão. Se o engenheiro que for designado para ser responsável técnico não for o detentor do acervo solicitado no edital,



## **PODER EXECUTIVO**

### **PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO**



este deve comprovar junto ao corpo da fiscalização, que tem experiência anterior em serviços similares à obra em questão.

#### **1.2.1.2 Encarregado Geral com encargos complementares (1 profissional)**

Este deve permanecer na referida obra por um período de no mínimo 08 (oito) horas diárias. Comprovar experiência ao longo do curso da obra sendo este avaliado indiretamente pelo fiscal da CONTRATANTE, com base nos cumprimentos aos prazos estabelecidos no cronograma e pela qualidade dos serviços executados. No caso deste profissional não atender as exigências da Fiscalização será solicitado junto à CONTRATADA que o substitua em um prazo máximo de 15 dias.

#### **1.2.1.3 Técnico em segurança do trabalho com encargos complementares (1 profissional)**

O Técnico de Segurança tem o objetivo de estabelecer os requisitos de segurança e uniformizar a conduta de todas as contratadas que prestam serviços a esta instituição, com o intuito de reduzir/eliminar os riscos de acidentes e preservar a integridade e a saúde do trabalhador, garantindo a continuidade dos serviços e a preservação do meio ambiente.

### **1.3 MOBILIZAÇÃO**

Para o cálculo dos custos de mobilização e desmobilização, foi previsto o número de viagens para transporte dos equipamentos tipo: pesados e leves para ambas as situações. Os custos unitários destes serviços foram obtidos através de pesquisa de mercado, para os quais foram procedidos reajustes em relação a data base do projeto.

#### **1.3.1 Mobilização**

Para cálculo da mobilização foi considerado o transporte de equipamentos e máquinas necessárias para a execução da respectiva obra, sendo que a mesma encontra-se na zona rural, onde além da distância a ser considerada tem a dificuldade de acesso.

### **1.4 DESMOBILIZAÇÃO**

#### **1.4.1 Desmobilização**

Para cálculo da desmobilização foi considerado o transporte de equipamentos e máquinas que foram necessárias para a execução da respectiva obra, sendo que a empresa estará retornando com os maquinários utilizados na execução deste tipo de obra.

### **1.5 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **1.5.1. Placa de obra em chapa de aço galvanizado (Padrão GOVERNO FEDERAL)**

Compreende a execução de 01 (Uma) placa de identificação da obra. Com os dados da CONTRATANTE e do Órgão Financiador, de acordo com o modelo fornecido pela CONTRATANTE, e outra do Construtor, de acordo com o modelo do CREA. Em ambos os casos, no entanto, as mesmas deverão ser executadas de acordo com aprovação da Fiscalização e serem instaladas em local definido por ela.

É de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento, montagem e assentamento da placa, que poderão ser executadas em chapa de aço galvanizado, nº 16 ou 18, com tratamento antioxidante. A placa será fixada em estrutura de madeira serrada. A peça deverá ter dimensão suficiente para suporte da placa e para suportar a ação do vento.

Após a conclusão da obra, a placa será desmontada e removida, deixando a área ocupada pela mesma em condições idênticas à encontrada anteriormente.



## **PODER EXECUTIVO**

### **PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO**



O pagamento será medido e pago de acordo com o discriminado na planilha orçamentária contratual, após medição aprovada pela Fiscalização. O preço pago deverá incluir todas as despesas com material, ferramentas e mão-de-obra relativos aos serviços indicados nessa especificação, bem como os encargos e outras despesas eventuais necessárias à execução do serviço.

#### **1.5.2. Placa de Sinalização**

Serão realizados serviços de segurança, como sinalização de trânsito – instalando placas de aço nº 16 com pintura refletiva para direcionamento de veículos e pedestres nos locais necessários, identificando a existência de obras no local.

#### **1.5.3. Sinalização de trânsito – Fita fixada em cone**

Serão realizados serviços de segurança, como sinalização de trânsito – fitas sinalizadoras utilizadas para proteger perímetro de trabalho, evitando assim o acesso de pedestres no local de trabalho, identificando a existência de obras no local.

#### **1.5.4. Limpeza mecanizada de camada vegetal**

Serão realizados serviços de limpeza da camada vegetal existente em parte do trecho a ser pavimentado, tais serviços serão executados com trator de esteiras, removendo inclusive o terreno que não apresenta propriedades de compactação, segundo a orientação da engenharia de fiscalização.

### **1.6 CANTEIRO DE OBRAS**

#### **1.6.1. Execução de sanitário e vestiário em canteiro de obra em chapa de madeira compensada**

Deve ser construído conforme projeto apresentado nos desenhos, com sanitário nas dimensões adequadas de acordo com a NBR vigente, instalações para fiscalização e contratada. Eventualmente pode ser modificado, a critério da fiscalização, para se adequar às características de cada obra.

#### **1.6.2. Execução de depósito em canteiro de obra em chapa de madeira compensada, não incluso mobiliário. af\_04/2016**

O barracão de depósito servirá também para alojamento de funcionários que estarão trabalhando no local, visto que se trata de obra em vicinal (zona rural), o barracão da obra será construído no mínimo com vedação em madeira-de-lei, piso em argamassa traço 1:6 (cimento e areia), etc. Cobertura com telha fibrocimento, esquadrias de madeira resistentes e com fechaduras.

### **1.7 TERRAPLENAGEM TRECHO PRIMEIRO**

Os serviços de terraplanagem compreendem em cortes, aterros, regularização do leito e construção da base com cascalhamento nos trechos mais críticos, sendo que a referida vicinal a ser recuperada está consolidada, pois a mesma está sendo mantida em uso, no entanto, pelo castigo das fortes chuvas se faz necessário a recuperação e melhoria da mesma.

#### **1.7.1. Escavação horizontal, incluindo carga, descarga e transporte**

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso mecanizado e será empregada para execução de aterros.

A escavação incluirá carga e o transporte de material para local a ser aterrado. Os materiais a serem escavados deverão estar contidos nos limites definidos nos desenhos de projeto ou, para casos não previstos, nos limites indicados expressamente pela FISCALIZAÇÃO.



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



Não será permitida a presença de materiais escavados, nas proximidades do local do serviço, após a sua execução, salvo nos casos em que os mesmos forem reaproveitados.

Este material destina-se ao cascalhamento do leito estradal, devendo portanto, ser de boa qualidade e apresentar qualidades para compactação e durabilidade.

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%.

Prevendo o aproveitamento do revestimento primário em pavimentação futura como camada estrutural do pavimento, deve ser exigidos para o material CBR mínimo de 20% e expansão máxima de 1 %, na energia intermediária ou na especificada em projeto.

Existem algumas jazidas do tipo cascalheira de cavas que possuem em sua composição proporções satisfatórias de materiais granulares e argila, no entanto quando isto não ocorrer e houver necessidade de se produzir uma mistura adequada de material granular com material argiloso, este último deve representar cerca de 20% a 30% da mistura total.

### 1.7.2. Execução e compactação de aterro:

#### - DEFINIÇÃO

Aterros são segmentos da rodovia cuja implantação requer deposição de materiais provenientes de cortes ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto que definem o corpo estradal ou, a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou materiais existentes na fundação dos próprios aterros.

A deposição dos materiais envolve as operações de espalhamento, aeração ou umedecimento, homogeneização e compactação do material.

Para entendimento desta especificação são adotadas também as seguintes definições:

Corpo de aterro: parte do aterro constituída de material lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o terreno natural e a linha delimitadora do início da camada final do aterro.

Camada final: parte do aterro constituído de material selecionado lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o greide de terraplenagem e o corpo de aterro, com 1,00 m de espessura.

#### - MATERIAIS

Os aterros são constituídos por materiais, devidamente selecionados, provenientes da escavação de cortes ou de áreas de empréstimo, devidamente selecionados. Devem atender à qualidade e à destinação prévia indicada no projeto.

Os solos utilizados devem:

- a) ser isentos de matéria orgânica;
- b) para corpo de aterro possuir  $CBR \geq 2\%$  e expansão  $< 4\%$ , ou o especificado em projeto;





## PODER EXECUTIVO

### PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



- c) a camada final dos aterros deve ser constituída de solo selecionado, dentre os melhores disponíveis, os quais devem ser objeto de especificações complementares indicadas no projeto. Não é permitido o uso de solos com expansão maior que 2%;
- d) em regiões em que ocorra a presença de materiais rochosos e ocorra falta de material de 1ª e 2ª categoria, admite-se a construção de aterros com material rochoso, desde que haja especificação complementar de projeto.

#### - EQUIPAMENTOS

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pelo DER/SP.

Os equipamentos básicos para execução dos aterros são compostos das seguintes unidades:

- a) motoniveladoras pesadas equipadas com escarificador;
- b) grade de discos;
- c) pá carregadeira; d) rolos compactadores, lisos, pé de carneiro, estáticos ou vibratórios;
- e) caminhão tanque irrigador;
- f) trator de esteira com lâmina e ripper;
- g) trator agrícola;

#### - EXECUÇÃO

Considerações Iniciais

O início das operações deve ser precedido da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Quando a fundação do aterro for constituída de solos compressíveis ou em zona inundada, deve ser atendido o disposto na especificação ET-DE-Q00/004-Aterro sobre Solos Compressíveis.

No caso de execução de aterros a meia encosta, onde o terreno natural possui inclinação superior a 25%, o talude deve ser previamente cortado em degraus com altura aproximada de 1,0 m antes do lançamento do material para execução da respectiva camada de aterro.

A execução das camadas deve ser iniciada pelo lado mais baixo, os degraus executados no talude devem ter largura suficiente para deslocamento dos equipamentos ao realizar as operações de descarga e compactação das camadas lançadas.

Os cortes horizontais para formação dos degraus devem ser iniciados na interseção do terreno natural com a superfície da última camada lançada e compactada. O material resultante da escavação deve ser espalhado e compactado no aterro em execução, se a quantidade de material for insuficiente, resultando uma camada muito delgada, isto é, inferior as espessuras definidas nesta especificação, deve ser adicionado mais material de aterro para completar a espessura. Os materiais devem ser misturados, homogeneizados e compactados em única camada.

Nos alargamentos de aterros ou no caso de correções de erosões, o talude existente deve ser cortado em degraus, com largura suficiente para permitir as operações de deposição, espalhamento e compactação do material. O alargamento ou correção das erosões são constituídas conforme descrito nesta especificação até atingir o nível do aterro existente. Todo leito antigo deve ser escarificado, conformado e compactado com a camada adjacente do alargamento ou correção, e a espessura total da camada escarificada e do material adicional, se houver, não deve ser ultrapassar a espessura máxima determinada nesta especificação.

Os cortes horizontais no aterro antigo devem ser executados conforme o especificado para aterros na meia encosta. A superfície das camadas compactadas deve possuir inclinação para fora do aterro de alargamento ou correção, a fim de não acumular água de chuva nos pontos de junção do aterro antigo com o aterro novo.

Desde o início das obras até seu recebimento, os aterros construídos ou em construção devem ser protegidos contra ação erosiva das águas e mantidos em condições que assegurem a drenagem eficiente.

Nos aterros de acesso de encontros das pontes, o enchimento das cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, devem ser compactadas com o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos.



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



Em regiões onde houver predominância de areia, admite-se a execução de aterros com seu emprego, desde que previsto em projeto. Exige-se a proteção das camadas de areia, através da execução de camadas subseqüentes, na espessura definida em projeto, com material terroso devidamente compactado.

Durante todo o tempo que durar a construção, até o recebimento do aterro, os materiais e os serviços devem estar protegidos contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. A responsabilidade desta conservação é da executante e não é objeto de medição.

### Aterro em Solo

Os aterros devem ser executados em camadas sucessivas, com espessura solta, definida pela fiscalização, em função das características geotécnicas do material e do equipamento de compactação utilizado que resultem na espessura compactada de no mínimo de 15 cm. O lançamento do material deve ser feito em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação.

São aceitas camadas compactadas com espessuras superiores a 15 cm, desde que autorizadas pela fiscalização e comprovadas em aterro experimental, isto é, desde que equipamento utilizado confira o grau de compactação mínimo exigido de 100% em relação ao proctor Normal, conforme NBR 7182(1). Admitem-se espessuras de até 30 cm de espessura para as camadas do corpo do aterro e do máximo 20 cm para as camadas finais de aterro, isto é, o último um metro.

As camadas individuais do aterro devem ser constituídas preferencialmente por material homogêneo. Quando os materiais provenientes da escavação forem heterogêneos, os materiais devem ser misturados com emprego de grades de disco, motoniveladoras, a fim de se obter, ao final destas operações, a homogeneidade do material.

Quando existirem materiais em excesso provenientes da escavação, e optar-se pela utilização de execução de aterros com alargamento da plataforma, abrandamentos dos taludes ou for necessária à execução de bermas de equilíbrio, estas operações devem ser efetuadas desde a etapa inicial do aterro.

Durante a compactação das camadas de aterro, o equipamento deve deslocar-se sobre a camada de maneira a proporcionar a cobertura uniforme de toda área. A compactação deve ser realizada com equipamentos adequados ao tipo de solo.

As condições de compactação exigidas para aterro e as variações de umidade admitidas são:

- a variação do teor de umidade admitido para o material do corpo de aterro é de  $\pm 3\%$  em relação a umidade ótima de compactação e o grau de compactação mínimo exigido é de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima conforme NBR 7182(1), na energia normal;
- para as camadas situadas no último um metro, camada final de aterro, a variação de umidade do material admitida é de  $\pm 3\%$  para as camadas iniciais, e de  $\pm 2\%$  para as três últimas camadas, em relação à umidade ótima de compactação determinado conforme NBR 7182(1), na energia adotada para compactação do material;
- o grau de compactação mínimo exigido para as camadas finais situadas no último um metro é de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada conforme NBR 7182(1), na energia adotada para compactação do material.

A energia de compactação a ser adotada deve ser a maior energia que o material empregado suporte, perante as condições dos equipamentos utilizados. Deve-se assegurar que os valores obtidos para o CBR sejam superiores ou iguais ao previsto no projeto, bem como as expansões sejam inferiores às especificadas também em projeto.

### - Camada Final

Os materiais empregados na execução da camada final, quando não estiver definido no projeto, devem possuir as seguintes características:

- pertencer aos grupos de classificação MCT, determinado conforme DER M196(2), especificados em projeto;
- nos 0,30 m iniciais os solos devem possuir CBR  $> 3\%$  e expansão  $\leq 2\%$ ;
- nos 0,40 m intermediários os solos devem possuir CBR  $> 5\%$  e expansão  $\leq 2\%$ ;
- nos 0,30 m finais, superficiais os solos devem possuir  $> 10\%$  e expansão  $\leq 2\%$ ;



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



- nos cortes onde o material do subleito não apresentar CBR mínimo de 10%, deve ser feita a substituição do material, numa espessura mínima de 0,40 m, com materiais que atendam os parâmetros  $CBR \geq 10\%$  e expansão  $\leq 2\%$ .

Nas áreas de transição de aterros para corte deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte a extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m finais da camada final de aterro.

### **1.7.3 Regularização de Superfícies em Terra com motoniveladora, Pavimento Existente:**

A regularização do subleito é o serviço executado na camada superior de Terraplenagem destinado a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, de modo a torna-lo compatível com as exigências geométricas do projeto. Esse serviço consta essencialmente de cortes e/ ou aterros até 0,20m, de escarificação e compactação de modo a garantir uma densificação adequada e homogênea nos 0,20m superiores do subleito.

Não é permitida a execução dos serviços de regularização do subleito em dias de chuva.

Devem ser removidas, previamente, toda a vegetação e matéria orgânica porventura existente na área a ser regularizada.

Após a marcação topográfica da Regularização, proceder-se-á a escarificação, até 0,20m abaixo da cota de projeto, e ao espalhamento do material escarificado até a cota estabelecida para o material solto, de modo que após a “compactação” e o “acabamento” atinja a cota de projeto.

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até visualmente não se distinguir heterogeneidades. Nessa fase será completada a remoção de raízes, materiais pétreos com diâmetro maior do que 50,8mm e outros materiais estranhos.

A compactação deve ser executada preferencialmente com o rolo pé de carneiro vibratório (com controle de frequência de vibração).

### **1.7.4. Execução e compactação de base**

A base é a camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado. A base será executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

Antes da execução da base, o material compreendido na faixa de domínio da vicinal deverá ser ensaiado para uma possível substituição da aquisição em jazida pelo material de caixas de empréstimo lateral. Os laudos dos ensaios deverão ser fornecidos a fiscalização, caso seja comprovado em ensaios à qualidade necessária do material das caixas de empréstimo para a execução da base, o valor destinado a aquisição de material deverá ser glosado.

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

O material distribuído é homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada através de caminhão-tanque irrigador, seguindo-se a homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada. Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação.



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

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 o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelos bordos. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir dos dois bordos para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o 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 superelevação, a compactação deve progredir do bordo mais baixo para o mais alto, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o 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 portáteis 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 exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

A base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

### **1.7.5 Pedregulho ou Piçarra de Jazida**

O material a ser fornecido deverá ser constituído de solos homogêneos, inorgânicos, isentos de raízes, blocos de rocha e outras impurezas e que apresentem características físicas de acordo com as especificações complementares e próprias de cada obra e/ou serviço.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO o "Plano de Exploração de Jazida A escavação em empréstimo deverá prever a utilização de equipamentos de corte apropriados que atendam a produtividade requerida, as especificações técnicas e ao cronograma de serviço, sendo utilizado, em geral, para corte em solo, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores ("pushers").

Para a remoção de solos orgânicos, turfa ou similares, empregam-se escavadeiras. A operação inclui ainda a utilização complementar de equipamento destinado à manutenção de caminhos de serviços e área de trabalho.

Na área de empréstimo, a CONTRATADA executará toda a limpeza necessária, escavação superficial, escavação seletiva até as profundidades e extensões necessárias, transporte, drenagem e regularização da área de empréstimo, durante e após a conclusão do trabalho, remoção de materiais inadequados e o que mais for necessário para obter e tornar adequados os materiais para uso na obra.

Só poderá ser transportado o material com condições de umidade tais que, ao chegar à praça de lançamento esteja dentro da faixa especificada para adensamento e mistura, de acordo com resultados de ensaios dos mesmos.



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



### 1.8 TERRAPLENAGEM TRECHO SEGUNDO

Os serviços de terraplanagem compreendem em cortes, aterros, regularização do leito e construção da base com cascalhamento nos trechos mais críticos, sendo que a referida vicinal a ser recuperada está consolidada, pois a mesma está sendo mantida em uso, no entanto, pelo castigo das fortes chuvas se faz necessário a recuperação e melhoria da mesma.

#### 1.8.1. Escavação horizontal, incluindo carga, descarga e transporte

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso mecanizado e será empregada para execução de aterros.

A escavação incluirá carga e o transporte de material para local a ser aterrado. Os materiais a serem escavados deverão estar contidos nos limites definidos nos desenhos de projeto ou, para casos não previstos, nos limites indicados expressamente pela FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a presença de materiais escavados, nas proximidades do local do serviço, após a sua execução, salvo nos casos em que os mesmos forem reaproveitados.

Este material destina-se ao cascalhamento do leito estradal, devendo portanto, ser de boa qualidade e apresentar qualidades para compactação e durabilidade.

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%.

Prevendo o aproveitamento do revestimento primário em pavimentação futura como camada estrutural do pavimento, deve ser exigidos para o material CBR mínimo de 20% e expansão máxima de 1 %, na energia intermediária ou na especificada em projeto.

Existem algumas jazidas do tipo cascalheira de cavas que possuem em sua composição proporções satisfatórias de materiais granulares e argila, no entanto quando isto não ocorrer e houver necessidade de se produzir uma mistura adequada de material granular com material argiloso, este último deve representar cerca de 20% a 30% da mistura total.

#### 1.8.2. Execução e compactação de aterro:

##### - DEFINIÇÃO

Aterros são segmentos da rodovia cuja implantação requer deposição de materiais provenientes de cortes ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto que definem o corpo estradal ou, a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou materiais existentes na fundação dos próprios aterros.

A deposição dos materiais envolve as operações de espalhamento, aeração ou umedecimento, homogeneização e compactação do material.

Para entendimento desta especificação são adotadas também as seguintes definições:

Corpo de aterro: parte do aterro constituída de material lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o terreno natural e a linha delimitadora do início da camada final do aterro.



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



Camada final: parte do aterro constituído de material selecionado lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o greide de terraplenagem e o corpo de aterro, com 1,00 m de espessura.

### - MATERIAIS

Os aterros são constituídos por materiais, devidamente selecionados, provenientes da escavação de cortes ou de áreas de empréstimo, devidamente selecionados. Devem atender à qualidade e à destinação prévia indicada no projeto.

Os solos utilizados devem:

- a) ser isentos de matéria orgânica;
- b) para corpo de aterro possuir  $CBR \geq 2\%$  e expansão  $< 4\%$ , ou o especificado em projeto;
- c) a camada final dos aterros deve ser constituída de solo selecionado, dentre os melhores disponíveis, os quais devem ser objeto de especificações complementares indicadas no projeto. Não é permitido o uso de solos com expansão maior que 2%;
- d) em regiões em que ocorra a presença de materiais rochosos e ocorra falta de material de 1ª e 2ª categoria, admite-se a construção de aterros com material rochoso, desde que haja especificação complementar de projeto.

### - EQUIPAMENTOS

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pelo DER/SP.

Os equipamentos básicos para execução dos aterros são compostos das seguintes unidades:

- a) motoniveladoras pesadas equipadas com escarificador;
- b) grade de discos;
- c) pá carregadeira; d) rolos compactadores, lisos, pé de carneiro, estáticos ou vibratórios;
- e) caminhão tanque irrigador;
- f) trator de esteira com lâmina e ripper;
- g) trator agrícola;

### - EXECUÇÃO

Considerações Iniciais

O início das operações deve ser precedido da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Quando a fundação do aterro for constituída de solos compressíveis ou em zona inundada, deve ser atendido o disposto na especificação ET-DE-Q00/004-Aterro sobre Solos Compressíveis.

No caso de execução de aterros a meia encosta, onde o terreno natural possui inclinação superior a 25%, o talude deve ser previamente cortado em degraus com altura aproximada de 1,0 m antes do lançamento do material para execução da respectiva camada de aterro.

A execução das camadas deve ser iniciada pelo lado mais baixo, os degraus executados no talude devem ter largura suficiente para deslocamento dos equipamentos ao realizar as operações de descarga e compactação das camadas lançadas.

Os cortes horizontais para formação dos degraus devem ser iniciados na interseção do terreno natural com a superfície da última camada lançada e compactada. O material resultante da escavação deve ser espalhado e compactado no aterro em execução, se a quantidade de material for insuficiente, resultando uma camada muito delgada, isto é, inferior as espessuras definidas nesta especificação, deve ser adicionado mais material de aterro para completar a espessura. Os materiais devem ser misturados, homogeneizados e compactados em única camada.

Nos alargamentos de aterros ou no caso de correções de erosões, o talude existente deve ser cortado em degraus, com largura suficiente para permitir as operações de deposição, espalhamento e compactação do material. O alargamento ou correção das erosões são constituídas conforme descrito nesta especificação até atingir o nível do aterro existente. Todo leito antigo deve ser escarificado, conformado e compactado com



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



a camada adjacente do alargamento ou correção, e a espessura total da camada escarificada e do material adicional, se houver, não deve ultrapassar a espessura máxima determinada nesta especificação.

Os cortes horizontais no aterro antigo devem ser executados conforme o especificado para aterros na meia encosta. A superfície das camadas compactadas deve possuir inclinação para fora do aterro de alargamento ou correção, a fim de não acumular água de chuva nos pontos de junção do aterro antigo com o aterro novo.

Desde o início das obras até seu recebimento, os aterros construídos ou em construção devem ser protegidos contra ação erosiva das águas e mantidos em condições que assegurem a drenagem eficiente.

Nos aterros de acesso de encontros das pontes, o enchimento das cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, devem ser compactadas com o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos.

Em regiões onde houver predominância de areia, admite-se a execução de aterros com seu emprego, desde que previsto em projeto. Exige-se a proteção das camadas de areia, através da execução de camadas subseqüentes, na espessura definida em projeto, com material terroso devidamente compactado.

Durante todo o tempo que durar a construção, até o recebimento do aterro, os materiais e os serviços devem estar protegidos contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. A responsabilidade desta conservação é da executante e não é objeto de medição.

### Aterro em Solo

Os aterros devem ser executados em camadas sucessivas, com espessura solta, definida pela fiscalização, em função das características geotécnicas do material e do equipamento de compactação utilizado que resultem na espessura compactada de no mínimo de 15 cm. O lançamento do material deve ser feito em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação.

São aceitas camadas compactadas com espessuras superiores a 15 cm, desde que autorizadas pela fiscalização e comprovadas em aterro experimental, isto é, desde que equipamento utilizado confira o grau de compactação mínimo exigido de 100% em relação ao proctor Normal, conforme NBR 7182(1). Admitem-se espessuras de até 30 cm de espessura para as camadas do corpo do aterro e do máximo 20 cm para as camadas finais de aterro, isto é, o último um metro.

As camadas individuais do aterro devem ser constituídas preferencialmente por material homogêneo. Quando os materiais provenientes da escavação forem heterogêneos, os materiais devem ser misturados com emprego de grades de disco, motoniveladoras, a fim de se obter, ao final destas operações, a homogeneidade do material.

Quando existirem materiais em excesso provenientes da escavação, e optar-se pela utilização de execução de aterros com alargamento da plataforma, abrandamentos dos taludes ou for necessária à execução de bermas de equilíbrio, estas operações devem ser efetuadas desde a etapa inicial do aterro.

Durante a compactação das camadas de aterro, o equipamento deve deslocar-se sobre a camada de maneira a proporcionar a cobertura uniforme de toda área. A compactação deve ser realizada com equipamentos adequados ao tipo de solo.

As condições de compactação exigidas para aterro e as variações de umidade admitidas são:

- a variação do teor de umidade admitido para o material do corpo de aterro é de  $\pm 3\%$  em relação a umidade ótima de compactação e o grau de compactação mínimo exigido é de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima conforme NBR 7182(1), na energia normal;
- para as camadas situadas no último um metro, camada final de aterro, a variação de umidade do material admitida é de  $\pm 3\%$  para as camadas iniciais, e de  $\pm 2\%$  para as três últimas camadas, em relação à umidade ótima de compactação determinado conforme NBR 7182(1), na energia adotada para compactação do material;
- o grau de compactação mínimo exigido para as camadas finais situadas no último um metro é de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada conforme NBR 7182(1), na energia adotada para compactação do material.

A energia de compactação a ser adotada deve ser a maior energia que o material empregado suporte, perante as condições dos equipamentos utilizados. Deve-se assegurar que os valores obtidos para o CBR



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



sejam superiores ou iguais ao previsto no projeto, bem como as expansões sejam inferiores às especificadas também em projeto.

### - Camada Final

Os materiais empregados na execução da camada final, quando não estiver definido no projeto, devem possuir as seguintes características:

- pertencer aos grupos de classificação MCT, determinado conforme DER M196(2), especificados em projeto;
- nos 0,30 m iniciais os solos devem possuir CBR > 3% e expansão  $\leq$  2%;
- nos 0,40 m intermediários os solos devem possuir CBR > 5% e expansão  $\leq$  2%;
- nos 0,30 m finais, superficiais os solos devem possuir > 10% e expansão  $\leq$  2%;
- nos cortes onde o material do subleito não apresentar CBR mínimo de 10%, deve ser feita a substituição do material, numa espessura mínima de 0,40 m, com materiais que atendam os parâmetros CBR  $\geq$  10% e expansão  $\leq$  2%.

Nas áreas de transição de aterros para corte deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte a extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m finais da camada final de aterro.

### **1.8.3 Regularização de Superfícies em Terra com motoniveladora, Pavimento Existente:**

A regularização do subleito é o serviço executado na camada superior de Terraplenagem destinado a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, de modo a torna-lo compatível com as exigências geométricas do projeto. Esse serviço consta essencialmente de cortes e/ ou aterros até 0,20m, de escarificação e compactação de modo a garantir uma densificação adequada e homogênea nos 0,20m superiores do subleito.

Não é permitida a execução dos serviços de regularização do subleito em dias de chuva.

Devem ser removidas, previamente, toda a vegetação e matéria orgânica porventura existente na área a ser regularizada.

Após a marcação topográfica da Regularização, proceder-se-á a escarificação, até 0,20m abaixo da cota de projeto, e ao espalhamento do material escarificado até a cota estabelecida para o material solto, de modo que após a "compactação" e o "acabamento" atinja a cota de projeto.

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até visualmente não se distinguir heterogeneidades. Nessa fase será completada a remoção de raízes, materiais pétreos com diâmetro maior do que 50,8mm e outros materiais estranhos.

A compactação deve ser executada preferencialmente com o rolo pé de carneiro vibratório (com controle de frequência de vibração).

### **1.8.4. Execução e compactação de base**

A base é a camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado. A base será executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

Antes da execução da base, o material compreendido na faixa de domínio da vicinal deverá ser ensaiado para uma possível substituição da aquisição em jazida pelo material de caixas de empréstimo lateral. Os laudos dos ensaios deverão ser fornecidos a fiscalização, caso seja comprovado em ensaios à qualidade necessária do material das caixas de empréstimo para a execução da base, o valor destinado a aquisição de material deverá ser glosado.

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.





## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



O material distribuído é homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada através de caminhão-tanque irrigador, seguindo-se a homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada. Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação.

A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

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 o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelos bordos. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir dos dois bordos para o centro, em percursos eqüidistantes da linha base, o 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 superelevação, a compactação deve progredir do bordo mais baixo para o mais alto, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o 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 portáteis 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 exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

A base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

### **1.8.5 Pedregulho ou Piçarra de Jazida**

O material a ser fornecido deverá ser constituído de solos homogêneos, inorgânicos, isentos de raízes, blocos de rocha e outras impurezas e que apresentem características físicas de acordo com as especificações complementares e próprias de cada obra e/ou serviço.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO o "Plano de Exploração de Jazida. A escavação em empréstimo deverá prever a utilização de equipamentos de corte apropriados que atendam a produtividade requerida, as especificações técnicas e ao cronograma de serviço, sendo utilizado, em geral, para corte em solo, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores ("pushers").



## **PODER EXECUTIVO**

### **PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO**



Para a remoção de solos orgânicos, turfa ou similares, empregam-se escavadeiras. A operação inclui ainda a utilização complementar de equipamento destinado à manutenção de caminhos de serviços e área de trabalho.

Na área de empréstimo, a CONTRATADA executará toda a limpeza necessária, escavação superficial, escavação seletiva até as profundidades e extensões necessárias, transporte, drenagem e regularização da área de empréstimo, durante e após a conclusão do trabalho, remoção de materiais inadequados e o que mais for necessário para obter e tornar adequados os materiais para uso na obra.

Só poderá ser transportado o material com condições de umidade tais que, ao chegar à praça de lançamento esteja dentro da faixa especificada para adensamento e mistura, de acordo com resultados de ensaios dos mesmos.

#### **1.9 – DRENAGEM PLUVIAL**

**1.9.1 Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho) com escavadeira hidráulica (0,8 m<sup>3</sup> / potência: 111 hp), largura menor que 0,8 m a 1,5 m em solo mole, locais com baixo nível de interferência.**

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso mecanizado e será empregada para preparação do fundo das valas.

A escavação incluirá o transporte de material para bota-fora até uma distância máxima de 50 m. Os materiais a serem escavados deverão estar contidos nos limites definidos nos desenhos de projeto ou, para casos não previstos, nos limites indicados expressamente pela FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a presença de materiais escavados, nas proximidades do local do serviço, após a sua execução, salvo nos casos em que os mesmos forem reaproveitados nos reaterros.

#### **1.9.2 Preparo de fundo, largura menor ou igual a 1,5 m, acerto do solo natural**

O fundo de vala deverá ser acertado e verificado se o nivelamento foi executado na cota definitiva, tal como definida pelo projeto, havendo a compactação do mesmo para posterior recebimento do concreto ciclópico.

#### **1.9.3 Concreto ciclópico fck 15 Mpa**

Os concretos e argamassas são produtos resultantes do processamento apropriado de misturas homogêneas e convenientemente dosadas, em proporções pré-determinadas, de agregados, de água e de um aglomerante de forma a obter-se uma mistura de qualidade, de consistência mais ou menos plástica que endureça e ganhe resistência com o tempo.

- Concretos São misturas compostas por agregado graúdo, agregado miúdo, aglomerante e água, adequadamente dosadas e produzidas. Serão objeto dessa especificação: concreto ciclópico, definido a partir da sua função objetivada.

#### **MATERIAIS**

As condições de aceitação dos materiais serão regidas pelas Especificações de Materiais em vigor no DENIT-PA.

- Aglomerante: O aglomerante a ser empregado será o cimento Portland, devendo satisfazer às exigências das normas da ABNT, obedecidas, ainda, as seguintes indicações:

a) O tipo de cimento a ser utilizado na obra será aquele que tenha servido de base ao traço experimental da dosagem;

b) Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original;



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



c) O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade;

d) Não será admitida a mistura de dois tipos de cimentos ou de cimentos do mesmo tipo de procedências diferentes. Toda vez que houver mudança de procedência, o traço em uso deverá ser revisto;

e) Admitir-se-à o uso de cimento à granel desde que o depósito seja feito em silos apropriados, por período tal que não venha a comprometer a sua qualidade e seja depositado, nos mesmos, cimento de um mesmo tipo e procedência.

### - Agregados

Os agregados deverão ser materiais resistentes e inertes, de acordo com as definições abaixo. Deverão ser armazenados separadamente e isolados do terreno natural.

#### Agregado Miúdo:

a) O agregado miúdo é a areia natural quartzosa de diâmetro menor ou igual a 4,8 mm. Deverá ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc., atendendo o prescrito na norma NBR 6211, da ABNT;

b) Desde que devidamente justificado no projeto ou mediante autorização, por escrito, da Fiscalização poderão ser empregadas areias artificiais provenientes de rocha sã e seixos britados, isoladamente ou misturados com areia natural.

#### - Agregado Graúdo:

O agregado graúdo será constituído por pedra ou seixo, britados ou não, de diâmetro máximo superior a 4,8 mm e inferior a 75,0 mm, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, atendendo o prescrito na norma NBR 7211, da ABNT.

#### - Pedra de Mão

A pedra de mão deverá ser constituída por pedra ou seixo, britados ou não, cuja menor dimensão não será inferior a 15 cm, nem superior a 2/3 da menor dimensão do elemento a ser construído, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas.

#### - Água

A água a ser utilizada na preparação dos concretos e argamassas será potável, limpa e isenta de ácidos, óleos, álcalis, sais, siltes, açúcares, matérias orgânicas e outras substâncias agressivas ao concreto e argamassas; devendo atender o prescrito no item 8.1.3. da NBR 6118, da ABNT.

#### - Aditivos

Desde que indicado no projeto ou mediante autorização da Fiscalização, será permitido o uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores ou retardadores de pega, etc.

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida, sendo obrigatório o uso de betoneira.

### - EXECUÇÃO

#### Concreto:

a) O concreto deverá ser misturado mecanicamente de acordo com a dosagem de projeto no local da obra, ou recebido pronto para emprego imediato quando preparado em outro local, e transportado;

b) O preparo do concreto no local da obra deverá ser feito em betoneira de tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização. Somente será permitida a eventual mistura manual em casos de emergência;

c) A quantidade total de água de amassamento será sempre aquela prevista na dosagem, ou seja, haverá sempre um valor fixo para o fator água/cimento, não se admitindo, em hipótese alguma, valores superiores ao fixado;

d) Os materiais serão colocados no tambor de modo que uma parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos. A ordem de entrada dos materiais na betoneira será a seguinte: parte



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



do agregado graúdo, cimento, agregado miúdo, e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo;

e) Os aditivos, quando previstos seus usos, serão misturados à água nas quantidades corretas, antes do seu lançamento no tambor, salvo recomendação de outro procedimento pela Fiscalização;

f) O tempo de mistura será aquele que permita a obtenção de uma massa que apresente cor e consistência uniformes e distribuição equânime;

g) Quando utilizada mistura volumétrica, a mesma será referida a uma quantidade inteira de sacos de cimento;

h) Quando a mistura for executada em central de concreto, deverão ser obedecidos os mesmos critérios anteriormente estabelecidos;

i) O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. O concreto que estiver parcialmente endurecido não poderá ser remisturado;

j) O concreto deve ser transportado desde o local de fabricação até o de aplicação em condições tais que não haja segregação dos elementos, nem início de pega, antes do lançamento;

k) Devem ser tomadas precauções para evitar que, durante o transporte, haja perda de qualquer um dos constituintes da mistura, em particular a evaporação excessiva da água, ou a intrusão de matérias estranhas. Quando a duração do transporte for significativa, deve-se proceder a ensaios de adequação que permitam garantir que essa duração seja admissível;

l) A concretagem não será permitida com tempo chuvoso em locais que não disponham de proteção. Recomenda-se que o lançamento não seja executado sob temperaturas inferiores a 5°C, no entanto quando isto não for possível deverão ser tomadas precauções para que a temperatura do concreto seja de pelo menos 5°C durante o lançamento, e que permaneça superior a 2°C até que seu endurecimento esteja suficientemente adiantado. Se necessário a água e, eventualmente, os agregados, serão aquecidos antes da mistura;

m) O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível da sua posição final, antes de qualquer início de pega, proibindo-se acrescentar água à massa após o término da mistura;

n) Os processos empregados para o lançamento e a aplicação do concreto devem conservar-lhe a homogeneidade e evitar sua segregação. Deve ser evitada, durante a operação de concretagem, qualquer circunstância que possa permitir uma perda de água de amassamento;

o) Não serão permitidos, o lançamento do concreto de uma altura superior a dois metros, bem como o acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e o seu posterior deslocamento, ao longo das formas;

p) Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser adensado por vibração, pressão, centrifugação, choque ou qualquer meio eficaz, contínua e energicamente. O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomados as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais, constituindo uma massa sem comportar vazios;

q) Enquanto não atingir o endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como: mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agentes químicos bem como, contra choque e vibrações de intensidade tal que possam produzir fissuração na massa do concreto. A proteção contra a secagem prematura poderá ser feita, mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável, pelo menos, durante os 7 primeiros dias após o lançamento do concreto, aumentando este período, quando a natureza do cimento o exigir. O endurecimento do concreto poderá ser antecipado por meio de tratamento térmico adequado e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem;

r) No caso de execução de concreto submerso, serão obedecidas as seguintes indicações:



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



- r.1) Deverão ser empregados concretos cuja tensão de ruptura à compressão não seja inferior a 30 MPa, com 20% de excesso de cimento;
- r.2) Para evitar segregação, o concreto será cuidadosamente colocado em sua posição final, em massa compacta, em operação contínua até a conclusão;
- r.3) Depois de lançado o concreto submerso não sofrerá nenhum tipo de perturbação, inclusive, não sofrerá nenhum processo manual ou mecânico de adensamento;
- r.4) Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a água parada no local de adensamento. O concreto não poderá ser colocado diretamente em contato com água corrente.

### **Concreto Ciclópico:**

- a) O concreto a ser utilizado na preparação do concreto ciclópico deverá atender aos mesmos requisitos de execução estabelecidos para o concreto convencional, apresentando tensão de ruptura à compressão mínima de 15 MPa, adicionando-se até 30%, em volume, de pedra de mão;
- b) As pedras de mão deverão ser distribuídas de modo que sejam completamente envolvidas pelo concreto, não tenham contato umas com as outras ou com as formas e, ainda, que a massa de concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento das mesmas.

### **1.9.4 Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1000 mm**

Os bueiros serão de concreto armado e serão dispostos conforme projeto de drenagem.

Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto.

Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas à plataforma de terraplenagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e, principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares.

Os tubos de concreto para bueiros de grota e greide deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03, DNIT 023/2006 - ES e dosado experimentalmente para a resistência à compressão (fck min) aos 28 dias de 15 MPa.

Rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior), com argamassa cimento-areia, traço 1:4.

Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, quando seja de boa qualidade. A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de sapos mecânicos, placas vibratórias ou soquetes manuais. O equipamento utilizado deve ser compatível com o espaço previsto, no projeto-tipo, entre linhas de tubos de bueiros duplos ou triplos. Especial atenção deve ser dada à compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deve prosseguir até se atingir uma espessura de, no mínimo, 60 cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro.



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



As dimensões da vala deverão favorecer a facilidade de acesso de pessoal e equipamento usados na compactação do fundo e no assentamento dos tubos. A vala deverá ser estável e o leito de apoio dos tubos deverá ser uniforme. Nos pontos de acoplamento entre dois tubos, deverão ser executados nichos no terreno para o alojamento das bolsas.

### **1.9.5 Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1000 mm**

O assentamento da tubulação e conexões deverá seguir paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, com as bolsas voltadas para montante, com acompanhamento rigoroso das coordenadas de implantação com o uso de gabaritos, linhas e réguas, feito por uma equipe reconhecidamente experiente nessa atividade e com o acompanhamento constante da Fiscalização.

A Descida dos tubos e conexões na vala deverá ser feita cuidadosamente, manualmente ou com o auxílio de equipamentos mecânicos, a depender do diâmetro dos mesmos. Não deve ser permitido o arrasto de tubos e conexões pelo chão, para que não ocorram danos as extremidades dos mesmos que inviabilizem a sua utilização. Os tubos e conexões deverão estar limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidados especiais também deverão ser tomados com as extremidades das conexões (ponta, bolsa etc.) contra possíveis danos na utilização de cabos quando do seu manuseio.

O greide do coletor poderá ser obtido por meio de réguas niveladas com a declividade do projeto (visores) que devem ser colocadas nos pontos de locação do centro dos PV's e em pontos intermediários do trecho, distanciados de acordo com o método de assentamento a empregar, ou seja:

De cruzeta – máximo de 30m;

De gabarito – máximo de 10m.

Alinhando-se entre duas réguas consecutivas a cruzeta ou o gabarito, respectivamente por visada a olho ou por meio de náilon ou arame recozido fortemente esticado, obtém-se as cotas intermediárias para o assentamento da tubulação.

O alinhamento do coletor será dado por fio de náilon estirado entre dois visores consecutivos, a fio de prumo.

As réguas, cruzetas e gabaritos devem ser de madeira de boa qualidade e devem apresentar perfurações a fim de resguardar em empenos, devidos à influência do tempo.

As réguas e a cabeça da cruzeta ou do gabarito devem ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste uma com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha de visada.

Quando a declividade for inferior a 0,001m/m, ou quando se desejar maior precisão no assentamento, o greide deve ser determinado por meio de instrumento topográfico ou aparelho emissor de raio laser, desde que o levantamento topográfico inicial tenha sido feito com precisão igual ou maior.

O assentamento com a utilização de raio laser também é indicado para travessias subterrâneas de ruas de tráfego intenso, ferrovias e rodovias, casos em que os serviços não podem ser feitos a céu aberto, exigindo o emprego de métodos não destrutivos, tais como tubos cravados, mini túnel, etc.

### **1.9.6 Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m<sup>3</sup> / 111 HP), largura menor que 0,8 m, profundidade até 1,5 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em local com baixo nível de interferência.**

Destina-se à colocação de areia, em altura variável com o padrão médio adotado no projeto de 40 cm a fim de dar suporte ao terreno e a percolação.

A espessura de colocação pode ser variável, mas o padrão médio adotado é  $h = 50$  cm ou até o suporte do terreno.

O espalhamento deve ser uniforme, a fim de evitar diferença de altura no material colocado.

Para tanto é necessário nivelamento da base, para permitir homogeneidade na distribuição da brita ou outro.

Antes da colocação deve ser distribuído na área off-set em diversos pontos visando o espalhamento uniforme.



## **PODER EXECUTIVO**

### **PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO**



#### **1.9.7 Boca para bueiro simples tubular, d=800 mm**

Trata-se da saída da rede de drenagem das águas pluviais no ponto de deságue, compreende conforme projeto, numa boca para bueiro tubular de 800 mm executada em concreto ciclópico, incluindo formas, escavação, reaterro e materiais. Haverá somente uma saída que será lançada no lago ao final do pavimento a ser executado, conforme especificado em projeto.

#### **1.9.8. Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho) com escavadeira hidráulica (0,8 m<sup>3</sup> / potência: 111 hp), largura menor que 0,8 m a 1,5 m em solo mole, locais com baixo nível de interferência.**

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso mecanizado e será empregada para preparação do fundo das valas.

A escavação incluirá o transporte de material para bota-fora até uma distância máxima de 50 m. Os materiais a serem escavados deverão estar contidos nos limites definidos nos desenhos de projeto ou, para casos não previstos, nos limites indicados expressamente pela FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a presença de materiais escavados, nas proximidades do local do serviço, após a sua execução, salvo nos casos em que os mesmos forem reaproveitados nos reaterros.

#### **1.9.9 Preparo de fundo, largura menor ou igual a 1,5 m, acerto do solo natural**

O fundo de vala deverá ser acertado e verificado se o nivelamento foi executado na cota definitiva, tal como definida pelo projeto, havendo a compactação do mesmo para posterior recebimento do concreto ciclópico.

#### **1.9.10 Concreto ciclópico fck 15 Mpa**

Os concretos e argamassas são produtos resultantes do processamento apropriado de misturas homogêneas e convenientemente dosadas, em proporções pré-determinadas, de agregados, de água e de um aglomerante de forma a obter-se uma mistura de qualidade, de consistência mais ou menos plástica que endureça e ganhe resistência com o tempo.

- Concretos São misturas compostas por agregado graúdo, agregado miúdo, aglomerante e água, adequadamente dosadas e produzidas. Serão objeto dessa especificação: concreto ciclópico, definido a partir da sua função objetivada.

#### **MATERIAIS**

As condições de aceitação dos materiais serão regidas pelas Especificações de Materiais em vigor no DENIT-PA.

- Aglomerante: O aglomerante a ser empregado será o cimento Portland, devendo satisfazer às exigências das normas da ABNT, obedecidas, ainda, as seguintes indicações:

a) O tipo de cimento a ser utilizado na obra será aquele que tenha servido de base ao traço experimental da dosagem;

b) Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original;

c) O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade;

d) Não será admitida a mistura de dois tipos de cimentos ou de cimentos do mesmo tipo de procedências diferentes. Toda vez que houver mudança de procedência, o traço em uso deverá ser revisto;



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



e) Admitir-se-à o uso de cimento à granel desde que o depósito seja feito em silos apropriados, por período tal que não venha a comprometer a sua qualidade e seja depositado, nos mesmos, cimento de um mesmo tipo e procedência.

### - Agregados

Os agregados deverão ser materiais resistentes e inertes, de acordo com as definições abaixo. Deverão ser armazenados separadamente e isolados do terreno natural.

#### Agregado Miúdo:

a) O agregado miúdo é a areia natural quartzosa de diâmetro menor ou igual a 4,8 mm. Deverá ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc., atendendo o prescrito na norma NBR 6211, da ABNT;

b) Desde que devidamente justificado no projeto ou mediante autorização, por escrito, da Fiscalização poderão ser empregadas areias artificiais provenientes de rocha sã e seixos britados, isoladamente ou misturados com areia natural.

#### - Agregado Graúdo:

O agregado graúdo será constituído por pedra ou seixo, britados ou não, de diâmetro máximo superior a 4,8 mm e inferior a 75,0 mm, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, atendendo o prescrito na norma NBR 7211, da ABNT.

#### - Pedra de Mão

A pedra de mão deverá ser constituída por pedra ou seixo, britados ou não, cuja menor dimensão não será inferior a 15 cm, nem superior a 2/3 da menor dimensão do elemento a ser construído, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas.

#### - Água

A água a ser utilizada na preparação dos concretos e argamassas será potável, limpa e isenta de ácidos, óleos, álcalis, sais, siltes, açúcares, matérias orgânicas e outras substâncias agressivas ao concreto e argamassas; devendo atender o prescrito no item 8.1.3. da NBR 6118, da ABNT.

#### - Aditivos

Desde que indicado no projeto ou mediante autorização da Fiscalização, será permitido o uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores ou retardadores de pega, etc.

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida, sendo obrigatório o uso de betoneira.

### - EXECUÇÃO

#### Concreto:

a) O concreto deverá ser misturado mecanicamente de acordo com a dosagem de projeto no local da obra, ou recebido pronto para emprego imediato quando preparado em outro local, e transportado;

b) O preparo do concreto no local da obra deverá ser feito em betoneira de tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização. Somente será permitida a eventual mistura manual em casos de emergência;

c) A quantidade total de água de amassamento será sempre aquela prevista na dosagem, ou seja, haverá sempre um valor fixo para o fator água/cimento, não se admitindo, em hipótese alguma, valores superiores ao fixado;

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

e) Os aditivos, quando previstos seus usos, serão misturados à água nas quantidades corretas, antes do seu lançamento no tambor, salvo recomendação de outro procedimento pela Fiscalização;





## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



f) O tempo de mistura será aquele que permita a obtenção de uma massa que apresente cor e consistência uniformes e distribuição equânime;

g) Quando utilizada mistura volumétrica, a mesma será referida a uma quantidade inteira de sacos de cimento;

h) Quando a mistura for executada em central de concreto, deverão ser obedecidos os mesmos critérios anteriormente estabelecidos;

i) O concreto deverá ser preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. O concreto que estiver parcialmente endurecido não poderá ser remisturado;

j) O concreto deve ser transportado desde o local de fabricação até o de aplicação em condições tais que não haja segregação dos elementos, nem início de pega, antes do lançamento;

k) Devem ser tomadas precauções para evitar que, durante o transporte, haja perda de qualquer um dos constituintes da mistura, em particular a evaporação excessiva da água, ou a intrusão de matérias estranhas. Quando a duração do transporte for significativa, deve-se proceder a ensaios de adequação que permitam garantir que essa duração seja admissível;

l) A concretagem não será permitida com tempo chuvoso em locais que não disponham de proteção. Recomenda-se que o lançamento não seja executado sob temperaturas inferiores a 5°C, no entanto quando isto não for possível deverão ser tomadas precauções para que a temperatura do concreto seja de pelo menos 5°C durante o lançamento, e que permaneça superior a 2°C até que seu endurecimento esteja suficientemente adiantado. Se necessário a água e, eventualmente, os agregados, serão aquecidos antes da mistura;

m) O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível da sua posição final, antes de qualquer início de pega, proibindo-se acrescentar água à massa após o término da mistura;

n) Os processos empregados para o lançamento e a aplicação do concreto devem conservar-lhe a homogeneidade e evitar sua segregação. Deve ser evitada, durante a operação de concretagem, qualquer circunstância que possa permitir uma perda de água de amassamento;

o) Não serão permitidos, o lançamento do concreto de uma altura superior a dois metros, bem como o acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e o seu posterior deslocamento, ao longo das formas;

p) Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser adensado por vibração, pressão, centrifugação, choque ou qualquer meio eficaz, contínua e energeticamente. O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomados as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais, constituindo uma massa sem comportar vazios;

q) Enquanto não atingir o endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como: mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agentes químicos bem como, contra choque e vibrações de intensidade tal que possam produzir fissuração na massa do concreto. A proteção contra a secagem prematura poderá ser feita, mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável, pelo menos, durante os 7 primeiros dias após o lançamento do concreto, aumentando este período, quando a natureza do cimento o exigir. O endurecimento do concreto poderá ser antecipado por meio de tratamento térmico adequado e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem;

r) No caso de execução de concreto submerso, serão obedecidas as seguintes indicações:

r.1) Deverão ser empregados concretos cuja tensão de ruptura à compressão não seja inferior a 30 MPa, com 20% de excesso de cimento;

r.2) Para evitar segregação, o concreto será cuidadosamente colocado em sua posição final, em massa compacta, em operação contínua até a conclusão;



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



r.3) Depois de lançado o concreto submerso não sofrerá nenhum tipo de perturbação, inclusive, não sofrerá nenhum processo manual ou mecânico de adensamento;

r.4) Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a água parada no local de adensamento. O concreto não poderá ser colocado diretamente em contato com água corrente.

### **Concreto Ciclópico:**

a) O concreto a ser utilizado na preparação do concreto ciclópico deverá atender aos mesmos requisitos de execução estabelecidos para o concreto convencional, apresentando tensão de ruptura à compressão mínima de 15 MPa, adicionando-se até 30%, em volume, de pedra de mão;

b) As pedras de mão deverão ser distribuídas de modo que sejam completamente envolvidas pelo concreto, não tenham contato umas com as outras ou com as formas e, ainda, que a massa de concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento das mesmas.

### **1.9.11 Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 800 mm**

Os bueiros serão de concreto armado e serão dispostos conforme projeto de drenagem.

Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto.

Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas à plataforma de terraplenagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e, principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares.

Os tubos de concreto para bueiros de grota e greide deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03, DNIT 023/2006 - ES e dosado experimentalmente para a resistência à compressão ( $f_{ck}$  min) aos 28 dias de 15 MPa.

Rejuntamento dos tubos internamente (porção inferior) e externamente (porção superior), com argamassa cimento-areia, traço 1:4.

Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, quando seja de boa qualidade. A compactação do material de reaterro deve ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de sapos mecânicos, placas vibratórias ou soquetes manuais. O equipamento utilizado deve ser compatível com o espaço previsto, no projeto-tipo, entre linhas de tubos de bueiros duplos ou triplos. Especial atenção deve ser dada à compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deve prosseguir até se atingir uma espessura de, no mínimo, 60 cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro.

As dimensões da vala deverão favorecer a facilidade de acesso de pessoal e equipamento usados na compactação do fundo e no assentamento dos tubos. A vala deverá ser estável e o leito de apoio dos tubos deverá ser uniforme. Nos pontos de acoplamento entre dois tubos, deverão ser executados nichos no terreno para o alojamento das bolsas.



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



O assentamento da tubulação e conexões deverá seguir paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, com as bolsas voltadas para montante, com acompanhamento rigoroso das coordenadas de implantação com o uso de gabaritos, linhas e réguas, feito por uma equipe reconhecidamente experiente nessa atividade e com o acompanhamento constante da Fiscalização.

A Descida dos tubos e conexões na vala deverá ser feita cuidadosamente, manualmente ou com o auxílio de equipamentos mecânicos, a depender do diâmetro dos mesmos. Não deve ser permitido o arrasto de tubos e conexões pelo chão, para que não ocorram danos as extremidades dos mesmos que inviabilizem a sua utilização. Os tubos e conexões deverão estar limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidados especiais também deverão ser tomados com as extremidades das conexões (ponta, bolsa etc.) contra possíveis danos na utilização de cabos quando do seu manuseio.

O greide do coletor poderá ser obtido por meio de réguas niveladas com a declividade do projeto (visores) que devem ser colocadas nos pontos de locação do centro dos PV's e em pontos intermediários do trecho, distanciados de acordo com o método de assentamento a empregar, ou seja:

De cruzeta – máximo de 30m;

De gabarito – máximo de 10m.

Alinhando-se entre duas réguas consecutivas a cruzeta ou o gabarito, respectivamente por visada a olho ou por meio de náilon ou arame recozido fortemente esticado, obtém-se as cotas intermediárias para o assentamento da tubulação.

O alinhamento do coletor será dado por fio de náilon estirado entre dois visores consecutivos, a fio de prumo.

As réguas, cruzetas e gabaritos devem ser de madeira de boa qualidade e devem apresentar perfurações a fim de resguardar em empenos, devidos à influência do tempo.

As réguas e a cabeça da cruzeta ou do gabarito devem ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste uma com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha de visada.

Quando a declividade for inferior a 0,001m/m, ou quando se desejar maior precisão no assentamento, o greide deve ser determinado por meio de instrumento topográfico ou aparelho emissor de raio laser, desde que o levantamento topográfico inicial tenha sido feito com precisão igual ou maior.

O assentamento com a utilização de raio laser também é indicado para travessias subterrâneas de ruas de tráfego intenso, ferrovias e rodovias, casos em que os serviços não podem ser feitos a céu aberto, exigindo o emprego de métodos não destrutivos, tais como tubos cravados, mini túnel, etc.

### **1.9.12 Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 1000 mm**

O assentamento da tubulação e conexões deverá seguir paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, com as bolsas voltadas para montante, com acompanhamento rigoroso das coordenadas de implantação com o uso de gabaritos, linhas e réguas, feito por uma equipe reconhecidamente experiente nessa atividade e com o acompanhamento constante da Fiscalização.

A Descida dos tubos e conexões na vala deverá ser feita cuidadosamente, manualmente ou com o auxílio de equipamentos mecânicos, a depender do diâmetro dos mesmos. Não deve ser permitido o arrasto de tubos e conexões pelo chão, para que não ocorram danos as extremidades dos mesmos que inviabilizem a sua utilização. Os tubos e conexões deverão estar limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidados especiais também deverão ser tomados com as extremidades das conexões (ponta, bolsa etc.) contra possíveis danos na utilização de cabos quando do seu manuseio.

O greide do coletor poderá ser obtido por meio de réguas niveladas com a declividade do projeto (visores) que devem ser colocadas nos pontos de locação do centro dos PV's e em pontos intermediários do trecho, distanciados de acordo com o método de assentamento a empregar, ou seja:

De cruzeta – máximo de 30m;

De gabarito – máximo de 10m.

Alinhando-se entre duas réguas consecutivas a cruzeta ou o gabarito, respectivamente por visada a olho ou por meio de náilon ou arame recozido fortemente esticado, obtém-se as cotas intermediárias para o assentamento da tubulação.



## PODER EXECUTIVO PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO PROGRESSO



O alinhamento do coletor será dado por fio de náilon estirado entre dois visores consecutivos, a fio de prumo.

As réguas, cruzetas e gabaritos devem ser de madeira de boa qualidade e devem apresentar perfurações a fim de resguardar em empenos, devidos à influência do tempo.

As réguas e a cabeça da cruzeta ou do gabarito devem ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste uma com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha de visada.

Quando a declividade for inferior a 0,001m/m, ou quando se desejar maior precisão no assentamento, o greide deve ser determinado por meio de instrumento topográfico ou aparelho emissor de raio laser, desde que o levantamento topográfico inicial tenha sido feito com precisão igual ou maior.

O assentamento com a utilização de raio laser também é indicado para travessias subterrâneas de ruas de tráfego intenso, ferrovias e rodovias, casos em que os serviços não podem ser feitos a céu aberto, exigindo o emprego de métodos não destrutivos, tais como tubos cravados, mini túnel, etc.

**1.9.13 Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m<sup>3</sup> / 111 HP), largura entre 0,8 m a 1,5 m, profundidade até 1,5 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em local com baixo nível de interferência.**

Destina-se à colocação de areia, em altura variável com o padrão médio adotado no projeto de 40 cm a fim de dar suporte ao terreno e a percolação.

A espessura de colocação pode ser variável, mas o padrão médio adotado é h = 50 cm ou até o suporte do terreno.

O espalhamento deve ser uniforme, a fim de evitar diferença de altura no material colocado.

Para tanto é necessário nivelamento da base, para permitir homogeneidade na distribuição da brita ou outro.

Antes da colocação deve ser distribuído na área off-set em diversos pontos visando o espalhamento uniforme.

**1.9.14 Boca para bueiro simples tubular, d=800 mm**

Trata-se da saída da rede de drenagem das águas pluviais no ponto de deságue, compreende conforme projeto, numa boca para bueiro tubular de 1000 mm executada em concreto ciclópico, incluindo formas, escavação, reaterro e materiais. Haverá somente uma saída que será lançada no lago ao final do pavimento a ser executado, conforme especificado em projeto.

### - RECEBIMENTO DA OBRA

Todos os serviços serão entregues perfeitamente funcionando de acordo com o projeto de detalhamento e pronto para o uso imediato

A OBRA será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação.

Todos os restos de material de obra, entulho, lixo e montes de terra deverão ser removidos das ruas pela contratada.

Serão rejeitados os serviços que apresentem defeitos ou que tenham sofrido avarias, bem como nos que contrariem frontalmente as especificações e projetos.

**Com base no art. 75 da lei federal 8666/93, os custos envolvidos na realização de todos os ensaios necessários à garantia da qualidade dos serviços da obra exigidos em normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto do contrato correrão POR CONTA DO CONTRATADO".**

Novo Progresso - PA, novembro de 2022.

**Arnaldo Leite Morbeck Junior**  
Engenheiro Civil  
CREA-GO 7043/D