

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE INFRAESTRUTURA	
TÍTULO:	Terraplenagem SUBLASTRO	N° 80-ES-000A-20-0005	FOLHA 1 / 4
			REV. 1

1. OBJETIVO

A presente especificação define os requisitos básicos necessários à execução de Sublastro, a ser utilizado na implantação da infraestrutura de vias férreas. São também aqui apresentados os requisitos concernentes a materiais, controle da qualidade, manejo ambiental, critérios de medição e forma de pagamento dos serviços executados.

2. FINALIDADE

Trata-se de camada de material que completa a plataforma ferroviária e que recebe o lastro, com a finalidade de absorver os esforços transmitidos pelo lastro e transferi-los para o terreno subjacente, na taxa adequada à capacidade de suporte do referido terreno.

3. DISPOSIÇÕES NORMATIVAS


Os serviços a serem desenvolvidos no âmbito da presente especificação devem ser realizados em observância ao conhecimento e à melhor técnica disponíveis e em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DENIT, aplicáveis, e, na falta destas, normas de uso corrente e/ou tradicionais, além de critérios julgados cabíveis pela VALEC, os quais prevalecem sobre os demais.

4. MATERIAL

- a) O material a ser empregado no sublastro pode ser obtido *in natura*, na forma de laterita, cascalho, solo arenoso etc. Pode ainda ser composto de solo brita ou solo cimento.
- b) O material pode ser obtido pela mistura de dois ou mais materiais em usina ou no local, de modo que o produto resultante tenha sempre as seguintes características:
 - I) a granulometria do material deve se enquadrar em uma das faixas A, B, C, D, e/ou F da AASHTO, segundo o método DNER-M 80-64;
 - II) a capacidade de suporte deve ser medida pelo ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC), determinado segundo o método DNER-ME-49-64 e com a energia de compactação (Proctor Intermediário) definida pelo método DNER-ME-48-64; o ISC mínimo admissível de projeto é igual a 20, sendo obtido pela expressão:

$$ISC_{proj} = ISC - \left[\frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} \right]$$

onde o ISC é a média aritmética dos resultados obtidos em N amostras do material e σ , o desvio padrão correspondente.

 VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: Terraplenagem SUBLASTRO	N° 80-ES-000A-20-0005	FOLHA 2 / 4	REV. 1

III) o agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, ser isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial;

IV) a percentagem do material que passa na peneira nº 200 (0,074mm), não pode superar 2/3 da percentagem que passa na peneira nº 40 (0,42mm); a fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar um limite de liquidez (LL) inferior ou igual a 25% e um índice de plasticidade (IP) inferior ou igual a 6%;

V) a expansão máxima admissível é de 1,0%;

VI) o índice de grupo (IG) deve ser igual a zero;

VII) no caso de solos lateríticos, a expansão máxima admitida será de 0,5%, no ensaio de ISC; a fração que passa na peneira nº 40 deve ter limite de liquidez inferior ou igual a 40% e índice de plasticidade inferior ou igual a 15%.

5. EXECUÇÃO

- A execução do serviço compreende as operações de espalhamento, mistura, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento, de tal modo que, após a compactação, a camada se apresente na largura, espessura e conformação indicadas no projeto.
- O grau de compactação deve ser, no mínimo, igual a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima do proctor intermediário, obtida no ensaio DNER-ME-48-64.
- O teor de umidade deve ser a umidade ótima do ensaio acima especificado, com variação de $\pm 2\%$.
- A declividade transversal da camada de sublastro concluída deve ser de 3%, devendo a superfície se apresentar lisa, sem sulco ou depressão.

6. CONTROLE

6.1 Controle Tecnológico na Jazida

Antes da exploração da jazida indicada no projeto, de onde deverá ser obtido o material, a fiscalização deve proceder a ensaios de laboratório com as amostras representativas do material a ser utilizado na execução do sublastro, em número de 9 conjuntos por jazida, sendo, cada conjunto, constituído dos ensaios de Granulometria sem Sedimentação, Limite de Liquidez, Limite de Plasticidade, Compactação e Índice Suporte Califórnia, realizados segundo os métodos NBR 7181, NBR 6459, NBR 7180, ME- 48-64 e ME-49-64, da ABNT (Proctor Intermediário). Esse conjunto de ensaios, tratado estatisticamente, deve fornecer os valores representativos do tipo de solo da jazida indicada.

6.2 Controle Tecnológico *In Loco*

6.2.1 Ensaios

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: Terraplenagem SUBLASTRO	N° 80-ES-000A-20-0005	FOLHA 3 / 4	REV. 1

a) Devem ser procedidos os seguintes ensaios:

- I) determinação da massa específica aparente, *in situ*, com espaçamento a cada 100m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
 - II) 1(um) ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME-48-64, para determinação da massa específica aparente seca máxima, com espaçamento a cada 100m de camada; as amostras para estes ensaios devem ser coletadas em diferentes pontos, obedecendo sempre à seguinte ordem: bordo direito, eixo; bordo esquerdo, eixo; bordo direito etc...
- b) O número de ensaios de compactação pode ser aumentado ou reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material e a critério da fiscalização.

6.2.2 Aceitação

- a) No caso da não aceitação dos serviços pela análise estatística, o trecho considerado deve ser subdividido em subtrechos, fazendo-se 1(um) ensaio com o material coletado em cada um deles.
- b) O trecho ou subtrechos são aceitos quando atendidas todas as condições, parâmetros e tolerâncias determinadas por esta especificação.

6.3 Controle Geométrico

Após a execução do sublastro, devem ser procedidas a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos do sublastro, devendo a sua espessura média ser calculada pela seguinte fórmula:

$$\mu = \bar{X} - \left[\frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} \right]$$

onde:


$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$N \geq 9 \text{ (n}^\circ \text{ de determinações feitas)}$$

Não deve ser menor do que a espessura de projeto.

Na determinação de X, serão utilizados pelo menos 9 valores de espessura individuais X, obtidos por nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 em 20m, depois das operações de espalhamento e compactação.

 VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE INFRAESTRUTURA		
TÍTULO: Terraplenagem SUBLASTRO	Nº 80-ES-000A-20-0005	FOLHA 4 / 4	REV. 1

Valores individuais de espessura fora do intervalo de $\pm 2\text{cm}$ em relação à espessura de projeto, não são tolerados.

7. MANEJO AMBIENTAL

a) Durante a execução da obra, devem ser preservadas as condições ambientais, com a exigência, entre outros, dos seguintes procedimentos:

I - todo o material excedente de escavação ou sobras, devem ser removidos das proximidades da obra, devendo ser transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito de rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais;

II - o tráfego de máquinas e funcionários deve ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de caminhos e acessos, pois acarretaria desmatamento desnecessário;

III - a área afetada pelas operações de construção deve ser recuperada mediante a limpeza do canteiro de obras, devendo ainda ser efetuada sua recomposição ambiental;

IV - durante o desenvolvimento da obra deve ser evitado o tráfego desnecessário de veículos e equipamentos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração.

b) Além destas, devem ser observadas, no que couber, as disposições das Normas Ambientais da VALEC (NAVAS)

8. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

a) A execução do sublastro é medida por m^3 de material compactado, de acordo com a seção transversal do projeto, obedecidas as tolerâncias mencionadas nesta especificação.

b) O transporte do material, deve ser medido pelo produto da distância percorrida pelo volume transportado, volume este calculado utilizando a seção de Projeto do sublastro, sendo o seu valor expresso em $\text{m}^3 \times \text{km}$.

c) A medição só pode ser processada após a verificação dos controles tecnológico e geométrico do sublastro executado.

9. FORMA DE PAGAMENTO

a) O pagamento é feito ao preço unitário contratual, o qual remunera as operações de escavação, carga, espalhamento e eventual beneficiamento do material selecionado indicado no projeto, assim como a utilização de equipamentos, mão-de-obra com encargos, fornecimento dos materiais utilizados e demais serviços necessários.

b) O transporte do material, é pago no item "Transporte de Material para Sublastro" da Planilha de Quantitativos, conforme medição referida em 5.b, acima.