



## 1. DEFINIÇÃO

Compreendem as operações de correção de umidade, através de umedecimento ou aeração, e a compactação dos materiais oriundos dos cortes ou empréstimos selecionados e previamente transportados e espalhados, até a cota definida em projeto.

Os aterros convencionais são subdivididos em:

- Camada final: compreende a porção superior do aterro, limitada a 0,60m abaixo do greide e terraplenagem;
- Corpo do aterro: compreende a porção inferior do aterro, situada além de 0,60m abaixo do greide de terraplenagem.

## 2. MATERIAIS

Os solos utilizados serão aqueles que atendam a qualidade e destinação prévia, indicadas em 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 não deverá ser inferior a 2%, não aceitando-se índices inferiores aos estabelecidos em projeto.

## 3. EQUIPAMENTOS

Poderão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- a) Caminhão pipa;
- b) Caminhão basculante;
- c) Motoniveladoras com escarificador;
- d) Rolos estáticos e/ou vibratórios, lisos ou pé-de-carneiro;
- e) Grades de disco;
- f) Pá carregadeira;
- g) Retro-escavadeira.

## 4. EXECUÇÃO E NORMAS

- a) A execução da compactação de aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos à Contratada em consoante com o projeto;



- b) O lançamento do material na compactação dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal. A espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m no corpo do aterro. Para a camada final, a espessura não deverá ultrapassar 0,20m;
- c) Para o corpo de aterro será exigido um Grau de Compactação de 95%, com umidade ótima de  $\pm 3\%$ . Para a camada final, o Grau de Compactação será de 100%;
- d) As áreas de acesso próximas aos encontros de pontes, o enchimento de covas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactadas mediante a utilização de equipamentos adequados, como soquetes manuais, sapos, placas vibratórias e rolos de pequeno porte, na umidade ótima descrita para o corpo dos aterros;
- e) Para a determinação da massa específica aparente de cada camada do material compactado, utilizar o método de ensaio "in situ" (Método DNER ME-092/94);
- f) A compactação deverá evoluir longitudinalmente, iniciando no bordo mais baixo e progredindo no sentido do bordo mais alto da seção transversal ou meia seção transversal, exigindo-se que em cada passada do equipamento seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida.

## **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 dos bordos, a cada 20m, pelo menos, envolvendo no mínimo três pontos da seção transversal. A tolerância de altura admitida será de  $\pm 0,04\text{m}$  para o eixo e bordos e de  $+ 0,30\text{m}$  para a largura da plataforma, não sendo admitida a variação para menos;
- b) Controle de acabamento  
As condições de acabamento da compactação serão apreciados pela fiscalização em bases visuais.

### **5.2 CONTROLE TECNOLÓGICO**

- a) Umidade Higroscópica  
Imediatamente antes da compactação, para cada 900m de pista, em locais escolhidos aleatoriamente;
- b) Determinação do Grau de Compactação (G.C.)  
Um ensaio de compactação segundo o método (DNER-ME-129/94), para cada 1000m<sup>3</sup> de material do corpo do aterro.  
Um ensaio de compactação segundo o método (DNER-ME-129/94), para cada 200m<sup>3</sup> de material de camada final;
- c) Granulometria, Limite de Liquidez (LL) e Limite de Plasticidade (LP)  
No corpo do aterro - Para todo o grupo de 10 amostras submetidas ao ensaio de compactação (DNER-ME-129/94).



Na camada final - Para todo o grupo de 4 amostras submetidas ao ensaio de compactação (DNER-ME-129/94);

- d) Índice de Suporte Califórnia (ISC) e Expansão  
Um ensaio de ISC, conforme do método (DNER-ME-049/94), para a camada final, para cada grupo de 4 amostras submetidas ao ensaio de compactação ou cada 200m<sup>3</sup> de material, bem como a determinação da Expansão do material.

### 5.3 ACEITAÇÃO

- a) A Expansão e o ISC deverão sempre atender os seguintes resultados:
- Corpo do Aterro,  $ISC \geq 2\%$  e expansão  $\leq 4\%$
  - Camada Final,  $ISC > 2\%$  e expansão  $\leq 2\%$ ;
- b) Será controlado o valor mínimo para ISC e G.C., com valores de k obtidos da 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					

- Para o ISC e G.C., têm-se:
  - $\bar{X} - Ks < \text{valor mínimo admitido} \rightarrow \text{rejeita-se o serviço}$
  - $\bar{X} - Ks \geq \text{valor mínimo admitido} \rightarrow \text{aceita-se o serviço}$
- Para a expansão, têm-se:
  - $\bar{X} + Ks > \text{valor mínimo admitido} \rightarrow \text{rejeita-se o serviço}$
  - $\bar{X} + Ks \leq \text{valor mínimo admitido} \rightarrow \text{aceita-se o serviço}$

Sendo:

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

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

Onde:

$X_i$  = valores individuais



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

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

## 6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A compactação será medida em metros cúbicos, sendo considerado o volume do aterro executado, de acordo com a seção transversal do projeto.

A seção transversal a ser considerada, para efeito de medição, será a menor dentre a seção de projeto e a seção efetivamente realizada. Para apuração dos volumes será aplicado o método da média das áreas.

## 7. PAGAMENTO

Os serviços medidos serão pagos, com base nos preços unitários contratuais.