

	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA REFORÇO DE SUB-LEITO	Nº
		DATA:
		FOLHA:

1 - OBJETIVO

Esta Especificação fixa as condições de execução de reforço de sub-leito de superfícies a pavimentar. O reforço consiste de uma camada construída sobre o sub-leito regularizado, sotoposta à sub-base, em conformidade com o dimensionamento do pavimento.

2 - MATERIAIS

Os materiais utilizados no reforço do sub-leito devem apresentar características superiores às dos materiais do subleito e ser proveniente de jazidas indicadas no projeto.

O Índice de Suporte Califórnia mínimo determinado segundo o método DIRENG ME 01-87 deve ser superior ao Índice de Suporte Califórnia do sub-leito. A expansão máxima deve ser 1 %.

3 - EQUIPAMENTO

São indicados os seguintes tipos de equipamento para execução do reforço:

- a) motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) carro-tanque distribuidor de água;
- c) rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- d) grade de discos;
- e) pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

4 - EXECUÇÃO

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento do material importado, no leito já regularizado, obedecendo a espessura fixada no dimensionamento do pavimento, em camadas de, no mínimo, 10 cm e, no máximo, 20 cm de espessura, após a compactação.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 100 % em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio AASHTO T-180 (com 55 golpes por camada), e o teor da umidade deverá ser a ótima do ensaio citado com 2 %, para mais ou para menos.

5 - CONTROLE

5.1 - CONTROLE TECNOLÓGICO

5.1.1 - Ensaaios

- a) determinação da massa específica aparente in situ, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- b) determinação do teor de umidade pelo menos a cada 500 m² de área, imediatamente antes da compactação. O peso mínimo da amostra deve ser 500 g;

	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA REFORÇO DE SUB-LEITO	Nº
		DATA:
		FOLHA:

c) ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente, segundo os métodos **NBR 6459/80**, **NBR 7180/82** e **DNER-ME 80-64**, pelo menos a cada 1.200 m² e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia;

d) ensaio de Índice de Suporte Califórnia, segundo o método **DIRENG-ME 01-87**, de amostras obtidas a cada 2.000 m² de área no máximo, e um ensaio a cada dois dias, no mínimo. A moldagem do material deve ser feita logo após a coleta, sem alteração da umidade local;

e) ensaio de compactação, segundo o ensaio **AASHTO T-180** (com 55 golpes por camada) para determinação da massa específica aparente, seca, máxima, pelo menos a cada 500 m² de área, em toda a superfície.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, a critério da **FISCALIZAÇÃO**, desde que se verifique a homogeneidade do material.

5.1.2 - Aceitação

Os valores máximos e mínimos, decorrentes da amostragem, a confrontar com os especificados, devem ser calculados pelas fórmulas que se seguem:

$$x_{\max} = X + \frac{s}{n} \cdot t_{n-1} (1 - \alpha)$$

$$, \text{onde } S = \frac{\sum (x - X)^2}{n - 1}$$

$$x_{\min} = X - \frac{s}{n} \cdot t_{n-1} (1 - \alpha) \quad \text{e } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$t_{n-1} (1 - \alpha)$ é o percentil obtido de tabela da distribuição de Student, n é o número de elementos da amostra ou número de determinações ou ensaios feitos, e $(1 - \alpha)$ o intervalo de confiança da média.

Pode-se tomar: $1 - \alpha = 80 \%$, ou seja, 10% para cada área extrema ou da cauda não incluída no intervalo de confiança.

O número n deve ser igual ou superior a 9.

No caso da não aceitação dos serviços pela análise estatística, a área considerada será subdividida em subáreas, e o material coletado em cada uma delas deve ser submetido a um ensaio.

Para os ensaios do Índice de Suporte Califórnia, cada uma destas subáreas terá uma extensão máxima de 500 m² e, para os demais ensaios, no máximo, de 250 m².

A aceitação das subáreas deve ser feita pela conformidade dos resultados dos ensaios, com valores fixados pelas especificações.

	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA REFORÇO DE SUB-LEITO	Nº
		DATA:
		FOLHA:

5.2 - CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução do reforço de sub-leito, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e de alinhamentos paralelos distantes entre si de 3,5 m, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) 10 cm, para mais ou para menos, quanto à largura da plataforma;
- b) a espessura da camada de reforço, determinada pela expressão de x (min) do item 5.1.1, não deve ser menor do que a espessura do projeto menos 2 cm.
- c) Na determinação de X , devem ser utilizados pelo menos 9 valores de espessuras individuais x , obtidas por nivelamento de 20 m em 20 m do eixo, e de alinhamentos paralelos distantes entre si de 3,5 m, antes e depois das operações de espalhamento e compactação.
- d) Não será tolerado nenhum valor individual fora do intervalo de 3 cm, para mais ou para menos, em relação à espessura do projeto.
- e) No caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de reforço com espessura inferior à de projeto, a diferença será acrescida à camada imediatamente superior.
- f) No caso da aceitação de camada de reforço dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura de projeto da camada imediatamente superior.

6 - MEDIÇÃO

O reforço de sub-leito deve ser medido por metro cúbico de material compactado, no local, e segundo a seção transversal de projeto.

No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias fixadas, deve ser considerada a espessura média (X), calculada como indicado no item 5.

Quanto X for inferior à espessura de projeto, deve ser considerado o valor X , e quando X for superior à espessura de projeto, deve ser considerada a espessura de projeto.

7 - PAGAMENTO

Os serviços serão pagos pelo preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além dos materiais, do espalhamento, da mistura e pulverização, do umedecimento ou secagem e da compactação e acabamento, os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos sociais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.