	PROCEDIMENTO OPERACIONAL: OBRAS VIÁRIAS	PO – 8.5.1/01-04-04	
	TERRAPLANAGEM: ATERRO E COMPACTAÇÃO	Revisão: 1	Folha: 1/5

1) OBJETIVOS:

Estabelecer a padronização de execução da terraplanagem, aterro, garantindo a qualidade em todas as etapas de execução.

2) DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

DNIT 108 - Terraplanagem - Aterros - Especificação de Serviço.

3) MATERIAIS:

- 1- Materiais procedentes do solo, alteração de rocha ou associação desse tipo;
- 2- Material de 1º e 2º categoria, atendendo a qualidade e à destinação prevista do projeto;

4) EQUIPAMENTOS:

1. Tratores equipados com lâmina;
2. Tratores com grades;
3. Escavadeira Hidráulica;
4. Caminhão Basculante;
5. Rolos compactadores;
6. Caminhão Pipa.


5) EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA:

1. Botina com biqueira;
2. Protetor auricular (plug e concha);
3. Luva de vaqueta;
4. Mascara P1 quando necessário;
5. Óculos quando necessário;
6. Capacete;

6) PRÉ-REQUISITOS:


1. Definição do local a ser aterrado.
2. Limpeza do terreno.
- 3- Marcação topográfica.
- 4- Substituição do material do fundo do aterro, quando necessário.
- 5- Compactação do fundo do aterro e das camadas com controle tecnológico.

REVISÃO	DATA	ITENS REVISTOS	APROVADO
1	29/03/2018	Adequação a NBR ISO 9001:2015	Luciano Ricardo da Silva

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL: OBRAS VIÁRIAS	PO – 8.5.1/01-04-04	
	TERRAPLANAGEM: ATERRO E COMPACTAÇÃO	Revisão: 1	Folha: 2/5


7) SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

1. Após limpeza e locação do serviço, verificado se o material dará suporte as camadas do aterro, iniciar com a escarificação e homogeneização da base para iniciar a compactação da área de aterro.
2. Descarga, espalhamento em camadas, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem.
3. No caso de aterros assentes sobre encostas com inclinação transversal acentuada, de acordo com o projeto, as encostas naturais devem ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural.
4. O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto no projeto de engenharia. Para o corpo dos aterros, a espessura de cada camada compactada não deve ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar de 0,20 m.
5. Todas as camadas do solo devem ser convenientemente compactadas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia. Ordinariamente, o preconizado é o seguinte:
 - a) Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio realizado pela Norma DNERME 129/94, Método A.
 - b) Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER-ME 129/94, Método B.
 - c) Os trechos que não atingirem às condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com o estabelecido no projeto de engenharia.
 - d) Todas as camadas deverão ser liberadas somente após ensaio de compactação com resultado positivo, realizada por um técnico de laboratório de solos.
6. No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente deve ser procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificado em projeto, pode a execução ser feita por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se após, com material importado,

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL: OBRAS VIÁRIAS	PO – 8.5.1/01-04-04	
	TERRAPLANAGEM: ATERRO E COMPACTAÇÃO	Revisão: 1	Folha: 3/5

toda a largura da referida seção transversal. No caso de aterros em meia encosta, o terreno natural deve ser, também, escavado em degraus.

7. A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, deve ser fornecida pelo projeto de engenharia.
8. Na execução dos aterros, deve ser cuidadosamente controlada e verificada a inclinação dos taludes, tanto com o uso de esquadro ou gabarito apropriado, bem como pelas referências laterais.
9. Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, projeto de engenharia específico com especificação particular pertinente deve prever a solução a ser seguida. No caso de consolidação por adensamento da camada mole deve ser exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.
10. No caso da execução de aterros sobre solos de baixa resistência, solos moles e quando previsto no projeto de engenharia, para a remoção de tais solos devem ser adotados os seguintes procedimentos:
 - a) Iniciar as escavações para remoção dos solos moles no local exato determinado pela Fiscalização, a qual também determinará, face aos resultados das escavações, o término das mesmas, sempre com a orientação determinada previamente no projeto de engenharia.
Quando a remoção se fizer próximo a construções, podem ser necessários cuidados especiais para evitar danos aos prédios. Neste caso, devem ser cravadas estacas-prancha ou utilizadas outras formas, então aprovadas, para conter o solo sob a construção, antes do início da remoção, de forma a assegurar a estabilidade do prédio. Os locais devem ser determinados no Projeto de Engenharia, e nas situações não previstas, a critério da Fiscalização;
 - b) Escavar em nichos de, no máximo, 10,0 metros ao longo do eixo e 5,0 metros perpendiculares ao eixo da rodovia;
 - c) Reaterrar os nichos logo após concluída a escavação;
 - d) Evitar rebaixar o nível de água dentro da escavação, ou seja, a escavação deve ser feita de forma lenta o suficiente para evitar que o equipamento de escavação remova água, mas o mais rápido possível para minimizar o tempo de escavação aberta;
 - e) Sob nenhuma hipótese deve se admitir que qualquer escavação seja deixada aberta durante paralisações de construção, ou mesmo interrupções não previstas;
 - f) Os taludes da escavação devem ser o mais íngreme possível e mantendo a estabilidade;
 - g) O material de enchimento das cavas de remoção, como em geral estas compreendem áreas com nível d'água elevado, deve ser constituído por material inerte granular até o nível em que seja possível, inclusive com previsão de uso de bombeamento de vala, e prosseguimento do reaterro com

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL: OBRAS VIÁRIAS	PO – 8.5.1/01-04-04	
	TERRAPLANAGEM: ATERRO E COMPACTAÇÃO	Revisão: 1	Folha: 4/5

solo compactado a seco.

h) Tão logo o material de preenchimento esteja acima do nível d'água na escavação, o material deve ser compactado com rolo compactador, ou a critério da Fiscalização;


i) O material removido deve ser depositado convenientemente ao lado da rodovia; outro local qualquer definido pela Fiscalização, e provido de diques de retenção dos materiais, de forma que a água contida no solo se esvaia, permitindo uma pré-secagem do solo antes do mesmo ter sua conformação definitiva, ou ser transportado para os locais de bota-fora ou de recomposição de empréstimos, conforme designado no Projeto.

11. Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, deve ser admitida a execução do corpo do aterro com o emprego dos mesmos materiais, conforme definido no projeto de engenharia, ou desde que haja conveniência, e a critério da Fiscalização. A rocha deve ser depositada em camadas, cuja espessura não deve ultrapassar a 0,75 m. Os últimos 2,00 m do corpo do aterro devem ser executados em camadas de, no máximo, 0,30 m de espessura. A conformação das camadas deve ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deve ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamento e o diâmetro máximo dos blocos de pedra deve ser limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para maior dimensão da pedra deve ser de 2/3 da espessura da camada compactada.

12. Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, deve ser admitido seu uso na execução de aterros. O projeto de engenharia deve definir a espessura e demais características das camadas de areia e de material terroso subsequente. Ambas as camadas devem ser convenientemente compactadas. A camada de material terroso deve receber leivas de gramíneas, para sua proteção. Devem ser atendidos requisitos visando o dimensionamento da espessura das camadas, regularização das mesmas, execução de leivas de contenção sobre material terroso e a compactação das camadas de material terroso subsequentes ao aterro em areia.

13. A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deve ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, tudo de conformidade com o estabelecido no projeto de engenharia.

14. Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, deve ser providenciada a construção de enrocamento no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meios-fios, conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água devem ser convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras deve ser apresentado no projeto de engenharia.

 PIZOLATO <small>CONSTRUTORA E INCORPORADORA</small>	PROCEDIMENTO OPERACIONAL: OBRAS VIÁRIAS	PO – 8.5.1/01-04-04	
	TERRAPLANAGEM: ATERRO E COMPACTAÇÃO	Revisão: 1	Folha: 5/5

15. Sempre que possível, nos locais de travessia de cursos d'água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a das obras-de-arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução devem ser tomadas, a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em qualquer obra-de-arte.

16. Os aterros de acesso próximos dos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, devem ser compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos etc. A execução deve ser em camadas, com as mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade descritas para o corpo do aterro, e atendendo ao preconizado no projeto de engenharia.

8) RESULTADOS ESPERADOS:

1. Aterro estabilizado com talude bem conformado;
2. Baixo nível de perda por excesso de material;
3. Ausência total de recalque, trincas e afundamentos;
4. Nivelamento longitudinal e transversal dentro da tolerância do contratante;

9) AÇÕES CORRETIVAS:

- 1- Quando necessário deve-se aumentar a energia de compactação e ou substituição do solo importado.
- 2- Refazer parte do trecho em que foi evidenciado problemas.