



REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

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, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços.

PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base a especificação e as referências técnicas de aplicações recentes realizadas no país.

OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução de regularização de subleito, em obras de pavimentação.

DEFINIÇÃO

Regularização do subleito é o conjunto de operações que visa conformar a camada final de terraplenagem, mediante cortes e/ou aterros de até 0,20 m, conferindo-lhe condições adequadas em termos geométricos e de compactação.

CONDIÇÕES GERAIS

A regularização do subleito deve ser empregada como camada final de suporte às demais camadas constituintes do pavimento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a-) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado pela finalização dos serviços de terraplenagem, atingindo a sua conformação final;
- b-) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos
- c-) em dias de chuva.

CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas:

1.1 Os materiais a serem empregados na regularização do subleito deverão apresentar características iguais ou superiores às especificadas para camada final de terraplenagem, descritas a seguir:

- a-) diâmetro máximo de partículas igual ou inferior a 76 mm;
- b-) índice de suporte Califórnia, igual ou superior ao considerado para o subleito no dimensionamento do pavimento, para as condições da faixa de variação de umidade admitida. A energia de compactação a ser adotada pode ser a normal ou a intermediária, na dependência do tipo de material e em conformidade com o projeto;
- c-) expansão, determinada no ensaio de índice de suporte Califórnia, utilizando-se a energia de referência selecionada, igual ou inferior a 2%.

EQUIPAMENTOS

2.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado contratante, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

2.2 O equipamento básico para a execução da regularização do subleito compreende as seguintes unidades:

- motoniveladora pesada, equipada com escarificador;
- caminhão-tanque irrigador;
- trator agrícola;
- grade de discos;
- rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação especificadas;
- pá-carregadeira;
- caminhões-basculantes



EXECUÇÃO

- 1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.
- 2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos procedimentos a serem obedecidos pela executante, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.
- 3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.
- 4 No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório frente aos limites aqui especificados, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.
- 5 Preparo da superfície
 - Inicialmente é procedida uma verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando-se as cotas da superfície existente (camada final de terraplenagem) com as cotas previstas no projeto.
- 6 Conformação e escarificação
 - a-) O levantamento topográfico efetuado serve de orientação à atuação da motoniveladora, a qual, através de operações de corte e aterro, conforma a superfície existente, adequando-a ao projeto;
 - b-) Segue-se a escarificação geral da superfície, até profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto;
 - c-) Caso seja necessária a importação de materiais, estes são lançados preferencialmente após a escarificação, complementando-se em seguida a conformação da plataforma;
 - d-) Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos, são removidos;
 - e-) Havendo a necessidade de execução de bota-fora com o material resultante de operação de corte, este é efetuado lançando-se o produto excedente nas proximidades dos pontos de passagem, em locais que não causem prejuízo à drenagem ou às obras de arte, ou em locais a serem designados pela Fiscalização;
 - f-) Operações de corte ou aterro que excedam ao limite de 0,20 m, são tratadas como itens de terraplenagem.
- 7 Pulverização e homogeneização dos materiais secos
 - a-) O material espalhado é pulverizado e homogeneizado, mediante ação combinada da grade de discos e da motoniveladora;
 - b-) Estas operações devem prosseguir até que o material apresente-se visualmente homogêneo e isento de grumos ou torrões.
- 8 Correção e homogeneização do teor de umidade
 - a-) O teor de umidade dos materiais utilizados na regularização do subleito, para efeito da compactação, deve estar situado no intervalo que garanta um ISC no mínimo igual ao ISC de projeto, adotado para o subleito;
 - b-) Caso o teor de umidade apresente-se abaixo do limite mínimo especificado, procede-se ao umedecimento da camada, através de caminhão-tanque irrigador. Se, por outro lado, o teor de umidade de campo excede ao limite superior especificado, o material é aerado, mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora.
- 9 Compactação
 - a-) Concluída a correção da umidade, a camada é conformada pela ação da motoniveladora, e em seguida liberada para a compactação;
 - b) O equipamento de compactação utilizado deve ser compatível com o tipo de material e as condições de densificação pretendidas para a regularização do subleito;
 - c-) A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando no bordo mais baixo e progredindo no sentido do bordo mais alto da seção transversal, exigindo-se que em cada passada do equipamento seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida;



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO DO PINHAL **ESTADO DO PARANÁ**

d-) O grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação.

10 Acabamento

a-) O acabamento é executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus;

b-) A motoniveladora atua exclusivamente em operação de corte, sendo vedada a correção de depressões por adição de material;

c-) As pequenas depressões e saliências resultantes da atuação de rolo pé-de-carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto sob a forma de lamelas;

d-) Em complementação às operações de acabamento, deve ser procedida a remoção das "leiras" que se formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da superfície da regularização do subleito. Esta remoção pode ser feita pela ação da motoniveladora (nos casos de seção em aterro) ou de pá-carregadeira e caminhões basculantes (nos casos de seção em corte). Neste último caso o material removido pode ser depositado em áreas próximas aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar o escoamento das águas superficiais, ou em locais designados pela Fiscalização.

11 Deve ser evitada a liberação da regularização do subleito ao tráfego usuário, face à possibilidade do mesmo causar danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

12 Para os cortes em rocha sã ou alterada, as operações de regularização do subleito aqui descritas não são aplicáveis, prevendo-se o rebaixamento da plataforma e a reposição com material granular.

MANEJO AMBIENTAL

1 Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a exploração de jazidas de ocorrência de materiais, em caso de necessidade de importação de material complementar para a regularização do subleito, e a movimentação de veículos sobre a camada a ser executada.

2 No caso de bota-foras decorrentes de materiais cortados nas operações de regularização do subleito, os mesmos devem ser compactados com a mesma energia utilizada nas camadas finais de aterros.

CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da contratante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

1 Compete ao contratante a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

2 O controle externo de qualidade é executado através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstas no item 6, cuja quantidade mensal mínima corresponde pelo menos a 10% dos ensaios e determinações realizadas pela executante no mesmo período.

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

1 Aceitação do controle geométrico

1.1 Os serviços executados são aceitos, à luz do controle geométrico, desde que atendidas as seguintes condições:

a-) variação de cota máxima de $\pm 0,03$ m para o eixo e bordos;

b-) variação máxima de largura de $+ 0,30$ m para a plataforma, não sendo admitida variação negativa;

c-) abaulamento transversal situado na faixa de $\pm 0,5\%$, em relação ao definido em projeto para a regularização do subleito, não se admitindo situações que permitam o acúmulo de água.

2.1 O serviço é aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que o mesmo seja considerado satisfatório.



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO DO PINHAL
ESTADO DO PARANÁ

2.2 Se o serviço for rejeitado por deficiência de compactação, os segmentos que não atingiram as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

2.3 Se o serviço for rejeitado por expansão superior à máxima e/ou ISC inferior ao valor mínimo, conforme definidos em 9.3.1, os segmentos que apresentam esta deficiência devem ser removidos, na profundidade da camada considerada, e substituídos por material selecionado, convenientemente aplicado de acordo com esta especificação.

2.4 A aceitação do serviço de regularização do subleito está condicionada, ainda, ao atendimento dos seguintes aspectos:

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

1 Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da área regularizada, expressa em metros quadrados, fazendo-se distinção em relação à energia de compactação utilizada, da seguinte forma:

2 A largura de plataforma regularizada a ser considerada para efeito de medição, em cada caso, é a menor, dentre a largura de projeto e a largura real medida após a execução do serviço.

CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

2 O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais representam a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços. Estão compreendidos na execução da regularização do subleito cortes ou aterros de até 0,20 m de espessura e, inclusive, a remoção e disposição em local adequado de todo o material proveniente das operações de acabamento.

3 O pagamento será efetuado após o Ministério da Cidade liberar o dinheiro para a Caixa Econômica Federal, e será efetuada a transferência eletrônica para o contratante.

Geraldo Gomes Medeiros Junior
CREA 21696/D-PR



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO DO PINHAL
ESTADO DO PARANÁ



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO DO PINHAL
ESTADO DO PARANÁ



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO DO PINHAL
ESTADO DO PARANÁ



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO DO PINHAL
ESTADO DO PARANÁ



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO DO PINHAL
ESTADO DO PARANÁ
