

3. MEMORIAL DESCRITIVO

3.1 INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo contém os elementos informativos gerais do Projeto Executivo de Engenharia para a implantação de Revestimento Primário – na cidade de VICENTINA, Estado de Mato Grosso do Sul.

GENERALIDADES

As obras propostas localizam-se em estradas rurais do município de Vicentina-MS.

METAS

A meta deste projeto é dotar a área de intervenção com revestimento primário, melhorando o tráfego de veículos que transitam nas estradas e também evitar as voçorocas que podem surgir no leito da estrada.

3.2 REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

GENERALIDADES

Concluídos os serviços de terraplenagem obtém-se uma superfície chamada leito, que limita superiormente o terreno de fundação, usualmente chamado de subleito.

Regularização do subleito é a denominação tradicional para as operações necessários à obtenção de um leito "conformado" para receber o revestimento primário. A compactação de aterros acima de 20cm são considerados Serviços de Terraplenagem.

Se for necessário, numa Regularização de Subleito, a importação de solos, a única exigência que suas características de suporte sejam iguais ou superiores às do solo constituinte da camada superior do subleito.

DEFINIÇÃO

A Regularização do Subleito é uma operação executada na camada final da terraplenagem destinada a conformar o leito viário, transversal e longitudinalmente, de modo a torna-lo compatível com as exigências geométricas das camadas subjacentes. Essa operação consta essencialmente de escarificação e compactação de modo a garantir uma densificação homogênea nos 20cm superiores ao subleito.

MATERIAIS

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os de características iguais a da camada superior de terraplenagem. Quando for necessário a adição de materiais, estes materiais deverão vir de ocorrências previamente estudadas e obedecerão aos seguintes limites:

- Diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76mm;

EQUIPAMENTO

Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.

A motoniveladora deve ser suficientemente potente para destorroar e homogeneizar massas, cuja espessura após a compactação possa atingir o mínimo de 20 cm, exigências da especificação.

A grade de discos, rebocada por um conveniente trator de pneus deve ser capaz de complementar os trabalhos de "destorroamento", "mistura" e "homogeneização do teor de água" iniciados pela motoniveladora.

Os caminhões distribuidores de água deverão ter capacidade suficiente para evitar o transtorno por um número excessivo de unidades. Em qualquer hipótese não

será aceito uma unidade com capacidade menor que 4.000 litros.

Poderão ser, de um modo geral, usados isoladamente ou em combinação os três seguintes tipos de rolos compactadores:

- Rolo liso vibratório - autopropulsor ou rebocável por trator de pneus, com controle de frequência de vibração, e com a relação "peso/largura de roda" no intervalo 21 a 45kgf/cm.
- Rolo pé-de-carneiro (pata curta) vibratório - autopropulsor ou rebocável por trator de pneus, com controle de frequência de vibração e para solos arenosos.
- Rolo liso pneumático - autopropulsor, com pressão variável (35 a 120 lib./pol², ou 2,5 a 8,4kgf/cm²).

EXECUÇÃO

A execução da regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações:

- Escarificação e espalhamento dos materiais.
- Homogeneização dos materiais secos.
- Umedecimento (ou aeração) e homogeneização da umidade.
- Liberação ao tráfego.

ESCARIFICAÇÃO E ESPALHAMENTO DOS MATERIAIS

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 do projeto.

Caso seja necessário a importação de materiais, os mesmos serão lançados após a escarificação e espalhamento do material, efetuando-se então uma nova operação de espalhamento. As raízes e blocos de pedra ($\varnothing > 76\text{mm}$) porventura existentes serão removidos.

HOMOGENEIZAÇÃO DOS MATERIAIS SECOS

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até que visualmente não se distinga heterogeneidades. Nessa fase será complementada a remoção de raízes, blocos de pedra ($\varnothing > 76\text{mm}$) e outros materiais estranhos.

UMEDECIMENTO (OU AERAÇÃO) E HOMOGENEIZAÇÃO DA UMIDADE

Para atingir-se a faixa de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora e grade de disco. A faixa de umidade para compactação deverá ser fixada através da curva de compactação, tomando-se o intervalo (hot - 1,5) % a (hot + 1,5) %.

ACABAMENTO

A operação de acabamento envolve motoniveladoras que dará a conformação geométrica longitudinal e transversal da superfície.

LIBERAÇÃO AO TRÁFEGO

Após a verificação e aceitação do intervalo pelos controles Tecnológico e Geométrico a mesma pode ser entregue ao tráfego.

O intervalo de tempo em que a regularização do subleito pode ficar exposta ao tráfego é função de várias variáveis, como:

- Características físicas e suporte do material.
- Umidade do material, que pode ser mantida através de molhagem com carros tanques.
- Condições metereológicas, onde o excesso de umidade e condições de escoamento podem danificar rapidamente a camada.
- Intensidade do tráfego.

Em princípio, é vantajoso expor a regularização do subleito ao tráfego usuário durante o maior tempo possível, quando se tem a oportunidade de aumentar seu grau de compactação e de se observar seus defeitos.

FISCALIZAÇÃO

Deverá ser mantido permanentemente um fiscal de pista para o acompanhamento dos materiais, da execução e dos controles tecnológicos e geométrico referentes à regularização do subleito, que deverá comunicar ao Engenheiro Fiscal todas as irregularidades porventura ocorridas que tomará as providencias julgadas cabíveis.

CONTROLE TECNOLÓGICO

MATERIAIS

A condição essencial é que os materiais empregados na regularização do subleito tenham características satisfazendo a esta especificação, às especificações complementares e particulares adotadas no projeto.

CONTROLE DE TEOR DE UMIDADE DE COMPACTAÇÃO

Para cada 60m de comprimento do plano a ser compactado, será determinado um teor de umidade, imediatamente antes da compactação, pelo método expedito da frigideira (500g para os solos mais graúdos e 200g para os solos mais finos - ensaio este feito in-situ)

Para o controle da homogeneidade do teor de umidade, será utilizado o aparelho speedy que permite com rapidez determinação de teores de umidade em pontos aleatórios dentro do pano a ser compactado. Deve-se procurar, se possível, para cada tipo de solo, a correlação entre o teor de umidade determinado pelo speedy e o teor de umidade determinado pelo método da frigideira.

Só será permitida a compactação do referido pano se praticamente todos os resultados estiverem dentro da citada faixa de teor de umidade. Em caso contrário, deverá ser procedido um umedecimento (ou aeração), acompanhado dos processos de homogeneização, até se conseguir o enquadramento na faixa de teor de umidade de compactação.

CONTROLE DE OUTRAS CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Serão controladas as seguintes características:

1. Granulometria (DNER-ME 80/64).
2. Limite de liquidez - LL (DNER-ME 44/71).
3. Índice de plasticidade - IP (DNER-ME 82/63).
4. Índice de Suporte Califórnia - CBR e expansão (DNER-ME 50/64).

EXECUÇÃO

a. A condição essencial é que o serviço seja executado de modo a satisfazer o grau mínimo de compactação especificado.

b. O grau de compactação (GC) é definido como a relação percentual entre a massa específica aparente seca (D_s), geralmente chamada de densidade aparente seca, e a massa específica aparente seca máxima ($D_{smáx}$).

$$GC = (D_s / D_{smáx}) \times 100$$

D_s = obtida in-situ (DNER - ME 92/64) (sendo h teor de umidade com a frigideira).

$D_{smáx}$ = obtida no ensaio de compactação (DNER - ME 48/64)

c. A cada 100m de pista, na ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, bordo direito, etc., a 60cm do bordo, colhe-se uma amostra do material na pista, já homogeneizado, para a determinação de $D_{smáx}$. Aproximadamente no mesmo local realiza-se a determinação de D_s in-situ, calculando-se, então o GC.

Após $N = 10$ ensaios, calcula-se o valor $X_{mín}$ estatístico

correspondente a GC, representando uma extensão de 1.000m de regularização.

d. O serviço será considerado aprovado (AP), se: $X_{mín} \geq 99\%$ e aprovado sob reserva (APSR), se: $X_{mín} \geq 98\%$

Se o serviço não for (AP) nem (APSR) será considerado não aprovado (NAP).

e. O serviço será considerado aceito, quanto a compactação, se for (AP) ou (APSR).

Entretanto, se houver mais de 3 (APSR) consecutivos, então, a partir daí, o serviço

será considerado aceito com apenas (AP).

f. Se o serviço for (NAP), não será aceito, devendo-se escarificar a regularização, e proceder-se a uma nova compactação.

REGISTRO DO CONTROLE TECNOLÓGICO

a. Antes do início dos serviços de regularização do subleito, serão traçados gráficos, onde em abcissas constarão o estaqueamento (ou a quilometragem) e em ordenadas os seguintes itens, que devem, o mais possível, corresponder aos intervalos de estaqueamento (ou de quilometragem):

1. Granulometria.
2. Limite de liquidez (LL).
3. Índice de plasticidade (IP).
4. Índice de Suporte Califórnia (CBR) e expansão (CBR).
5. Grau de compactação (GC).

b. A fiscalização, elaborará relatórios mensais obrigatoriamente assinados, e rubricados em todas as suas páginas, pelo Engenheiro Fiscal e pelo Engenheiro da Construtora.

c. Esses relatórios mensais deverão conter:

- Os gráficos citados em (a).
- Todos os elementos, fatos e acontecimentos relacionados com a atualidade da obra.

MEDIÇÃO

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto.

PAGAMENTO

O pagamento será feito com base no preço unitário apresentado para este serviço, incluindo todas as operações necessárias à sua completa execução, mão de obra e respectivos encargos, eventuais e imprevistos. Todo e qualquer serviço que exceder de 20cm, em aterro, será pago como serviço de terraplenagem.

3.3 REGULARIZAÇÃO

GENERALIDADES

Este serviço consistirá no fornecimento de equipamentos para a extração de material para a execução do revestimento primário.

EQUIPAMENTOS

- TRATOR DE ESTEIRAS.
- CARREGADOR FRONTAL.

EXECUÇÃO

A escavação de caixas de ocorrência de materiais será precedida da limpeza e desmatamento, bem como a remoção do expurgo.

Todo solo fértil deverá ser estocado em leiras para posterior recobrimento de toda a superfície mecanizada.

Os taludes deverão ser implantados com inclinação tal, que ofereça riscos de tombamento e de deslizamento. Os acessos deverão ser mantidos em excelente condições de tráfego. Deverá ser previsto meio de esgotamento das águas pluviais.

MEDIÇÃO

A medição será feita em metro cúbico de material escavado e carregado. A cubação do volume, na densidade natural, será obtido na jazida através da interpretação geométrica das seções primitivas e finais, ou na pista. O critério de medição deverá ser pelo “método das áreas”.

PAGAMENTO

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, em conformidade com o item “MEDIÇÃO”. O preço que indeniza este serviço, inclui ferramentas, equipamentos, mão de obra e respectivos encargos, eventuais e imprevistos.

3.4 MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE

GENERALIDADES

Este serviço consistirá no fornecimento de equipamentos para o transporte de material para a execução de revestimento primário.

EQUIPAMENTOS

- CAMINHÃO BASCULANTE.

EXECUÇÃO

O transporte de material se dará através de caminhão basculante.

MEDIÇÃO

A medição será feita através do resultado do produto em metro cúbico de material transportado pela distância em quilômetro do trajeto desenvolvido pelo caminhão. A cubação do volume, na densidade natural, será o correspondente ao obtido no serviço de escavação e carga de material de jazida.

PAGAMENTO

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, em conformidade com o item "MEDIÇÃO". O preço que indeniza este serviço, inclui ferramentas, equipamentos, mão de obra e respectivos encargos, eventuais e imprevistos.

3.5 EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO PRIMÁRIO

GENERALIDADES

O conceito de revestimento primário envolve as "bases granulares" constituídas de: cascalhos (canguinha, seixo rolado, rochas alteradas ou escórias de britagem - cuja estabilização é obtida somente pela compactação.

EQUIPAMENTOS

- Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.
- A motoniveladora deve ser suficientemente potente para destorroar, misturar e homogeneizar material, cuja espessura após a compactação possa atingir o mínimo de 10,0cm, e de conformar a superfície acabada dentro das exigências da especificação.
- Os caminhões distribuidores de água deverão ter capacidade suficiente para evitar o transtorno ocasionado por um número excessivo de unidades. Em qualquer hipótese não será aceito uma unidade com capacidade menor que 4.000 litros.

- Poderão ser usados isoladamente ou em combinação os dois seguintes tipos de rolos compactadores: liso e corrugado.

EXECUÇÃO

A execução de revestimento primário envolve basicamente as seguintes operações:

- * Espalhamento;
- * Homogeneização dos materiais secos;
- * Umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade;
- * Compactação, e
- * Acabamento.

O espalhamento do material depositado na plataforma se fará com motoniveladora. O material será espalhado de modo que a camada fique com espessura constante. Não poderá ser confeccionada camada com espessuras compactadas superiores a 20,0cm nem inferiores a 10,0cm.

Para atingir-se a faixa do teor de umidade no qual o material será compactado, serão utilizados carros tanque (para umedecimento), motoniveladora e grade de discos (para aeração).

A operação de acabamento será executada com os rolos compactadores usados, que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da plataforma, de acordo com o projeto, e com o auxílio da motoniveladora.

Renan Aiála de Brito

RENAN AIALA DE BRITO
CREA MS 62.037