



**Departamento de
Estradas de
Rodagem do
Estado do Paraná
DER/PR**

Avenida Iguaçu, 420,
Curitiba, Paraná,
CEP 80230-902
Fone (41) 3304-8000
Fax (41) 3304-8130
www.der.pr.gov.br

PAVIMENTAÇÃO: REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023
Deliberação n.º 111/2023
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 01/05
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: regularização, homogeneização,
compactação, controle

13 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução e controle de qualidade 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. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento

0 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 DER/PR ES-P 01/05 e as referências técnicas de aplicações recentes, realizadas no país.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução de regularização de subleito, em obras sob a jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNIT-ES 137/10	- Regularização do subleito - Especificação de serviço
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários do DER/PR
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNER-ME 024/94	- Pavimentação – Determinação das deflexões pela viga Benkelman
DNER-ME 036/94	- Solos - Determinação da massa específica aparente “in situ”, com o emprego do balão de borracha
DNER-ME 052/94	- Solos e agregados miúdos – Determinação da umidade, com emprego do “Speedy”
DNER-ME 080/94	- Solos – Análise granulométrica por peneiramento
DNER-ME 082/94	- Solos – Determinação do limite de plasticidade
DNER-ME 088/94	- Solos - Determinação da umidade pelo método expedito do álcool
DNER-ME 092/94	- Solos – Determinação de massa específica aparente “in situ”, com emprego do frasco de areia
DNER-ME 122/94	- Solos – Determinação do limite de liquidez – método de referência e método expedito
DNER-PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços.

DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT-ME 134/18	- Solos – Determinação do Módulo de Resiliência
DNIT-ME 164/13	- Solos – Compactação, utilizando amostras não trabalhadas
DNIT 172/2016-ME	- Solos - Determinação do índice de suporte Califórnia, utilizando amostras não trabalhadas
DNIT 417/2019-ME	- Solos – Controle de Compactação, com Equipamento Densímetro
DNIT-PRO 011/04	- Gestão da qualidade em obras rodoviárias
DNIT-PRO 068/04	- Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

3 DEFINIÇÕES

- 3.1 Regularização do subleito é o conjunto de operações que visa conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo as larguras e as cotas constantes das notas de serviço de regularização de camada final de terraplenagem, de até 20 cm de espessura, conferindo-lhe condições adequadas, em termos geométricos e de compactação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

- 4.1 A regularização do subleito deve ser empregada como camada final de suporte às demais camadas constituintes do pavimento.
- 4.2 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 do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
 - c) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
 - d) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
 - e) em dias de chuva.
- 4.3 Cortes e aterros, com espessuras superiores a 20 cm, devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito.
- 4.4 É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 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 (3 polegadas);
- b) índice de suporte Califórnia (método DNIT 172-16), 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 (DNIT ME 164/2013), na dependência do tipo de material e em conformidade com o projeto;
- c) expansão, determinada no ensaio de índice de suporte Califórnia (DNIT 172-16), utilizando-se a energia de referência selecionada, igual ou inferior a 2%;
- d) o Índice de Grupo (IG) deve ser, no máximo, igual ao do subleito indicado no projeto;
- e) caso se disponha de resultados de ensaios triaxiais de carga repetida, o valor mínimo de Módulo de Resiliência médio, do subleito, aceitável para um solo natural é de 50 MPa. Caso algum valor não seja atendido, deverá ser realizado um tratamento na camada (estabilização de solo).

Nota 01: O Módulo de Resiliência médio, poderá ser obtido através de estudos de retro análise de bacias de deformação, obtidas em rodovias pavimentadas no Paraná e executadas na mesma Unidade Geotécnica do segmento experimental ou, a partir de ensaios triaxiais de carga repetida. No caso de estudos de retro análise, determina-se o valor médio dos módulos retro analisados, representativo de cada unidade geotécnica identificada. No caso de se dispor de resultados de ensaios triaxiais de carga repetida, o Módulo de Resiliência médio deve ser calculado, conforme a Instrução de Serviço do DNIT IS 247/2020, porém, recomenda-se que sejam considerados, somente, os módulos de resiliência obtidos para os primeiros 9 estados de tensões, preconizados no Método de Ensaio. DNIT 134/2018 – ME.

Nota 02: Em se dispor de resultados de ensaios triaxiais de carga repetida, recomenda-se que, caso se tenha materiais de comportamento resiliente granular e de comportamento resiliente argiloso, sejam delineados segmentos homogêneos contemplando a gênese do comportamento geomecânico do solo, pois, não haveria o menor argumento técnico para se calcular Módulo Resiliente médio, contemplando numa mesma amostra, solos de comportamento resiliente de material granular e comportamento resiliente de material argiloso.

5.2 Equipamentos

5.2.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulação e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

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

- a) motoniveladora pesada, equipada com escarificador;
- b) caminhão-tanque irrigador;
- c) trator agrícola;
- d) grade de discos e arados de discos;
- e) rolos compactadores, autopropulsados, tipo pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- f) pá-carregadeira;
- g) pulverizador, caminhões basculantes.

Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos, de acordo com o tipo de material empregado.

5.2.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

5.3 Execução

5.3.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço, é da executante.

5.3.2 Para a perfeita execução, bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos, no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pela Fiscalização do DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento (s) experimental (is). A execução do (s) segmento (s) experimental (is) seguirão as diretrizes:

- a) deverão ser executados em, pelo menos, dois segmentos homogêneos do trecho contratado, sendo um correspondente ao menor ISC de projeto (ou menor módulo resiliente médio) e outro correspondente ao maior valor de ISC de projeto (ou maior Módulo Resiliente médio);
- b) na falta de ensaios triaxiais de carga repetida e de procedimento mais apropriado, aprovado pela Fiscalização do DER/PR, admite-se que o nível deflectométrico admissível possa ser estabelecido, utilizando-se um software de análise de sistema de camadas elástico linear, intervalo de módulos resilientes médios, definidos para Unidades Geotécnicas de Solos do Estado do Paraná e modelo de correlação entre deflexão de número de solicitações equivalentes ao eixo padrão de 8,2 tf (USACE), contido no procedimento TECNAPAV/94.

5.3.3 Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação, por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental, com as observações pertinentes feitas pela Fiscalização do DER/PR, às quais devem ser obedecidas, em toda a fase de execução deste serviço, pela executante.

5.3.4 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.

Nota 03: a execução do segmento experimental tem caráter orientativo e de treinamento da equipe, com equipamentos disponibilizados pela construtora e com os materiais empregados. No caso de rejeição dos serviços após a empresa ter cumprido, na íntegra, o item 5.3.4, em hipótese alguma os resultados obtidos poderão imputar, à empresa executora, ônus financeiro no contrato, decorrente da necessidade de estabilização do solo natural ou execução de camadas de reforço, por conta de não serem atingidos os valores admissíveis para o nível deflectométrico especificado em projeto. Caberá à equipe de fiscalização do DER/PR dar provimento e aprovação da solução técnica a ser adotada, devendo a contratante ser renumerada por conta da realização destes serviços extras, não previstos no contrato.

5.3.5 Preparo da superfície

- a) toda a vegetação e material orgânico, por venturas existentes no leito da rodovia, devem ser removidos;
- b) 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.

5.3.6 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 20 cm abaixo da plataforma de projeto, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. Caso seja necessária a importação de materiais, estes são lançados, preferencialmente, após a escarificação, complementando-se, em seguida, a conformação da plataforma;
- c) eventuais fragmentos de pedra, com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos, são removidos;
- d) 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.

5.3.7 Operações de corte ou aterro, que excedam ao limite de 20 cm, são tratadas como itens de terraplenagem.

5.3.8 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 se apresente, visualmente homogêneo e isento de grumos ou torrões.

5.3.9 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.

5.3.10 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;
- 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, adotado como referência (energia normal ou intermediária do método DNIT-ME 164/2013);
- e) a relação entre o “número de coberturas do equipamento de compactação utilizado” e o “grau de compactação”, para cada tipo de material empregado na regularização do subleito, deve ser obtida dos resultados apresentados no Relatório do Segmento Experimental.

5.3.11 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. Neste caso a camada deve ser tratada novamente para incorporação do material necessário para a regularização;
- 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.

- 5.3.12 Deve ser evitada a liberação da regularização do subleito ao tráfego usuário, face à possibilidade de o mesmo causar danos ao serviço executado, em especial, sob condições climáticas adversas. No caso específico onde não há caminho alternativo/desvio, quando necessário, a camada de regularização deverá ser novamente executada e devidamente apontada para fins de nova remuneração
- 5.3.13 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, conforme dispõe a especificação DER/PR ES-PA 02.

6 MANEJO AMBIENTAL

- 6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a:
- a) comprovar a regularidade da origem dos materiais de construção empregados, zelando para que licenças ambientais válidas sejam apresentadas previamente ao DER e observando o cumprimento dos condicionantes;
 - b) zelar pela competência hídrica e preservar a qualidade das águas, aplicando dispositivo de contenção de carreamento de finos e outras providências para evitar assoreamento;
 - c) adotar controle de processos erosivos de forma a impedir que sua evolução comprometa a integridade do patrimônio ou cause retrabalho ou danos a terceiros;
 - d) providenciar e efetivar controle de coleta, transporte, armazenamento e disposição final de resíduos da construção, inclusive providenciando a regularização de bota-foras.
- 6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

- 7.1 Compete à executante, a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade, em conformidade com esta Especificação.
- 7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo, a critério da Fiscalização do DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.
- 7.3 O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1 e 2, elencados a seguir.

Quadro 1 – Solos

Solos	
Quantidade	Descrição
Para cada 750 m² de pista:	
01	Determinação de massa específica aparente, seca “in situ”, à profundidade de 0,20 m
01	Determinação de teor de umidade, pelo “método expedito da frigideira”, imediatamente antes do início da compactação
Para cada 4.500 m² de pista:	
01	Conjunto de ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria)
01	Ensaio de compactação com a energia especificada, com amostras coletadas na pista do segmento experimental
Para cada 9.000 m² de pista:	
01	Ensaio de índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação adotada como referência para o trecho

Nota 04: Opcionalmente, o controle relativo à obtenção do ISC, especificado em projeto, poderá ser efetuado, mediante emprego de curvas de “ISO-ISC”.

Quadro 2 – Verificações de Campo

Verificações de Campo	
Quantidade	Descrição do ensaio
Para cada 4.500 m² de pista:	
01	Um rolo de pneus, com o peso mínimo de 20 tf e pressão de inflação de 5,6 kgf/cm ² (80 lb/pol ²) , deslocar-se-á, longitudinalmente, a uma velocidade situada no entorno de 3 km/h, ao longo da posição correspondente à futura trilha de roda externa, em cada uma das faixas de tráfego; O deslocamento do equipamento será acompanhado pela Fiscalização, anotando-se as eventuais extensões que apresentem sinais de deficiência, exteriorizados na forma de rupturas, deformações excessivas e/ou ascensão de água à superfície sob a ação do rolo.
Para cada 100 m de pista ou jornada de trabalho:	
01	Deve ter verificado o bom desempenho da regularização do subleito, através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados a cada 20 metros, na mesma futura trilha de rodagem, sendo que os valores medidos e analisados, estatisticamente, devem atender aos limites definidos no projeto. Para o caso do não atendimento dos limites, mesmo refazendo-se a etapa, aplica-se a Nota 03 , do item 5.3.4, tendo em conta que as deflexões medidas são muito sensíveis às condições de umidade da camada.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE

- 8.1 Compete à Fiscalização do DER/PR, 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. O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios apresentados nos Quadros 1 e 2, elencados a seguir.

- 8.2 O controle externo de qualidade é executado, através de coleta aleatória de amostras, por ensaios e determinações previstos no item 7, cuja quantidade mensal mínima corresponde, pelo menos, a 10% dos ensaios e determinações, realizados pela executante no mesmo período.
- 8.3 Compete à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na realização das medidas relacionadas no Quadro 3:

Quadro 3 – Controle geométrico

Controle Geométrico	
Quantidade	Descrição da Medida
Para cada 150 m² de pista:	
01	Relocação e nivelamento do eixo e dos bordos, envolvendo, no mínimo, cinco pontos da seção transversal
01	Determinação da largura da plataforma acabada, por medidas à trena

- 8.4 Verificação das condições de acabamento: é feita em bases visuais.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Aceitação do controle geométrico

- 9.1.1 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.

9.2 Aceitação do acabamento

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

9.3 Aceitação do controle tecnológico

- 9.3.1 Os serviços executados são aceitos, à luz do controle tecnológico e para valores determinados estatisticamente, desde que, atendidas as seguintes condições:

- a) o valor do ISC deve ser igual ou superior ao ISC de projeto e a expansão igual ou inferior a 2%;
- b) o grau de compactação, para a energia adotada, deve ser igual ou superior a 100%;
- c) não se admite valor individual de grau de compactação menor que 96%.

9.3.2 O cálculo estatístico é feito da seguinte maneira:

$\bar{X} - k_s < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + k_s > \text{valor máximo de projeto}$: não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + k_s \leq \text{valor máximo de projeto}$: conformidade.

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais;

\bar{X} – média da amostra;

s – desvio padrão;

k – coeficiente tabelado em função do número de determinações definido (tamanho da amostra);

n – número de determinações (tamanho da amostra).

Quadro 4 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n= Nº de Amostras					k= Coeficiente Multiplicador					α = Risco da Contratada				

9.3.3 Critério geral para aceitação ou rejeição de um serviço ou variável que está sendo controlada é dado por:

$\bar{X} - k_s < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + k_s > \text{valor máximo de projeto}$ – Não conformidade;

$\bar{X} - k_s \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + k_s \leq \text{valor máximo de projeto}$ – Conformidade.

Nota 05: Para variáveis que exigem controle bilateral, como por exemplo, a umidade de compactação do solo, o critério para aceitação ou rejeição do serviço deve contemplar, simultaneamente, os dois extremos do intervalo de confiança, calculados conforme item 9.3.2.

9.3.4 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 máxima exigida.

- 9.3.5 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.

Nota 06: Caso se disponha de resultados de ensaios triaxiais de carga repetida, igual entendimento aplica-se para os segmentos em que Módulo Resiliente médio do solo natural apresentar valor inferior a 50 MPa. O Módulo de Resiliência médio deve ser calculado, conforme a Instrução de Serviço do DNIT IS 247/2020, porém considerando-se, somente, os módulos de resiliência obtidos para os primeiros 9 estados de tensões, preconizados no Método de Ensaio DNIT 134/2018 – ME.

- 9.3.6 A aceitação do serviço de regularização do subleito está condicionada, ainda, ao atendimento dos seguintes aspectos:
- o teor de umidade, por ocasião da compactação, atenda à faixa preconizada no item 5.3.8, desta especificação;
 - o diâmetro, máximo, de partículas seja igual ou inferior a 76 mm;
 - os resultados das provas de carga efetuadas, sejam satisfatórios;
 - as medidas de deflexão devem ser inferiores à deflexão máxima, admissível de projeto, para a regularização do subleito, levando-se em conta, inclusive, o conteúdo da Nota 03, do item 5.3.4.
- 9.3.7 Os resultados dos controles e dos critérios para aceitação ou rejeição dos serviços executados devem ser registrados em relatórios, mensais ou periódicos, de acompanhamento e associados à medição dos serviços.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- 10.1 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:
- regularização do Subleito a 100% do Proctor Normal;
 - regularização do Subleito a 100% do Proctor Intermediário.
- 10.2 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.
- 10.3 Particularidades relacionadas à superposição das operações, aqui previstas e as camadas finais de terraplenagem, são abordadas no Manual de Execução do DER/PR.

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

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

- 11.2 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 20 cm de espessura e, inclusive, a remoção e disposição, em local adequado, de todo o material proveniente das operações de acabamento.