

	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMÉTRICAMENTE	Nº
		DATA:
		FOLHA:

1 - OBJETIVO

Esta Especificação fixa as condições de execução de sub-base constituídas de camadas de solos, misturas de solos, misturas de solo e materiais britados, ou produtos totais de britagem, cuja estabilidade deve ser assegurada pelas adequadas proporções granulométrica e compactação.

2 - MATERIAIS

Os materiais a empregar em sub-base devem apresentar um Índice de Suporte Califórnia igual ou superior a 20 % e expansão máxima de 1 %, determinados pelo método **DIRENG-ME 01-87**.

O Índice de Grupo deve ser igual a zero.

O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isento de fragmentos moles, alongados ou achatados, e de matéria vegetal ou de outra qualquer substância prejudicial.

3 - EQUIPAMENTO

São indicados os seguintes tipos de equipamento para execução de sub-base:

- 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.
- f) central de mistura.

Além desses, poderão ser usados outros equipamentos aceitos pela **FISCALIZAÇÃO**.

4 - EXECUÇÃO

a) As operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas no local devidamente preparado na largura desejada, devem observar as quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

b) Os materiais da sub-base devem ser explorados, preparados e espalhados de acordo com o constante nas Especificações Técnicas específicas.

c) Quando houver necessidade de executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20 cm, devem ser elas subdivididas em camadas parciais, sem que nenhuma delas exceda a espessura de 20 cm. A espessura mínima de qualquer camada de sub-base, depois de compactada, deve ser de 10 cm.

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

	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMÉTRICAMENTE	Nº
		DATA:
		FOLHA:

5 - C O N T R O L E

5.1 - CONTROLE

5.1.1 - Ensaios

a) uma determinação da massa específica aparente in situ, em cada ponto onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) uma determinação do teor de umidade, pelo menos a cada 500 m² de área, imediatamente antes da compactação;

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 8064**), pelo menos a cada 500 m² da área e, no mínimo, dois grupos de ensaios por dia;

d) um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, segundo o método **DIRENG ME 01-87**, a cada 1.000 m² de área, no máximo, e um ensaio cada dois dias, no mínimo;

e) um ensaio de compactação segundo o ensaio **AASHTO T-180** (com 55 golpes por camada), para determinação da massa específica aparente seca, máxima, 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:

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

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

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

$t_{n-1} (1 - \alpha)$ 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 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.

	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMÉTRICAMENTE	Nº
		DATA:
		FOLHA:

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 sub-áreas, 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 sub-áreas terá uma extensão máxima de 500 m² e, para os demais ensaios, no máximo, de 250 m².

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

5.2 - CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução do reforço do subleito, 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;
- b) a espessura da camada de reforço, determinada pela expressão de x (min) do item 5.1.2, não deve ser menor do que a espessura do projeto menos 1 cm.

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.

Não será tolerado nenhum valor individual fora do intervalo de 2 cm, para mais ou para menos, em relação à espessura do projeto.

No caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de sub-base com espessura média inferior à de projeto, a diferença será acrescida à camada de base.

No caso da aceitação de camada de sub-base, dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura de projeto da camada de base.

6 - MEDIÇÃO

A sub-base deve ser medida por metro cúbico de material compactado no local, 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.