1. DEFINIÇÃO

São segmentos da plataforma da via, cuja implantação requer o depósito de materiais, quer proveniente de cortes, quer de empréstimos, sobre o terreno natural. O corpo de aterro é a parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,60m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem. A camada final é a parte do aterro constituída de material selecionado, situado entre o greide de terraplenagem e o corpo do aterro.

As operações de aterro compreende:

- Descarga, espalhamento e compactação de materiais oriundos dos cortes ou empréstimos, até a cota correspondente do greide de terraplenagem.

2. MATERIAIS

Os solos deverão ser preferencialmente utilizados atendendo à qualidade e a destinação prévia indicados no projeto.

2.1 MATERIAL DE EMPRÉSTIMOS / CORTES

Solos provenientes de empréstimos e cortes a serem escavados e devidamente selecionados. Estes solos deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas ou diatomáceas. Turfas e argilas expansivas não deverão ser empregadas.

Deverá possuir expansão máxima determinada no ensaio de ISC (DNER-ME 049/94) de 2% para a camada final e de 4% para o corpo do aterro.

O ISC para o corpo do aterro e camada final não deverá ser inferior a 2%, não aceitando-se índices inferiores aos estabelecidos em projeto.

2.2 RACHÃO

Material pétreo oriundo do britador primário, com diâmetro máximo de 10”, apresentando as seguintes características:

a) Valor máximo do Ensaio de Abrasão “Los Angeles” $\leq$ 50%;

b) Durabilidade com sulfato de sódio $\leq$ 12%.

2.3 AREIA

Será utilizada areia média ou grossa, isenta de matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes. O Equivalente de Areia (método DNER-ME 054/94) deverá ser igual ou superior a 35%.

2.4 MOLEDO / SAIBRO

Os materiais a serem usados como moledo ou saibro, deverão enquadrar-se em uma das seguintes faixas:

Faixa 1:

a) Composição granulométrica

Peneiras	% Passando
10”	95 – 100
2”	0 – 10

b) Deverão apresentar ISC ≥ 40%

c) Valor máximo no Ensaio de Abrasão “Los Angeles” ≤ 50%

d) O material fino (enchimento) deverá ser:
- Passando na peneira 200 = máximo 35%
- Limite de Liquidez = máximo 40%
- Índice de Plasticidade = máximo 10%
- Faixa granulométrica:

Peneira	% Passando
3/4”	95 – 100
nº 4	00 – 15

Faixa 2:

a) Composição granulométrica

Peneiras	% Passando
4”	100
3 1/2”	80 – 100
3”	75 – 100
2 ½”	70 – 90
2”	60 – 80
1 ½”	55 – 75
1”	45 – 65
3/4”	35 – 65
1/2”	30 – 65
3/8”	20 – 50
nº 4	10 – 50
nº 10	5 – 50
nº 40	0 – 30
nº 200	0 – 10

b) Deverão apresentar ISC ≥ 40%

c) Valor do Ensaio de Abrasão “Los Angeles” ≤ 60%

d) Limite de Liquidez ≤ 30%

e) Índice de Plasticidade ≤ 10%

f) Índice de Grupo ≤ 4

g) Densidade máxima ≥ 1,8 g/cm³

h) Expansão ≤ 0,5%

3. EQUIPAMENTOS

Deverão ser utilizados os seguintes equipamentos:

a) Tratores de esteira;
b) Caminhão pipa;
c) Caminhão basculante;
d) Motoniveladoras com escarificador;
e) Rolos lisos estáticos e/ou vibratórios;
f) Rolos de pneus;
g) Pés de carneiro, estáticos e/ou vibratórios;
h) Pás carregadeiras.

4. EXECUÇÃO E NORMAS

A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos à Contratada em consoante com o projeto.

É sempre aconselhável que na construção de um aterro seja lançada uma primeira camada de material granular permeável, a qual servirá como dreno.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal. A espessura da camada compactada não deverá ultrapassar a 30cm (trinta centímetros) no corpo do aterro. Para a camada final, a espessura não deverá ultrapassar a 20cm (vinte centímetros).

Para o corpo de aterro será exigido um grau de compactação de 95%, com umidade ótima de ± 3%. Para a camada final o grau de compactação é de 100%.

Para construção de aterros assente sobre o terreno de baixa capacidade de suporte, o projeto indicará a solução a ser adotada. No caso de consolidação por adensamento, será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

Quando da utilização de materiais rochosos para execução de aterros, deverá ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos, e o diâmetro máximo dos blocos de pedra será limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão da pedra é de 2/3 da espessura da camada, sendo que a maior espessura admitida não deve ultrapassar a 0,75m e nos últimos 2,00m esta espessura deve ser de no máximo 0,30m.

Afim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, proceder conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas, estabilização betuminosa, e/ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água.

Havendo a possibilidade de solapamento das saias do aterro em épocas chuvosas, providenciar a construção de enrrocamento no pé do aterro.

Os aterros de acesso próximo aos encontros de pontes, o enchimento de cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso do equipamento usual de compactação, serão compactados mediante a utilização de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos, placas vibratórias e rolos de pequeno porte, na umidade ótima descrita para o corpo dos aterros.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

Para a determinação da massa específica aparente de cada camada do material compactado, utilizar o método de ensaio de densidade "in situ", (Método DNER-ME 092/94).

5. CONTROLE E ACEITAÇÃO

5.1 CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

a) Variação da altura máxima e largura
Após a execução do serviço proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo e das bordas, a cada 20m, pelo menos, envolvendo no mínimo três pontos da seção transversal. A tolerância máxima admitida será de ± 0,04m para altura de eixo e bordas e de + 0,30m para a largura da plataforma, não sendo admitida a variação para menos;

b) As condições de acabamento dos taludes e da plataforma serão apreciados pela fiscalização, em bases visuais.

5.2 CONTROLE TECNOLÓGICO

a) A Expansão e ISC deverão apresentar sempre os seguintes resultados:
- Corpo do aterro: ISC ≥ 2% e Expansão ≤ 4%
- Camada final: ISC > 2% e Expansão ≤ 2%;

b) Será controlado o valor mínimo para o ISC, Expansão e Grau de Compactação (G.C.), com valores de K, obtidos na tabela de amostragem variável, sendo que o número de ensaios para o controle da execução será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade, a ser assumido pela Contratada;

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
r	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

n = nº de amostras **k = coeficiente multiplicador** **r = risco do Executante**

Adotando-se o procedimento seguinte:

- Para o ISC e G.C., têm-se:

- $\overline{X} - Ks <$ que o valor admitido $\rightarrow$ rejeita-se o serviço
- $\overline{X} - Ks \geq$ que o valor admitido $\rightarrow$ aceita-se o serviço

- Para a expansão, têm-se:

- $\overline{X} + Ks >$ que o valor admitido $\rightarrow$ rejeita-se o serviço
- $\overline{X} + Ks \leq$ que o valor admitido $\rightarrow$ aceita-se o serviço

Sendo:

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma \left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n-1}}$$

Onde:

X_i = valores individuais
$\overline{X}$ = valor médio das amostras
s = desvio padrão da amostra
k = coeficiente tabelado em função do número de determinações
n = número de determinações

c) Quando o material atingir a cota final do aterro, definida em projeto, deverá ser feito o teste de carga, que consiste na passagem ao longo de todo trecho, de um caminhão basculante com capacidade para 6m³, carregado em sua capacidade máxima com material utilizado no próprio aterro;

d) Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

a) Pelo volume de material compactado na pista, expresso em metros cúbicos. No cálculo dos volumes será aplicado o método da média das áreas;

b) A seção transversal, a ser considerada para efeito de medição, será a menor dentre a seção de projeto e a seção real medida, após a execução do serviço;

c) Será considerado aterro com material do canteiro, espalhamento sem compactação, os volumes obtidos da escavação de material no próprio corpo da via. Para estes volumes, quando for o caso, será medido em separado a compactação do aterro;

d) Nas situações que o aterro for executado com material de empréstimo, saibro, moledo, rachão ou areia, não cabe a medição de transporte e compactação de aterro, pois serão medidos em item específico;

e) Nos serviços em que houver coincidência da camada final de 0,20m nas obras de terraplenagem com aterro, não será medida a regularização.

7. PAGAMENTO

O pagamento será feito após a medição, com base nos preços unitários contratuais.

O valor unitário do aterro executado com material de empréstimo, saibro, moledo, rachão ou areia, contempla os valores de transporte de materiais e compactação de aterro.