Departamento de Infraestrutura do estado de Santa Catarina

DEINFRA-SC - Departamento Estadual de Infraestrutura de Santa Catarina
Rua Tenente Silveira, 162 - Edifício das Diretorias - Centro
Florianópolis - SC - 88010-300
Tel: +55 48 3251-3000

www.deinfra.sc.gov.br

DEINFRA-SC ES-P 01/16

PAVIMENTAÇÃO: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Administrativo em: 22/03/2016
Resolução n.o 0077/2016

Autor: DEINFRA-SC (DPLA)

Palavras-chaves:regularização, homogeneização, compactação.

04 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução do preparo da Camada Final de Terraplenagem, através da Regularização do Subleito, para o recebimento das camadas que compõem a estrutura do pavimento. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação e rejeição dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, às **Instruções e Recomendações Gerais do DEINFRA**.

SUMÁRIO

1. Descrição
2. Materiais
3. Equipamentos
4. Execução
5. Controle
6. Medição e Pagamento

1. DESCRIÇÃO

A Regularização do Subleito é o conjunto de operações executadas na superfície do subleito de rodovias a pavimentar, compreendendo cortes e/ou aterros até 0,20 m de espessura e a compactação da mesma, de modo a conferir condições adequadas em termos geométricos e tecnológicos.

2. MATERIAIS

Os materiais empregados na Regularização do Subleito serão os da própria camada final de terraplenagem.

No caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências previamente estudadas, obedecendo as seguintes condições:

- Diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm.
- ISC (Índice de Suporte Califórnia) (**MÉTODO DNER - ME 49/94**, igual ou superior ao do material considerado no dimensionamento do pavimento, como representativo do intervalo (ISC de Projeto). A energia de compactação a ser adotada pode ser a normal ou a intermediária (**DNER-ME 129/94**), de acordo com o estabelecido no projeto;
- Expansão, medida no ensaio referido acima, inferior a 2%.

3. EQUIPAMENTOS

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e poderá compreender basicamente as seguintes unidades:

- Motoniveladora pesada, equipada com escarificador;
- Caminhão-tanque irrigador;
- Trator agrícola;
- Grade de disco;
- Rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação especificadas, devendo incluir obrigatoriamente rolo liso pneumático autopropulsor com pressão variável

4. EXECUÇÃO

a) Inicialmente, proceder-se-á à escarificação geral até 0,20 m abaixo da cota de projeto.
No caso de rodovias já implantadas e revestidas com agregados graúdos consolidados, onde se torna difícil a operação da escarificação com motoniveladora, esta poderá ser executada com emprego de trator de esteiras com escarificador.

b) Caso seja necessária a execução de bota-fora com material resultante de operação de corte, esta será efetuada lançando-se o excesso nos taludes de aterro ou nos pontos de passagem, em locais devidamente indicados no projeto e com licença ambiental.

c) No caso de importação de materiais, os mesmos serão lançados após a escarificação do material existente.

d) Operações de corte ou aterro que excedam ao limite de 0,20 m serão tratadas como itens de terraplenagem.

e) O material espalhado será homogeneizado com uso combinado de grade de disco e motoniveladora. Esta operação prosseguirá até que o material se apresente visualmente homogêneo e isento de grumos ou torrões.

f) O teor de umidade dos materiais utilizados na regularização do subleito, para efeito de compactação, deverá estar situado no intervalo que garanta um ISC mínimo igual ao obtido no ensaio do **MÉTODO DNER ME 49/94**.
Caso o teor de umidade se apresente fora dos limites estabelecidos, proceder-se-á ao umedecimento da camada, se demasiada seca, ou a escarificação e aeração, se excessivamente úmida.

g) Concluída a correção da umidade, a camada será conformada pela ação da motoniveladora e, em seguida, liberada para compactação.

h) No acabamento, a conformação geométrica só será permitida por corte, pela ação da motoniveladora em conjunto com o rolo de pneus, sendo vedada a correção de depressões por adição de material.

i) As pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé-de-carneiro de pata curta, não são problemas à superfície acabada, desde que o material não se apresente solto ou sob a forma de lamelas.

j) As leiras, que se formam lateralmente à pista acabada, deverão ser removidas, lançando-se o excesso nos taludes de aterro ou nos pontos de passagem, em locais devidamente indicados no projeto e com licença ambiental.

k) Dever-se-á evitar a liberação da regularização do subleito ao tráfego usuário, em face da possibilidade do mesmo causar danos ao serviço executado, em especial sob condições

climáticas adversas. Para tal deverá ser procedido o lançamento da nova camada, superior, do pavimento.

l) Para os cortes e aterros em rocha, as operações de regularização do subleito aqui descritas não são aplicáveis, devendo-se proceder de acordo com as especificações de serviço **DEINFRA-SC-ES-T-03/92** ou **DEINFRA-SC-ES-T-05/92**.

5. CONTROLE

5.1 Controle Tecnológico

a) Um ensaio de compactação com a energia especificada, com amostras coletadas a cada 100 m de pista, podendo o espaçamento ser aumentado, desde que se verifique a homogeneidade do material.

b) Ensaios de granulometria, com espaçamento máximo de 500 m, de pista. Este ensaio não servirá para aceitação ou rejeição, porém é de utilidade no controle da homogeneidade dos solos de jazidas e para futuras comprovações e pesquisas.

c) Um ensaio para a determinação do **Índice de Suporte Califórnia** (**método DNER ME 49/94**), na energia de compactação adotada como referência para o trecho, para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea "a", respeitando-se o espaçamento máximo de 500 m, de pista. Opcionalmente, quando se desejar o controle mediante curvas de **"ISO-ISC"**, deverá ser efetuado um conjunto de ensaios necessários ao traçado das curvas, compreendendo compactação em três energias e Índice de Suporte Califórnia.

d) Um ensaio para determinação da **massa específica aparente seca "in-situ" (MÉTODO DNER ME 092/94)**, pelo método do **Frasco de Areia**, com espaçamento máximo de 100 m e com, no mínimo, três determinações por segmento. O serviço será aceito, se o teor de umidade para a compactação se situar na faixa fixada através da curva ***ISC x umidade***, de forma a se obter valor para o **ISC** no mínimo igual ao obtido no ensaio de compactação referido na alínea "c", e o grau de compactação, obtido através da ***formula (4)*** do **Anexo I**, para controle unilateral, apresente valor de no mínimo 100% em relação a massa especifica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação referido na alínea "a".

e) Proceder-se-á a determinação das deflexões recuperáveis com viga Benkelmann, (**MÉTODO DNER ME 024/94)** a cada 20 metros, nas posições correspondentes às futuras trilhas de roda externa e interna, em cada uma das faixas de tráfego. Os valores das deflexões, calculados estatisticamente, pela *fórmula (4)* do **Anexo I,** para controle unilateral**,** deverão ser menores que a deflexão característica estabelecida para a camada.

Nota: Em caso de não atendimento aos ítens "d", e/ou “e”, a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito com ônus exclusivo da Construtora.

5.2 Controle Geométrico

a) Após a execução de regularização do subleito, proceder-se-á a verificação da conformação da seção transversal projetada, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ✓ Variação de **+ 0,02 m** e **- 0,03 m** nos valores individuais, comparados com a cota de projeto. Se ocorrer variação superior ao limite mínimo, a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito com ônus, de execução, exclusivo da Construtora.

- ✓ Variação máxima de **+ 0,10 m** para a semi-plataforma, não se admitindo variações para menos.

- ✓ O abaulamento transversal deverá estar compreendido na faixa de **± 0,05%**, em relação ao valor de projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acumulo de água.

Nota: O controle previsto em "a" será obtido por nivelamento. O não atendimento a qualquer dos itens anteriores determinará a reexecução dos serviços com ônus exclusivo da Construtora.

6. MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços de **Regularização do Subleito** serão medidos e pagos de acordo com os ***"PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO DE OBRAS RODOVIÁRIAS".***

ALTERAÇÕES INTRODUZIDAS NA ESPECIFICAÇÃO ES – P – 01/2016 – REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO.

Especificação DER – ES – P – 01/92 – Regularização do Subleito. Foi alterada passando a denominar-se **"DEINFRA/SC – ES – P 01/16 – Regularização do Subleito"** com as seguintes alterações:

No item 2. MATERIAIS. Foram alterados e atualizados os ensaios.

Item 4. EXECUÇÃO. Foram alteradas e atualizados os ensaios.

Item 5. CONTROLE. 5.1 **Controle Tecnológico**. Foram atualizados os ensaios dos controles tecnológicos. Os itens e) e f). Foram introduzidas notas explicativas para aceitação e/ou rejeição dos serviços.

Redação anterior:

*e) Para verificação da homogeneidade da compactação, aproximadamente, no mesmo local onde se determinar o solicitado na alínea "d" deverá ser avaliada a resistência à penetração "in-situ" através do emprego do **PENETRÔMETRO DINÂMICO DE PONTA CÔNICA SUL AFRICANO**, obtendo o valor da resistência P_1, no local. Repetir-se-á este ensaio nas posições eixo e/ou bordos, na estaca em causa, nas anteriores e nas posteriores, até a metade do intervalo entre uma determinação e outra, prevista em "e". Através da fórmula (4) do Anexo I para o controle unilateral, obtém-se P_{min}. O serviço será aceito se P_{min} for maior ou igual a P_1.*

f) Proceder-se-á a determinação das deflexões recuperáveis com viga Benkelmann, a cada 20 metros, na posição correspondente à futura trilha de roda externa, em cada uma das faixas de tráfego.

***Nota**: Em caso de não atendimento aos ítens "d" ou "e", a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito com ônus exclusivo da Construtora.*

No novo texto:

e) Proceder-se-á a determinação das deflexões recuperáveis com viga Benkelmann, (**MÉTODO DNER ME 024/94)** a cada 20 metros, nas posições correspondentes às futuras trilhas de roda externa e interna, em cada uma das faixas de tráfego. Os valores das deflexões, calculados estatisticamente, pela *fórmula (4)* do **Anexo I,** para controle unilateral**,** deverão ser menores que a deflexão característica estabelecida para a camada.

Nota: Em caso de não atendimento aos ítens "d", e/ou "e", a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito com ônus exclusivo da Construtora.

Não há necessidade de elaboração de novos preços pois já existe no referencial do DEINFRA preço para o serviço.